

Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería
Carrera de Ingeniería Industrial



IMPROVEMENT OF PRODUCTIVITY IN THE CIRCULAR KNITTING AREA, USING LEAN METHODOLOGIES IN SMEs OF THE TEXTILE SECTOR

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Jean Piero Primo Valdiviezo

Código 20153236

Pedro Josue Ramos Luque

Código 20171277

Asesor

Juan Carlos Quiroz Flores

Lima – Perú

Setiembre de 2024

Propuesta Carrera Ingeniería Industrial
Título IMPROVEMENT OF PRODUCTIVITY IN THE CIRCULAR KNITTING AREA, USING LEAN METHODOLOGIES IN SMEs OF THE TEXTILE SECTOR
Autor(es) 20153236@aloe.ulima.edu.pe 20171277@aloe.ulima.edu.pe Universidad de Lima
Resumen: En los últimos años, las pequeñas y medianas empresas (PYMES) manufactureras han sido de gran importancia para la economía peruana, representando el 29,60% del Producto Interno Bruto (PIB) nacional; sin embargo, un alto porcentaje de estas empresas informa diversos problemas en sus procesos, ya que carecen de una gestión adecuada para llevar a cabo sus actividades. En relación con lo anterior, un ejemplo de esto son los tiempos improductivos generados por paradas no planificadas que impactan en los niveles de productividad de una empresa textil ubicada en el sur de Lima. Por esta razón, en esta investigación se implementaron herramientas de manufactura esbelta como 5S y SMED, con las cuales se logró aumentar el índice en un 18.39%. Además, en el proceso se utilizó el software Arena para simular escenarios con la reducción de tiempos improductivos estructurados a través de la propuesta de mejora del Ciclo Deming (PDCA).
Palabras Clave: 5s, Lean Manufacturing, Productividad, Textil, PYMES.
Abstract: In recent years, manufacturing SMEs have been of great importance for the Peruvian economy, representing 29.60% of the national GDP; however, a high percentage of these companies report various problems in their processes, since they do not have adequate management to carry out their activities. In relation to the above, an example of this is the unproductive times generated by unplanned stops that impact the productivity levels of a textile company based in southern Lima, so this research was implemented lean manufacturing tools such as 5S and SMED, with which it was possible to increase the ratio by 18.39%, also, the arena software was used in the process to simulate scenarios with the reduction of unproductive times structured through the proposed improvement of the Deming Cycle (PDCA).
Keywords: 5s, SMED, Lean Manufacturing, Productivity, Textile, SMEs
Línea de investigación IDIC – ULIMA Operaciones y logística
Área y Sub-áreas de Investigación: Carrera de Ingeniería Industrial Línea: 2. Operations Research & Analysis Sub línea: 2.2. Simulación para la mejora o diseño de procesos
Objetivo (s) de Desarrollo Sostenible (ODS) ODS 9. INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En una investigación realizada en una PYME manufacturera del sector textil se identificó que, las paradas no estandarizadas ni programadas generan grandes ineficiencias en el proceso debido a los tiempos de corrección irregulares en el área de tejido circular, consecuencia de un control de proceso deficiente, reducción de la disponibilidad y rendimiento por tiempos de inactividad, metodologías no definidas entre los operarios y falta de organización en la planta, ocasionando un costo de oportunidad del 21,51% sobre los ingresos de la empresa. En consecuencia, la empresa debe brindar un mayor valor agregado para ser competitiva en el mercado. Las herramientas Lean son efectivas siempre que exista recopilación de datos, la participación de personal con una actitud positiva para identificar y aceptar cambios en sus métodos de trabajo o cultura, estos conducirán a un entorno laboral más productivo. (S. Kolla et al., 2019). Se propone el uso de herramientas Lean, ya que son apropiadas para mejorar la productividad, incrementar la competitividad y reducción de procesos improductivos. Hay un lugar para cada cosa y cada cosa tiene que estar en su lugar, guardado en el lugar correcto en buenas condiciones y disponible siempre que se requiera (C. Veres et al., 2018). 5's, herramienta que se orienta al proceso, elimina lo que no se necesita y lo que no añade valor al desarrollo productivo, establece estándares para aumentar la eficiencia, organiza los elementos involucrados en la producción para que estén disponibles cuando se necesiten, mantiene el espacio de trabajo limpio y sin obstáculos que dificulten las labores. Single minute Exchange of Die (SMED) esta técnica acorta los periodos de tiempos (C. Monteiro et al., 2019; A.-A. Karam et al., 2018), esta metodología brinda ventajas competitivas significativas al maximizar capacidad, reducir tiempos improductivos, ergo aumento de la productividad.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Incrementar el ratio de productividad en las pymes textiles, reduciendo los tiempos improductivos y excesivos en el área de Tejido Circular.

