

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA DE
MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (TPM) Y
SU IMPACTO EN LA PRODUCTIVIDAD DE
EMPRESAS MINERAS EN EL PERIODO 2014-
2019”

Trabajo de investigación para optar el grado de:

Bachiller en Ingeniería Industrial

Autor:

Marco Antonio Farfan de los Rios

Asesor:

Mg. Ing. Odar Roberto Florián Castillo

Lima - Perú

2019



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

DEDICATORIA

Este trabajo es dedicado principalmente a Dios porque me cuida en todo, me guía en las etapas más difíciles de mi vida, también se lo dedico a mi familia, mi esposa y mi hija y en especial a mi hijito Patrick que esta desde el cielo cuidándome.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme la fuerza suficiente de seguir adelante entre los obstáculos de mi vida , también agradezco a los docentes de la facultad por tener paciencia y trasmitirnos sus conocimientos y experiencia en todo estos ciclos de mi carrera.

INDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE GRAFICOS	6
RESUMEN	7
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	8
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....	11
CAPÍTULO III. RESULTADOS	19
CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES.....	23
REFERENCIAS.....	24

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Criterios de inclusión.....	13
Tabla 2: Criterio de exclusión.....	14
Tabla 3: Artículos seleccionados para la revisión	16

ÍNDICE DE GRAFICOS

Grafico 1: Clasificación de los artículos.....	15
Grafico 2:Cantidad de publicaciones por año.....	19
Grafico 3:Total de artículos encontrados en base de datos.....	20
Grafico 4:Porcentaje de publicaciones por país.....	20
Grafico 5:Porcentaje de publicaciones por país.....	21

RESUMEN

En el presente trabajo de investigación se ha realizado una revisión de la bibliografía sobre la herramienta TPM y su impacto en la productividad, publicados en el periodo 2014-2019 de ello se extrajeron las diferentes versiones, teniendo en cuenta la relación con nuestra pregunta de investigación y el objetivo. La revisión sistemática se trabajó bajo sistemática instrucciones propuestas por la declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic review and Meta-Analyses); instrumento donde se detalla la Justificación de cada uno de los 27 ítems de terminología, tales como: formulación de la pregunta de investigación, identificación de los estudios, cuando combinar datos, meta-análisis y análisis de la consistencia.

De los resultados de búsqueda se obtuvieron 25 artículos, los cuales fueron localizados de la base de datos de Ebsco, Google Académico, Redalyc Y Scielo, luego de clasificarlos se puede indicar, según las estadísticas que el mayor porcentaje de investigaciones se realizaron en el año 2016. Seguidamente, se verifica que los países que más acogida de implementación tienen es México (35%), seguido por España (30%) y finalmente Colombia con (20%).

PALABRAS CLAVES: TPM, Mantenimiento, productividad

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

Actualmente las empresas precisan ser competitivas para sobrevivir en el mercado. Esta necesidad es especialmente importante en momentos de crisis económica e incertidumbre, donde las organizaciones requieren ser flexibles con el objetivo de garantizar su rentabilidad, a través de ajustes en su estructura organizacional y productiva. Para obtener el aumento de su competitividad, muchas compañías se plantean estrategias como el TPM (Total Productive Maintenance) para la adquisición de mejoras tangibles e intangibles que les permita afrontar las dificultades que se presenta en el trayecto. (García, 2014)

Es por ello, que Gómez, Escobar, Larios y Noriega (2015, definen el Mantenimiento Productivo Total, como una estrategia para responder a la demanda de un mercado competitivo en costo y calidad, estrategia que para se despliega a través del mejoramiento de la efectividad del equipo, el establecimiento de un sistema de mantenimiento productivo, la implantación por varios departamentos, el involucramiento de los empleados y la promoción a través de actividades autónomas realizadas por grupos pequeños, también el MPT es una función de manufactura diseñada para maximizar la efectividad del equipo.

En la actualidad, a partir de la elevada agresividad de los mercados, ha determinado la necesidad de estudiar a profundidad las vías que contribuyan con la optimización de los recursos, tanto humanos, tecnológicos como financieros y con ello permitir incrementar los niveles de productividad, con el propósito de alcanzar mejores niveles de competitividad en el mercado, señalan Martínez, Sánchez, Díaz y Ochoa (2019).

La industria minera constituye uno de los renglones más importantes de la economía de la mayoría de los países, desarrollarla con la mayor eficiencia posible es tarea de primer orden para la ciencia, por lo que se emplean grandes esfuerzos en el estudio de las principales operaciones que la componen con el fin de optimizar recursos, es por ello que Guerra, Montes de Oca (2018), alega que, el mantenimiento es una de las principales partidas que se consideran en el presupuesto de cualquier proyecto minero a gran escala en el que se utilice transporte automotor y arranque mecánico. Su planificación es cuidadosamente elaborada partiendo del análisis de criterios técnicos y económicos que permiten establecer plazos y procedimientos capaces de asegurar rentabilidad y seguridad en el proceso extractivo.

