

Implementación de TPM en empresas industriales: Revisión de literatura

AUTOR(ES):

Santa Maria Olortegui Anderson Andreu (<https://orcid.org/0000-0001-9189-8837>)

Resumen

El presente artículo de revisión de literatura fue titulado “Implementación de TPM en empresas industriales: Revisión de literatura”, teniendo como objetivo determinar el impacto de la implementación del TPM en empresas industriales. El estudio se basó en la recolección de información relevante de las empresas industriales. Por lo cual, se realizó la revisión de la literatura científica de diversos investigadores cuyos hallazgos ponen al descubierto las deficiencias encontradas en el sector.

Se tiene como conclusiones, la implementación de TPM es necesario para mejorar la productividad, en las diversas empresas industriales, que desarrollan una línea de producción, se pudo identificar la falta de gestión de las empresas industriales, con la teoría de las 5'S, ya que para implementar el TPM las empresas sudamericanas tuvieron que hacerlo a la par de la herramienta mencionada, para poder mejorar la eficiencia del TPM, también se concluyó, la herramienta mayormente empleada para evaluar los indicadores de relevancia de implementar el TPM, fue el OEE, la cual evaluó de manera previa, durante y posterior a su aplicación, asimismo, la herramienta TPM casi siempre es empleada con otras herramientas del LM, para así maximizar las mejoras en la producción industrial.

Palabras clave: TPM, implementación TPM, Mantenimiento Productivo Total.

Abstract

This literature review article was entitled "TPM Implementation in Industrial Companies: Literature Review", with the objective of determining the impact of TPM implementation in industrial companies. The study was based on the collection of relevant information from industrial companies. Therefore, the review of the scientific literature of various researchers whose findings reveal the deficiencies found in the sector was carried out.

It has as conclusions, the implementation of TPM is necessary to improve productivity, in the various industrial companies, which develop a production line, it was possible to identify the lack of management of industrial companies, with the theory of the 5'S, since to implement the TPM, South American companies had to do it together with the aforementioned tool, in order to improve the efficiency of the TPM, it was also concluded that the tool most used to evaluate the relevance indicators of implementing the TPM was the OEE, the which was evaluated before, during and after its application, likewise, the TPM tool is almost always used with other LM tools, in order to maximize improvements in industrial production.

Keywords: TPM, TPM implementation, Total Productive Maintenance

I. INTRODUCCIÓN

A nivel internacional, la competitividad de las diversas industrias, genera la necesidad de gestionar los tiempos de operaciones para fabricar, con la finalidad de reducir costos de producción, pudiendo así plantear un costo de venta más competitiva en el mercado (Moreno y Calvillo, 2018). Debido a que las industrias realizan operaciones de manera tradicional aplicando metodologías de gestión obsoletos, enfocándose en fabricar en lotes grandes, pero empleando tiempos largos, la mayoría de estas operaciones son realizados por colaboradores con una formación profesional y practica para esa área específica (Brotons et al., 2018). Surgiendo la necesidad de poder mejorar los tiempos, siendo necesario la flexibilidad en la producción, contando con colaboradores cualificados con la finalidad de conseguir aparte de la reducción de tiempo, una alta calidad en los productos elaborados y servicios ofrecidos, disminuyendo desperdicios y tiempo de paradas no programadas en la línea de producción, teniendo el Mantenimiento Productivo Total (TPM) para poder determinar averías en la diversas industrias productivas logrando reducir o eliminar perdidas innecesarias (Alfaro *et al.*, 2019).

Siendo, el Mantenimiento Productivo Total (TPM) un método estratégico laboral basado en la creación de sistemas operativos con la finalidad de incrementar la eficiencia de equipos intervinientes en el sistema productivo de las organizaciones, garantizando su funcionamiento, reduciendo y previniendo pérdidas y paradas no programadas e innecesarias (Carrillo et al., 2021). También, el TPM es una herramienta empleada en las organizaciones actuales para lograr niveles altos de competitividad y eficiencia, teniendo como sustento cumplir con la calidad, tiempo y costo de producción (Díaz et al., 2017). Cuando es aplicado el modelo el TPM, las organizaciones incrementan o mejoran su rendimiento en cuanto las empresas mejoran el rendimiento en cuanto a la mano de obra, los índices de productividad y disponibilidad de equipos, el tiempo en el cual se realiza la producción, detecta más rápidamente las fallas por averías y los recursos necesarios para la producción, así como establece la eficacia y eficiencia de los procesos, es decir que se encarga de medir la eficacia global de los sistemas de producción de una organización. (González *et al.*, 2018). Así mismo, con la aplicación del Mantenimiento Productivo Total no solo impacta

positivamente sobre la rentabilidad, también en la inversión de capital, rendimiento y desempeño de los trabajadores porque disminuye los índices de ausentismo (Díaz et al., 2017). Teniendo 8 pilares, el mantenimiento autónomo; mejora enfocada (kaizen); mantenimiento planificado; gestión de la calidad; gestión temprana de equipos; capacitación y educación; seguridad, salud y medio ambiente; y TPM en la administración.

El instrumento TPM en las organizaciones en Latinoamérica, está mejorando su implementación, presentando en algunas organizaciones esquemas antiguos sobre los sistemas productivos, aunque el 60% de las organizaciones empleadoras de estas estrategias, consideran mejoras de potencial y eficacia de sus áreas productivas, para así reducir tiempos de ocio y optimizando el rendimiento en el proceso de fabricación (Herrera y Duany, 2016). Siendo el problema general ¿De qué la implementación del TPM en empresas industriales?, siendo el problema específica ¿Cuáles son las herramientas empleadas en el TPM en empresas industriales?, ¿Cómo la implementación del TPM incrementa el rendimiento de los equipos?. La justificación del artículo se encuentra en que, es necesario la implementación de las estrategias de mantenimiento, lo cual permitirá disminuir los tiempos e improductividad de los equipos, lo cual será un beneficio a la empresa, trabajadores y a su vez permite un mejor desarrollo tecnológico y económicos a las empresas en general. Teniendo el objetivo general del presente artículo de revisión, determinar el impacto de la implementación del TPM en empresas industriales. En cuanto a los objetivos específicos, determinar las herramientas empleadas en el TPM en empresas industriales, Identificar como la implementación del TPM incrementa el rendimiento de los equipos.

II. METODOLOGÍA

La metodología del presente artículo, se basa principalmente en hacer una revisión literaria sobre los diversos estudios teniendo en cuenta investigaciones con 5 años de antigüedad, los cuales presentan evidencias en relación a la situación real de las empresas industriales las cuales implementan TPM. El tipo de estudio fue básico, generando a través de indagación y evaluación la generación de nuevos conocimientos en base a los objetivos del estudio. Gallardo (2017) describió que los estudios básicos son estudios realizados para poder generar nuevos conocimientos a través de nuevos paradigmas planteados.

En tal sentido, se realizó el uso de métodos sistemáticos los cuales pueden ofrecer mejores alternativas al implementar estrategias de mantenimiento productivo total (TPM), de esta forma se puede tomar decisiones asertivas para los sistemas productivos. De acuerdo a Ñaupas et al. (2018) es el periodo donde se realiza revisiones exhaustivas de investigaciones previas asociados al tema.

Mediante la revisión literaria se puede evaluar e interpretar de diferentes investigaciones realizadas en las cuales desarrollan estrategias de mantenimiento productivo total (TPM) para mejorar la disposición de los equipos en líneas de producción, de esta forma se puede desarrollar y valorar los aportes de anteriores investigaciones sobre el tema. Gallardo (2017), demuestra la importancia de detectar, consultar y obtener mediante referencias y diversidad de materiales importantes para cumplir el objetivo de la investigación, pudiendo así extraer y recolectar información relevante para enmarcar la problemática del estudio

Se emplearon también una metodología de tipo cuantitativa, descriptiva, y explicativa; los instrumentos empleados para la recolección de datos, fue a través del análisis documental, revisión de datos, guía de observación, para recolectar información para la implementación del TPM.

Se empleó en los diversos buscadores, Para este fin se utilizó como palabras claves en la búsqueda.

