

Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería
Carrera de Ingeniería Industrial



ENHANCING OPERATIONAL EFFICIENCY IN PERUVIAN TEXTILE SMEs: A CASE STUDY OF LEAN MANUFACTURING IMPLEMENTATION

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Andres Cabieses Chipoco

Código 20173124

Edgar Jesus Lozano Heredia

Código 20101667

Asesor

Elmer Luis Tupia De La Cruz

Lima – Perú

Abril 2025

Título

ENHANCING OPERATIONAL EFFICIENCY IN PERUVIAN TEXTILE SMEs: A CASE STUDY OF LEAN MANUFACTURING IMPLEMENTATION

Autor(es)

Andrés Cabieses-Chipoco

20173124@aloe.ulima.edu.pe

Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad de Lima, Perú

Edgar Jesús Lozano-Heredia

20101667@aloe.ulima.edu.pe

Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad de Lima, Perú

Resumen: La industria textil es un importante contribuyente a la economía mundial, especialmente significativo en Perú por su rica historia y sus técnicas tradicionales. Este sector no sólo proporciona un empleo considerable, sino que también preserva el patrimonio cultural e impulsa el crecimiento económico. A pesar de su importancia, la industria textil peruana se enfrenta a ineficiencias operativas, sobre todo en la puesta a punto de la maquinaria durante las transiciones de productos, lo que provoca tiempos improductivos elevados y una reducción de la producción. Resolver estos problemas es fundamental para mantener la competitividad y cumplir las normas del sector. El estudio propuesto introduce un modelo basado en Lean Manufacturing para abordar estas ineficiencias. El modelo integraba Systematic Layout Planning (SLP), la metodología 5S y las técnicas de Single-Minute Exchange of Die (SMED). La SLP se empleó para optimizar la distribución de la planta, reducir los tiempos de transporte y mejorar el flujo de trabajo. La metodología 5S tenía como objetivo crear un entorno de trabajo organizado y limpio, mejorando la estabilización del proceso. SMED se centró en reducir los tiempos de preparación de la maquinaria, aumentando la flexibilidad y la capacidad de respuesta de la producción. La implantación de este modelo se tradujo en mejoras significativas. El Índice de Eficiencia Operativa pasó del 83,4% a niveles cercanos al estándar industrial del 95%. Los tiempos de preparación se redujeron un 49,80%, y los tiempos de transporte entre zonas disminuyeron un 53,81%. Estas mejoras tuvieron un notable impacto económico, reduciendo las pérdidas anuales y mejorando la productividad y la eficacia globales del proceso de producción. Desde el punto de vista académico, esta investigación aportó valiosos conocimientos sobre la aplicación de las herramientas de fabricación ajustada en el sector textil, un ámbito relativamente poco explorado. Desde el punto de vista socioeconómico, los resultados han puesto de manifiesto el potencial de mejora sustancial de la productividad y la eficiencia, fomentando el crecimiento sostenible y la competitividad en el mercado. Este estudio subraya la importancia de la mejora continua e invita a seguir explorando metodologías innovadoras para aumentar la eficiencia operativa. La investigación futura debería centrarse en ampliar la aplicación de las herramientas Lean y explorar su integración con las tecnologías de la Industria 4.0 para optimizar aún más los procesos de producción textil.

Palabras Clave: Lean Manufacturing, Operational Efficiency, Textile SMEs, SMED, Systematic Layout Planning (SLP)

Abstract: The textile industry is a major contributor to the global economy, particularly significant in Peru due to its rich history and traditional techniques. This sector not only provides substantial employment but also preserves cultural heritage and drives economic growth. Despite its importance, the Peruvian textile industry faces operational inefficiencies, particularly in machinery setup during product transitions, leading to high unproductive times and reduced outputs. Addressing these issues is critical for maintaining competitiveness and meeting industry standards. The proposed study introduced a Lean Manufacturing-based model to tackle these inefficiencies. The model integrated Systematic Layout Planning (SLP), 5S methodology, and Single-Minute Exchange of Die (SMED) techniques. SLP was employed to optimize plant layout, reducing transportation times and improving workflow. The 5S methodology aimed to create an organized and clean work environment, enhancing process stabilization. SMED focused on reducing machinery setup times, increasing production flexibility and responsiveness. The implementation of this model resulted in significant improvements. The Operational Efficiency Index increased from 83.4% to levels nearing the industry standard of 95%. Setup times were reduced by 49.80%, and transportation times between areas decreased by 53.81%. These improvements led to a notable economic impact, reducing annual losses

