

Universidad de Lima  
Facultad de Ingeniería  
Carrera de Ingeniería Industrial



# **PRODUCTION MODEL BASED ON LEAN-TPM TO INCREASE THE EFFICIENCY OF THE FINISHING PROCESS IN TEXTILE COMPANIES**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

**Danny Alexander Garay Cuadra**

**Código 20152959**

**Kevin André Osorio Medina**

**Código 20140959**

**Asesor**

**Juan Carlos Quiroz Flores**

Lima – Perú

Julio de 2024

### Título

PRODUCTION MODEL BASED ON LEAN-TPM TO INCREASE THE EFFICIENCY OF THE FINISHING PROCESS IN TEXTILE COMPANIES

### Autor(es)

Danny Alexander Garay Cuadra

[20152959@aloe.ulima.edu.pe](mailto:20152959@aloe.ulima.edu.pe)

Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad de Lima, Perú

Kevin André Osorio Medina

[20140959@aloe.ulima.edu.pe](mailto:20140959@aloe.ulima.edu.pe)

Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad de Lima, Perú

Juan Carlos Quiroz Flores

[jcquiroz@ulima.edu.pe](mailto:jcquiroz@ulima.edu.pe)

Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad de Lima, Perú

Martín Fidel Collao Díaz

[mcollao@ulima.edu.pe](mailto:mcollao@ulima.edu.pe)

Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad de Lima, Perú

**Resumen:** En la actualidad, muchas empresas del sector textil en Perú, contribuyen de forma considerable en la economía del país, año tras año estas empresas han incrementado el valor de las exportaciones. Es por ello que por ejemplo en el año 2022, antes de finalizar el año, se registró por ejemplo un 24% más que el valor de las exportaciones anuales totales del 2021, esto según lo señalado por el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP).

El sector textil en el Perú tiene un papel muy importante para poder crecer y desarrollar la industria y economía del Perú, esto se debe a la sinergia de factores que influyen directamente en su composición, factores como la mano de obra, diseño de productos, servicios, entre otros. Debido a ello, algunas empresas han optado por hacer mejoras en diferentes procesos con el fin de mejorar su eficiencia y calidad. Algunas de las tareas por mejorar dentro de los procesos de producción de algunas empresas textiles son los tiempos dados durante los intervalos de producción, contar con un porcentaje de eficiencia superior al estándar, mejorar la productividad, entre otros factores. Sin embargo, para lograr contar con una mejora de forma considerada en lo mencionado, se debe comenzar con contar con el capital humano correcto, que trabaje eficientemente y que cuente con una unificación como empresa que conduzca a llevar a cabo metas a corto, mediano y largo plazo.

**Palabras Clave:** Textil, TPM, estudio de tiempos, eficiencia, 5S, Lean Manufacturing.

**Abstract:** Currently, many companies in the textile sector in Peru contribute considerably to the country's economy; year after year these companies have increased the value of exports. This is why, for example, in 2022, before the end of the year, 24% more than the value of total annual exports in 2021 was recorded, for example, as indicated by the Central Reserve Bank of Peru (BCRP). The textile sector in Peru has a very important role in growing and developing the industry and economy of Peru. This is due to the synergy of factors that directly influence its composition, factors such as labor, product design, services., among others. Due to this, some companies have chosen to make improvements in different processes in order to improve their efficiency and quality. Some of the tasks to improve within the production processes of some textile companies are the times given during production intervals, having a percentage of efficiency higher than the standard, improving productivity, among other factors. However, to achieve a considered improvement in the aforementioned, one must begin with having the correct human capital, which works efficiently and has a unification as a company that leads to achieving short, medium and long-term goals. long term.