En español, Mantenimiento productivo total (TPM) + en las líneas de producción + disponibilidad + rendimiento + rentabilidad + eficacia + eficiencia. En inglés, Total productive maintenance (TPM) + in the production lines + availability + performance + profitability + effectiveness + efficiency.

Principalmente, se analizan los objetivos de los estudios previos logrando identificar los aportes que permiten en la investigación, para ello se realiza la recopilación de estudios científicos tomados de buscadores como Web of Science, Scopus, Scielo, entre otros. Se considera como criterio de selección los artículos publicados con 5 años de antigüedad, los cuales se hicieron tanto en idioma español como en inglés.

En la tabla 1, se presenta la distribución de publicaciones por país y año, de acuerdo a nuestra revisión literaria, el 20% (10) de estudios sobre el TPM fueron realizados en Estados Unidos, seguido, 18%(9) en India, 14%(7) de estudios sobre TPM en Perú, 8%(4) en Colombia, 8%(4) Ecuador, 6%(3) en Indonesia y México, 4%(2) se realizaron en Nigeria, Malasia y Brasil, por último el 2% (1) de estudios sobre TPM fueron realizados en Bangladesh, Alemania, Portugal y China.

Asimismo, durante el 2018 se realizaron 15(30%) investigaciones sobre el TPM, durante el 2019 se realizó 14(28%), en el 2020 de indago 6(12%), en el 2021 se desarrolló 11(22%) indagaciones y durante el 2022 se investigaron 4(8%) artículos.

Tabla 1. Distribución de país * año de publicación

País	2018	2019	2020	2021	2022	Cantidad x país	%
Estados Unidos	2	6	1	1		10	20%
Perú	3	2		2		7	14%
India	2	1	2	2	2	9	18%
Colombia	2			2		4	8%
Ecuador	1	2	1			4	8%
Indonesia	1	2				3	6%
México	2			1		3	6%
Nigeria	1	1				2	4%
Malasia	1				1	2	4%
Brasil				2		2	4%
Bangladesh				1		1	2%
Alemania					1	1	2%
Portugal			1			1	2%
China			1			1	2%

Cantidad x año	15	14	6	11	4	50	
%	30%	28%	12%	22%	8%		100%

Fuente: Elaborado por el autor

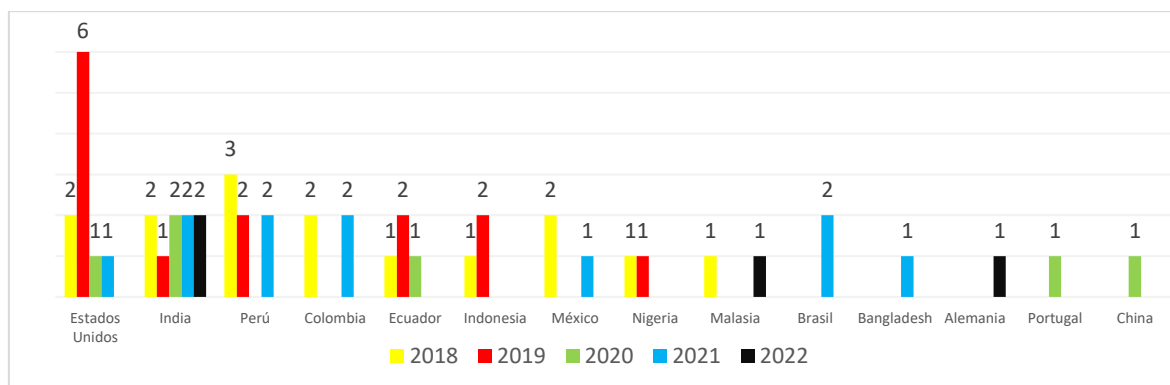


Figura 1. Año de publicación por país

De la tabla 2, se pudo determinar de acuerdo a la revisión literaria que el 17(34%) artículos sobre el TPM fueron realizados por países de América del Sur, seguido por 16 (32%) investigaciones de Asia, 13% desarrollados en América del Norte, mientras que el Europa y África y Europa se realizaron 2 (4%) por continente.

Tabla 2. Índice de porcentaje por continentes

Continentes	Cantidad	%
América del Sur	17	34%
Asia	16	32%
América del Norte	13	26%
Europa	2	4%
África	2	4%
Totq	50	100%

Fuente: Elaborado por el autor

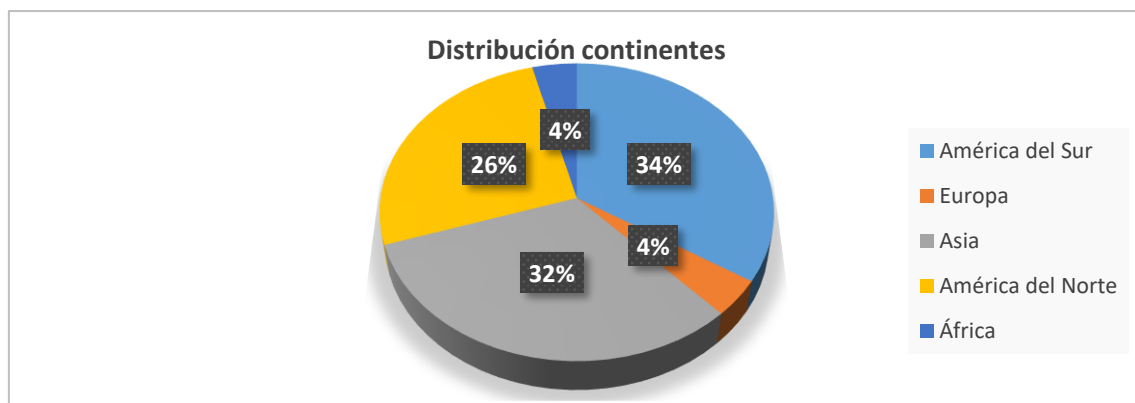


Figura 2. Porcentaje de distribución por continente

Tabla 3. Índice de idioma

Idioma	%	Cantidad
Español	34%	17
Inglés	66%	33
Total	100%	50

Fuente: Elaborado por el autor

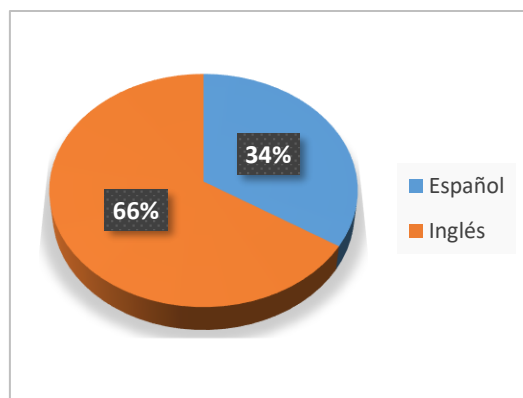


Figura 3. Porcentaje de distribución por idioma

Del desarrollo de la revisión sistemática, el 66% de los artículos o estudios fueron desarrollados en el idioma inglés, los países donde se redactaron en el idioma inglés fueron Malasia, Estados Unidos, India, Alemania, Nigeria, Bangladesh, Brasil y Portugal; mientras que el 30% fueron en español, estos estudios se desarrollaron en los países de Perú, México, Colombia, Ecuador y Brasil.

III. RESULTADOS (DISCUSIÓN)

Se determinó mediante los operadores booleanos o términos se identificaron 50 artículos, los cuales fueron revisados por los investigadores su contenido, resumen, objetivos, metodología empleada, instrumentos, datos obtenidos, resultados y conclusiones, relevantes para la investigación, relevancia asociada a la implementación del TPM, como medio de mejora en las organizaciones industriales.

Tabla 4. Buscadores

Fuente	Archivos	%
Scielo	5	10%
Google académico	33	66%
Sciencedirect	11	22%
Redalyc	1	2%
Total	50	100%

Fuente: Elaborado por el autor

A partir de la revisión literaria de las investigaciones realizadas sobre el TPM, se apreció un porcentaje mayor, teniendo un 66% (33) el buscador Google académico donde se ubican diversas revistas y repositorios donde se publican los artículos de investigación asociados al TPM y aplicado en diversos contextos, asimismo, 22% (11) de artículos de revista fueron ubicados en la fuente Sciencedirect, seguido por, un 10% (5) de artículos encontrados en la revista digital Scielo y 2% (1) en Redalyc.