and enhancing overall productivity and efficiency within the production process. Academically, this research contributed valuable insights into the application of Lean Manufacturing tools in the textile sector, a relatively underexplored area. Socioeconomically, the findings highlighted the potential for substantial gains in productivity and efficiency, promoting sustainable growth and competitiveness in the market. This study underscores the importance of continuous improvement and invites further exploration into innovative methodologies to enhance operational efficiency. Future research should focus on expanding the application of Lean tools and exploring their integration with Industry 4.0 technologies to further optimize textile production processes.

Keywords: Lean Manufacturing, Operational Efficiency, Textile SMEs, SMED, Systematic Layout Planning (SLP)

Línea de investigación IDIC – ULIMA: (5) - Productividad

Área y Sub-áreas de Investigación: (1) - Diseño y medición del trabajo.

Objetivo (s) de Desarrollo Sostenible (ODS): (8) - Trabajo decente y crecimiento económico

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El caso de estudio fue una empresa donde se notó que el índice de eficiencia operacional era 83.45% que difiere a al standard promedio de la industria que es 95%. Esto equivale a una pérdida de 87,334 PEN al año. Al estudiar la empresa se vio que la organización de la planta no se consideró el orden del proceso desde el ingreso de la materia prima a él egreso del producto terminado

El bajo nivel de eficiencia es causado por cuatro motivos: el de mayor impacto siendo el tiempo perdido en el transporte entre áreas y el resto siendo el exceso de tiempo usado en la configuración de las maquinas, las demoras de entrega de material al proceso y el tiempo muerto entre procesos

OBJETIVOS

Se tuvo como objetivo principal desarrollar un modelo de producción basado en los principios de Lean Manufacturing con el propósito de optimizar los procesos de producción y mejorar la eficiencia operacional de sector textil en el Perú, para ello se planteó identificar las áreas donde se podrían aplicar las herramientas de lean manufacturing, así como crear un modelo donde sea posible integrarlas las y poder evaluar el incremento en eficacia tras haber aplicado las herramientas estudiadas.

JUSTIFICACIÓN

En la producción textil, las empresas a menudo enfrentan desafíos relacionados con ineficiencias operativas, particularmente en instalación y configuración de maquinaria durante las transiciones de productos. Estas ineficiencias resultan en altos niveles de tiempo improductivo, ya que las máquinas requieren reconfiguración para cada nuevo producto, lo que genera retrasos y reducción de la producción. Además, la planificación inadecuada del diseño y la limpieza en el área de producción exacerban estos problemas, afectando productividad y calidad (Anzualdo-Espinoza, 2023). La falta de procesos simplificados y procedimientos estandarizados interrumpe las operaciones, provoca cuellos de botella y obstaculiza la línea de producción. Estos desafíos afectan no sólo el rendimiento financiero de la empresa, sino también su competitividad en el mercado, donde la eficiencia y la agilidad son cruciales para satisfacer las demandas de los clientes y los estándares de la industria (Suhardi et al., 2020).

Esta investigación pretende llenar este vacío mediante desarrollar un modelo de producción basado en los principios de Lean Manufacturing adaptado a las necesidades y desafíos únicos de empresas textiles en el Perú. Al integrar herramientas como SMED, 5S y Systematic Layout Planning en el proceso de producción, este estudio tiene como objetivo proporcionar un marco integral para mejorar la productividad, reducir tiempos, y optimizar la utilización de recursos en las PYMES textiles

HIPÓTESIS (Si aplica)

Al adoptar prácticas Lean, la empresa textil logrará excelencia operativa, mejorará la calidad del producto y satisfará las expectativas del cliente de manera más efectiva.

DISEÑO METODOLÓGICO

Tipo: Aplicada

La presente investigación fue de tipo aplicada, ya que está orientada a reducir tiempos y optimizar la utilización recursos en las PYMES textiles.

Enfoque: Cuantitativo

El enfoque es cuantitativo debido a que se busca comparar e interpretar los datos obtenidos en las fases de producción e implementación.

