



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE MÉTODOS DE INGENIERIA PARA OPTIMIZAR LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO EN EMPRESAS DE SERVICIO EN LATINOAMERICA EN LOS ULTIMOS 10 AÑOS”: una revisión de la literatura científica

Trabajo de investigación para optar al grado de:

**Bachiller en Ingeniería Industrial**

**Autores:**

Francisco Ganímedes Cárdenas Aguirre

Jainor Garfias Tito

**Asesor:**

Dr. Lupe Yovani Gallardo Pastor

Lima - Perú

2019

## **DEDICATORIA**

Dedicamos este trabajo de manera especial a Dios y a nuestras familias por haber creído en nosotros.

## **AGRADECIMIENTO**

Gracias a la universidad a jóvenes como nosotros y formarnos en ella, como personas de éxito

## Tabla de contenido

<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>3</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>5</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>6</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>7</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>8</b>
<b>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....</b>	<b>13</b>
<b>CAPÍTULO III. RESULTADOS .....</b>	<b>25</b>
<b>CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES .....</b>	<b>34</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>42</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1. <i>Base de datos de artículos seleccionados</i> .....	16
---	----

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1. Proceso de selección .....	25
Figura N° 2. Año de publicación .....	26
Figura N° 3. Países de artículos seleccionados.....	27
Figura N° 4. Enfoques metodológicos.....	28
Figura N° 5. Fuentes de datos.....	28
Figura N° 6. Área académica de revistas.....	29
Figura N° 7. Métodos de ingeniería.....	30

## RESUMEN

El presente estudio consta de una revisión sistemática de la literatura científica para dar respuesta a la pregunta ¿Cuál es el impacto de la aplicación de métodos de ingeniería para optimizar la gestión de mantenimiento en empresas de servicio en Latinoamérica, en los últimos 10 años? Tuvo como objetivo analizar el impacto de la aplicación de métodos de ingeniería para optimizar la gestión de mantenimiento en empresas de servicio en Latinoamérica, en los últimos 10 años.

Las fuentes de información empleadas fueron bases de datos online, entre ellas: Redalyc, Scielo, Dialnet y revistas universitarias. Se seleccionaron aquellos estudios que cumplieran con los criterios de inclusión, los cuales fueron 40 artículos, 32 de revistas de ingeniería y 2 de revistas multidisciplinarias. Los estudios consideraron como métodos para optimizar el mantenimiento 3 enfoques: sistémico, basado en indicadores y basados en confiabilidad.

La evaluación del mantenimiento dentro de una organización permite analizar el cumplimiento de los objetivos trazados, de modo que su implementación y adecuación de métodos es necesario independientemente de los recursos. Finalmente, mediante la aplicación de métodos se pueden elaborar las medidas técnico organizativas para optimizar la gestión en las diferentes empresas de servicio, garantizando su eficiencia.

**PALABRAS CLAVES:** Métodos de ingeniería, optimización, gestión de mantenimiento, empresas de servicio

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las industrias están evolucionando rápidamente, desde la globalización la búsqueda constante de optimizar sus procesos y lograr la mejor eficiencia posible es fundamental. Tal hecho conduce a mayor atención hacia la gestión del mantenimiento debido a su relevancia para contribuir a la productividad general de una organización. Entonces, se hace necesario adoptar enfoques que sistematicen y coordinen los elementos involucrados en las actividades de mantenimiento (Barrios y Ortiz, 2013, Ardila, J., Ardila. M., Rodríguez e Hincapie, 2016).

En este sentido, ante tal escenario, las empresas han sentido la obligación de seguir los estándares a nivel mundial, en cuanto a calidad se refiere. Por lo tanto, el impacto sobre el proceso productivo ha causado que la gestión de mantenimiento cobre relevancia en el contexto industrial (Cárcel, et. al., 2016).

A nivel mundial se reporta una amplia gama de indicadores para evaluar la gestión del mantenimiento. Sin embargo, estos no son aplicables en su totalidad, ya que depende de la condición específica de cada sector y de la información que se requiere para calcularlos. Sin embargo, el cálculo de los principales indicadores de mantenimiento clasificados como de clase mundial que posibilitan caracterizar la gestión de los servicios acorde con las condiciones en que se desarrollan son: la disponibilidad de equipos, el tiempo medio entre fallas, el tiempo medio para la reparación y el costo de mantenimiento por facturación y costo para la eliminación de las fallas. Para el cálculo se toma como fuente primaria de información dos de los principales medios de control utilizados en los talleres de mantenimiento y reparaciones: las órdenes de trabajo al taller y las tarjetas de control de consumo de combustible y lubricantes (Herrera y Duany, 2016; Azoy, 2014; Espinosa y Salinas, 2015; Cárcel, et. al., 2016).