Según Guerra, Montes de Oca (2018) señalan que, la productividad de los equipos mineros está considerada como un parámetro de máxima importancia en la explotación de yacimientos minerales, puesto que marca la posibilidad del cumplimiento de los planes de producción que fueron planificados detalladamente a partir del análisis de criterios técnicos y económicos.

Piñero, Vivas & Flores de Valga (2018), indica que, para la mejora continua de la calidad, la productividad y la competitividad en las organizaciones, existe unas características fundamentales para el éxito: la constancia, dedicación, organización y disciplina para el logro de sus metas. Es por ello, que la aplicación de las técnicas japonesas constituye una excelente oportunidad de benchmarking de buenas prácticas en gestión, para la mejora de la calidad y la productividad en las industrias latinoamericanas.

La empresa Detroit diésel, comercializa componentes, repuestos y servicios de mantenimiento y reparación de los mismos, así como la venta de grupos electrógenos,

baterías y filtros, siendo productos de alto nivel de eficiencia y satisfacción del cliente en todo en el sector Minero.

Las operaciones son respaldadas por la experiencia de sus equipos de instructores capacitados, ingenieros y técnicos, capacitados en las instalaciones MTU-Alemania, esto garantiza la máxima eficiencia del motor en la aplicación para la cual ha sido diseñado.

Por otra parte, los desperfectos técnicos y los altos costos operativos son las principales causas por las cuales se decide retirar el equipamiento minero. Los altos costos operativos comprometen la competitividad del equipo, con el tiempo se produce una degradación del rendimiento económico por necesidad de mantenimiento excesivo y aumento del consumo de energía, llamándose a esto envejecimiento, el cual se evidencia cuando es preciso gastar cada vez más, obteniendo cada vez menos disponibilidad y productividad, según López, E. G., & de Oca-Risco, A. (2019).

Por lo expuesto, se planteó la pregunta ¿Qué se conoce sobre el mantenimiento productivo total (TPM) y su impacto con en la productividad de empresas mineras entre los años 2014-2019? Por esta razón, la presente revisión sistemática plantea como objetivo analizar los estudios teóricos e empíricos sobre el mantenimiento productivo total (TPM) y su impacto con en la productividad de empresas mineras entre los años 2014-2019.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

La revisión sistemática se trabajó bajo sistemática instrucciones propuestas por la declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic review and Meta-Analyses); instrumento donde se detalla la Justificación de cada uno de los 27 ítems de terminología, tales como: formulación de la pregunta de investigación, identificación de los estudios, cuando combinar datos, meta-análisis y análisis de la consistencia.

“PRISMA incorpora varios aspectos conceptuales y metodológicos novedosos relacionados con la metodología de las revisiones sistemáticas que han emergido en los últimos años, período en el que ha habido una importante producción de revisiones y de investigación sobre éstas. Uno de ellos es el uso de la terminología utilizada para describir una revisión sistemática y un meta análisis, hasta la fecha algo confusa e inconsistente” (Urrútia & Bonfill, 2010).

La revisión literaria se diseñó con la intención de obtener una amplia comprensión del fenómeno y se eligió como pregunta:

pregunta ¿Qué se conoce sobre el mantenimiento productivo total (TPM) y su impacto con en la productividad de empresas mineras entre los años 2014-2019?

Para dar respuesta a ello se ha seleccionado una serie de papers en un periodo de tiempo determinado con el objetivo de lograr una investigación profunda del tema.

Las fuentes que fueron utilizadas para la revisión se escogieron por ser bases de datos que contienen artículos confiables de investigación referidos al tema y rubro: EBSCOHOST, SCIELO, REDALYC y GOOGLE ACADÉMICO.

Los términos utilizados para la búsqueda de los artículos son los siguientes: TPM, Mantenimiento, gestión de mantenimiento, productividad, Mejora de disponibilidad de equipos, revisión sistemática, empresas mineras.

EBSCOHOST

Título: TPM aplicado en empresas mineras

Fecha de publicación: 2014 a 2019

Idioma: español e inglés

Disciplina: Ingeniería

Total: 350

SCIELO

Título: TPM y su impacto en la productividad en empresas mineras

Fecha de publicación: 2014 a 2019

Idioma: español e inglés

Total: 45

REDALYC

Título: TPM en empresas mineras

Fecha de publicación: 2014 a 2019

Idioma: español e inglés

Disciplina: Ingeniería

Total: 406

GOOGLE ACADEMICO

Título: TPM y su impacto en la productividad

Fecha de publicación: 2014 a 2019

Idioma: español e inglés

Total: 3,100

Tabla 1: Criterios de inclusión

Criterios de inclusión	
1	Se incluyeron los artículos publicados en bases de datos científicas: EBSCOHOST, SCIELO, REDALYC y GOOGLE ACADÉMICO.
2	Se incluyeron las investigaciones que están en el rango de 2014 al 2019.
3	Se incluyeron los documentos que son artículos científicos en español e inglés.
4	Se incluyeron artículos basados en TPM, Mantenimiento, gestión de mantenimiento, productividad, Mejora de disponibilidad de equipos, revisión sistemática, empresas mineras.
Fuente: Elaboración propio	

Para la inclusión de los artículos, se construyó diversas ecuaciones de búsqueda, amplificando términos y configurando los operadores booleanos, con la finalidad de lograr información relacionada con el tema de investigación.