OBJETIVO ESPECÍFICOS

Optimizar la Disponibilidad de Máquinas mediante la Implementación de Herramientas Lean Manufacturing. (Bukhsh et al. 2021)

Evaluar y mejorar el Rendimiento de las Máquinas a través de la Reducción de Tiempos de Configuración (Set up), utilizando como base herramientas de Lean Manufacturing. (Sahin et al. 2022)

Aumentar el Overall Equipment Effectiveness (OEE) del equipo de producción, centrándonos en reducir aún el tiempo de configuración, optimizar los movimientos innecesarios, y abordar los cuellos de botella identificados. (Shahriar et al. 2022)

JUSTIFICACIÓN

Las pequeñas y medianas empresas (PYMES) constituyen la columna vertebral de la economía latinoamericana y, en particular, desempeñan un papel crucial en el desarrollo económico sostenible de Perú. Su contribución al producto interno bruto (PIB), el aumento de la productividad laboral, el impulso al comercio internacional y la generación de empleo las posicionan como actores fundamentales en la escena económica nacional.

El sector textil, en particular, ha emergido como un componente esencial de la economía peruana, evidenciado por el significativo crecimiento de las exportaciones postpandemia, alcanzando un valor de USD 848 millones entre enero y julio de 2021; esto refleja un crecimiento de 3.9% con respecto al mismo periodo de tiempo del 2019. A pesar de este éxito, las PYMES en el sector textil enfrentan desafíos significativos, siendo uno de los principales la ineficiente gestión de procesos, la falta de control y la ausencia de metodologías organizativas efectivas.

El presente estudio se centra en la gestión deficiente de las PYMES textiles, especialmente en lo que respecta a la implementación de herramientas Lean y estrategias de gestión empresarial. Aunque el sector textil ha demostrado un crecimiento impresionante, su competitividad se ve afectada por la falta de eficiencia y la ausencia de un enfoque sistemático en la gestión de procesos. Antes de la pandemia, las PYMES representaban casi el 99,6% de las empresas en Perú, contribuyendo significativamente con el 29,7% al PIB y empleando a aproximadamente el 59% de la fuerza laboral. Sin embargo, las medidas tomadas para combatir la crisis sanitaria en 2020 resultaron en pérdidas masivas y la salida del mercado de miles de empresas. Este escenario destaca la necesidad crítica de abordar las deficiencias en la gestión empresarial de las PYMES para asegurar su supervivencia y éxito en situaciones adversas.

La aplicación de herramientas Lean, como las 5s y SMED, se presenta como una estrategia prometedora para mejorar la eficiencia en los tiempos de producción y abordar los problemas específicos de tiempo improductivo en áreas clave, como el tejido circular, Set Up y mantenimiento.

En este contexto, la presente investigación se propone analizar y proponer soluciones efectivas para el manejo eficiente de los tiempos de producción en las PYMES textiles peruanas, centrándose en la implementación de herramientas Lean y estrategias de gestión empresarial. Al abordar específicamente los desafíos asociados con los tiempos improductivos en áreas críticas, se busca ofrecer recomendaciones prácticas y estratégicas que contribuyan al desarrollo sostenible y a la competitividad a largo plazo de estas empresas en el cambiante panorama económico.

HIPÓTESIS

La implementación de la metodología Lean Manufacturing en el área de tejido circular de las PYMES del sector textil generará un aumento significativo en la productividad. A través de la optimización de procesos y recursos, se logrará una mayor eficiencia operativa y competitividad en el mercado.

DISEÑO METODOLÓGICO

Tipo: Aplicada

La presente investigación se clasifica como aplicada ya que se centró en abordar un problema concreto dentro del sector, específicamente la baja productividad y eficacia de la maquinaria. Se enfrentó directamente a este desafío y se logró aumentar la producción de rollos de tela, lo que tuvo un impacto económico positivo. Este logro se alcanzó mediante la implementación de herramientas de Lean Manufacturing, como 5's y SMED.

Enfoque: Cuantitativo

El enfoque es cuantitativo porque se evaluó, comparó e interpretó todos los datos obtenidos en las distintas fases.

Alcance: Causal

La investigación adopta un alcance causal para comprender el efecto generado por la implementación de las herramientas de Lean Manufacturing.

