

ARTÍCULO ORIGINAL

Implementación de Lean Manufacturing para incrementar la productividad en una empresa del sector metalmecánico en Lima Norte, 2025

Implementation of Lean Manufacturing to increase productivity in a company in the metal-mechanical sector in Lima Norte, 2025

Adrián Gamboa ¹ *

RESUMEN

El presente trabajo contribuye al Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 9: Industria, innovación e infraestructura, promoviendo la optimización de procesos industriales sostenibles. La investigación determinó el impacto de la implementación de lean manufacturing, mediante herramientas 5S y Value Stream Mapping (VSM), en la mejora de la productividad en una empresa metalmecánica ubicada en Lima Norte, 2025. El estudio es del tipo aplicado, con enfoque cuantitativo y nivel explicativo, se empleó un diseño preexperimental realizando mediciones antes y después de la intervención. La población de estudio se conformó con las planchas metálicas perforadas durante junio a setiembre, recolectando datos a través de observación directa, fichas de registro de productividad, eficiencia y eficacia, y hojas de verificación de aplicación lean. El análisis estadístico descriptivo e inferencial se efectuó utilizando el software SPSS v25, evidenciando un incremento de la productividad de 47.03%, eficiencia de 18.96% y eficacia de 24.69%. La prueba de Wilcoxon confirmó diferencias significativas (p -valor < 0.05) entre el pretest y posttest para las tres variables evaluadas, validando las hipótesis planteadas. Se concluye que la implementación del lean manufacturing incrementa significativamente la productividad, eficiencia y eficacia en empresas del sector metalmecánico. Los hallazgos respaldan la adopción de metodologías lean como estrategia viable para la mejora continua en el contexto industrial peruano.

Palabras clave: Lean Manufacturing, productividad, eficiencia, eficacia, sector metalmecánico

ABSTRACT

This work contributes to Sustainable Development Goal (SDG) 9: Industry, Innovation and Infrastructure, promoting the optimization of sustainable industrial processes. The research determined the impact of the implementation of Lean Manufacturing, through 5S and Value Stream Mapping (VSM) tools, on improving productivity in a metal-mechanical company located in Lima Norte, 2025. The study is of the applied type, with a quantitative approach and explanatory level, a pre-experimental design was used performing measurements before and after the intervention. The study population was made up of perforated metal sheets during June to September, collecting data through direct observation, productivity, efficiency and effectiveness record sheets, and Lean application verification sheets. The descriptive and inferential statistical analysis was carried out using SPSS v25 software, showing an increase in productivity of 47.03%, efficiency of 18.96% and effectiveness of 24.69%. The Wilcoxon test confirmed significant differences (p -value < 0.05) between the pretest and posttest for the three variables evaluated, validating the hypotheses raised. It is concluded that the implementation of lean manufacturing significantly increases productivity, efficiency and effectiveness in companies in the metal-mechanical. The findings support the adoption of Lean methodologies as a viable strategy for continuous improvement in the Peruvian industrial context.

Keywords: Lean Manufacturing, productivity, efficiency, effectiveness, metal-mechanical sector

* Autor para correspondencia

¹ Universidad César Vallejo, Perú. Email: agamboaca@ucvvirtual.edu.pe

INTRODUCCIÓN

A día de hoy, muchas empresas del sector metalmeccánico tienen como meta un crecimiento sostenido a través del uso óptimo de sus recursos, para ello utilizan indicadores de gestión con la finalidad de poder incrementar su rendimiento productivo, aplicando herramientas de optimización con el propósito de marcar diferencia en el mercado. Esta investigación identificó el problema de baja productividad en una empresa del sector metalmeccánico en Lima Norte, causada por falta de control operativo, estandarización defectuosa, desorden espacial y procesos obsoletos, limitando el uso eficiente de recursos y capacidad al 50%. Es necesario que la productividad tenga un crecimiento constante usando diversas aplicaciones modernas que incrementen la eficiencia y eficacia, permitiéndoles permanecer firmes ante sus competidores (Ulloa, et. al., 2023).

