

Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería
Carrera de Ingeniería Industrial



**PRODUCTION MANAGEMENT MODEL TO
INCREASE EFFICIENCY IN THE COTTON
GARMENT MANUFACTURING PROCESS
APPLYING MPS KAIZEN AND SMED TOOLS IN
A SME IN THE TEXTILE SECTOR**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Juan Sebastian Naranjo Torres

Código 20182956

Pablo Benjamin Izaguirre Bendezu

Código 20180946

Asesor

Jorge Antonio Corzo Chávez

Lima – Perú
Abril de 2025

Propuesta
Carrera Ingeniería Industrial

Título

PRODUCTION MANAGEMENT MODEL TO INCREASE EFFICIENCY IN THE COTTON GARMENT MANUFACTURING PROCESS APPLYING MPS KAIZEN AND SMED TOOLS IN A SME IN THE TEXTILE SECTOR

Autor(es)

Juan Sebastián Naranjo Torres
20182956@aloe.ulima.edu.pe
Universidad de Lima

Pablo Benjamin Izaguirre Bendezu
20180946@aloe.ulima.edu.pe
Universidad de Lima

Jorge Antonio Corzo Chavez
jacorzo@ulima.edu.pe
Universidad de Lima

Resumen: Este proyecto de investigación tiene como fin brindar una mejora en la eficiencia en el proceso de confección aplicando las herramientas de MPS, KAIZEN y SMED. Partiendo que la empresa cuenta con un nivel de eficiencia de 58,8%, siendo los principales motivos: Falta de personal capacitado, Inexistencia de plan de requerimientos y Desperdicio de materia prima.

Teniendo en cuenta como principal causa raíz la falta de insumos a la hora de la producción. Para poder brindar la propuesta de mejora, se decidió medir los siguientes KPI's: Nivel de eficiencia, horas efectivas de producción y desperdicios de materia prima; con los que al aplicar las herramientas de ingeniería MPS, KAIZEN y SMED; a través de la creación de una herramienta para determinar las necesidades de producción y abastecimiento de acuerdo a la demanda proyectada, planes de capacitación en el proceso productivo a los operarios donde se busca reducir los niveles de pérdidas y reprocesos de prendas y el diseño de la distribución del taller para reducir tiempos de producción y obtener producción en línea; con los que se logrará mejorar los resultados de los KPI's.

De cara a la validación de nuestra propuesta, se hizo la medición de los indicadores durante los dos primeros meses de implementación (agosto y septiembre del 2023) donde se obtuvo resultados mejores a los esperados. Logrando aumentar el nivel de eficiencia de producción en promedio a 76,79%, el desperdicio de la materia prima disminuyendo, en promedio, a 2,11 kg por día y aumentando el promedio del tiempo efectivo de producción a 7,08 h por día.

Al finalizar este proyecto de investigación, la empresa obtuvo beneficios económicos a causa del aumento de producción y optimización de recursos donde en una proyección a 6 meses se puede ver que solo en un escenario pesimista se tiene un VAN menor al que obtendría la empresa sin la implementación de este proyecto en S/ 5 560.53. Respecto a los resultados en un escenario normal se obtuvo: un VAN de S/ 57 517.15, TIR de 69%, B/C de 4.5 y PR un mes y 30 días.

Palabras Clave: MPS, KAIZEN, SMED, Textil, manufactura

Abstract: This research project focuses on enhancing manufacturing efficiency through the application of Master Production Schedule (MPS), KAIZEN, and Single Minute Exchange of Die (SMED) tools. The company's initial efficiency level of 58.8% is attributed to factors such as a lack of trained personnel, absence of a requirements plans, and wastage of raw materials, primarily due to insufficient inputs during production.

To address these issues, the project measured key indicators such as efficiency level, effective production hours, and raw material waste. The engineering tools MPS, KAIZEN, and SMED were then employed to create a production and supply tool, implement training plans for operators to reduce losses and reprocessing, and redesign the workshop layout to decrease production times and achieve line production.

During the initial two months of implementation (August and September 2023), the project successfully increased the average production efficiency to 76.79%, reduced raw material waste to 2.11 kg per day on average, and extended the effective production time to 7.08 hours per day.