Técnicas e instrumentos de la investigación:

- Mapa del flujo de valor
- Diagrama de Pareto
- Ciclo PHVA
- 5's
- SMED

Etapas del desarrollo de la investigación:

Al iniciar esta investigación, se llevó a cabo un análisis de la situación inicial dentro de la primera etapa que es "Planificar". Se emplearon herramientas como el Diagrama de Pareto y el "Value Stream Mapping" (VSM) para obtener un diagnóstico actual de la empresa y sus problemas. Estas herramientas permitieron identificar el flujo del proceso, la producción actual de rollos de tela y los tiempos que contribuyen o no al valor del proceso. Los resultados se utilizaron para asignar ponderaciones en el árbol de problemas, lo que facilitó la identificación de los niveles de criticidad y las causas raíz de los problemas. Esto, a su vez, permitió determinar las herramientas de Lean Manufacturing necesarias para abordar cada situación y mitigar los problemas identificados.

Luego en la etapa de "Hacer", se utilizó una de estas herramientas mencionadas anteriormente son las 5's, por lo cual, se comenzó a clasificar los elementos necesarios e innecesarios dentro del área en estudio. Eliminando estos últimos clasificados como innecesarios, ya que ocupaban un espacio que podía ser mejor aprovechado, debemos considerar que todo tipo de espacio mal utilizado es dinero mal invertido y los materiales innecesarios para la tarea a realizar, estancado. Acto seguido se procedió a ordenar los elementos que si quedaron catalogados como necesarios aplicando radios de frecuencia de uso y etiquetando cada uno de los elementos. Después, se elabora un plan de limpieza e inspección de las máquinas para así poder evitar algún tipo de inconveniente durante la producción. Luego, se realiza la estandarización de todos los procesos a realizar durante el proceso productivo, estos deben quedar plasmados en un documento formar por parte de la empresa. Finalmente, para poder llevar un control de todo lo anteriormente mencionado, se debe realizar auditorías externas y/o internas para seguir el proceso de monitoreo y mejora continua. Con todo ello, se busca resolver el porcentaje alto de tiempo improductivo en el área de tejido circular; por ello al implementar la herramienta 5S según lean Manufacturing se podrá mejorar la desorganización y no eficiente distribución de los instrumentos que participan en el proceso productivo del área.

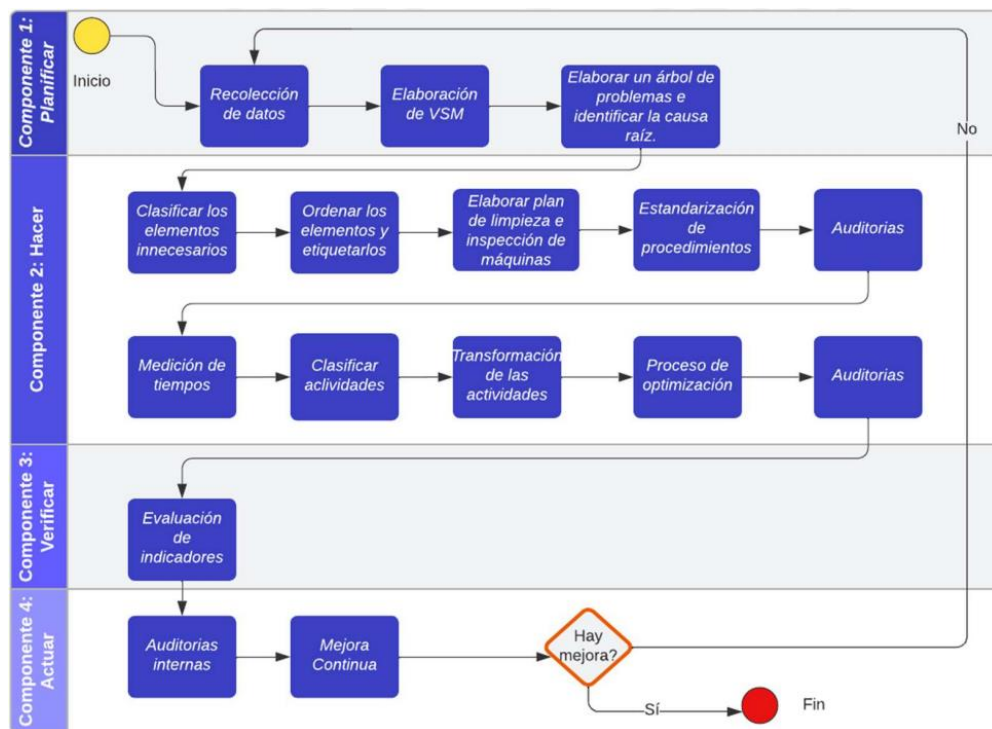
Como segunda herramienta dentro de esta misma etapa, se utilizó SMED para abarcar la baja disponibilidad de máquinas es un indicador que afecta al problema general. Por ende, se dio a conocer que los principales motivos de parada de máquina iban más por un tema de paradas no programadas que impactaban en largos tiempos de espera de puesta en marcha de las máquinas de tejido circular. Por ello, se propone medidas de acuerdo con la metodología SMED para lograr generar un flujo continuo de trabajo y la estandarización del proceso transformando actividades que se realizan con la máquina apagada en actividades aprovechadas en realizarlas con la máquina encendida. La implementación de dicha herramienta hará que el tiempo de parada se reduzca lo máximo posible. Para ello, se midió los tiempos de cada actividad durante el proceso. Luego, se clasificaron las actividades en internas o externas y así, poder identificar cuáles de ellas pueden cambiar de clasificación pasando de internas a externas optimizando los tiempos.