La ecuación de búsqueda final aplicada a las bases de datos fue la siguiente: (TPM)OR (Mantenimiento)OR (gestión de mantenimiento) OR(productividad)OR (Mejora de disponibilidad de equipos) OR (revisión sistemática) AND (empresas mineras).

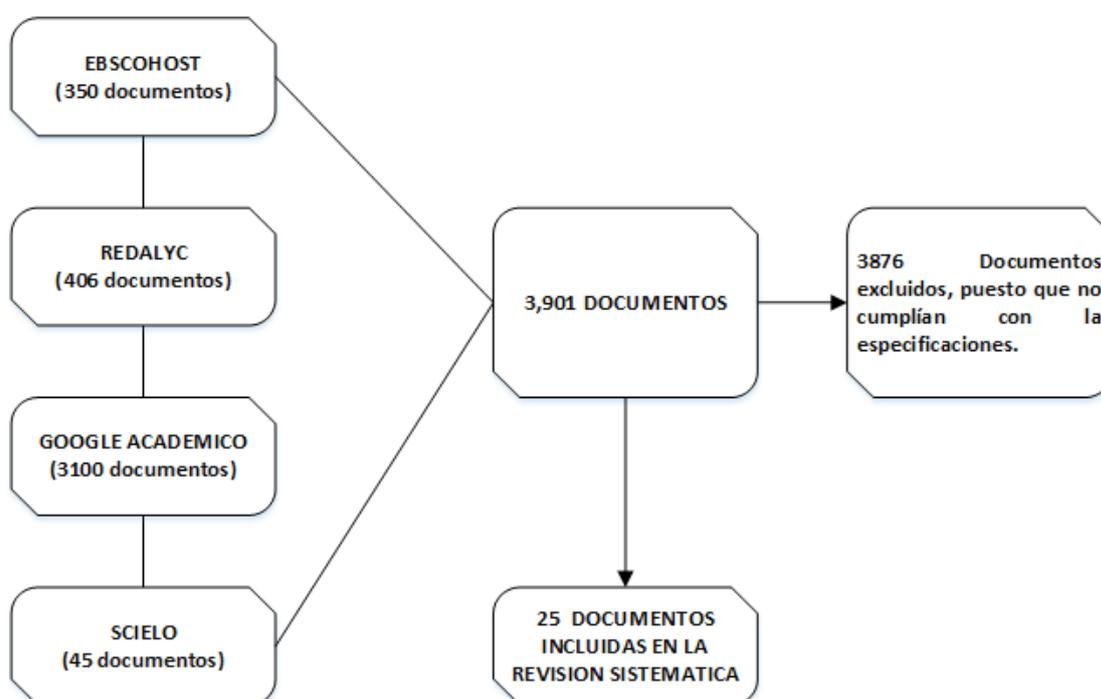
Se especificaron filtros para reducir los resultados de búsqueda:

Tabla 2: Criterio de exclusión

Criterios de exclusión	
1	Se excluyeron todos los documentos que no tuvieron relación con el tema de investigación.
2	Se excluyeron todas las investigaciones que no estaba dentro del año 2014 a 2019.
3	Se excluyeron los trabajos de investigación, tanto como tesis de grado, tesis de maestría, tesis doctorales, reseñas, etc.
4	Se excluyeron aquellos documentos que no estaban en español e inglés
Fuente: Elaboración	propio

En este punto, se ejecuta la revisión sistemática en cada una de las fuentes seleccionadas aplicando todos los criterios de descarte y procedimientos especificados. A continuación, se ofrece una breve reseña de cada uno de los estudios seleccionados mostrados en la sección anterior, de acuerdo con la información extraída obtenida a través de la formulación del problema.

Grafico 1: Clasificación de los artículos



Elaboración: propio

Tabla 3: Artículos seleccionados para la revisión

Nro.	Año de publicación	Nombre de los artículos
1	2015	Factores críticos de éxito para el despliegue del mantenimiento productivo total en plantas de la industria maquiladora para la exportación en Ciudad Juárez: una solución factorial
2	2015	Relación entre la productividad, el mantenimiento y el reemplazo del equipamiento minero en la gran minería
3	2018	Relación entre la productividad, el mantenimiento y el reemplazo del equipamiento minero en la gran minería
4	2019	La mejora de la productividad del trabajo en entidades de mantenimiento automotor.
5	2015	Discusión on key successful factors of TPM in enterprises C.-C. Shen
6	2016	Gestión de equipos en la era posterior al mantenimiento: una nueva alternativa al mantenimiento productivo total (TPM). Prensa de productividad.
7	2017	Programa de gestión de mantenimiento a través de la implementación de herramientas predictivas y TPM como