The economic benefits of the project were realized, with a 6-month projection demonstrating positive results. In a pessimistic scenario, the net present value (NPV) was only \$1487.38 lower than without project implementation. In a normal scenario, the project yielded impressive results, including an NPV of \$15 385.67, an internal rate of return (IRR) of 69%, a benefit-cost ratio (B/C) of 4.5, and a payback period of one month and 15 days.

Keywords: Master Production Scheduled (MPS), KAIZEN, Single-Minute Exchange of Die (SMED), Textile, Manufacturing.

Línea de investigación IDIC – ULIMA: (6) – Desarrollo Empresarial

Área de Investigación:

Operations Engineering & Management

Sub-área de Investigación:

Planeamiento y Gestión de Operaciones

Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionados al tema de investigación:

- Industria, Innovación e infraestructura (ODS 9)
- Producción y consumo responsables (ODS 12)

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La empresa confeccionista cuenta con un nivel de eficiencia de 58,8%, el que es considerablemente bajo comparado con el resto del sector el cual se definió anteriormente en un 75,8%, esto se debe a 3 principales motivos que hemos identificado y que junto a un análisis utilizando el árbol de problemas identificamos como es que la eficiencia de nuestra empresa tiene un nivel tan bajo.

Entre los principales problemas que podemos encontrar y analizar en nuestra visita a las tiendas y taller de confección son:

- **Motivo 1: Falta de personal capacitado**

No se encuentra personal capacitado que pueda cumplir con las funciones de producir prendas de una buena calidad y que sepa usar las máquinas como por ejemplo bordadoras computarizadas o conozcan de diseño en diferentes programas, lo que hace que se trabaje con mano de obra limitada y no se puede aprovechar las máquinas disponibles en toda su capacidad.

- **Motivo 2: Inexistencia de plan de requerimientos**

La empresa no cuenta con una planificación de lo que va a producir con anticipación, lo que hacen es al ver que prendas están faltando en stock empiezan la producción de esa prenda y si no tienen los insumos para su fabricación deben de buscar comprar en ese momento, lo que genera pérdida en el tiempo de la producción.

- **Motivo 3: Desperdicio de materia prima**

Por cuestiones de calidad de la prenda, es necesario hacer los cortes de una manera en la que el algodón que se bota es una cantidad considerable y que genera costos adicionales al no aprovechar todo el rollo de algodón disponible.

OBJETIVOS

Como objetivo general de esta investigación tenemos:

Desarrollar un proyecto para mejorar la eficiencia en el proceso productivo de confección utilizando MPS y Kaizen.

Y como objetivos específicos:

- Realizar el análisis de la producción de prendas de vestir de algodón a través del análisis de los antecedentes de la empresa y el sector en nuestro país.
- Identificar los problemas que pueden aparecer en el taller de producción, que impiden una producción óptima. que se están logrando y disminuir el nivel de eficiencia.
- Proporcionar propuestas de mejoras al proceso productivo de la confección de prendas.

JUSTIFICACIÓN

La problemática del proyecto deriva principalmente en el proceso de manufactura de prendas de algodón de la empresa en cuestión, siendo este el producto estrella de la empresa. Teniendo como principales deficiencias la falta de planificación de producción y reprocesos en la operación. Es por eso que, con la aplicación de herramientas como SMED, MPS y Kaizen se observará el impacto en la eficiencia, que es el indicador más relevante de la investigación.

HIPÓTESIS

La implementación de un proyecto de mejora en un taller textil incrementará la eficiencia en la producción de prendas de algodón mediante el uso de herramientas de ingeniería como Master Production Schedule (MPS), Single-Minute Exchange of Dies (SMED) y Kaizen, aumentando la capacidad de polos producidos y generando mayores ingresos económicos a la compañía.

DISEÑO METODOLÓGICO

Tipo: Mejora aplicada

La presente investigación se considera aplicada ya que busca incrementar la eficiencia dentro de un taller textil, realizando la implementación de herramientas de ingeniería.

Enfoque: Cuantitativo

El enfoque del estudio es el cuantitativo, ya que se buscará medir los diferentes tiempos de producción en cada estación de trabajo, así como el desperdicio de materia prima y la cantidad de polos producidos antes y después de la aplicación de las herramientas para poder medir su impacto en la eficiencia del taller textil.

Alcance: Causal

Buscaremos identificar variables de causas de los problemas de la empresa con las posibles soluciones que buscaremos a estos.

Técnica e instrumentos:

Para el diseño de nuestra solución hemos tomado como herramientas principales Kaizen, SMED y MPS, para poder solucionar los problemas que presenta la empresa.