Alcance: Causal

El alcance es causal porque el objetivo es abordar las ineficiencias mediante la implementación de las herramientas de Lean Manufacturing.

TÉCNICAS E INSTRUMENTOS:

- 5S
- Gestión Visual
- Systematic Layout Planning (SLP)
- Single Minute Exchange of Dies (SMED) Trabajo estandarizado

Etapas del desarrollo de la investigación:

El proceso de investigación comenzó con la observación de la planta y anotando el orden de los procesos, esta información se consiguió al ir directamente a la planta de producción, viendo los planos y hablando con el gerente general, con la información recolectada se empezó a armar el árbol de problemas para poder identificar que herramientas lean usar para cumplir los objetivos. En nuestro caso se notó que en la mayoría de tiempo se veía perdido en el transporte entre áreas para de el producto, para mejorar esto se decidido usar el SLP para que el flujo de materiales en la planta siga un orden que permita un menor tiempo y no se cruce con otros procesos. Otro problema visto en el árbol es la demora de tiempo en la configuración de las máquinas, ya que se tenia que esperar a que el proceso previo termine antes de que un producto diferente pueda ser procesado, para esto se utilizó la herramienta SMED que nos indicaría que configuraciones se podrían hacer a las maquinas mientras que estas estén en operación últimamente para para mejorar la organización se uso la auditoria 5S donde se utilizó SEIRI que involucraría la utilización de etiquetas rojas para identificar herramientas utilizadas solo en ciertos procesos.

NOTAS (AGRADECIMIENTOS)

Agradecimientos a nuestros padres, y profesores por habernos apoyado durante nuestra carrera y por habernos tenido la paciencia para vernos triunfar

REFERENCIAS

- Haga clic o pulse aquí para escribir texto. Anzualdo-Espinoza, B. (2023). Model based on the lean manufacturing methodology to increase the otif of a mype company in the textile sector. <https://doi.org/10.18687/laccei2023.1.1.1299>
- Campoblanco-Carhuachin, R., Silva-Castro, D., & Leon-Chavarri, C. (2022). Production management model to reduce non-fulfillment of orders in peruvian garment smes through 5s, smed and standardization tools. <https://doi.org/10.18687/leird2022.1.1.73>
- Chakraborty, S. and Biswas, M. (2020). Impact of covid-19 on the textile, apparel and fashion manufacturing industry supply chain: case study on a ready-made garment manufacturing industry. SSRN Electronic Journal. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3762220>
- Ciano, M., Dallasega, P., Orzes, G., & Rossi, T. (2020). One-to-one relationships between industry 4.0 technologies and lean production techniques: a multiple case study. *International Journal of Production Research*, 59(5), 1386-1410. <https://doi.org/10.1080/00207543.2020.1821119>
- Elias Sarhuana, C. G., Vasquez Hernandez, D. A., Flores Perez, A., Collao Diaz, M., & Quiroz Flores, J. (2022). Lean Manufacturing Production Model to Increase Productivity under the DMAIC Approach in Peruvian SMES Garment Manufacturers. En *Proceedings of the WCSE 2022 Spring Event: 2022 9th International Conference on Industrial Engineering and Applications* (pp. 331-338). <https://doi.org/10.18178/wcse.2022.04.04>
- Emekdar, E., Açıkgöz-Tufan, H., Şahin, U., Bahadır, S., Tuluk, B., & Şimşek, A. (2023). Process improvement and efficiency analysis using the single-minute exchange of dies method applied to the set-up and operation of screen-printing machines. *Coloration Technology*, 139(2), 209-218. <https://doi.org/10.1111/cote.12676>
- Gapp, R., Fisher, R., & Kobayashi, K. (2008). Implementing 5S within a Japanese context: An integrated management system. *Management Decision*, 46(4), 565-579. <https://doi.org/10.1108/00251740810865067>
- Proceedings of the Third Australian International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, Sydney, Australia, September 24-26, 2024

© IEOM Society International

Gomes, C. (2024). Empowering eco-friendly choices: an environmental impact assessment decision support system for textiles and clothing. *Applied Sciences*, 14(2), 659. <https://doi.org/10.3390/app14020659>