		contribución a la mejora de la eficiencia energética en las centrales eléctricas.
8	2015	Factores tecnológicos asociados al éxito del mantenimiento preventivo total (TPM) en maquilas
9	2016	Gestión de mantenimiento preventivo y su relación con la disponibilidad de la flota de camiones 730e Komatsu-2013
10	2019	Modelo de diagnóstico-planificación y control del mantenimiento. Ingeniería Industrial.
11	2019	Relación entre la productividad, el mantenimiento y el reemplazo del equipamiento minero en la gran minería
12	2016	Un modelo de productividad y competitividad para la gestión de operaciones
13	2016	Relación entre la productividad, el mantenimiento y el reemplazo del equipamiento minero en la gran minería
14	2016	Gestión de equipos en la era posterior al mantenimiento: una nueva alternativa al mantenimiento productivo total (TPM).
15	2018	Gestión de un plan de mantenimiento autónomo, preventivo y correctivo.
16	2019	Lean manufacturing: 5 s y TPM, herramientas de mejora de la calidad.
17	2016	Aplicación del TPM en una empresa comercializadora de Gas Natural.
18	2016	La Gerencia Del Mantenimiento: Una Revisión. Dimensión Empresarial

19	2016	Características De Los Sistemas Tpm Y Rcm en La Ingeniería Del Mantenimiento. 3C Tecnología,
20	2019	Base Principles and Practices for Implementation of Total Productive Maintenance in Automotive Industry. Quality Innovation Prosperity / Kvalita Inovácia Prosperita
21	2018	Implementation of Total Productive Maintenance Principles for Quality Improvement in an Automotive Company. Applied Mechanics & Materials
22	2018	TPM – a how-to guide: Total productive maintenance can help your enterprise minimize the six main losses. ISE: Industrial & Systems Engineering at Work
23	2017	Implementation of Total Productive Maintenance (TPM) to Improve Sheeter Machine Performance. MATEC Web of Conferences
24	2016	Effect of total productive maintenance practices on manufacturing performance: IMS. Journal of Manufacturing Technology Management,
25	2017	Total productive maintenance (TPM) as a tool for improving productivity: A case study of application in the bottleneck of an auto-parts machining line. The International Journal of Advanced Manufacturing Technology

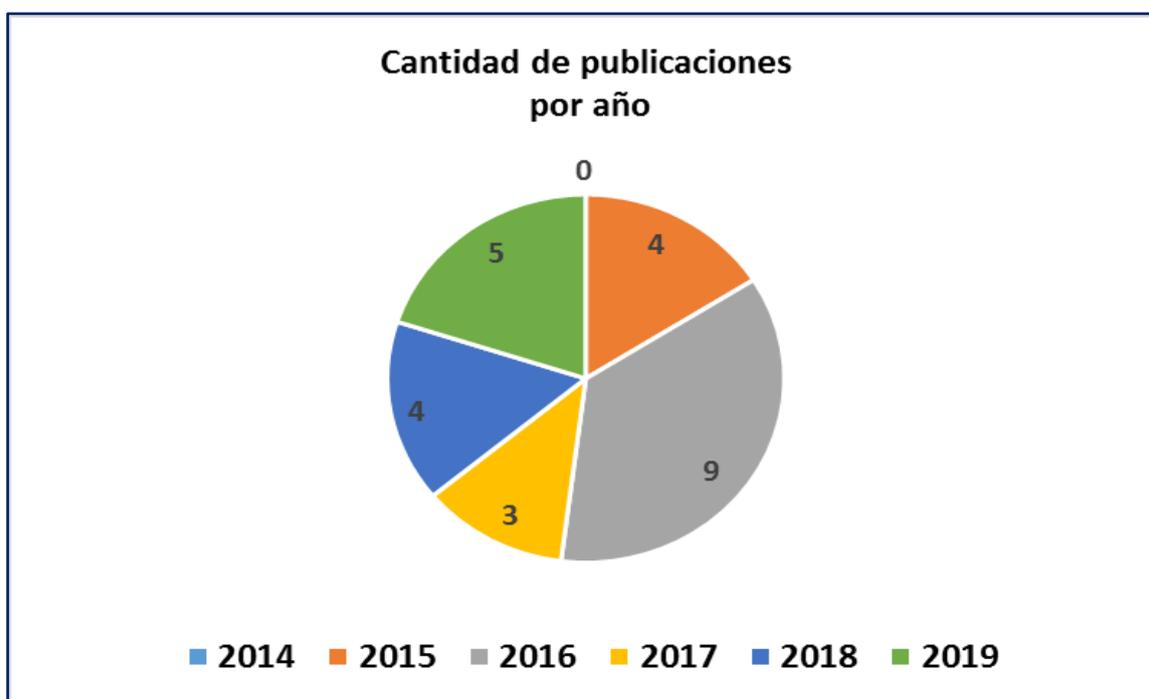
Nota: Los 25 artículos fueron seleccionados de las siguientes bases de datos: EBSCOHOST, REDALYC y GOOGLE ACADÉMICO. El artículo presentado en la tabla permitirá analizar el mantenimiento productivo total (TPM) y su impacto en la productividad en empresa del rubro minero en el periodo (2014-2019).