La industria metalmeccánica tiene un impacto relevante para el medio ambiente debido al uso de recursos y generación de residuos. Las novedosas prácticas sostenibles, como la economía circular, han reducido este impacto al incentivar el reciclaje y reutilización de materiales. Además, se mejoró las condiciones laborales a través de capacitación técnica, que contribuye al desarrollo social y económico local, alineándose con los ODS 8 y 9 que la ONU ha propuesto como meta para el año 2030 (Smallbone & Paez, 2022). De esta forma, al minimizar desperdicios, mejorar la calidad y promover la economía circular, la empresa podrá verse como un líder en el sector metalúrgico.

En el contexto internacional, en Italia, se ha promovido el ingreso de los principios del Lean Manufacturing en el manejo para el desempeño sostenible de las empresas manufactureras. Los resultados identificaron cinco áreas clave de aplicación para el Lean Manufacturing, mostrando su interdependencia y el papel facilitador de prácticas organizativas para mejorar la sostenibilidad (Ferrazzi, 2025). En Ecuador, se destacó la importancia en la reducción de desperdicios y de movimientos innecesarios, contribuyendo significativamente a la optimización de los procesos, mientras que implementar una metodología de control visual permitió una clara identificación de las áreas por cada sección de la planta (Barriga, 2023).

En el contexto peruano, el sector metalmeccánico enfrentó problemas adicionales como la baja capacidad operativa, funcionando solo al 50% de su potencial. Esto se debió en parte a la

dependencia de la demanda del mercado interno, que ha sido afectada por factores económicos recientes. Para el logro de estos desafíos, es imprescindible que las empresas similares adopten estrategias innovadoras para mejorar su eficiencia y competitividad, al mismo tiempo que promuevan prácticas sostenibles y responsables (Canahua, 2021).

En Chimbote, se evaluó la aplicación de Lean Manufacturing (5S-Kaizen) para mejorar la baja productividad en el área de almacenaje en una empresa metalmecánica, evidenciando una mejora en la productividad del 31.84% a 56.11%, equivalente a un aumento relativo del 24.27% (Cortéz & Yauce, 2023). De la misma manera, en la empresa Indunox Perú S.A.C., se analizó la optimización de la productividad mediante la implementación de Lean Manufacturing con las aplicaciones 5S y Kaizen, logrando una reducción del 78.89% en el tiempo de búsqueda de herramientas y una disminución del 88.64% en defectos (Álamo, 2022).

Para resolverlo, se buscó como objetivo, evaluar el efecto de la aplicación del Lean Manufacturing (herramientas 5S y VSM) para elevar la productividad, eficiencia y eficacia mediante diseño preexperimental, con mediciones pre y post-intervención, en el 2025.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se enmarcó en el tipo aplicada con nivel explicativo, buscando comprender y analizar cómo la implementación de Lean Manufacturing ha influido en el desempeño operativo de una empresa del sector metalmecánico en Lima Norte. El enfoque fue cuantitativo, basándose en la recolección y análisis de datos numéricos para medir el impacto de las herramientas Lean sobre variables clave como productividad, eficiencia operativa y eficacia en los procesos (Hernández, et. al., 2010).

El diseño adoptado fue preexperimental, aplicando las herramientas Lean Manufacturing (5S y VSM) en un solo grupo o unidad de análisis sin contar con un grupo de control, permitiendo observar los cambios antes y después de la intervención.

En el enfoque del Lean Manufacturing se agrupan diversas herramientas destinadas a alcanzar este objetivo (Rajadell, 2021). La metodología 5S proporciona a las organizaciones un sistema y una guía estratégica que facilita el avance efectivo hacia la mejora continua dentro del enfoque Lean Manufacturing (Makwana & Patange, 2022). El Mapeo de Flujo de Valor (VSM)

constituye una herramienta importante dentro del enfoque Lean, dirigida a detectar y eliminar los desperdicios (Batwara, et al., 2013).

En relación a la estadística descriptiva que, según Feitó, Portal y Plascencia (2023) nos indican que, genera una ayuda organizada de manera clara y real de los valores obtenidos mediante la prueba, para hacer más rápida su estudio pues, además, hace uso de diferentes herramientas gráficas para mejorar la comprensión de la información obtenida (p. 13).