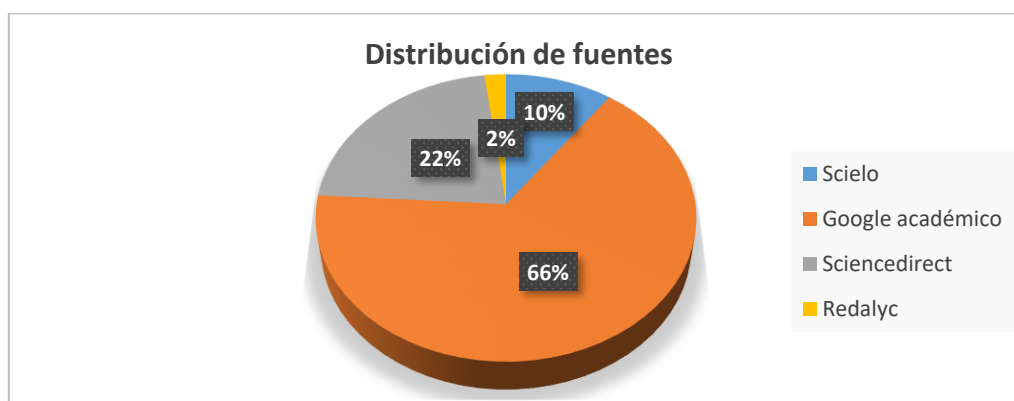


Figura 4. Distribución de fuentes

En la tabla 5, se detalló las herramientas asociadas al TPM, para mejorar su aplicación a través de las evaluaciones previas a su implementación, herramientas para medir la eficiencia de la producción, las áreas donde se ubican las máquinas, personal de la organización, con la finalidad de mejorar de manera continua los procesos industriales. Asimismo, en la tabla 6 se presentó cada efecto de las herramientas implementadas antes, durante y después de aplicar el TPM, en unos casos se emplearon más de dos, para poder mejorar la eficiencia, eficacia y productividad del TPM.

Tabla 5. Efecto de la asociación del TPM con otras herramientas

Herramientas	f	%	Efecto
OEE	15	30%	Asociado con el TPM, muestra los niveles de eficiencias obtenidos de los equipos antes y después de la aplicación
KAIZEN	1	2%	Empleado con el TPM, ayuda a obtener una mejora continua de los equipos para los procesos industriales
5'S	11	22%	Empleado con el TPM, como método previo para su empleo, ya que verifica los ambientes físicos, máquinas y personal, para aplicar el TPM de manera adecuada.
FMEA	1	2%	Es empleado con el TPM para realizar las evaluaciones previas de su aplicación, para la determinación de fallas
JUST IN TIME	1	2%	Es empleado previo aplicarse el TPM para evaluar la cadena de producción antes y posterior de aplicar el TPM
VSM	1	2%	Es para identificar los flujos de producción antes de aplicar el TPM y posterior para su evaluación de mejora
Six sigma	1	2%	Es empleado para evaluar los procedimientos del proceso de producción de las máquinas para aplicar el TPM.
MTBF	2	4%	Es empleado de manera previa para poder determinar las fallas de las maquinas antes de la implementación del TPM y también para la evaluación posterior de aplicarlo.
MTTR	2	4%	Es empleado para evaluar el TPM, con la finalidad de llevar

			un control de todo el proceso de producción
TQM	3	6%	Es una metodología asociada con TPM para poder gestionar la calidad de la producción. Se implementan con el TPM para poder centrar, planear y gestionar metodologías de mantenimiento de los equipos de producción
RCM	1	2%	Este asociado con el TPM para poder gestionar mantenimientos predictivos en base a evaluaciones del equipo, con la finalidad de plantear soluciones de reemplazar o repararlo.
CBM	1	2%	

Fuente: Elaborado por el autor

Siguiendo, en la tabla 7 se clasifico de manera sistemática los rubros de las empresas, las cuales implementaron el TPM, para poder aplicar en los procedimientos, de manera individual o empleando diversas herramientas asociadas a la mejora de la producción.

Tabla 6. Rubros de las organizaciones donde se empleó el TPM

Clasificación	%	f
Empresa mecanizada	34%	17
Empresa metalmecánica	28%	14
Empresa automotriz	6%	3
Empresa de plástico	6%	3
Empresa de calzado	4%	2
Empresa textil	4%	2
Empresa minera	4%	2
Empresa alimentaria	4%	2
Empresa de producción	4%	2
Empresa maderera	2%	1
Empresa metalúrgica	2%	1
Empresa de tornería	2%	1
Total	100%	50

Fuente: Elaborado por el autor

Tabla 7. Artículos

N°	CONCLUSIONES	AUTOR y AÑO	PAIS	Base de datos
1	Todos los trabajadores Se dan numerosas charlas y espectáculos a los trabajadores para hacerles percibir y entender qué es TPM y la forma de implementarlo, el primer paso es construir y trabajar en su base, es decir, 5S	Canahua Nohemy. 2021.	Perú	Scielo
2	Existe una necesidad urgente de proponer una estrategia adecuada de operación y mantenimiento, siendo el TPM como la estrategia integral, siempre que los empleados de la organización puedan participar en las actividades de operación y mantenimiento. El marco TPM se puede ampliar directamente, con un modelo de material anisotrópico, acoplamiento	Dios Janeth, Pariona Rocío, Pichardo Fredy Mal Partida, Jorge. 2021	Perú	Google académico
3	termo poro mecánico, intercambio de masa o efectos de crecimiento, proporcionando una poderosa herramienta de simulación, para resolver estos desafiantes problemas, las estrategias de procesamiento en paralelo son indispensables.	Franchi Iara. Anholon Rosley, Simon Izabela, Silva Dirceu, Gonçalves Osvaldo, Santa Luis, Leal Walter. 2021.	Brasil	Google académico
4	Todos los trabajadores Se dan numerosas charlas y espectáculos a los trabajadores para hacerles percibir y entender qué es TPM y la forma de implementarlo, el primer paso es construir y trabajar en su base, es decir, 5S	Labiya Femi. 2019.	Nigeria	Google académico
5	Existe una necesidad urgente de proponer una estrategia adecuada de operación y mantenimiento, siendo el TPM como la estrategia integral, siempre que los empleados de la organización puedan participar en las actividades de operación y mantenimiento. El marco TPM se puede ampliar directamente, con un modelo de material anisotrópico, acoplamiento	Peng Cheong, Farhana Nur, Elyna Nik. 2022.	Malasia	Sciadirect
6	termo poro mecánico, intercambio de masa o efectos de crecimiento, proporcionando una poderosa herramienta de simulación, para resolver estos desafiantes problemas, las estrategias de procesamiento en paralelo son indispensables.	Ricken Tim, Schröderb, Jörg Bluhm Joachim, Maike Simon, Bartel Florian. 2022.	Alemania	Sciadirect
7	Todos los trabajadores Se dan numerosas charlas y espectáculos a los trabajadores para hacerles percibir y entender qué es TPM y la forma de implementarlo, el primer paso es construir y trabajar en su base, es decir, 5S	Di Lu, Ruidong Han, Yue Wang, Yongzhi Wang, Xuewen Dong, Xindi Ma, Teng Li, Jianfeng Ma. 2020.	China	Sciadirect
8	Existe una necesidad urgente de proponer una estrategia adecuada de operación y mantenimiento, siendo el TPM como la estrategia integral, siempre que los empleados de la organización puedan participar en las actividades de operación y mantenimiento. El marco TPM se puede ampliar directamente, con un modelo de material anisotrópico, acoplamiento	Suryaprakash M, Gomathi M, Yuvaraja, Rishi R. 2021.	India	Sciadirect
9	termo poro mecánico, intercambio	Thorat Rohan, Mahesha G. 2020.	India	Sciadirect