El MPS se realizará de manera que podamos predecir la demanda, para poder conocer qué es lo que vamos a necesitar producir de manera anticipada y así poder tener programadas nuestras compras, almacenes y plan de producción dentro de nuestra empresa; en nuestra revisión de la literatura hemos podido observar casos de éxito donde la aplicación de esta herramienta lleva a mejorar la eficiencia en la producción.

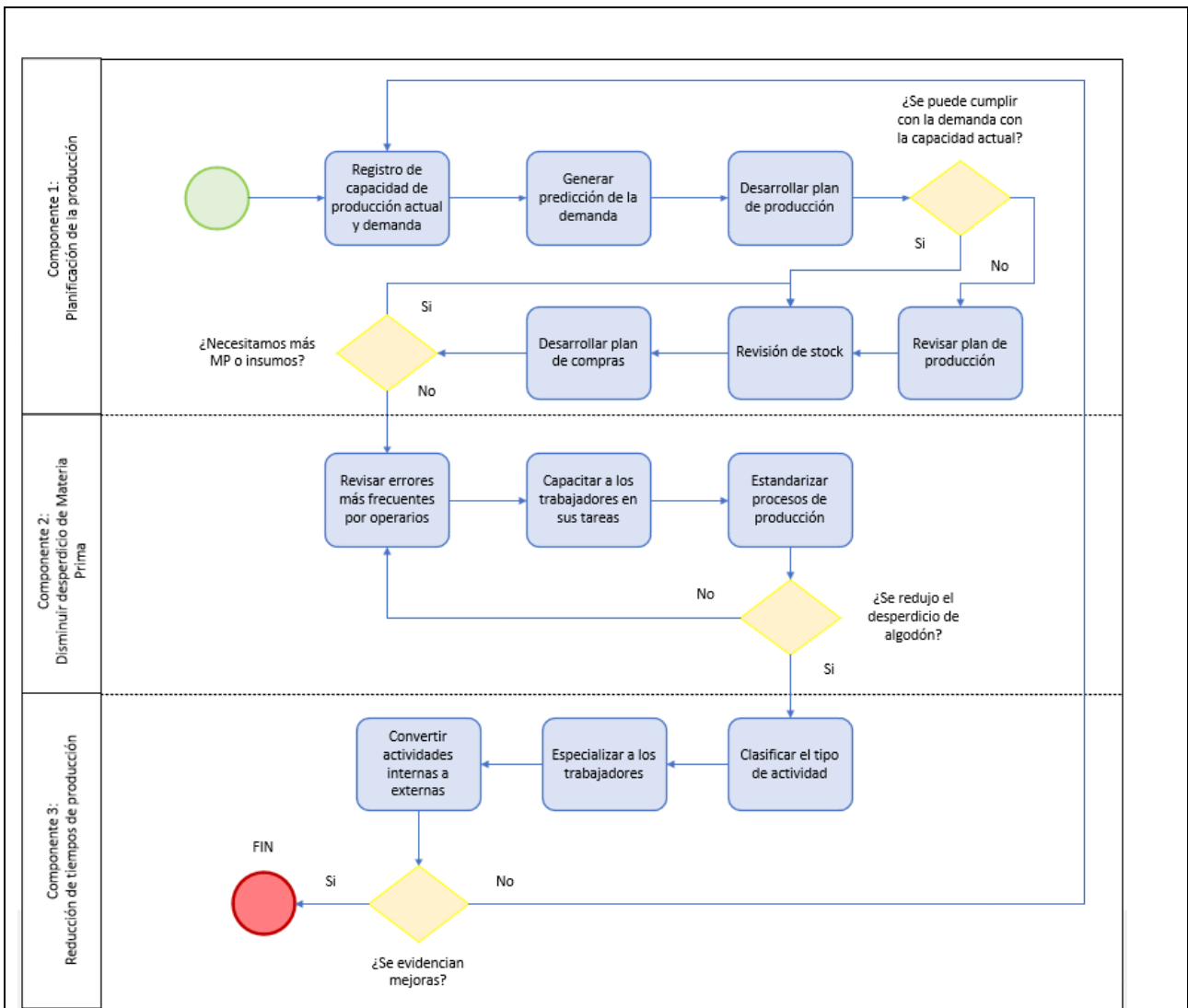
Mientras tanto para la aplicación de Kaizen seguiremos los siguientes pasos:

- Seleccionar el problema
- Comprender el problema
- Establecer metas y cronogramas
- Análisis de causas raíz
- Definir y programar soluciones
- Implantar y verificar soluciones
- Estandarizar y garantizar soluciones

Y para el desarrollo del SMED se trabajará de la mano con los operarios para poder conocer que tiempos son los que se pueden optimizar en su opinión para que cada uno se pueda enfocar en actividades en específico y así promover la especialización de los operarios en una tarea con lo que a la vez evitaremos reprocesos o desperdicios.