CAPÍTULO III. RESULTADOS

En la búsqueda de artículos realizada en las bases de datos REDALYC, EBSCO Y GOOGLE ACADEMICO, y SCIELO se encontraron artículos originales que se adecuaban a los criterios y filtros aplicados y en el periodo de tiempo 2014 a 2019.

Teniendo como resultado de la investigación, se llevó a cabo un análisis con el objetivo de conocer los datos importantes de que se obtuvieron de los 24 artículos.

Grafico 2: Cantidad de publicaciones por año.



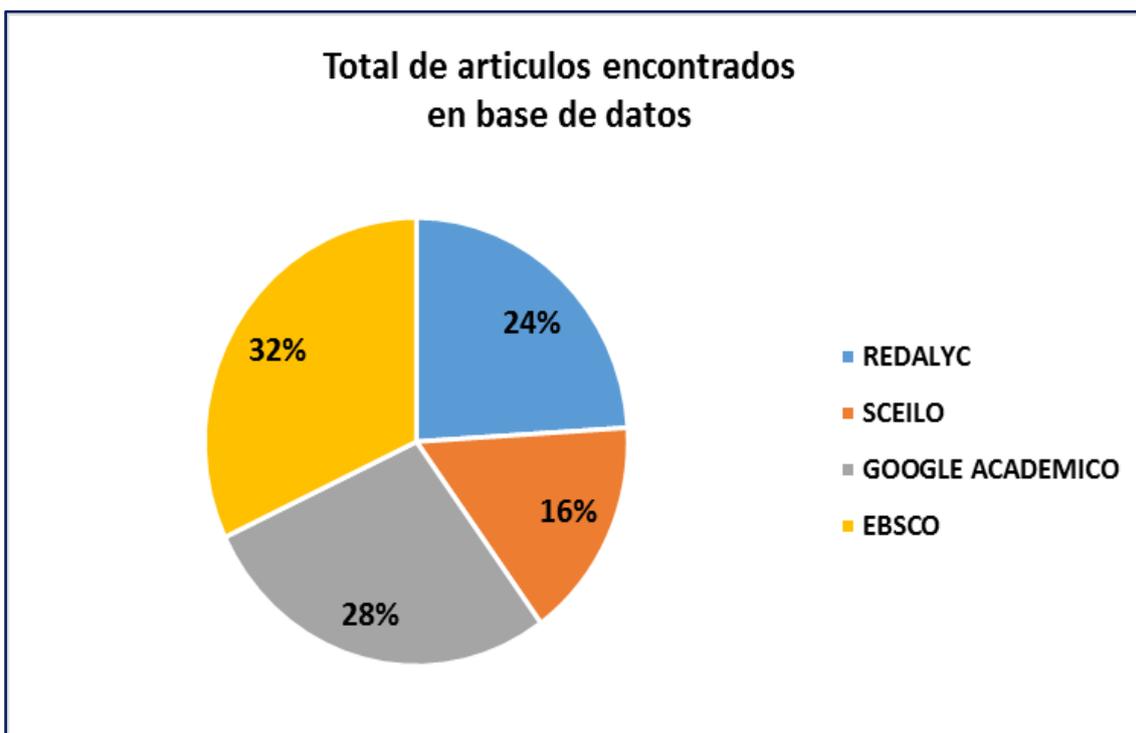
Elaboración: propio

En el siguiente gráfico se muestra que el año 2016 tiene mayor número de artículos localizados, seguido por el año 2019, de las cuales se realizarán un mayor análisis por ser investigaciones actuales.

La representación de la cantidad de artículos son: 32% en EBSCO siendo la base de datos mayor artículos, seguidamente de un 28% en GOOGLE ACADEMICO, después esta

REDALYC con un 24% y finalmente de 16% en SCIELO con una menor cantidad de artículos. A continuación, se presenta el gráfico con el total de los artículos encontrados en base de datos.

Grafico 3: Total de artículos encontrados en base de datos.