La población de estudio estuvo conformada por la totalidad de las planchas perforadas que salieron de la línea de producción de la empresa durante el periodo del 12 de mayo al 21 de junio para la toma de datos del pretest, y desde el 04 de agosto al 15 de setiembre para la toma de datos del postest, recolectando 35 muestras para cada instrumento. La implementación y medición del Lean Manufacturing pre y post fue tomada desde el 23 de junio al 02 de agosto respectivamente.

RESULTADOS

Para la realización de esta investigación, se planteó como hipótesis principal que, la implementación del Lean Manufacturing incrementa la productividad en una empresa del sector metalmeccánico en Lima Norte, 2025. Se propone 2 hipótesis específicas: La implementación del Lean Manufacturing incrementa la eficiencia en una empresa del sector metalmeccánico en Lima Norte, 2025, y además que, la implementación del Lean Manufacturing incrementa la eficacia en una empresa del sector metalmeccánico en Lima Norte, 2025. Para esta investigación se utilizaron 35 datos de producción diaria para ambas mediciones en un periodo de 6 semanas cada una. La media del pretest aumentó de 27.77% a un 40.83% respectivamente para el postest. Este resultado indica que hubo la mejora esperada en la productividad promedio, con un incremento porcentual del 47.03%. Esta diferencia de resultados está evidenciada en la implementación del Lean Manufacturing de manera exitosa. Por otro lado, el valor más alto del pretest fue del 41%, con la desviación estándar de 0.07681; en cambio, en el postest resultó un máximo de 62% con la desviación estándar de 0.9096.

Tabla 1*Análisis descriptivo - variable productividad*

Estadístico	Pretest	Postest
Media	27.77%	40.83%
Mediana	28.00%	41.00%
Desviación estándar	0.07681	0.9096
Varianza	59.01	82.73
Mínimo	14%	23%
Máximo	41%	62%

Para la primera dimensión, que es la eficiencia, se observó que en el pretest presentó el 54.90% en promedio. Luego de la aplicación del Lean Manufacturing, la eficiencia logró un incremento del 65.31%, logrando convertirse como el punto más alto de toda la intervención, aun cuando la diferencia de la mejora llegó hasta el 18.96%. Con este resultado se comprueba que sí hubo la mejora esperada, pues la desviación estándar en el pretest fue de 0.08622 y en el postest 0.7379 con una desviación estándar de 0.75. Este resultado afirma que en el área de producción de la empresa se ha mejorado el aprovechamiento de sus recursos.

Tabla 2*Análisis descriptivo - dimensión eficiencia*

Estadístico	Pretest	Postest
Media	54.90%	65.31%
Mediana	55.00%	65.00%
Desviación estándar	0.08622	0.7379
Varianza	74.33	54.46
Mínimo	39%	51%
Máximo	71%	78%

Para la segunda dimensión, que es la eficacia, el pretest representaba un promedio del 49.59%. Sin embargo, después de la aplicación del Lean Manufacturing logró un incremento del 61.84%, lo que se traduce como una mejora porcentual del 24.69%, indicando que hubo una mejora notable en cuanto al cumplimiento de lo proyectado por la empresa. La desviación estándar en el pretest fue de 0.07338 a un 0.07131 para el posttest, mientras la varianza tuvo una reducción de 51.72 en el pretest a un 49.83, lo cual indica que existió una disminución de diferencia de datos obtenidos en relación a su media, indicando mayor uniformidad en el aumento de la eficacia.

Tabla 3

Análisis descriptivo - Dimensión Eficacia

Estadístico	Pretest	Posttest
Media	49.59%	61.84%
Mediana	50.00%	62.00%
Desviación estándar	0.07338	0.07131
Varianza	51.72	49.83
Mínimo	35%	48%
Máximo	64%	75%

En relación a la estadística inferencial, para esta investigación se recolectaron 35 muestras que fueron evaluadas a través de la prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov con la finalidad de comprobar su distribución y así poder corroborar las hipótesis planteadas. Se tomó en consideración 0.05 como el nivel de significancia. Puesto que el número de muestras recogidas fueron 35, se realizó el análisis con Kolmogorov-Smirnov, donde se dio que el p-valor fue menor que el nivel de significancia de 0.05 (pretest: 0.012; posttest: 0.002), concluyendo que la muestra tiene un comportamiento no normal; por lo tanto, se llevó a cabo la evaluación Wilcoxon para la examinación de la hipótesis.