También se desarrolló el flujograma para la implementación del proceso de mejora en la empresa, el cual presentamos a continuación, donde describe como serán los pasos que tomemos para desarrollar la mejora y los puntos en los que debemos revisar el proceso.

Flujograma de implementación de proceso de mejora



NOTAS

Agradecemos a nuestros padres, por su apoyo incondicional y motivación durante este largo camino para nunca darnos por vencidos. Agradecemos a nuestras familias y amigos por sus palabras de aliento y ser una fuente de energía, cada uno de ellos ha contribuido de manera especial en nuestra formación. También queremos agradecer a nuestro profesor Jorge Corzo, por guiarnos y aconsejarnos durante el proceso.

REFERENCIAS

- Ackah, C., Atta-Ankomah, R., & Kubi, J. W. A. (2020). Management Practices and Performance Improvement in Manufacturing Enterprises: The Case of Kaizen Adoption in Ghana. In *Palgrave Macmillan*. https://doi.org/10.1007/978-981-15-0364-1_12
- Ahmad, N., Hossen, J., & Ali, S. F. (2018). Improvement of overall equipment efficiency of ring frame through total productive maintenance: a textile case. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 94(1–4), 239–256. <https://doi.org/10.1007/s00170-017-0783-2>
- Alefari, M., Saloniitis, K., & Xu, Y. (2017). The Role of Leadership in Implementing Lean Manufacturing. *Procedia CIRP*, 63, 756–761. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2017.03.169>

- Antony, J., Lizarelli, F. L., & Fernandes, M. (2020). A Global Study Into the Reasons for Lean Six Sigma Project Failures: Key Findings and Directions for Further Research. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 69(5), 2399–2414. <https://doi.org/10.1109/tem.2020.3009935>
- Antosz, K., & Stadnicka, D. (2017). Lean Philosophy Implementation in SMEs – Study Results. *Procedia Engineering*, 182, 25–32. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.03.107>
- Arredondo, J. E. C., Cruz, G. C., & Eredias, C. A. (2022). Development of a strategic planning model through historical demand in an expanded polystyrene product company. In *Proceedings of the 20th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology: “Education, Research and Leadership in Post-pandemic Engineering: Resilient, Inclusive and Sustainable Actions.”* <https://doi.org/10.18687/laccei2022.1.1.591>
- Atta-Ankomah, R., Kubi, J. W. A., & Ackah, C. (2021). The Effect of Kaizen on Performance: Evidence from Manufacturing Enterprises in Ghana. *The European Journal of Development Research*, 34(2), 1167–1192. <https://doi.org/10.1057/s41287-021-00459-0>
- Biggeri, M., Borsacchi, L., Braitto, L., & Ferrannini, A. (2022). Measuring the compliance of management system in manufacturing SMEs: An integrated model. *Journal of Cleaner Production*, 382, 135297. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.135297>
- Caldera, H., Desha, C., & Dawes, L. (2019). Evaluating the enablers and barriers for successful implementation of sustainable business practice in ‘lean’ SMEs. *Journal of Cleaner Production*, 218, 575–590. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.01.239>
- Cayir, E., & Akcan, S. (2020). *The Process Improvement Studies to Increase the Productivity in a Printed Fabric Production Facility*. <https://doi.org/10.1109/ismsit50672.2020.9254379>
- Chaparala, A., Sajja, R., Pavan, K. K., & Moturi, S. (2020). Performance Evaluation of Jaya Optimization Technique for the Production Planning in a Dairy Industry. In *Advances in intelligent systems and computing*. Springer Nature. https://doi.org/10.1007/978-981-13-8196-6_21
- Chaple, A. P., Narkhede, B. E., Akarte, M. M., & Raut, R. D. (2021). Modeling the lean barriers for successful lean implementation: TISM approach. *International Journal of Lean Six Sigma*, 12(1), 98–119. <https://doi.org/10.1108/ijlss-10-2016-0063>
- Demirtas, E. A., Gultekin, O. S., & Uskup, C. (2022). A case study for surgical mask production during the COVID-19 pandemic: continuous improvement with Kaizen and 5S applications. *International Journal of Lean Six Sigma*. <https://doi.org/10.1108/ijlss-02-2022-0025>
- Emekdar, E., Açıkgöz-Tufan, H., Şahin, U. K., Bahadır, S. K., Tuluk, B., & Şimşek, A. N. (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>