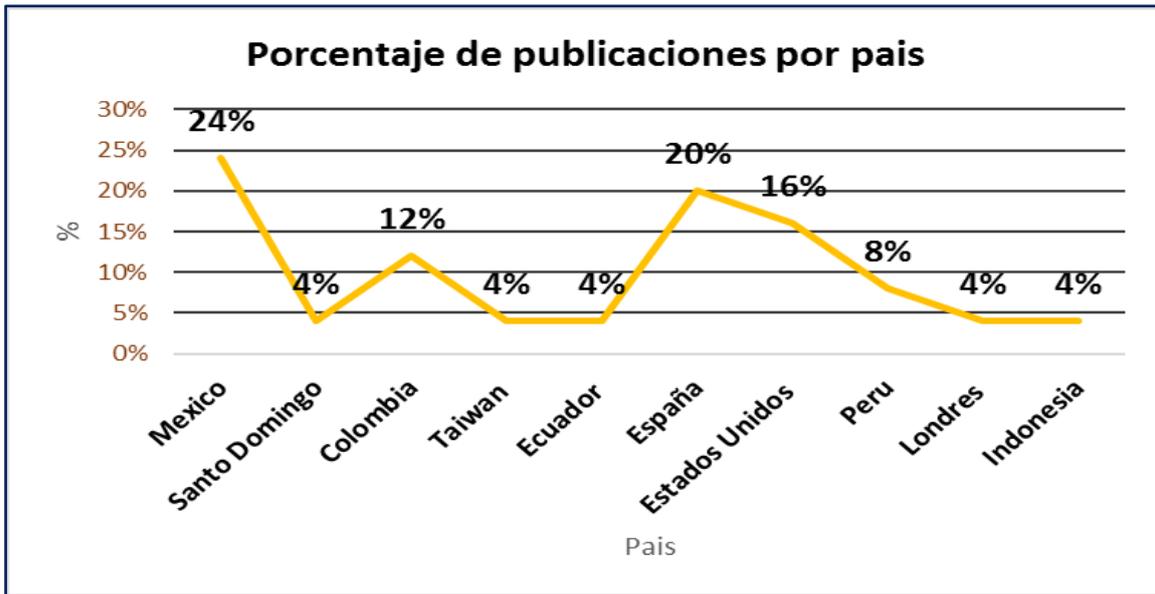


Elaboración: propio

En el siguiente gráfico se muestran los porcentajes de los artículos finales seleccionados de acuerdo a los criterios de inclusión y sus respectivos valores porcentuales.

Siguiendo con el análisis de los artículos, se muestra un gráfico de publicaciones por país para tener como referencia cuáles son los que tienen un mayor interés por la investigación del Total Productive Maintenance (TPM).

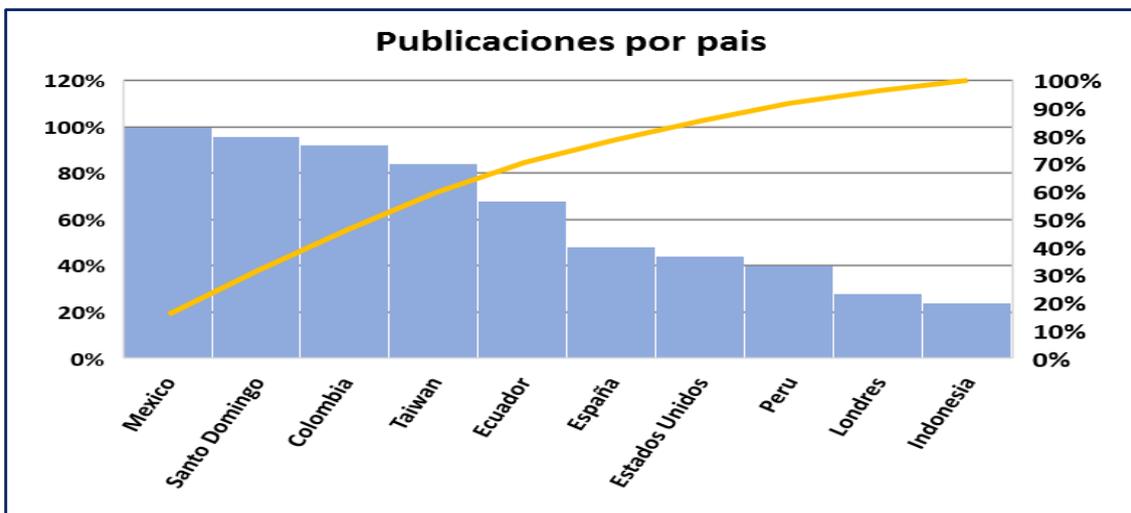
Grafico 4: Porcentaje de publicaciones por país.



Elaboración: propio

En el siguiente grafico se muestra el porcentaje de las publicaciones por cada país, México tiene el mayor porcentaje de publicación en un 24%, seguido por España con un 20%, luego Estado Unidos con un 16% y finalmente Colombia en un 12%. A continuación, se muestra el diagrama de Pareto con las publicaciones por país.

Grafico 5: Porcentaje de publicaciones por país



Elaboración: propio

Tal como se muestra en el gráfico, el 80% de las publicaciones está conformada por los siguientes países: México, Santo Domingo, Colombia, España y Estados Unidos.

Dentro de los artículos encontrados podemos destacar. El artículo “Factores críticos de éxito para el despliegue del mantenimiento productivo total en plantas de la industria maquiladora para la exportación en Ciudad Juárez” elaborado por el autores Hernández Gómez, Andrés; Escobar Toledo, Carlos; Larios Prado, Juan M.; Noriega Morales, Salvador. (2016). Donde se un Análisis Factorial para identificar los Factores Críticos de Éxito (FCE) vinculados con la implantación del TPM. Se llevó a cabo para la identificación de los FCE, los cuales están organizados en aspectos estratégicos y administrativos, del desarrollo del recurso humano y técnicos propios del TPM.

Lean manufacturing: 5 s e TPM, ferramentas de melhoria daqualidade. Caso empresarial metalmeccânica em Cartagena, Colombia(2019) de los autores Carrillo Landazábal, M. S., Alvis Ruiz, C. G., Mendoza Álvarez, Y. Y., & Cohen Padilla, H. E. Donde el estudio es la implementación de las herramientas producción esbelta y de confiabilidad de procesos, de modo que se promueva la búsqueda del beneficio mutuo en el aprovechamiento de oportunidades de mejora y optimización de recursos y procesos.

CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES

En el presente trabajo de investigación se ha realizado una revisión de la bibliografía sobre la herramienta TPM y su impacto en la productividad, publicados en el periodo 2014-2019 de ello se extrajeron las diferentes versiones, teniendo en cuenta la relación con nuestra pregunta de investigación y el objetivo.

De los resultados de búsqueda se obtuvieron 25 artículos, los cuales fueron localizados de la base de datos de Ebsco, Google Académico, Redalyc Y Scielo, luego de clasificarlos se puede indicar, según las estadísticas que el mayor porcentaje de investigaciones se realizaron en el año 2016. Seguidamente, se verifica que los países que más acogida de implementación tienen es México (35%), seguido por España (30%) y finalmente Colombia con (20%).

Entre la limitación que se presentaron a lo largo del desarrollo de la presente revisión sistemática, cabe resaltar el acceso restringido de artículo científicos de texto completo, que en alguno caso solo eran accesibles preveía suscripción y pago de membresía a determinadas revistas científicas.

Para dar por concluido la presente revisión de la literatura, se logró dar la respuesta a la interrogante de la investigación, la cual fue conocer sobre el mantenimiento productivo total (TPM) y su impacto en la productividad, en el periodo de tiempo especificado. Asimismo, se logró desarrollar el objetivo planteado, desarrollando una estructura de investigación y aplicando la metodología la metodología escogida para luego interpretar los resultados obtenidos de los artículos que fueron insumo para este análisis.

REFERENCIAS

- Alcaráz, J. L. G., Pérez, L. R., & González, J. R. (2015). *Factores tecnológicos asociados al éxito del mantenimiento preventivo total (TPM) en maquilas. Cultura Científica y Tecnológica*, (45).
<http://erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/culcyt/article/viewFile/202/192>
- Alavedra, Gastelu, Méndez, Minaya, Pineda, Prieto, Ríos y Moreno (2016) *Gestión de mantenimiento preventivo y su relación con la disponibilidad de la flota de camiones 730e Komatsu-2013*
<https://www.redalyc.org/pdf/3374/337450992001.pdf>
- Álvarez, J. G. C. (2016). *Un modelo de productividad y competitividad para la gestión de operaciones. Mercados y Negocios* (2594-0163 en línea; 1665-7039 en impreso), (14), 61-78.
<http://revistascientificas.udg.mx/index.php/MYN/article/viewFile/5063/4723>
- Almada Moreno, S. Y., López Zazueta, J. R., & López Acosta, M. (2016). *Aplicación del TPM en una empresa comercializadora de Gas Natural. Congreso Internacional de Investigación Academia Journals*, 8(4), 7–10.
<http://search.ebscohost.com.upc.remotexs.xyz/login.aspx?direct=true&db=fap&AN=124735846&lang=es>
- Ardila Marín, J. G., Ardila Marín, M. I., Rodríguez Gaviria, D., & Hincapié Zuluaga, D. A. (2016). *La Gerencia Del Mantenimiento: Una Revisión. Dimensión Empresarial*, 14(2), 127–142.
<https://doi.org/10.15665/rde.v14i2.480>
- Agustiady, T. K. (2018). *TPM – a how-to guide: Total productive maintenance can help your enterprise minimize the six main losses. ISE: Industrial & Systems Engineering at Work*, 50(4), 41–44.
<http://search.ebscohost.com.upc.remotexs.xyz/login.aspx?direct=true&db=eih&AN=128539358&lang=es>

Candra, N. E. nofricandra234@gmail. co., Susilawati, A., Herisiswanto2, & Setiady, W. (2017). *Implementation of Total Productive Maintenance (TPM) to Improve Sheeter Machine Performance. MATEC Web of Conferences, 135, 1–11.*
<https://doi.org/10.1051/matecconf/201713500028>

Carrillo Landazábal, M. S., Alvis Ruiz, C. G., Mendoza Álvarez, Y. Y., & Cohen Padilla, H. E. (2019). *Lean manufacturing: 5 s y TPM, herramientas de mejora de la calidad. Caso empresa metalmecánica en Cartagena, Colombia. Signos, 11(1), 71–86.*
<https://doi.org/10.15332/s2145-1389-4934>

Cárcel Carrasco, F. J. fracarc1@csa. upv. e. (2016). *Características De Los Sistemas Tpm Y Rcm en La Ingeniería Del Mantenimiento. 3C Tecnologia, 5(3), 68–75.*
<http://search.ebscohost.com.upc.remotexs.xyz/login.aspx?direct=true&db=aps&AN=118198124&lang=es>

Díaz-Cazañas, Estrella M. De La Paz- Martínez (2016) *Procedimiento para la planeación integrada Producción – Mantenimiento a nivel táctico. Ingeniería Industrial (1)*
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360443665004>

Díaz, Villar, Cabrera, Salvador, Henríquez, Alonzo, Rodríguez Piñeiro (2016) *Mantenimiento Centrado en la confiabilidad en empresas de transmisión eléctrica*
<https://www.redalyc.org/exportarcita.oa?id=225147535003>