18	puedan participar en las actividades de operación y mantenimiento. El marco TPM se puede ampliar directamente, con un modelo de material anisotrópico, acoplamiento termo poro mecánico, intercambio de masa o efectos de crecimiento, proporcionando una poderosa herramienta de simulación, para resolver estos desafiantes problemas, las estrategias de procesamiento en paralelo son indispensables. Todos los trabajadores Se dan numerosas charlas y espectáculos a los trabajadores para hacerles percibir y entender qué es TPM y la forma de implementarlo, el primer paso es construir y trabajar en su base, es decir, 5S	Abdulla Y, Peter Farrel, Yassin Osman. 2020.	Estados Unidos	Google académico
19	Entender qué es TPM y la forma de implementarlo, el primer paso es construir y trabajar en su base, es decir, 5S Existe una necesidad urgente de proponer una estrategia adecuada de operación y mantenimiento, siendo el TPM como la estrategia integral, siempre que los empleados de la organización puedan participar en las actividades de operación y mantenimiento.	Gupta Amber, Khanna I. 2019.	India	Google académico
20	Existe una necesidad urgente de proponer una estrategia adecuada de operación y mantenimiento, siendo el TPM como la estrategia integral, siempre que los empleados de la organización puedan participar en las actividades de operación y mantenimiento. El marco TPM se puede ampliar directamente, con un modelo de material anisotrópico, acoplamiento termo poro mecánico, intercambio de masa o efectos de crecimiento, proporcionando una poderosa herramienta de simulación, para resolver estos desafiantes problemas, las estrategias de procesamiento en paralelo son indispensables. Todos los trabajadores Se dan numerosas charlas y espectáculos a los trabajadores para hacerles percibir y entender qué es TPM y la forma de implementarlo, el primer paso es construir y trabajar en su base, es decir, 5S	Badr Elwardi, Anwar Meddaoui, Ahmed En-Nhaili, Ahmed Mouchtachi. 2019.	Estados Unidos	Google académico
21	Existe una necesidad urgente de proponer una estrategia adecuada de operación y mantenimiento, siendo el TPM como la estrategia integral, siempre que los empleados de la organización puedan participar en las actividades de operación y mantenimiento. El marco TPM se puede ampliar directamente, con un modelo de material anisotrópico, acoplamiento termo poro mecánico, intercambio de masa o efectos de crecimiento, proporcionando una poderosa herramienta de simulación, para resolver estos desafiantes problemas, las estrategias de procesamiento en paralelo son indispensables. Todos los trabajadores Se dan numerosas charlas y espectáculos a los trabajadores para hacerles percibir y entender qué es TPM y la forma de implementarlo, el primer paso es construir y trabajar en su base, es decir, 5S	Prashanth M, Ramachandra C, Srinivas T, Rishi J, Raghavendra M, Anitha A. 2019.	Estados Unidos	Google académico
22	Existe una necesidad urgente de proponer una estrategia adecuada de operación y mantenimiento, siendo el TPM como la estrategia integral, siempre que los empleados de la organización puedan participar en las actividades de operación y mantenimiento. El marco TPM se puede ampliar directamente, con un modelo de material anisotrópico, acoplamiento termo poro mecánico, intercambio de masa o efectos de crecimiento, proporcionando una poderosa herramienta de simulación, para resolver estos desafiantes problemas, las estrategias de procesamiento en paralelo son indispensables. Todos los trabajadores Se dan numerosas charlas y espectáculos a los trabajadores para hacerles percibir y entender qué es TPM y la forma de implementarlo, el primer paso es construir y trabajar en su base, es decir, 5S	Golam Mahraj, Aziz, Mohammad. 2021.	Bangladesh	Google académico
23	Existe una necesidad urgente de proponer una estrategia adecuada de operación y mantenimiento, siendo el TPM como la estrategia integral, siempre que los empleados de la organización puedan participar en las actividades de operación y mantenimiento. El marco TPM se puede ampliar directamente, con un modelo de material anisotrópico, acoplamiento termo poro mecánico, intercambio de masa o efectos de crecimiento, proporcionando una poderosa herramienta de simulación, para resolver estos desafiantes problemas, las estrategias de procesamiento en paralelo son indispensables. Todos los trabajadores Se dan numerosas charlas y espectáculos a los trabajadores para hacerles percibir y entender qué es TPM y la forma de implementarlo, el primer paso es construir y trabajar en su base, es decir, 5S	Murga Angel, Valenzuela Jennyfer, Castro Percy. 2021.	Estados Unidos	Google académico
24	Existe una necesidad urgente de proponer una estrategia adecuada de operación y mantenimiento, siendo el TPM como la estrategia integral, siempre que los empleados de la organización puedan participar en las actividades de operación y mantenimiento. El marco TPM se puede ampliar directamente, con un modelo de material anisotrópico, acoplamiento termo poro mecánico, intercambio de masa o efectos de crecimiento, proporcionando una poderosa herramienta de simulación, para resolver estos desafiantes problemas, las estrategias de procesamiento en paralelo son indispensables. Todos los trabajadores Se dan numerosas charlas y espectáculos a los trabajadores para hacerles percibir y entender qué es TPM y la forma de implementarlo, el primer paso es construir y trabajar en su base, es decir, 5S	Carrillo Martha, Alvis Carmen, Mendoza Yaniris, Cohen Harold. 2021.	Colombia	Redalyc
25	Existe una necesidad urgente de proponer una estrategia adecuada de operación y mantenimiento, siendo el TPM como la estrategia integral, siempre que los empleados de la organización puedan participar en las actividades de operación y mantenimiento. El marco TPM se puede ampliar directamente, con un modelo de material anisotrópico, acoplamiento termo poro mecánico, intercambio de masa o efectos de crecimiento, proporcionando una poderosa herramienta de simulación, para resolver estos desafiantes problemas, las estrategias de procesamiento en paralelo son indispensables. Todos los trabajadores Se dan numerosas charlas y espectáculos a los trabajadores para hacerles percibir y entender qué es TPM y la forma de implementarlo, el primer paso es construir y trabajar en su base, es decir, 5S	Jaen Felix, Villanueva Víctor, Novillo Ernesto. 2020.	Ecuador	Google académico

26	Existe una necesidad urgente de proponer una estrategia adecuada de operación y mantenimiento, siendo el TPM como la estrategia integral, siempre que los empleados de la organización puedan participar en las actividades de operación y mantenimiento. El marco TPM se puede ampliar directamente, con un modelo de material anisotrópico, acoplamiento termo poro mecánico, intercambio de masa o efectos de crecimiento,	Condezo Gustavo. 2019.	Perú	Google académico
27	proporcionando una poderosa herramienta de simulación, para resolver estos desafiantes problemas, las estrategias de procesamiento en paralelo son indispensables. Todos los trabajadores Se dan numerosas charlas y espectáculos a los trabajadores para hacerles percibir y entender qué es TPM y la forma de implementarlo, el primer paso es construir y trabajar en su base, es decir, 5S	Chávez Juan, Santiesteban Norma, Pérez Isis. 2021.	México	Google académico
28	Existe una necesidad urgente de proponer una estrategia adecuada de operación y mantenimiento, siendo el TPM como la estrategia integral, siempre que los empleados de la organización puedan participar en las actividades de operación y mantenimiento. El marco TPM se puede ampliar directamente, con un modelo de material anisotrópico, acoplamiento termo poro mecánico, intercambio de masa o efectos de crecimiento,	Tejada Jhon. 2019.	Perú	Google académico
29	proporcionando una poderosa herramienta de simulación, para resolver estos desafiantes problemas, las estrategias de procesamiento en paralelo son indispensables. Todos los trabajadores Se dan numerosas charlas y espectáculos a los trabajadores para hacerles percibir y entender qué es TPM y la forma de implementarlo, el primer paso es construir y trabajar en su base, es decir, 5S	Herrera Juan, Herrera Germán, Hernández Hugo. 2021.	Colombia	Google académico
30	Existe una necesidad urgente de proponer una estrategia adecuada de operación y mantenimiento, siendo el TPM como la estrategia integral, siempre que los empleados de la organización puedan participar en las actividades de operación y mantenimiento. El marco TPM se puede ampliar directamente, con un modelo de material anisotrópico, acoplamiento termo poro mecánico, intercambio de masa o efectos de crecimiento,	Rodas Santiago. 2019.	Ecuador	Google académico
31	proporcionando una poderosa herramienta de simulación, para resolver estos desafiantes problemas, las estrategias de procesamiento en paralelo son indispensables. Todos los trabajadores Se dan numerosas charlas y espectáculos a los trabajadores para hacerles percibir y entender qué es TPM y la forma de implementarlo, el primer paso es construir y trabajar en su base, es decir, 5S	Vergara Fiorella, Mancheno Xavier, Escobar Kenny, Barcia Kleber. 2019.	Ecuador	Google académico
32	Existe una necesidad urgente de proponer una estrategia adecuada de operación y mantenimiento, siendo el TPM como la estrategia integral, siempre que los empleados de la organización puedan participar en las actividades de operación y mantenimiento. El marco TPM se puede ampliar directamente, con un modelo de material anisotrópico, acoplamiento termo poro mecánico, intercambio de masa o efectos de crecimiento,	Filscha Nurprihatin, Meilily Angely, Hendy Tannady. 2019.	Indonesia	Google académico
33	proporcionando una poderosa herramienta de simulación, para resolver estos desafiantes problemas, las estrategias de procesamiento en paralelo son indispensables.	Castillo Ángela, Fernández Luis, Ángeles Luis, 2018.	México	Scielo
34	Todos los trabajadores	González Henry, Marulanda Natalia,	Colombia	Scielo