**Keywords:** [Textile, TPM, time study, efficiency, 5S, Lean Manufacturing.

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

**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 propuesto se encontraba sin implementar metodologías de mantenimiento, por lo cual no se podía garantizar la confiabilidad de operaciones a desarrollar. Durante el estudio a la fábrica se encontró que el porcentaje de entregas a tiempo era de un 40%, debido a que las máquinas se detenían en repetidas ocasiones por desperfectos al no tener mantenimientos preventivos. Asimismo, otro motivo que se encontró para que el porcentaje de entregas a tiempo no sea óptimo, radicaba en la cantidad de productos defectuosos que se encontraban por cada producción realizada, el porcentaje de productos defectuosos era de un 30%, esto debido al no contar con personal capacitado.

El problema de la industria textil peruana radica en su lucha por mantener la eficiencia y competitividad internacional, mientras enfrenta desafíos significativos relacionados con diferentes factores.

A pesar de contribuir sustancialmente a la economía del país, las empresas textiles peruanas luchan por mejorar sus procesos productivos y reducir el impacto ecológico, en un contexto de creciente competencia y estándares de calidad internacionales. La necesidad de un modelo de producción optimizado que integre metodologías como Lean-TPM se vuelve crítica para abordar estas cuestiones y mejorar la sostenibilidad y eficacia del sector.

## **OBJETIVOS**

El objetivo principal de este trabajo es demostrar que la aplicación de la metodología Lean TPM en el proceso de acabado de una fábrica textil en Lima ayudará a optimizar su eficiencia, calidad y productividad. Como objetivos específicos tenemos el de realizar un estudio de tiempo para detectar paradas y reprocesos durante el acabado. Implementar un modelo ajustado de Lean TPM para reducir desperdicios y aumentar la eficiencia en el proceso (Canahua, 2021). El uso y aplicación del método de las 5'S para establecer un estándar de orden y limpieza para mejorar el ambiente laboral (Vargas & Camero, 2021).

## **JUSTIFICACIÓN**

En la última década, el sector textil ha tomado gran relevancia en la economía del Perú, es por ello que se busca optimizar este sector, el cual actualmente es muy competitivo. Teóricamente, el estudio se alinea con modelos de producción avanzados como Lean-TPM, que promueven la eliminación de defectos y la minimización de fallos en maquinaria, contribuyendo a la eficiencia operativa. Técnicamente, se propone un modelo ajustado que integra prácticas de mantenimiento proactivo y gestión de calidad para mejorar los procesos de acabado textil.

Económicamente, la implementación de Lean-TPM en el sector textil puede resultar en una reducción significativa de costos por ineficiencias y desperdicios, aumentando la competitividad en el mercado internacional. Socialmente, la optimización de procesos puede contribuir a la creación de un entorno laboral más organizado y seguro, mejorando la calidad de vida de los trabajadores. Ambientalmente, el proyecto busca reducir la contaminación generada por la industria, alineándose con prácticas de producción más limpias y sostenibles.

Metodológicamente, el estudio emplea un enfoque práctico y analítico para evaluar la viabilidad de Lean-TPM, utilizando herramientas como estudios de tiempo y diagramas de Ishikawa para identificar y mitigar las causas de variabilidad en los procesos.

La propuesta contribuye al Objetivo de Desarrollo Sostenible (Industria, Innovación e Infraestructura), al fomentar una infraestructura resiliente y sostenible, promoviendo una industrialización inclusiva y sostenible, y fomentando la innovación. La mejora en la eficiencia y sostenibilidad de la industria textil no solo impulsa el crecimiento económico, sino que también apoya la realización de un modelo industrial más amigable con el medio ambiente.

## **HIPÓTESIS (Si aplica)**

La aplicación de un Modelo de producción basado en Lean-TPM para incrementar la eficiencia del proceso de acabado en las empresas textiles.

La aplicación de un Modelo de pro

## **DISEÑO METODOLÓGICO**

la eficiencia del proceso de acabado en las empresas textiles.

## **DISEÑO METODOLÓGICO**

Tipo de investigación: Aplicada

La investigación fue de tipo aplicada, debido a que tiene como objetivo optimizar la eficiencia, calidad y productividad partiendo de la implementación de la metodología Lean TPM.