Tabla 4

Prueba de normalidad - Variable Productividad

	Kolmogorov-Smirnov	
	Estadístico	Sig.
Productividad Pretest	0.156	0.012
Productividad Postest	0.198	0.002

Luego de la evaluación Wilcoxon para la base de datos en el pretest y postest de productividad, la significancia bilateral tuvo un valor de 0.001, siendo este menor a 0.05. Por ello, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. Por lo tanto, se comprueba que la implementación del Lean Manufacturing incrementa la productividad en una empresa del sector metalmecánico en Lima Norte, 2025.

Tabla 5

Análisis Wilcoxon del p-valor - Variable Productividad

	Productividad Postest - Pretest
Z	-5.178
Sig. asintótica (bilateral)	0.001

Para la primera hipótesis específica, el número de muestras recogidas fueron 35, realizándose el análisis con Kolmogorov-Smirnov, donde el p-valor fue menor que el nivel de significancia de 0.05 (pretest: 0.000; postest: 0.000), concluyendo que la muestra tiene un comportamiento no normal. Luego de la evaluación Wilcoxon para la dimensión eficiencia, la significancia bilateral tuvo un valor de 0.000, siendo este menor a 0.05. Por ello, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, comprobando que la implementación del Lean Manufacturing incrementa la eficiencia en una empresa del sector metalmecánico en Lima Norte, 2025.

Tabla 6*Análisis Wilcoxon del p-valor - Dimensión Eficiencia*

	Eficiencia Postest - Pretest
Z	-5.142
Sig. asintótica (bilateral)	0.000

Finalmente, para la segunda hipótesis específica, tras la evaluación Wilcoxon para la dimensión eficacia, la significancia bilateral tuvo un valor de 0.000, siendo este menor a 0.05. Por ello, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. Por lo tanto, se comprueba que la implementación del Lean Manufacturing incrementa la eficacia en una empresa del sector metalmeccánico en Lima Norte, 2025.

Tabla 7*Análisis Wilcoxon del p-valor - Dimensión Eficacia*

	Eficacia Postest - Pretest
Z	-5.189
Sig. asintótica (bilateral)	0.000

DISCUSIÓN

Los estudios efectuados revelan que la implementación del enfoque Lean Manufacturing en el área productiva de una compañía metalmeccánica situada en Lima Norte generó avances notables en términos de eficiencia, eficacia y productividad. Tanto los resultados derivados de los análisis descriptivos como los inferenciales muestran una clara mejora significativa. Cuando se aplicó la prueba de Wilcoxon con el software SPSS v.25, se rechazó la hipótesis nula, validando así los supuestos planteados.

En relación a la hipótesis general, se evidenció un incremento en la productividad del 47.03%, pasando de una media de 27.77% en el pretest a 40.83% en el postest. Este hallazgo es consistente con la investigación realizada por Vargas y Camero (2021) en una empresa manufacturera, donde se reportó una mejora del 27.7% en productividad tras la implementación

de herramientas 5S y Kaizen (Vargas & Camero, 2021). Asimismo, Cortéz y Yauce (2023) obtuvieron resultados similares en una empresa metalmeccánica en Chimbote, alcanzando un aumento del 24.27% en productividad (Cortéz & Yauce, 2023).

Para hacer una comparativa con la dimensión eficiencia, en el presente estudio se obtuvo una mejora del 18.96%, incrementando de 54.90% a 65.31%. Este resultado es comparable con el estudio realizado en el Reino Unido, donde se demostró un incremento del 181.8% en la eficiencia del ciclo de procesos mediante la integración del Lean Six Sigma en una planta de fabricación de acero (Saad, et. al., 2023). La diferencia en los porcentajes puede atribuirse a las condiciones iniciales de cada empresa y al alcance de las herramientas implementadas.

