

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial

Tesis

**Metodología Lean Six Sigma para la mejora de la
gestión de inventarios en una empresa
metalmecánica, Challhuahuacho-2024**

Javier Flavio Colque Huamani
Kevin Esteban Lucero Alvarez
Diego Nelson Vizcarra Colque

Para optar el Título Profesional de
Ingeniero Industrial

Arequipa, 2024

**INFORME DE CONFORMIDAD DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE
INVESTIGACIÓN**

A : Decano de la Facultad de Ingeniería
DE : Julio Cesar Alvarez Barreda
Asesor de trabajo de investigación
ASUNTO : Remito resultado de evaluación de originalidad de trabajo de investigación
FECHA : 23 de Octubre de 2024

Con sumo agrado me dirijo a vuestro despacho para informar que, en mi condición de asesor del trabajo de investigación:

Título:

Metodología Lean Six Sigma para la mejora de la gestión de inventarios en una empresa Metalmecánica, Challhuahuacho-2024

Autores:

1. Colque Huamani, Javier Flavio – EAP. Ingeniería Industrial
2. Lucero Álvarez, Kevin Esteban – EAP. Ingeniería Industrial
3. Vízcarra Colque, Diego Nelson – EAP. Ingeniería Industrial

Se procedió con la carga del documento a la plataforma "Turnitin" y se realizó la verificación completa de las coincidencias resaltadas por el software dando por resultado 18 % de similitud sin encontrarse hallazgos relacionados a plagio. Se utilizaron los siguientes filtros:

- Filtro de exclusión de bibliografía SI NO
- Filtro de exclusión de grupos de palabras menores SI NO
Nº de palabras excluidas (PALABRAS): 10 palabras
- Exclusión de fuente por trabajo anterior del mismo estudiante SI NO

En consecuencia, se determina que el trabajo de investigación constituye un documento original al presentar similitud de otros autores (citas) por debajo del porcentaje establecido por la Universidad Continental.

Recae toda responsabilidad del contenido del trabajo de investigación sobre el autor y asesor, en concordancia a los principios expresados en el Reglamento del Registro Nacional de Trabajos conducentes a Grados y Títulos – RENATI y en la normativa de la Universidad Continental.

Atentamente,

ÍNDICE

Agradecimiento.....	v
Dedicatoria.....	vi
RESUMEN	xiii
ABSTRACT.....	xiv
INTRODUCCIÓN	xv
CAPÍTULO I	1
PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO	1
1.1. Planteamiento del problema.....	1
1.2. Formulación del problema	2
1.2.1 Pregunta general.....	2
1.2.2 Preguntas específicas	2
1.3. Objetivos	2
1.3.1 Objetivo general.....	2
1.3.2 Objetivos específicos	3
1.4. Justificación	3
1.4.1 Justificación práctica.....	3
1.4.2 Justificación económica	3
1.5. Importancia	3
1.6. Delimitación.....	4
1.6.1 Delimitación temporal.....	4
1.6.2 Delimitación espacial.....	4
1.7. Variables	4
1.7.1 Descripción de variables	4
1.7.2 Operacionalización de variables	4
CAPÍTULO II.....	6
MARCO TEÓRICO.....	6
1.1. Antecedentes de la investigación.....	6

1.1.1	Antecedentes internacionales.....	6
1.1.2	Antecedentes nacionales	11
1.2.	Bases teóricas.....	13
1.2.1	Gestión de inventarios.....	13
1.2.2	Herramientas Lean	15
1.2.3	Herramientas Lean aplicadas a la gestión de inventarios.....	16
1.2.4	Six Sigma.....	17
1.2.5	Integración de Lean y Six Sigma en la gestión de inventarios	21
1.2.6	Gestión de almacenes.....	23
1.2.7	Capacitación y desarrollo de competencias en la gestión de inventarios.....	26
1.3.	Definición de términos básicos	29
CAPÍTULO III.....		31
METODOLOGÍA.....		31
1.4.	Método y alcance de la Investigación	31
1.4.1	Metodología de la investigación	31
1.4.2	Alcance de la investigación.....	31
1.5.	Diseño de la investigación	31
1.6.	Población y muestra	32
1.6.1	Población.....	32
1.6.2	Muestra	32
1.7.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	32
1.7.1	Técnicas de recolección de datos	32
1.7.2	Instrumentos de recolección de datos	33
1.8.	Instrumentos de análisis de datos.....	34
1.8.1	Análisis de procesos.....	34
1.8.2	Análisis de causa-efecto.....	34
1.8.3	Análisis de contenido	34
CAPÍTULO IV		35
DIAGNÓSTICO, ANÁLISIS Y RESULTADOS		35