Enfoque: Cuantitativo

El enfoque cuantitativo es aplicado en la presente investigación, mediante este enfoque se busca realizar una comparativa entre la fase previa a la implementación de las metodologías y los resultados obtenidos luego de la implementación de las metodologías del Lean TPM.

Alcance: Causal

El alcance en la investigación es de tipo causal. Debido a que se busca conocer el impacto que tendrá la implementación de la metodología Lean TPM en relación a la eficiencia y productividad de la empresa.

Técnicas e instrumentos:

5S

Trabajo estandarizado

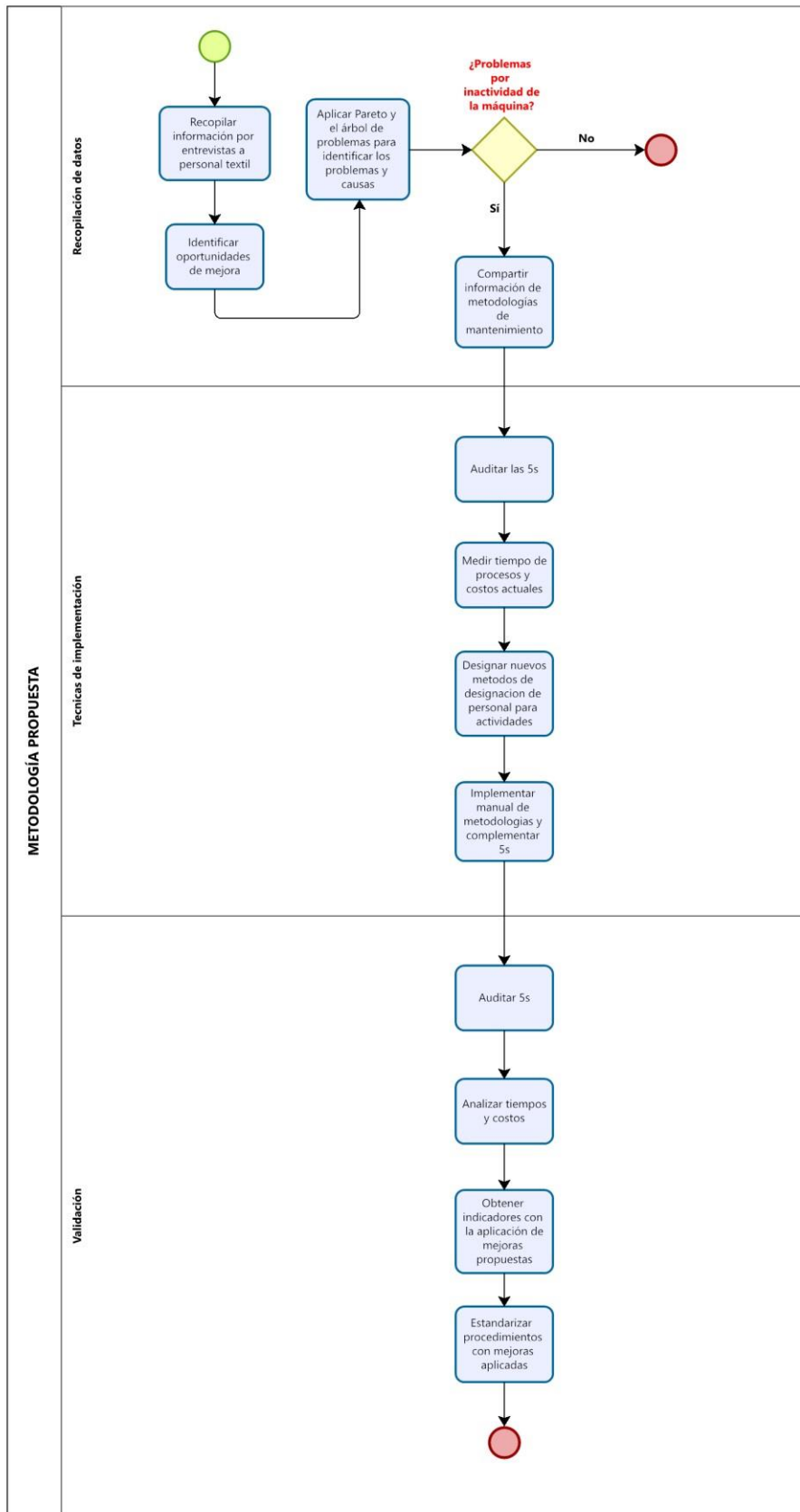
Lean Manufacturing

Etapas del desarrollo de la investigación:

En la figura 1.1 se puede visualizar la metodología desarrollada en la presente investigación. En primer lugar, se procedió a realizar la recopilación de información a través de entrevistas que se realizaron a los operarios. Asimismo, se obtuvo data con respecto a la producción por cada turno. Esta información obtenida, permitió poder identificar oportunidades de mejora. Debido a ello, se procedió a realizar un árbol de problemas, el cual nos permitió poder identificar los problemas y causas de forma más específica. Luego de haber realizado la tipificación de los problemas, se determinó cuáles eran los problemas causados por la inactividad de las máquinas, debido a que presentaban problemas que causaban su inoperatividad de forma habitual. Posteriormente, se procedió a compartir metodologías para conocimiento de los colaboradores, con el fin de que se proceda a su implementación. Luego de ello, se procedió a realizar una auditoría de las 5s. Asimismo, se realizó la medición de los tiempos de procesos y costos antes de la implementación de la metodología. Además, se reasignó al personal, esta reasignación se validó con la productividad de cada operario y se complementó con un estudio de Full Time Equivalent (FTU). Luego de ello, se procedió a implementar las metodologías para la optimización de los procesos. Finalmente, se realizó una validación. Esta validación se desarrolló realizando en primer lugar una nueva auditoría de las 5s. Asimismo, se realizó un nuevo análisis de los tiempos y costos que nos permitieron comparar el escenario post implementación de metodologías con el escenario inicial.

**Figura 1.1**

*Flujograma del método*



## NOTAS (AGRADECIMIENTOS)

Agradecidos con Dios y nuestros padres, que con el fruto de su esfuerzo hemos logrado llegar hasta este punto de nuestras vidas, porque creyeron en nosotros. Asimismo, un agradecimiento especial a nuestros profesores por el apoyo incondicional que nos brindaron, el cual fue fundamental para que obtener este logro.