Por otro lado, a lo largo de la historia, producto de las Revoluciones Industriales y Tecnológicas, se ha modernizado la industria y no se ha excluido el mantenimiento. De esta forma, han surgido técnicas nuevas, generando enfoques nuevos en las organizaciones e industrias. Dentro de las técnicas nuevas, se encuentran las metodologías de optimización del mantenimiento, las que conforman herramientas para perfeccionar los esfuerzos gerenciales, técnicos y económicos en mantenimiento y responder cada requerimiento de confiabilidad y seguridad que exigen las instalaciones industriales (Mariotini y Cárcel, 2015; Torres y Figueroa, 2010).

Al estudiar las metodologías de optimización del mantenimiento puede afirmarse que están dispersas en una extensa bibliografía, se han considerado enfoques cuantitativos y cualitativos acorde a factores de la confiabilidad y muchas han surgido de fundamentos económicos, lo que conlleva a que se cuestione su utilización en la optimización. Por ello, un elemento relevante sobre tal cuestionamiento es la necesidad de estudios que logren integrar el más viable de cada metodología existente y que este se sistematicen de acuerdo a su utilidad para la posterior enseñanza (Galar, et. al., 2014; Méndez, et.al, 2013; Samaniego, 2013; Alavedra et. al., 2013; Viveros, et. al., 2013)

A nivel internacional el mantenimiento se apoya en metodologías como el Mantenimiento Centrado en Confiabilidad, que ayuda a determinar acciones concretas de mantenimiento, identificando fallas y procedimientos de corrección de las mismas (Uzcátegui, Varela y Diaz, 2016). Sin embargo, el análisis de confiabilidad, y la gestión por indicadores en general, enfrenta el problema de la imprecisión de los datos que lleva a malas estimaciones de parámetros y a decisiones erróneas acerca de los intervalos de reemplazo y las actividades de mantenimiento (Herrera y Duany, 2016;) Además, el tiempo medio entre fallas y el tiempo medio entre paradas por fallas, muchas veces se confunden al momento de usar los indicadores para la confiabilidad. Sin embargo, si las definiciones se tienen claras

no habrá problemas en entender los resultados a fin de tomar acciones estratégicas (Zegarra, 2016; Espinosa y Salinas, 2015; Gondres, Lajes, y del Castillo, 2018).

Asimismo, existen problemas significativos que conllevan a la reducción de la calidad de gestión de mantenimiento, se ha detectado ausencia de efectividad en la planificación anual del mantenimiento, poca disponibilidad de equipamiento y la ausencia de implementación de metodologías. Por otro lado, es necesario tener en cuenta que el éxito del trabajo de mantenimiento no solo depende de la cantidad de recursos o financiamiento asignado, sino de la calidad y capacidad con que se organice el servicio de mantenimiento (Herrera y Duany, 2016)

En este sentido, y por lo antes expuesto, la gestión del mantenimiento juega un importante papel para mejorar la eficiencia general de una organización ayudando a mantener la continuidad y evitar los costosos tiempos de inactividad. Y, aun así, existen pocos estudios sobre mejoras de las organizaciones respecto a la gestión del mantenimiento, convirtiéndola en un tema poco investigado (Ardila, et. al, 2016; Galar, et. al., 2014; Méndez, Gómez, y González, 2013; Samaniego, 2013; Alavedrra et. al., 2013; Viveros, et. al., 2013).

Es decir, con la implementación de metodologías se puede identificar, actuar y atenuar el problema fundamental planteado en la investigación: inadecuada Gestión de Mantenimiento.

En el contexto nacional, los últimos años el sector servicio ha crecido de manera sostenida, de modo que un porcentaje significativo de la mano de obra se encuentra en estas organizaciones que presentan características particulares. Sin embargo, respecto a los costos, ésta se encuentra estrechamente vinculada al sector industrial y permite desarrollar abundante información, mientras que por el sector servicios es escasa la información (Choy, 2012; Galar, et. al., 2014; Méndez, Gómez, y González, 2013; Samaniego, 2013; Alavedrra et. al., 2013; Viveros, et. al., 2013). Tal hecho justifica la importancia del presente estudio,

para establecer un análisis que amplíe el conocimiento respecto a las empresas de servicios y diversos aspectos y métodos para el sector servicios.