	Se dan numerosas charlas y espectáculos a los trabajadores para hacerles percibir y entender qué es TPM y la forma de implementarlo, el primer paso es construir y trabajar en su base, es decir, 5S	Echeverry Francisco. 2018.		
35	Existe una necesidad urgente de proponer una estrategia adecuada de operación y mantenimiento, siendo el TPM como la estrategia integral, siempre que los empleados de la organización puedan participar en las actividades de operación y mantenimiento. El marco TPM se puede ampliar directamente, con un modelo de material anisotrópico, acoplamiento	Medina Gustavo Montalvo Gina, Vásquez Manuel. 2018.	Perú	Scielo
36	termo poro mecánico, intercambio de masa o efectos de crecimiento, proporcionando una poderosa herramienta de simulación, para resolver estos desafiantes problemas, las estrategias de procesamiento en paralelo son indispensables.	Landazábal Martha, Alvis Carmen, Mendoza Yaniris, Cohen Harold. 2021.	Colombia	Google académico
37	Todos los trabajadores Se dan numerosas charlas y espectáculos a los trabajadores para hacerles percibir y entender qué es TPM y la forma de implementarlo, el primer paso es construir y trabajar en su base, es decir, 5S	Adesta E, Prabowo H, Agusman D. 2018.	Indonesia	Google académico
38	Existe una necesidad urgente de proponer una estrategia adecuada de operación y mantenimiento, siendo el TPM como la estrategia integral, siempre que los empleados de la organización puedan participar en las actividades de operación y mantenimiento. El marco TPM se puede ampliar directamente, con un modelo de material anisotrópico, acoplamiento	Saumyaranjan Sahooa, Sudhir Yadavb. 2018.	India	Sciencedirect
39	termo poro mecánico, intercambio de masa o efectos de crecimiento, proporcionando una poderosa herramienta de simulación, para resolver estos desafiantes problemas, las estrategias de procesamiento en paralelo son indispensables.	Díaz José, García Jorge, Avelar Lilliana, Mendoza José, Sáenz Juan, Blanco Julio. 2018.	Estados Unidos	Google académico
40	Todos los trabajadores Se dan numerosas charlas y espectáculos a los trabajadores para hacerles percibir y entender qué es TPM y la forma de implementarlo, el primer paso es construir y trabajar en su base, es decir, 5S	Manjunatha B, Srinivas T, Ramachandra C. 2018.	India	Google académico
41	Existe una necesidad urgente de proponer una estrategia adecuada de operación y mantenimiento, siendo el TPM como la estrategia integral, siempre que los empleados de la organización puedan participar en las actividades de operación y mantenimiento. El marco TPM se puede ampliar directamente, con un modelo de material anisotrópico, acoplamiento	Chukwutoo C, Nkemakonam C. 2018.	Nigeria	Google académico
42	termo poro mecánico, intercambio de masa o efectos de crecimiento, proporcionando una poderosa herramienta de simulación, para	Shan Ang, Ahmad Mohd, Hamid Nor, Mustapha Aida. 2018.	Malasia	Google académico

	resolver estos desafiantes problemas, las estrategias de procesamiento en paralelo son indispensables. Todos los trabajadores Se dan numerosas charlas y espectáculos a los trabajadores para hacerles percibir y entender qué es TPM y la forma de implementarlo, el primer paso es construir y trabajar en su base, es decir, 5S Existe una necesidad urgente de proponer una estrategia adecuada de operación y mantenimiento, siendo el TPM como la estrategia integral, siempre que los empleados de la organización puedan participar en las actividades de operación y mantenimiento. El marco TPM se puede ampliar directamente, con un modelo de material anisotrópico, acoplamiento termo poro mecánico, intercambio de masa o efectos de crecimiento, proporcionando una poderosa herramienta de simulación, para			
43	resolver estos desafiantes problemas, las estrategias de procesamiento en paralelo son indispensables. Todos los trabajadores Se dan numerosas charlas y espectáculos a los trabajadores para hacerles percibir y entender qué es TPM y la forma de implementarlo, el primer paso es construir y trabajar en su base, es decir, 5S Existe una necesidad urgente de proponer una estrategia adecuada de operación y mantenimiento, siendo el TPM como la estrategia integral, siempre que los empleados de la organización puedan participar en las actividades de operación y mantenimiento. El marco TPM se puede ampliar directamente, con un modelo de material anisotrópico, acoplamiento termo poro mecánico, intercambio de masa o efectos de crecimiento, proporcionando una poderosa herramienta de simulación, para	Mahefud Ismail, Nurulita Aulia, Dery Maha Putra, Erry Rimawan. 2018.	Estados Unidos	Google académico
44	resolver estos desafiantes problemas, las estrategias de procesamiento en paralelo son indispensables. Todos los trabajadores Se dan numerosas charlas y espectáculos a los trabajadores para hacerles percibir y entender qué es TPM y la forma de implementarlo, el primer paso es construir y trabajar en su base, es decir, 5S Existe una necesidad urgente de proponer una estrategia adecuada de operación y mantenimiento, siendo el TPM como la estrategia integral, siempre que los empleados de la organización puedan participar en las actividades de operación y mantenimiento. El marco TPM se puede ampliar directamente, con un modelo de material anisotrópico, acoplamiento termo poro mecánico, intercambio de masa o efectos de crecimiento, proporcionando una poderosa herramienta de simulación, para	Moreno Pedro, Calvillo Oscar. 2018.	México	Google académico
45	resolver estos desafiantes problemas, las estrategias de procesamiento en paralelo son indispensables. Todos los trabajadores Se dan numerosas charlas y espectáculos a los trabajadores para hacerles percibir y entender qué es TPM y la forma de implementarlo, el primer paso es construir y trabajar en su base, es decir, 5S Existe una necesidad urgente de proponer una estrategia adecuada de operación y mantenimiento, siendo el TPM como la estrategia integral, siempre que los empleados de la organización puedan participar en las actividades de operación y mantenimiento. El marco TPM se puede ampliar directamente, con un modelo de material anisotrópico, acoplamiento termo poro mecánico, intercambio de masa o efectos de crecimiento, proporcionando una poderosa herramienta de simulación, para	Obeso Alexandra, Yaya Javier. 2018.	Perú	Google académico
46	resolver estos desafiantes problemas, las estrategias de procesamiento en paralelo son indispensables. Todos los trabajadores Se dan numerosas charlas y espectáculos a los trabajadores para hacerles percibir y entender qué es TPM y la forma de implementarlo, el primer paso es construir y trabajar en su base, es decir, 5S Existe una necesidad urgente de proponer una estrategia adecuada de operación y mantenimiento, siendo el TPM como la estrategia integral, siempre que los empleados de la organización puedan participar en las actividades de operación y mantenimiento. El marco TPM se puede ampliar directamente, con un modelo de material anisotrópico, acoplamiento termo poro mecánico, intercambio de masa o efectos de crecimiento, proporcionando una poderosa herramienta de simulación, para	Caceres Claudio. 2018.	Perú	Google académico
47	resolver estos desafiantes problemas, las estrategias de procesamiento en paralelo son indispensables. Todos los trabajadores Se dan numerosas charlas y espectáculos a los trabajadores para hacerles percibir y entender qué es TPM y la forma de implementarlo, el primer paso es construir y trabajar en su base, es decir, 5S Existe una necesidad urgente de proponer una estrategia adecuada de operación y mantenimiento, siendo el TPM como la estrategia integral, siempre que los empleados de la organización puedan participar en las actividades de operación y mantenimiento. El marco TPM se puede ampliar directamente, con un modelo de material anisotrópico, acoplamiento termo poro mecánico, intercambio de masa o efectos de crecimiento, proporcionando una poderosa herramienta de simulación, para	Reyes John, Alvarez Kevin, Martínez Amanda, Guamán Juan. 2018.	Ecuador	Google académico
48	resolver estos desafiantes problemas, las estrategias de procesamiento en paralelo son indispensables. Todos los trabajadores Se dan numerosas charlas y espectáculos a los trabajadores para hacerles percibir y entender qué es TPM y la forma de implementarlo, el primer paso es construir y trabajar en su base, es decir, 5S Existe una necesidad urgente de proponer una estrategia adecuada de operación y mantenimiento, siendo el TPM como la estrategia integral, siempre que los empleados de la organización puedan participar en las actividades de operación y mantenimiento. El marco TPM se puede ampliar directamente, con un modelo de material anisotrópico, acoplamiento termo poro mecánico, intercambio de masa o efectos de crecimiento, proporcionando una poderosa herramienta de simulación, para	Kumar Rajesh, Gurtu Amulya. 2021	India	Google académico
49	resolver estos desafiantes problemas, las estrategias de procesamiento en paralelo son indispensables. Todos los trabajadores Se dan numerosas charlas y espectáculos a los trabajadores para hacerles percibir y entender qué es TPM y la forma de implementarlo, el primer paso es construir y trabajar en su base, es decir, 5S Existe una necesidad urgente de proponer una estrategia adecuada de operación y mantenimiento, siendo el TPM como la estrategia integral, siempre que los empleados de la organización puedan participar en las actividades de operación y mantenimiento. El marco TPM se puede ampliar directamente, con un modelo de material anisotrópico, acoplamiento termo poro mecánico, intercambio de masa o efectos de crecimiento, proporcionando una poderosa herramienta de simulación, para	Guedes Micaela, Figueiredo P. Pereira C, Loiola Elizabeth. 2021	Brasil	Scielo
50	resolver estos desafiantes problemas, las estrategias de procesamiento en paralelo son indispensables. Todos los trabajadores Se dan numerosas charlas y espectáculos a los trabajadores para hacerles percibir y entender qué es TPM y la forma de implementarlo, el primer paso es construir y trabajar en su base, es decir, 5S Existe una necesidad urgente de proponer una estrategia adecuada de operación y mantenimiento, siendo el TPM como la estrategia integral, siempre que los empleados de la organización puedan participar en las actividades de operación y mantenimiento. El marco TPM se puede ampliar directamente, con un modelo de material anisotrópico, acoplamiento termo poro mecánico, intercambio de masa o efectos de crecimiento, proporcionando una poderosa herramienta de simulación, para	Singh Sukhpreet, Agrawal Ashish, Sharma Deepal, Saini Vishnu, kumar Abhinav, Paveenkumar. 2022.	India	Google académico