Después en la etapa de “Verificar”, con las herramientas ya implementadas, se busca actualizar los indicadores iniciales para poder hacer la comparativa entre la situación final e inicial.

Finalmente, en la etapa de “Actuar”, se debe buscar la constante mejora continua, repitiendo el ciclo las veces que sean necesarias y/o se sigan observando oportunidades a mejorar, así, aumentando el desempeño e incrementando la productividad. Además, se deben llevar auditorías para poder llevar el control respectivo del proceso.

FIGURA 1

Método de la propuesta



AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestro profundo agradecimiento a nuestros padres, cuyo apoyo inquebrantable y sacrificios han sido el cimiento de nuestro éxito académico en la carrera de ingeniería industrial. Su dedicación nos permitió acceder a una educación de calidad y alcanzar nuestras metas. A nuestros queridos compañeros, les agradecemos por convertir este viaje educativo en una experiencia enriquecedora su amistad, colaboración y momentos compartidos han sido esenciales para nuestro crecimiento. Agradecemos también a nuestros profesores, cuya dedicación y sabiduría han sido faros en nuestro camino educativo, brindándonos la oportunidad de crecer y aprender. Su paciencia, apoyo y guía han dejado una marca significativa en nuestra formación.

REFERENCIAS

- Kolla, S., Minufekr, M., & Plapper, P. (2019). Deriving essential components of lean and industry 4.0 assessment model for manufacturing SMEs. SCOPUS, 753-758. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2019.03.189>
- Monteiro, C., Ferreira, L., Fernandes, N., Sá, J., Ribeiro, M., & Silva, F. (2019). Improving the Machining Process of the Metalworking Industry Using the Lean Tool SMED. SCOPUS. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2019.09.043>
- Veres, C., Marian, L., Moica, S., & Al-Akel, K. (2018). Case study concerning 5S method impact in an automotive company. SCOPUS, 900-905. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.03.127>

ANEXO.

Datos del artículo publicado

- **Nombre del artículo:** Improvement of Productivity in the Circular Knitting Area, using Lean Methodologies in SMEs of the Textile Sector.
- **Autores:** Jean Piero Primo-Valdiviezo y Pedro Josue Ramos-Luque
- **Co autor(es):** Juan Carlos Quiroz-Flores

Presentación en congreso

- **Nombre del congreso:** Proceedings of the 3rd South American International Industrial Engineering and Operations Management.
- **Organizador:** IEOM Society International
- **Sede:** Asuncion, Paraguay,
- **Año:** 2022
- **Pp:** 10 hojas
- **Enlace web donde se encuentra publicado el artículo (identificador DOI, ISBN, ISSN o equivalentes):** <https://doi.org/10.46254/SA03.20220391>

Paper_Primo-Ramos

ORIGINALITY REPORT

8%

SIMILARITY INDEX

6%

INTERNET SOURCES

4%

PUBLICATIONS

5%

STUDENT PAPERS

MATCH ALL SOURCES (ONLY SELECTED SOURCE PRINTED)

2%

★ Gazi Farhan Ishraque Toki, Taosif Ahmed, Md Elias Hossain, Rezaul Karim Khan Alave et al. "Single Minute Exchange Die (SMED): A sustainable and well-timed approach for Bangladeshi garments industry", Cleaner Engineering and Technology, 2023

Publication

Exclude quotes Off

Exclude bibliography On

Exclude assignment template On

Exclude matches < 15 words

Turnitin