En relación a la eficacia, el estudio alcanzó una mejora del 24.69%, aumentando de 49.59% a 61.84%. Este resultado valida la investigación de Álamo y Campos (2022) en la empresa Indunox Perú S.A.C., donde se logró una disminución del 88.64% en defectos mediante la aplicación de 5S y Kaizen (Álamo, 2022). La unión entre Lean Manufacturing y el Six Sigma facilita la eliminación de cuellos de botella, estandarización de operaciones y mejora de la productividad, quedando validada su aplicación en el sector metalmeccánico de alta complejidad.

Los hallazgos de esta investigación también se alinean con los estudios de Antony et al. (2021), quienes analizaron el uso de herramientas de calidad en empresas sudamericanas, reportando que el 68% de las empresas aplicaban diagramas de causa-efecto para resolver problemas de productividad, logrando un alcance promedio del 15-20% en reducción de defectos (Antony, et. al., 2021). Esto sugiere la importancia de integrar metodologías Lean Manufacturing con herramientas de calidad tradicionales para mejorar la eficiencia en el sector metalmeccánico.

Es importante destacar que, además de las mejoras cuantitativas, se observó que el promedio de facturación mensual pasó de 44% en mayo a 51% en septiembre, evidenciando un crecimiento también en el volumen de ingresos del área. Este hallazgo demuestra que la implementación del Lean Manufacturing no solo mejora indicadores operativos, sino que también tiene un impacto directo en los resultados financieros de la organización.

CONCLUSIONES

Se determinó que la implementación del Lean Manufacturing incrementa significativamente la productividad en una empresa del sector metalmeccánico en Lima Norte, 2025, con un aumento del 47.03% (de 27.77% a 40.83%). La prueba de Wilcoxon confirmó esta mejora con un p-valor de 0.001 (< 0.05), validando la hipótesis general planteada.

Se comprobó que la implementación del Lean Manufacturing incrementa la eficiencia en una empresa del sector metalmeccánico en Lima Norte, 2025, con un aumento del 18.96% (de 54.90% a 65.31%). La significancia bilateral de 0.000 (< 0.05) validó estadísticamente esta mejora, demostrando una optimización notable en el aprovechamiento de recursos productivos.

Se evidenció que la implementación del Lean Manufacturing incrementa la eficacia en una empresa del sector metalmeccánico en Lima Norte, 2025, con un aumento del 24.69% (de 49.59% a 61.84%). La prueba de Wilcoxon con significancia de 0.000 (< 0.05) confirmó esta mejora, reflejando mayor uniformidad en el cumplimiento de objetivos proyectados.

La aplicación integrada de las herramientas 5S y Value Stream Mapping (VSM) permitió eliminar desperdicios, estandarizar procesos y mejorar la planificación operativa, contribuyendo al logro de los objetivos estratégicos de la empresa y generando un impacto positivo en la facturación mensual del área productiva.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álamo Torres, D. E., & Campos Sucari, C. L. (2022). Lean Manufacturing para mejorar la productividad en el proceso de fabricación de hornos-sector industrial. <https://repositorio.urp.edu.pe/server/api/core/bitstreams/7e22cfc1-1b46-48dd-9080-acfd9d9e9197/content>
- Antony, J., McDermott, O., Sony, M., Machado, M., & Cardoso, R. (2021). A study on the Ishikawa's original basic tools of quality control in South American companies: results from a pilot survey and directions for further research. *The TQM Journal*, 33(8), 1770-1786. <https://doi.org/10.1108/TQM-01-2021-0004>