Hora, G. (2024). Propensity for innovation in textile manufacturing companies at the city of gaspar/sc, national capital of children's fashion. *Regepe Entrepreneurship and Small Business Journal*. <https://doi.org/10.14211/regepe.esbj.e2478>

Khakpour, R. (2024). Smed 4.0: a development of single minute exchange of die in the era of industry 4.0 technologies to improve sustainability. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 35(3), 568-589. <https://doi.org/10.1108/jmtm-08-2023-0333>

Khan, S., Kaviani, M., Galli, B., & Ishtiaq, P. (2019). Application of continuous improvement techniques to improve organization performance. *International Journal of Lean Six Sigma*, 10(2), 542-565. <https://doi.org/10.1108/ijlss05-2017-0048>

Mohammad, A., Hamja, A., & Hasle, P. (2023). Reduction of changeover time through smed with raci integration in garment factories. *International Journal of Lean Six Sigma*, 15(2), 201-219. <https://doi.org/10.1108/ijlss-10-2021-0176>

Molina, M. (2022). Streamlining process in the separation of preexisting textiles for its reutilization in garment production.. <https://doi.org/10.18687/laccei2022.1.1.472>

Muther, R., & Hales, L. M. (2015). *Systematic Layout Planning: A Text for Students and Practitioners of Design. Management and Industrial Engineering.*

Ondra, P. (2022). The impact of single minute exchange of die and total productive maintenance on overall equipment effectiveness. *Journal of Competitiveness*, 14(3), 113-132. <https://doi.org/10.7441/joc.2022.03.07>

Paredes, K., Quispe, D., Almirón, J., Vargas-Serna, C., Flores-Delgado, C., Lujan-Biamonte, H., ... & Benites-Laso, L. (2022). Study of the evolution of south american camelid textile products in peru. <https://doi.org/10.18687/laccei2022.1.1.333>

Pushug, J. (2024). Powder detergent packaging line improvement by lean six sigma dmaic methodology. *Enfoque Ute*, 15(1), 28-35. <https://doi.org/10.29019/enfoqueute.996>

Saad, S., Bahadori, R., Bhovar, C., & Zhang, H. (2023). Industry 4.0 and lean manufacturing – a systematic review of the state-of-the-art literature and key recommendations for future research. *International Journal of Lean*

Six

Sigma. <https://doi.org/10.1108/ijlss-02-2022-0021>

Shingo, S. (1985). A Revolution in Manufacturing: The SMED System. Productivity Press.

Suhardi, B., K.S, M., Jauhari, W., & Ramí

rez, F. (2020). Implementation of value stream mapping to reduce waste in

a textile products industry. Cogent Engineering, 7(1), 1842148.
<https://doi.org/10.1080/23311916.2020.1842148>

Torres-Mestanza, M. (2023). Improvement model to increase the efficiency of the sewing area in a textile sme by

applying smed, 5s and standardized work - a peruvian case study.
<https://doi.org/10.18687/laccei2023.1.1.1051>

Womack, J. P., & Jones, D. T. (2003). Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation. Free

Press.

Zamora, P. (2023). Production model based on lean manufacturing and tpm to increase efficiency in a company in the

textile sector. <https://doi.org/10.18687/leird2023.1.1.589>

ANEXO.

Datos del artículo publicado

- **Nombre del artículo:** ENHANCING OPERATIONAL EFFICIENCY IN PERUVIAN TEXTILE SMEs: A CASE STUDY OF LEAN MANUFACTURING IMPLEMENTATION
- **Autores:** Andrés Cabieses Chipoco, Edgar Jesús Lozano-Heredia

Presentación en congreso

- **Nombre del congreso:** The 3rd Australian International Conference on Industrial Engineering and Operations Management (IEOM 2024)
- **Organizador:** IEOM
- **Sede:** Sydney Australia
- **Año:** 2024
- **Pp:** 11 hojas
- **Enlace web donde se encuentra publicado el artículo (identificador DOI, ISBN, ISSN o equivalentes):**
<https://doi.org/10.46254/AU03.20240057>.

8% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...




Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 19 palabras)

Exclusiones

- ▶ N.º de coincidencias excluidas

Fuentes principales

- 7%  Fuentes de Internet
- 4%  Publicaciones
- 8%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.