- Hossen, J., Ahmad, N., & Ali, S. F. (2017). An application of Pareto analysis and cause-and-effect diagram (CED) to examine stoppage losses: a textile case from Bangladesh. *Journal of the Textile Institute*, 108(11), 2013–2020. <https://doi.org/10.1080/00405000.2017.1308786>
- IEES. (2021). Industrial textil y confecciones. In *SNI.ORG*. <https://sni.org.pe/wp-content/uploads/2021/03/Presentacion-Textil-y-confecciones-IEES.pdf>
- Instituto Nacional de Calidad. (2015). TEXTILES. Etiquetado para prendas de vestir y ropa para el hogar. In *INACAL*. <https://salalecturavirtual.inacal.gob.pe:8098/detalle.aspx?id=22401&idtv=4444>
- International Organization for Standardization. (2015). ISO 9001:2015(es) Sistemas de gestión de la calidad — Requisitos. En *Plataforma de navegación en línea (OBP)*. <https://www.iso.org/obp/ui/es/#iso:std:iso:9001:ed-5:v1:es>
- ISO 3759:2011 Textiles — Preparation, marking and measuring of fabric specimens and garments in tests for determination of dimensional change. (2011). En *International Organization for Standardization*. <https://www.iso.org/standard/57309.html>
- ISO 45001:2018(es) Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo — Requisitos con orientación para su uso. (2016). Online Browsing Platform (OBP). <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:45001:ed-1:v1:es>
- Ivatury, V., Bonsá, K. (2022) .PRODUCTIVITY IMPROVEMENT OF A GARMENT ASSEMBLY LINE USING SIMULATION AND MODEL DRIVEN DECISION SUPPORT SYSTEM. In *Asian Research Publishing Network*.
- Joseph, R. E., Kanya, N., Bhaskar, K., Xavier, J. F., Sendilvelan, S., Prabhahar, M., Kanimozi, N., & Geetha, S. (2021). Analysis on productivity improvement, using lean manufacturing concept. *Materials Today: Proceedings*, 45, 7176–7182. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.02.412>
- Joseph, R. E., Kanya, N., Bhaskar, K., Xavier, J. F., Sendilvelan, S., Prabhahar, M., Kanimozi, N., & Geetha, S. (2021). Analysis on productivity improvement, using lean manufacturing concept. *Materials Today: Proceedings*, 45, 7176–7182. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.02.412>
- Kalidas N., Sridhar R. (2019). ADAPTING LEAN MANUFACTURING PRINCIPLES TO TEXTILE DYEING MACHINE MANUFACTURING INDUSTRY. In *Kalahari Journals* (pp. 704-708).
- Knapić, V., Rusjan, B., & Božič, K. (2022). Importance of first-line employees in lean implementation in SMEs: a systematic literature review. *International Journal of Lean Six Sigma*, 14(2), 277–308. <https://doi.org/10.1108/ijlss-08-2021-0141>
- Kolla, S. R., Minufekr, M., & Plapper, P. (2019). Deriving essential components of lean and industry 4.0 assessment model for manufacturing SMEs. *Procedia CIRP*, 81, 753–758. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2019.03.189>