## REFERENCIAS

- Abbes, N., Sejri, N., Xu, J., Morched, C. New Lean Six Sigma readiness assessment model using fuzzy logic: Case study within clothing industry. From Alexandria Engineering Journal, vol 61(11), 9079-9094. <https://doi.org/10.1016/j.aej.2022.02.047>, 2022.
- Amiel, G., Vargas, K. & Viacava, G. Increase the efficiency of the production process of machines in textile and clothing companies through a model based on TPM and SMED. From LACCEI . <https://doi.org/10.18687/LACCEI2022.1.1.752>, 2022.
- Andrade, Adrián M., A. Del Río, César, & Alvear, Daissy L. Estudio de Tiempos y Movimientos para Incrementar la Eficiencia en una empresa de producción de calzado. Información tecnológica, vol 30(3), 83-94. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642019000300083>, 2019.
- Andreu, I. Lean Manufacturing: ¿qué es y cuáles son sus principios? . From APD. <https://www.apd.es/lean-manufacturing-que-es/>, 2023
- Canahua, N. Implementación de la metodología TPM-Lean Manufacturing para mejorar la eficiencia general de los equipos (OEE) en la producción de repuestos en una empresa metalmeccánica. Industrial Data, vol 24(1), 49-76. <https://dx.doi.org/10.15381/idata.v24i1.18402>, 2021.
- Correa, J., Montalvo, G. & Montoya, G. 5S Methodology: literature review and implementation analysis. From Journal of Scientific and Technological Research Industrial, Vol 3(2), 47-55. <https://doi.org/10.47422/jstri.v3i2.30>, 2022.
- Data, 24(2), 249–271. <https://doi.org/10.15381/idata.v24i2.19485>, 2022.
- Gallardo, A., Rau, J., Analysis and proposal of improvement of the production process of a company of garments for women garments through the use of Lean Manufacturing tools and an RFID technology system. From 18th LACCEI, vol 71 (3), 46-58. <http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2020.1.1.121>, 2023
- Guedes, M., Figueiredo, P., Souza, C., Loiola, E. The role of motivation in the results of total productive maintenance. From Produccion, vol 31, <https://doi.org/10.1590/0103-6513.20200057>, 2021.
- Jiménez, A., Romero, L., Dominguez, M., Espinoza, M. 5S methodology implementation in the laboratories of an industrial engineering university school. From Safety Science, vol 78, 163-172. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2015.04.022>, 2015.
- Pacana A, Siwiec D. Universal Model to Support the Quality Improvement of Industrial Products. From Materials. vol 14(24), 7872. <https://doi.org/10.3390/ma14247872>, 2021.
- Pinto, G., Silva, S., Fernandez, N., Casais, R., Baptista, A., Carvalho, C. Implementing a maintenance strategic plan using TPM methodology. From IJIEM. Vol 11 (3), 192-204. <http://doi.org/10.24867/IJIEM-2020-3-26>, 2020.
- Quiroz, A., Simbrón, M. & Sáenz, M. Improvement proposal to increase the production efficiency of garment with lean manufacturing tools for the textile sector in Lima. From LACCEI, <https://doi.org/10.18687/LACCEI2023.1.1.1045>, 2023.
- Quiroz-Flores, J. C., Rios-Del-Castillo, P., & Guia-Espinoza, R. (2022). Modelo de Producción en la Industria Acuicola Peruana. From Revista Venezolana De Gerencia, vol 27(7), 590-611. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.27.7.39>, 2022.
- Schindlerová, V., Šajdlerová, I., Michalčík, V., Nevima, J. i Krejčí, L. Potential of Using TPM to Increase the Efficiency of Production Processes. From Tehnicki vjesnik, vol 27 (3), 737-743. <https://doi.org/10.17559/TV-20190328130749>, 2020.
- Shahriar, M., Parvez, M., Islam, M. & Talapatra, S. Implementation of 5S in a plastic bag manufacturing industry: A case study. From Cleaner Engineering and Technology, vol 8. <https://doi.org/10.1016/j.clet.2022.10048>, 2022.

Vargas, L. & Camero, J. Application of Lean Manufacturing (5s and Kaizen) to increase productivity in the production area of aqueous adhesives of a manufacturing company. From Industrial Data, 24(2), 249–271. <https://doi.org/10.15381/idata.v24i2.19485>, 2022.

### **ANEXO. Datos del artículo publicado**

- **Nombre del artículo:** Production model based on Lean-TPM to increase the efficiency of the finishing process in textile companies.
- **Autores:** Kevin Andre Osorio Medina y Danny Alexander Garay Cuadra
- **Co autor(es):** Juan Carlos Quiroz Flores – Martin Fidel Collao Diaz

#### **Presentación en congreso**

- **Nombre del congreso:** 5th African International Conference on Industrial Engineering and Operations Management (CSIR ICC 2024).
- **Organizador:** UNISE
- **Sede:** Pretoria, South Africa
- **Año:** 2024
- **Pp:** 12 hojas
- **Enlace web donde se encuentra publicado el artículo (identificador DOI, ISBN, ISSN o equivalentes):** <https://doi.org/10.46254/AF05.20240120>

# FPR-GARAY-OSORIO

---

## INFORME DE ORIGINALIDAD

---

**7** %

INDICE DE SIMILITUD

**10** %

FUENTES DE INTERNET

**6** %

PUBLICACIONES

**0** %

TRABAJOS DEL  
ESTUDIANTE

---

## FUENTES PRIMARIAS

---

**1**

[repositorio.ulima.edu.pe](https://repositorio.ulima.edu.pe)

Fuente de Internet

**7** %

---

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 3%

Excluir bibliografía

Activo