DISCUSIÓN

La discusión, el estudio dio a confirmar la herramienta TPM tiene que ser empleada de manera directa para poder mejorar la producción o empleada con las herramientas detalladas en el total de estudios encontrados y analizados de la tabla 7, para poder incrementar su efectividad, eficiencia y productividad para poder reducir los costos de perdida de las empresas, por fallas, producción a destiempo, tiempo muerto, falta de capacidad para poder cumplir la producción de las empresas industriales.

También, se inferencia de la tabla 5, las diversas herramientas asociadas al TPM, para poder emplearlo de manera eficaz, para poder emplearlo en las empresas industriales, el TPM fue desarrollado para poder integrar de manera sistemática el mantenimiento productivo total, pudiendo emplearse de manera anticipada para evitar pérdidas o costos a través de cronogramas por periodos de producción, teniendo en cuenta datos previos de los informes, realizando de manera proactiva; también puede emplearse cuando ya se presenta una problemática en el ciclo de producción, debido a dificultad de emplear las máquinas.

De acuerdo a las evaluaciones la herramienta 5'S es empleado en la mayor de estudios en español, teniendo como indicador relevante para la implementación de TPM, la falta de planificación de las áreas de la planta, ubicación de las máquinas, falta de cuidado por parte del personal en tema de limpieza, orden en el área de producción generando desperfectos o riesgos (Dios et al., 2021, Ribeiro et al., 2019, Carrillo et al., 2021, Jaen et al. 2020, Condezo, 2019, Rodas, 2019, Filscha et al. 2019, Landazábal, et al. 2021, Obeso y Yaya, 2018, Caceres, 2018, Reyes et al., 2018).

Asimismo, la herramienta OEE muestra los niveles de eficiencia obtenidos de los equipos antes y después de la aplicación del TPM, logrando así poder gestionar correcciones, mejoras o eliminar algún deficiencia de la aplicación (Canahua, 2021, Suryaprakash et al. 2021, Thorat y Mahesha, 2020, Ribeiro et al. 2019, Sharma, 2019, Sutoni et al., 2019, Abdulla et al., 2020, Golam y Aziz, 2021,

Murga et al., 2021, Chávez et al, 2021, Vergara Fiorella et al., 2019, Filscha et al., 2019, Chukwutoo y Nkemakonam, 2018, Caceres, 2018, Singh et al., 2022).

V. CONCLUSIONES

La implementación de TPM es necesario para mejorar la productividad, en las diversas empresas industriales, que desarrollan una línea de producción. Se recomienda implementar de manera responsable y proactiva el TPM, como herramienta, debido a que las empresas industriales esperan siempre tender dificultad con las máquinas para implementarlo.

Se pudo identificar la falta de gestión de las empresas industriales, con la teoría de las 5S, ya que para implementar el TPM las empresas sudamericanas tuvieron que hacerlo a la par de la herramienta mencionada, para poder mejorar la eficiencia del TPM.

También se concluyó, la herramienta mayormente empleada para evaluar los indicadores de relevancia de implementar el TPM, fue el OEE, la cual evaluó de manera previa, durante y posterior a su aplicación.

Se pudo determinar, la herramienta TPM casi siempre es empleada con otras herramientas del LM, para así maximizar las mejorar en la producción industrial. Se recomienda realizar una inversión para mejorar las áreas de mantenimientos de las organizaciones para poder adquirir herramientas necesarias, para que las organizaciones den mantenimiento de manera propia a las máquinas. De acuerdo al rubro y presupuesto de la organización, se recomienda tener personal capacitado para poder dar mantenimiento periódico a las máquinas de producción.