- Köse, Y., Muftuoglu, S., Cevikcan, E., & Durmusoglu, M. B. (2022). Axiomatic design for lean autonomous maintenance system: an application from textile industry. *International Journal of Lean Six Sigma*, 14(3), 555–587. <https://doi.org/10.1108/ijlss-01-2022-0020>
- Manfredsson, P. (2016). Textile management enabled by lean thinking: a case study of textile SMEs. *Production Planning & Control*, 1–9. <https://doi.org/10.1080/09537287.2016.1165299>
- Resolución Ministerial n.º 167-2016-MIDIS. (n.d.). Normas Y Documentos Legales - Ministerio De Desarrollo E Inclusión Social - Plataforma Del Estado Peruano. <https://www.gob.pe/institucion/midis/normas-legales/6809-167-2016-midis>
- Romero-Sánchez, J., Martínez-Vilchez, R., Galvez-Zarate, C., & Raymundo, C. (2019). *Process management model in dry cleaning and fabric finishes applying Lean Manufacturing and Kaizen matrix for the textile sector*. <https://doi.org/10.1109/concapanxxxix47272.2019.8976988>
- Ruppel, C. E., & Borlandelli, M. S. (2020). Diseño e innovación en el interior de unidades productivas textiles. Caso de estudio Empresa PyMe del sector textil e indumentaria de la ciudad de Mar del Plata. *Cuadernos Del Centro De Estudios En Diseño Y Comunicación*, 115. <https://doi.org/10.18682/cdc.vi115.4259>
- Serrano-Ruiz, J. C., Mula, J., & Poler, R. (2021). Smart Master Production Schedule for the Supply Chain: A Conceptual Framework. *Computers*, 10(12), 156. <https://doi.org/10.3390/computers10120156>
- Shtrikov, A., Zemlyanaya, E., & Shtrikova, D. B. (2021). Application of Kaizen System in HR Management. In *Lecture notes in networks and systems* (pp. 915–922). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-83175-2_111
- Texto Único Ordenado de la Ley Orgánica del Poder Judicial DECRETO SUPREMO N° 017-93-JUS. (1993). http://www.oas.org/juridico/PDFs/mesicic4_per_ds017.pdf
- Tobon-Valencia, E., Lamouri, S., Pellerin, R., & Moeuf, A. (2022). Modeling of the Master Production Schedule for the Digital Transition of Manufacturing SMEs in the Context of Industry 4.0. *Sustainability*, 14(19), 12562. <https://doi.org/10.3390/su141912562>
- Villafana, I. (2022). MANUFACTURE OF COTTON POLO SHIRTS AND JUMPERS. In *Proceedings of the 2nd LACCEI International Multiconference on Entrepreneurship, Innovation and Regional Development (LEIRD 2022): “Exponential Technologies and Global Challenges: Moving toward a new culture of entrepreneurship and innovation for sustainable development.”* <https://doi.org/10./leird2022.1.1.9>
- Zamora-Gonzales, S., Galvez-Bazalar, J., & Quiroz-Flores, J. (2020). A Production Management-Based Lean Manufacturing Model for Removing Waste and Increasing Productivity in the Sewing Area of a Small Textile Company. In *Springer eBooks* (pp. 435–442). https://doi.org/10.1007/978-3-030-75680-2_49
- Zheng, P., Zhang, P., Wang, J., Zhang, J., Yang, C., & Jin, Y. (2020). A data-driven robust optimization method for the assembly job-shop scheduling problem under uncertainty. *International Journal of*

Computer Integrated Manufacturing, 35(10–11), 1043–1058.

<https://doi.org/10.1080/0951192x.2020.1803506>

Zhu, B., Li, Y., & Zhang, F. (2021). A Credibility-Based MPS/MRP Integrated Programming Model Under Complex Uncertainty. *International Journal of Fuzzy Systems*, 23(5), 1414–1430.
<https://doi.org/10.1007/s40815-020-01041-2>

ANEXOS.

Datos del artículo publicado

- **Nombre del artículo:** Production Management Model to Increase Efficiency in the Cotton Garment Manufacturing Process Applying MPS Kaizen and SMED Tools in a SME in the Textile Sector
- **Autores:** Juan Sebastian Naranjo Torres, Pablo Benjamin Izaguirre Bendezu
- **Co autor(es):** Jorge Antonio Corzo Chavez

Presentación en congreso

- **Nombre del congreso:** 5th South American Industrial Engineering and Operations Management Conference
- **Organizador:** IEOM Society international
- **Sede:** Bogotá, Colombia
- **Año:** 2024
- **Pp:** 29-40
- **Enlace web donde se encuentra publicado el artículo (identificador DOI, ISBN, ISSN o equivalentes):** <https://doi.org/10.46254/SA05.20240018>

9% Similitud general

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




Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía

Exclusiones

- ▶ N.º de fuentes excluidas

Fuentes principales

- 7%  Fuentes de Internet
- 4%  Publicaciones
- 2%  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.