De la Cruz-Aragoneses, M. D., Nápoles-García, M., Morales-Hernández, Y.,

González-Suárez, E., & Morales-Zamora, M. (2017). *Procedimiento basado en el modelo conceptual del mantenimiento centrado en la fiabilidad para la reconversión de la industria azucarera en el contexto cubano. Tecnología Química, 37(1), 67-78.*

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-61852017000100007

Fonseca, M., Holanda-Bezerra, U., Cabral-Leite, J., y Reyes-Carvajal, TL(2015) *Programa de gestión de mantenimiento a través de la implementación de herramientas predictivas y TPM como contribución a la mejora de la eficiencia energética en las centrales eléctricas. Dyna , 82 (194), 139-149.*

http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0012-73532015000600018&script=sci_arttext&tlng=en

Guerra López, Alexis Montes de Oca Risco (2019) *Relación entre la productividad, el mantenimiento y el reemplazo del equipamiento minero en la gran minería*

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=169559150002>

Gómez, Escobar, Larios y Noriega (2015), *60 (1) Factores críticos de éxito para el despliegue del mantenimiento productivo total en plantas de la industria maquiladora para la exportación en Ciudad Juárez: una solución factorial*

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=39543182005>

García, Villalobos, Piedra (2017) *Modelo de toma de decisiones de mantenimiento basado en la predicción de vida útil para componentes de sistemas eólicos en Costa Rica*

https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_pdf&pid=S0379-39822017000300129&lng=es&tlng=es

Galvis, E. & Sánchez, J. (2014). *Evaluación de la gestión del conocimiento: Una revisión sistemática de literatura. En Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, 15(2), pp. 151-170. Recuperado de*

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5015197.pdf>

Ignacio Jaural de García (2017) *Necesidades de mantenimiento y crecimiento de la Dorada*

(*Sparus aurata L.*)

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49454648012>

Ileana, P. C., Ilie, D., Stefan, G., & Mihai, N. (2018). *Implementation of Total Productive Maintenance Principles for Quality Improvement in an Automotive Company. Applied Mechanics & Materials*, 880, 171–176.

<http://search.ebscohost.com.upc.remotexs.xyz/login.aspx?direct=true&db=egs&AN=128581702&lang=es>

Journal of Applied Research and Technology 2015 (3) *Discusión on key successful factors of TPM in enterprises C.-C. Shen*

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=47439896010>

López, E. G., & de Oca-Risco, A. M. (2019). *Relación entre la productividad, el mantenimiento y el reemplazo del equipamiento minero en la gran minería. Boletín de Ciencias de la Tierra*, (45), 14-21.

<https://revistas.unal.edu.co/index.php/rbct>

Martínez, Sánchez, Díaz y Ochoa (2019) *La mejora de la productividad del trabajo en entidades de mantenimiento automotor.*

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=18155911100>

Marrero, Vilalta., Martínez(2019) *Modelo de diagnóstico-planificación y control del mantenimiento. Ingeniería Industrial* .

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360459575005>

Morales Méndez, J. D., & Ramon, S. R. (2017). *Total productive maintenance (TPM) as a tool for improving productivity: A case study of application in the bottleneck of an auto-parts machining line. The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 92(1-4), 1013-1026.

<http://dx.doi.org/10.1007/s00170-017-0052-4>

Marrero, Hernández, Alonso y Delgado (2019) *Modelo de diagnóstico-planificación y control del mantenimiento. Ingeniería Industrial, XL (2)*
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360459575005>

Piñero, Vivas Vivas, Flores de Valga,(2018) *Programa 5S's para el mejoramiento continuo de la calidad y la productividad en los puestos de trabajo. Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=215057003009>

Pacaiová, H., & Izaríková, G. (2019). *Base Principles and Practices for Implementation of Total Productive Maintenance in Automotive Industry. Quality Innovation Prosperity / Kvalita Inovácia Prosperita, 23(1), 45–59.*
<https://doi.org/10.12776/QIP.V23I1.1203>

Ponce Mostacero, A. A. (2018). *Optimización del mantenimiento planeado en una línea de producción de bebidas carbonatadas.*
https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/3460/IME_237_REST.pdf?sequence=1

Rodríguez, Guillén, Cruz (2019) *Acciones de mantenimiento en apoyo a la producción de una empresa biotecnológica. 22 (1)*
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=225158896001>

Vargas-Vargas, Santiago Estupiñán-Díaz, Arnaldo Díaz-Molina (2017)

actualidad mundial de los sistemas de gestión del mantenimiento ICIDCA. Sobre los Derivados de la Caña de Azúcar 2017 51 (2)

<https://www.redalyc.org/comocitar.oa?id=223154251002>

Wickramasinghe, G., & Perera, A. (2016). *Effect of total productive maintenance practices on manufacturing performance: IMS. Journal of Manufacturing Technology Management*, 27(5), 713-729.

<http://search.proquest.com.upc.remotexs.xyz/docview/2138075889/fulltextPDF/E1792DA6F4784967PQ/6?accountid=43860>