REFERENCIAS

- Abdulla Y, Peter Farrel, Yassin Osman. 2020. Technical and Operational Barriers that Affect the Successful Total Productive Maintenance (TPM) Implementation: Case Studies of Abu Dhabi Power Industry [en línea]. 166. Disponible en https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-57745-2_110
- Adesta E, Prabowo H, Agusman D. 2018. Evaluating 8 pillars of Total Productive Maintenance (TPM) implementation and their contribution to manufacturing performance [en línea]. 1. Disponible en <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/290/1/012024/meta>
- Alfaro Alexandra, Sarmiento Javier, Huallpachoque Roberto. 2019. Implementación del mantenimiento productivo total en la mejora de la productividad y mantenibilidad del proceso de harina de pescado. *INGnosis*, 5(2), 126-138. <http://revistas.ucv.edu.pe/index.php/ingnosis/article/view/1596>
- Badr Elwardi, Anwar Meddaoui, Ahmed En-Nhaili, Ahmed Mouchtachi. 2019. Towards a new model of industrial performance improvement for SMEs: a case study of TPM implementation in an industrial SME [en línea]. 9(4) [Fecha de consulta: 3 de junio 2022]. Disponible en <https://www.inderscienceonline.com/doi/abs/10.1504/IJPMB.2019.103432>
- Brotons Francisco, Soler Victor, Bernabeu Elena. (2018). Método TPM para la mejora y eficiencia de la producción. In *Cuadernos de investigación aplicada* (pp. 35-40). 3ciencias. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7173588>
- Caceres Claudio. 2018. Propuesta de mejora de la eficiencia global de los equipos orientado en el TPM para una empresa envasadora de bebida gasificada no alcohólica [en línea]. Disponible en https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/623002/CACERES_CC.pdf?sequence=5
- Canahua Nohemy. 2021. Implementación de la metodología TPM-LeanManufacturing para mejorar la eficiencia general de los equipos (OEE) en la producción de repuestos en una empresa metalmecánica [en

- línea]. 24(1). Disponible en <http://www.scielo.org.pe/pdf/idata/v24n1/1810-9993-idata-24-01-49.pdf>
- Carrillo Martha, Alvis Carmen, Mendoza Yaniris. 2021. Lean manufacturing: 5 sy TPM, herramientas de mejora de la calidad. Caso empresa metalmecánica en Cartagena, Colombia. [en línea]. Signos. 11(1). <https://www.redalyc.org/journal/5604/560465980005/>
- Castillo Ángela, Fernández Luis, Ángeles Luis, 2018. Impacto del TPM en el Desempeño Operativo de las Empresas Industriales del Sur de Tamaulipas [en línea]. 2(4). Disponible en https://www.ecorfan.org/republicofperu/research_journals/Revista_de_Ingenieria_Industrial/vol2num4/Revista_de_Ingenier%C3%ADa_Industrial_V2_N4_4.pdf
- Chávez Juan, Santiesteban Norma, Pérez Isis. 2021. Incremento de la EFICACIA GLOBAL DELEQUIPO (OEE) por medio de la reducción de tiempos muertos y seguimiento del control de insumos para los mantenimientos preventivos: caso de una empresa del sector automotriz [en línea]. 3(6). Disponible en <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:XoOWebyqL58J:https://revistas.uchile.cl/index.php/EDA/article/download/65355/69418/+&cd=33&hl=es&ct=clnk&gl=pe>
- Chukwutoo C, Nkemakonam C. 2018. Total Productive Maintenance (TPM) as a Business Strategy in Manufacturing Small and Medium Enterprises in Nigeria [en línea]. 15(1). Disponible en <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03384467/document>
- Condezo Gustavo. 2019. Implementación de la metodología TPM para mejorar la productividad del proceso de mantenimiento correctivo de los equipos de maquinaria pesada de construcción con la empresa Cosapi S.A. Lima 2019 [en línea]. 3(6). Disponible en <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/23482>
- Díaz Armando, Castillo Alfredo y Villar Leisis. 2017. Instrumento para evaluar el estado de la gestión de mantenimiento en plantas de bioproductos: Un caso de estudio. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 25(2), 306-313. https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-33052017000200306&script=sci_arttext

- Díaz José, García Jorge, Avelar Liliana, Mendoza José, Sáenz Juan, Blanco Julio. 2018. The Role of Managerial Commitment and TPM Implementation Strategies in Productivity Benefits [en línea]. 8(7). Disponible en <https://www.mdpi.com/2076-3417/8/7/1153>
- Dios Janeth, Pariona Rocío, Pichardo Fredy Mal Partida, Jorge. 2021. Aplicación de Lean Manufacturing en empresas productoras de calzado [en línea]. 2(4). Disponible en <https://lamkasun.unat.edu.pe/index.php/revista/article/view/65/71>
- Di Lu, Ruidong Han, Yue Wang, Yongzhi Wang, Xuewen Dong, Xindi Ma, Teng Li, Jianfeng Ma. 2020. A secured TPM integration scheme towards smart embedded system based collaboration network [en línea]. 97. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.cose.2020.101922>
- Dos M, Godina R, Pimentel C, Silva F, Matias J. 2019. TPM strategy implementation in an automotive production line through loss reduction [en línea]. 38. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.01.173>
- Estrada Madeleine. 2017. Aplicación del Mantenimiento Productivo Total (TPM) para mejorar la productividad en el área de mantenimiento en la empresa corporación logística & transporte S.A.C. (artículo científico). Lima, Perú: Universidad Cesar Vallejo. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/1479>
- Filscha Nurprihatin, Meilily Angely, Hendy Tannady. 2019. Total productive maintenance policy to increase effectiveness and maintenance performance using overall equipment effectiveness [en línea]. 3(6) [Fecha de consulta: 3 de junio 2022]. Disponible en http://www.journal-aprie.com/article_95315.html
- Franchi Iara, Anholon Rosley, Simon Izabela, Silva Dirceu, Gonçalves Osvaldo, Santa Luis, Leal Walter. 2021. Difficulties observed when implementing Total Productive Maintenance (TPM): empirical evidences from the manufacturing sector [en línea]. 28(3). Disponible en https://www.researchgate.net/publication/355885670_Difficulties_observed_when_implementing_Total_Productive_Maintenance_TPM_empirical_evidences_from_the_manufacturing_sector
- Gallardo Eliana. 2017. Metodología de la Investigación: manual autoformativo interactivo.

https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/4278/1/DO_UC_EG_MAI_UC0584_2018.pdf

- Golam Mahraj, Aziz, Mohammad. 2021. Enhancing OEE as a Key Metric of TPM Approach-A Practical Analysis in Garments Industries [en línea]. 6(2). Disponible en <https://www.ej-eng.org/index.php/ejeng/article/view/2376/1055>
- González Henry, Marulanda Natalia, Echeverry Francisco. 2018. Diagnóstico para la implementación de las herramientas Lean Manufacturing, desde la estrategia de operaciones en algunas empresas del sector textil confección de Colombia: reporte de caso [en línea]. 85. Disponible en http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-81602018000200199#t2
- Guedes Micaela, Figueiredo P. Pereira C, Loiola Elizabeth. 2021. The role of motivation in the results of total productive maintenance. <https://www.scielo.br/j/prod/a/kdSfCPPXJrHTV596LzQb8dr/>
- Gupta Amber, Khanna I. 2019. An Analysis of Barriers and Enablers for Effective Implementation of Total Productive Maintenance (TPM) in Small and Medium Enterprises (SMEs) in India: Literature Review [en línea]. 7(4). Disponible en <http://www.ijmemr.org/Publication/V7I4/IJMEMR-V7I4-005.pdf>
- Herrera Juan, Herrera Germán, Hernández Hugo. 2021. Cadena Logística en los Procesos de Recepción y Despacho de Contenedores en una empresa Naviera [en línea]. 3(6). Disponible en <https://revistascientificas.cuc.edu.co/ingecuc/article/view/3117/3204>
- Herrera Michael, Duany Yoenia. 2016. Metodología e implementación de un programa de gestión de mantenimiento. Ingeniería industrial, 37(1), 2- http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362016000100002
- Jaen Felix, Villanueva Víctor, Novillo Ernesto. 2020. Análisis y propuesta de mejora de procesos aplicando 5s en una empresa de mantenimiento. Caso Ecuaclima [en línea]. 3(6) [Fecha de consulta: 3 de junio 2022]. Disponible en https://www.593dp.com/index.php/593_Digital_Publisher/article/view/207/452