1.9.	Breve descripción de la empresa y sus procesos.....	35
1.9.1	Entorno/Sector metalmecánico	35
1.9.2	Descripción de la empresa	36
1.9.3	Misión	36
1.9.4	Visión.....	36
1.9.5	Ubicación.....	36
1.9.6	Servicios de la empresa.....	37
1.9.7	Organigrama	38
1.10.	Diagnóstico de la situación actual.....	39
1.10.1	Diagrama del flujo de orden trabajo	39
1.10.2	Diagrama de análisis de procesos (DAP).....	43
1.10.3	Value Stream Mapping (VSM).....	44
1.10.4	Análisis de cuadro VSM:.....	49
1.10.5	Situación actual de inventario.....	51
1.11.	Identificar las causas de los problemas encontrados en la gestión de inventarios. 55	
1.11.1	Causa efecto.....	55
1.12.	Diseñar acciones de la metodología Lean Six Sigma que mejoren la gestión de inventarios.....	59
1.12.1	Metodología aplicada.....	59
1.12.2	Mejoramiento del flujo de procesos.....	77
1.13.	Cálculo del presupuesto de la mejora.	96
	CONCLUSIONES	98
	RECOMENDACIONES.....	99
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	100
	ANEXOS	108

Índice de tablas

Tabla 1:Operacionalización de variables.	5
Tabla 2. Valorización de VSM.	45
Tabla 3. Requerimientos cumplidos mes enero.	62
Tabla 4. Requerimientos cumplidos mes de febrero.....	64
Tabla 5. Requerimientos cumplidos mes de marzo.	66
Tabla 6. Actividades realizadas por el operario.	69
Tabla 7. Requerimientos atendidos por el área de almacén.	71
Tabla 8. Registro de datos de un material en sistema de Excel.	73
Tabla 9. Leyenda de locaciones dentro del layout.	78
Tabla 10. Matriz de almacén.....	80
Tabla 11.Indicador visual de Stock.....	81
Tabla 13. Estructura del control de stock de materiales con la asignación de locaciones	85
Tabla 14. Métricas de valorización.	89
Tabla 15. Estructura de capacitaciones.	92
Tabla 16. Indicadores para el control.....	95

Índice de figuras

Figura 1:Diagrama de Pareto.	19
Figura 2. Diagrama de ISHIKAWA.	20
Figura 3: Ubicación de la empresa Metalmecánica en Chahuahuacho.	36
Figura 4. VSM actual de la empresa. Elaboración propia.	47
Figura 5. VSM análisis de los cuellos de botella.	50
Figura 6. Hoja de Excel del registro de inventario de materiales.	53
Figura 7. Estado de almacén actual.....	54
Figura 8. Estantería desorganizada.	54
Figura 9. Acumulación de materiales sin lugar asignado.	55
Figura 10. Herramienta de lean six sigma DMAIC,	59
Figura 11. Resumen de problemas y causas.	61
Figura 12 Asignación de la estructura de Locaciones.....	83
Figura 13. VSM de mejora después de análisis de cuellos de botella.....	90

Índice diagramas

Diagrama 1. Organigrama de la empresa de metal mecánica1.	38
Diagrama 2. Flujograma de atención de requerimiento.	40
Diagrama 3. Proceso de gestión de almacén inicial.	41
Diagrama 4. Análisis de procesos de la atención de materiales.	43
Diagrama 5. Diagrama de Ishikawa.	58
Diagrama 6. Requerimientos cumplidos mes enero.	63
Diagrama 7. Requerimientos cumplidos mes de febrero.	65
Diagrama 8. Requerimientos cumplidos mes de marzo.	67
Diagrama 9. Diagrama del mapa de almacén.	68
Diagrama 10. Diagrama analítico del proceso (DAP), procesos de actividad improductiva... ..	70
Diagrama 12. Diagrama registro de materiales.	74
Diagrama 13. Proceso del registro de materiales para el sistema de inventario.	77
Diagrama 14. Layout de mapa del almacén.	79
Diagrama 15. Esquema de la locación A.	82
Diagrama 16. Ejemplo de la locación Arandela Plana Negra de $\frac{5}{8}$ " ubicado en FBB09.	84
Diagrama 17. Proceso nuevo de operaciones.	87
Diagrama 18. Análisis de procesos nuevos que se realizan en almacén.	88