- Barriga, J. (2023). Implementación de la metodología Lean Manufacturing para la mejora de la productividad en la industria metalmecánica. <https://repositorio.uta.edu.ec/items/8278bd41-369e-4e4b-8b9d-d1fe283d6015>
- Batwara, A., Sharma, V., Makkar, M., & Giallanza, A. (2023). Towards smart sustainable development through value stream mapping—a systematic literature review. *Heliyon*, 9(5). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e15852>
- Canahua, N. (2021). Implementación de la metodología TPM-Lean Manufacturing para mejorar la eficiencia general de los equipos (OEE) en la producción de repuestos en una empresa metalmecánica. *Industrial data*, 24(1), 49-76. <https://doi.org/10.15381/idata.v24i1.18402>
- Cortez, T., & Yauce, D. (2023). Herramientas Lean Manufacturing para mejorar la productividad del área de almacén de una empresa metalmecánica, Chimbote – 2022. https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UCVV_cd4a5b7436c574d95615741ada478216/Description#tabnav
- Feitó, D., Portal, M., & Plascencia, I. (2023). Modelos estadísticos para la investigación científica: Aplicaciones en las áreas económico-administrativas. Ediciones Comunicación Científica. [https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=LXZUEQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA9&dq=\).+Modelos+estad%C3%ADsticos+para+la+investigaci%C3%B3n+cient%C3%ADfica:+Aplicaciones+en+las+%C3%A1reas+econ%C3%B3mico-administrativas&ots=mYWeSWd8qy&sig=eNcbcy6URxbnY3CeR_oaAVQ6NU&redir_esc=y#v=onepage&q=\).%20Modelos%20estad%C3%ADsticos%20para%20la%20investigaci%C3%B3n%20cient%C3%ADfica%3A%20Aplicaciones%20en%20las%20%C3%A1reas%20econ%C3%B3mico-administrativas&f=false](https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=LXZUEQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA9&dq=).+Modelos+estad%C3%ADsticos+para+la+investigaci%C3%B3n+cient%C3%ADfica:+Aplicaciones+en+las+%C3%A1reas+econ%C3%B3mico-administrativas&ots=mYWeSWd8qy&sig=eNcbcy6URxbnY3CeR_oaAVQ6NU&redir_esc=y#v=onepage&q=).%20Modelos%20estad%C3%ADsticos%20para%20la%20investigaci%C3%B3n%20cient%C3%ADfica%3A%20Aplicaciones%20en%20las%20%C3%A1reas%20econ%C3%B3mico-administrativas&f=false)
- Ferrazzi, M., Costa, F., Frecassetti, S., & Portioli, A. (2025). Unlocking synergies in lean manufacturing for enhanced environmental performance: a cross-sector investigation through fuzzy DEMATEL. *Cleaner Logistics and Supply Chain*, 100219. <https://doi.org/10.1016/j.clscn.2025.100219>

- Hernández, R.; Fernández, C.; Baptista, M. (2021). Metodología de la investigación. 6ta ed. México: McGraw-Hill, 2021. https://campusvirtual.icap.ac.cr/pluginfile.php/195988/mod_resource/content/1/Metodologia%20de%20la%20investigacio%CC%81n%205ta%20Edicio%CC%81n%20CHernandezSampieri.pdf
- Makwana, A., & Patange, G. (2022). Strategic implementation of 5S and its effect on productivity of plastic machinery manufacturing company. *Australian Journal of Mechanical Engineering*, 20(1), 111-120. <https://doi.org/10.1080/14484846.2019.1676112>
- Rajadell, M. (2021). *Lean Manufacturing: Herramientas para producir mejor*. Ediciones Díaz de Santos. https://www.google.com.pe/books/edition/Lean_Manufacturing/4oVIEAAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=0
- Saad, S., Bahadori, R., Bhojar, 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*, 15(5), 997-1024. <https://shura.shu.ac.uk/31754/8/Saad%20et%20al%20ijlss-02-2022-0021.pdf>
- Smallbone, C., & Paes, L. (2022). O Papel da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) e da Associação Brasileira de Soldagem (ABS) em Relação à Capacidade Nacional de Soldagem no Brasil para Se Alcançarem os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) Propostos pela Organização das Nações Unidas (ONU). *Soldagem & Inspeção*, 27, e2719. <https://doi.org/10.1590/0104-9224/SI27.19>
- Ulloa, A.; Sánchez, A., & Balcázar, M. (2023). La productividad en la empresa de la industria de la transformación. *Revista de investigaciones Universidad del Quindío*, 35(1), 236-247. <https://doi.org/10.33975/riuuq.vol35n1.1156>
- Vargas, E., & Camero, J. (2021). Aplicación del Lean Manufacturing (5s y Kaizen) para el incremento de la productividad en el área de producción de adhesivos acuosos de una empresa manufacturera. *Industrial Data*, 24(2), 249-271. <http://dx.doi.org/10.15381/idata.v24i2.19485>