- Kumtekhar Rupesh, Kamble Swapnil, Rane Suraj. 2022. Chapter 22 - Integration of TPM, RCM, and CBM: A practical approach applied in Shipbuilding industry [en línea]. 389. Disponible en <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-90240-3.00022-9>
- Kumar Rajesh, Gurtu Amulya. 2021. Prioritizing success factors for implementing total productive maintenance (TPM). Journal of Quality in Maintenance. 28(4).
<https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/JQME-09-2020-0098/full/html>
- Landazábal Martha, Alvis Carmen, Mendoza Yaniris, Cohen Harold. 2021. Lean manufacturing: 5S y TPM, herramientas de mejora de la calidad. Caso empresa metalmecánica en Cartagena, Colombia. Signos. 11(1).
<https://www.redalyc.org/journal/5604/560465980005/>
- Labiya Femi. 2019. The Implementation of Total Productive Maintenance (TPM) In Manufacturing Company A Case Study of XYZ Plastics Manufacturing Company in Nigerian. [en línea]. 1. Disponible en <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1443541/FULLTEXT01.pdf>
- Mahefud Ismail, Nurulita Aulia, Dery Maha Putra, Erry Rimawan. 2018. The Influence of Organizational Culture on Total Productive Maintenance (TPM) Practices in Manufacturing Companies [en línea]. 3(6) [Fecha de consulta: 3 de junio 2022]. Disponible en <https://ijisrt.com/wp-content/uploads/2018/07/The-Influence-of-Organizational-Culture-on-Total-Productive-Maintenance-TPM-Practices-in-Manufacturing-Companies.pdf>
- Manjunatha B, Srinivas T, Ramachandra C. 2018. Implementation of total productive maintenance (TPM) to increase overall equipment efficiency of an hotel industry [en línea]. 144. Disponible en https://www.mateconferences.org/articles/mateconf/abs/2018/03/mateconf_rimes2017_05004/mateconf_rimes2017_05004.html
- Medina Gustavo Montalvo Gina, Vásquez Manuel. 2018. improving productivity by a management system based on lean six sigma in the production process of pallets in the company maderera nuevo Perú s.a.c, 2017 [en línea]. 1. Disponible en <http://revistas.uss.edu.pe/index.php/ING/article/view/863/1682>

- Moreno Pedro, Calvillo Oscar. 2018. El Mantenimiento Productivo Total “TPM” como factor para el aumento de la productividad y el nivel de aceptación del producto terminado. Revista de Ingeniería Industrial [en línea]. 2(3). https://www.ecorfan.org/republicofperu/research_journals/Revista_de_Ingenieria_Industrial/vol2num3/Revista_de_Ingenier%c3%ada_Industria_I_V2_N3_1.pdf
- Moscoso Carlos, Fernandez Alex, Viacava Gino, Raymundo Carlos. 2019. Integral Model of Maintenance Management Based on TPM and RCM Principles to Increase Machine Availability in a Manufacturing Company [en línea]. 878 [Fecha de consulta: 3 de junio 2022]. Disponible en https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-25629-6_137
- Murga Angel, Valenzuela Jennyfer, Castro Percy. 2021. Process Improvement for the Reduction of Rework Applying TPM and Kaizen in a Company in the Metalworking Sector [en línea]. 328 [Fecha de consulta: 3 de junio 2022]. Disponible en https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-80462-6_41
- Ñaupas Humberto, Valdivia Marcelino, Palacios Jesús, Romero Hugo. 2018. Metodología de la investigación Cuantitativa – Cualitativa y Redacción de tesis. http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/MetodologiaInvestigacionNaupas.pdf
- Obeso Alexandra, Yaya Javier. 2018. Implementación del Mantenimiento Productivo Total para mejorar la productividad y mantenibilidad del proceso de harina de pescado en la empresa INVERSIONES REGAL - Chimbote 2018 [en línea]. 3(6). Disponible en <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/27842>
- Peng Cheong, Farhana Nur, Elyna Nik. 2022. Promoting employee participation in operation and maintenance of green office building by adopting the total productive maintenance (TPM) concept [en línea]. 351. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.131608>
- Prashanth M, Ramachandra C, Srinivas T, Rishi J, Raghavendra M, Anitha A. 2019. Survey Approach to Study the Influence of Finance Factor and Workforce Skills in Implementing TPM in Selected SMEs [en línea]. 5(1) [Fecha de consulta: 3 de junio 2022]. Disponible en

<https://mechanical.journalspub.info/index.php?journal=IJPE&page=article&op=view&path%5B%5D=863>

- Pinto G, Silva F, Baptista A, Fernandes Nuno, Casais R, Carvalho C. 2020. TPM implementation and maintenance strategic plan – a case study [en línea]. 51. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.10.198>
- Reyes John, Alvarez Kevin, Martínez Amanda, Guamán Juan. 2018. Total productive maintenance for the sewing process in footwear [en línea]. Journal of Industrial Engineering and Management. 11(4). Disponible en <https://www.jiem.org/index.php/jiem/article/view/2644>
- Ribeiro M, Godina R, Pimentel C, Silva F, Matias J. 2019. Implementing TPM supported by 5S to improve the availability of an automotive production line [en línea]. 38. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.01.128>
- Ricken Tim, Schröderb, Jörg Bluhm Joachim, Maïke Simon, Bartel Florian. 2022. Theoretical formulation and computational aspects of a two-scale homogenization scheme combining the TPM and FE2 method for poro-elastic fluid-saturated porous media [en línea]. 241. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.ijsolstr.2021.111412>
- Rodas Santiago. 2019. Optimización de procesos operativos basado en herramientas de Lean Manufacturing en industrias de ensamble de bicicletas [en línea]. 3(6). Disponible en <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:sw5hCo08AY4J:https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/31898/1/Trabajo%2520de%2520titulacion.pdf+&cd=51&hl=es&ct=clnk&gl=pe>
- Saxena Mudit. 2022. Total productive maintenance (tpm); as a vital function in manufacturing systems. Journal of Applied Research in Technology & Engineering. 3(1). <https://doi.org/10.4995/jarte.2022.15934>
- Shan Ang, Ahmad Mohd, Hamid Nor, Mustapha Aida. 2018. The Mediating Effect of Total Productive Maintenance (TPM) Between Total Quality Management (TQM) and Business Performance [en línea]. 24(6). Disponible en <https://www.ingentaconnect.com/content/asp/asl/2018/00000024/00000006/art00178>

- Saumyaranjan Sahooa, Sudhir Yadavb. 2018. Influences of TPM and TQM Practices on Performance of Engineering Product and Component Manufacturers [en línea]. 43. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.02.111>
- Suryaprakash M, Gomathi M, Yuvaraja, Rishi R. 2021. Improvement of overall equipment effectiveness of machining centre using tpm [en línea]. 47(19). Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.02.820>
- Saumyaranjan Sahoo, Sudhir Yadav. 2020. Influences of TPM and TQM Practices on Performance of Engineering Product and Component Manufacturers [en línea]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.02.111>
- Sharma Richa. 2019. Overall equipment effectiveness measurement of TPM manager model machines in flexible manufacturing environment: a case study of automobile sector [en línea]. 26(2). Disponible en <https://www.inderscienceonline.com/doi/abs/10.1504/IJPQM.2019.097767>
- Sutoni Akhmad, Setyawan Widy, Munandar Taufik. 2019. Total Productive Maintenance (TPM) Analysis on Lathe Machines using the Overall Equipment Effectiveness Method and Six Big Losses [en línea]. 1139. Disponible en <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1179/1/012089/pdf>
- Singh Sukhpreet, Agrawal Ashish, Sharma Deepal, Saini Vishnu, kumar Abhinav, Paveenkumar. 2022. Implementation of Total Productive Maintenance Approach: Improving Overall Equipment Efficiency of a Metal Industry. Inventions 2022, 7(4). <https://doi.org/10.3390/inventions7040119>
- Thorat Rohan, Mahesha G. 2020. Improvement in productivity through TPM Implementation [en línea]. 24(2). Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.04.470>
- Tejada Jhon. 2019. Propuesta de Modelo de Optimización de la Disponibilidad de Maquinaria y Equipo del Área de Maestranza de la Empresa FAMAI, Utilizando la Metodología del Mantenimiento Productivo Total –TPM [en línea]. 3(6). Disponible en <https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/2059/Jhon>

[%20Tejada_Tesis_Titulo%20Profesional_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y](#)

Vergara Fiorella, Mancheno Xavier, Escobar Kenny, Barcia Kleber. 2019. Improvement of the calculation of the Overall Equipment Efficiency Indicator (OEE) using the Six Sigma methodology, in a balanced food production plant in Durán - Ecuador [en línea]. 3(6). Disponible en http://laccei.org/LACCEI2019-MontegoBay/full_papers/FP291.pdf