RESUMEN

Este estudio investiga el uso de la metodología Lean Six Sigma como herramienta para optimizar el manejo de inventarios en una industria del sector metalmecánico ubicada en Challhuahuacho-Perú, en el año 2024. La investigación se enfoca en el campo de la logística, particularmente en la gestión de inventarios. El estudio utiliza un enfoque cuantitativo con alcance descriptivo y explicativo. La investigación se basa en un muestreo no probabilístico, seleccionando por conveniencia el almacén situado en Challhuahuacho-Apurímac. Esta elección se realiza considerando la accesibilidad y las características específicas de este almacén, contando con mayor número de requerimientos y/o materiales, herramientas y órdenes de trabajo. Para obtener la información necesaria, se emplean diversos métodos de recopilación de datos como, revisión documental, entrevistas y observación directa, utilizando instrumentos como fichas de revisión, listas de cotejo y guías de observación.

El estudio también incorpora técnicas analíticas específicas de Lean Six Sigma para procesar y evaluar la información recolectada, como Value Stream Mapping (VSM), diagramas de causa-efecto (Ishikawa) y la metodología DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar, Controlar). La aplicación de la metodología Lean Six Sigma demuestra ser efectiva en la mejora y refinamiento de los procedimientos de manejo de inventarios, según evidencian los hallazgos del estudio. El VSM reveló deficiencias críticas, con hasta un 10% de productos no conformes en un requerimiento, que se redujeron al 2% tras las mejoras. Se logró una reducción significativa en el tiempo de procesamiento de requerimientos, de 16.5 a 4.41 horas, representando una mejora del 73.27%.

Así mismo entre las conclusiones se destacan la efectividad de Lean Six Sigma demuestra su eficacia en la optimización del control y manejo de existencias dentro del sector de la industria metalmecánica. Se recomienda la implementación de un programa integral que incluya reestructuración del espacio de almacenamiento y adopción de un software especializado para la administración de inventarios (WMS), desarrollo de procedimientos operativos estándar, capacitación continua y estrategias de retención de personal. Esta investigación proporciona un valioso marco de referencia para otras empresas del sector metalmecánico que buscan optimizar sus procesos logísticos y de inventario, demostrando el potencial de Lean Six Sigma como instrumento en la mejora continua de gestión en la cadena de suministro.

Palabras claves: Lean Six Sigma, gestión de inventarios, empresa metalmecánica, mejora continua, optimización de procesos.

ABSTRACT

This study investigates the use of the Lean Six Sigma methodology as a tool to optimize inventory management in an industry of the metal-mechanic sector located in Challhuahuacho-Peru, in the year 2024. The research focuses on the field of logistics, particularly inventory management. The study uses a quantitative approach with descriptive and explanatory scope. The research is based on a non-probabilistic sampling, selecting for convenience the warehouse located in Challhuahuacho-Apurimac. This choice is made considering the accessibility and specific characteristics of this warehouse, which has a greater number of materials, tools and work orders. To obtain the necessary information, various data collection methods are used, such as documentary review, interviews and direct observation, using instruments such as review forms, checklists and observation guides.

The study also incorporates specific Lean Six Sigma analytical techniques to process and evaluate the information collected, such as Value Stream Mapping (VSM), cause-effect diagrams (Ishikawa) and the DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) methodology. The application of the Lean Six Sigma methodology proves to be effective in improving and refining inventory management procedures, as evidenced by the study's findings. The VSM revealed critical deficiencies, with up to 10% of non-conforming products in one requirement, which were reduced to 2% after improvements. A significant reduction in requirements processing time was achieved, from 16.5 to 4.41 hours, representing a 73.27% improvement.

Among the conclusions, the effectiveness of Lean Six Sigma demonstrates its efficiency in optimizing inventory control and management within the metal-mechanic industry sector. It is recommended that a comprehensive program be implemented that includes restructuring of storage space and adoption of specialized inventory management software (WMS), development of standard operating procedures, ongoing training, and staff retention strategies. This research provides a valuable frame of reference for other companies in the metalworking sector seeking to optimize their logistics and inventory processes, demonstrating the potential of Lean Six Sigma as a tool for continuous improvement in supply chain management.

Keywords: Lean Six Sigma, inventory management, metalworking company, continuous improvement, process optimization.