Una empresa de servicios es aquella que, mediante diversos procesos, es capaz de prestar u ofrecer un servicio determinado o la integración de varios servicios. Los servicios son actividades intangibles, identificables y percederas resultantes del desempeño mecánico o humano que produce un hecho, un esfuerzo que implica habitualmente la presencia de clientes y que no es posible poseer físicamente, ni transportarlos o almacenarlos, pero que pueden ser ofrecidos en renta o a la venta; por tanto, pueden ser el objeto principal de una transacción ideada para satisfacer las necesidades o deseos de los clientes (Choy, 2012).

Ante tal escenario es de gran relevancia el impacto de la aplicación de los métodos existentes para mejorar u optimizar el mantenimiento y su gestión en las empresas de servicios, sobretodo en la región y ante la necesidad de las organizaciones de contar con métodos que garanticen eficacia de sus procesos de mejora continua y de productividad.

Desde esta perspectiva, el mantenimiento posee un importante lugar en la industria y es necesario detectar la manera más propicia y adecuada para reducir las fallas e incrementar la productividad y competitividad de la empresa. De lo antes expuesto, surgió el presente estudio, con el propósito de dar respuesta a la interrogante ¿Cuáles han sido los métodos de ingeniería aplicados para optimizar la gestión de mantenimiento en empresas de servicio en Latinoamérica, en los últimos 10 años?, surgiendo así el objetivo de la presente revisión de la literatura científica: conocer los métodos de ingeniería aplicados para optimizar la gestión de mantenimiento en empresas de servicio en Latinoamérica, en los últimos 10 años. Tomando en cuenta los artículos científicos publicados en revistas actualizadas, se analizará la gestión de mantenimiento en empresas que ofrecen servicios para así, mejorar en lo

posible la gestión del mantenimiento como estrategia para las empresas y que adopten medidas efectivas.

## CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

El presente estudio consta de una revisión sistemática de la literatura científica para dar respuesta a la pregunta ¿Cuáles han sido los métodos de ingeniería aplicados para optimizar la gestión de mantenimiento en empresas de servicio en Latinoamérica, en los últimos 10 años? Se pretende dar a conocer los métodos de ingeniería aplicados para optimizar la gestión de mantenimiento en empresas de servicio en Latinoamérica, en los últimos 10 años.

De acuerdo con Kappes y Pacheco (2018) la revisión sistemática

Es aquel estudio donde el investigador pretende responder una pregunta determinada.

De manera que cada estudio que pueda dar respuesta a la pregunta aportará evidencia consistente, considerando cuidadosamente los criterios de inclusión para que los resultados obtenidos sean lo más acotados posible con respecto a la pregunta planteada (p.232).

### **Selección de estudios**

Los estudios de la presente investigación fueron seleccionados considerando criterios de inclusión y de exclusión, los cuales se establecieron para que la revisión sistemática dé respuesta a la pregunta de investigación de forma consistente, con información actual y relevante.

Como criterios de inclusión para la selección de la información teórica fue considerado (1) el período de años, procurando que cada estudio fuese publicado en los últimos 10 años. (2) el tipo de estudio, artículos de revistas científicas (3) el país, que las publicaciones fuesen de la región latinoamericana (4) estudios que en su contexto consideraran las palabras claves: métodos de ingeniería, gestión de mantenimiento, empresas de servicio (5) las fuentes de información digitales.

Respecto a los criterios de exclusión, se excluyeron estudios: (1) publicados fuera del rango de años 2009-2019 (2) tesis, libros, informes de congresos, ensayos, monografías (3) países de publicación fuera del contexto geográfico del estudio (4) no relacionados con las variables objeto de estudio (5) estudios sin acceso completo al texto.

### **Recursos de información**

En cuanto al proceso de búsqueda éste se realizó de forma independiente y las fuentes de información fueron de procedencia confiable, netamente de revistas científicas digitales.

Las fuentes de información empleadas fueron bases de datos online, entre ellas: Scielo, Dialnet, Redalyc y revistas universitarias, pues contienen gran parte de publicaciones científicas a nivel mundial. En el primer tamizaje de los estudios recopilados, se seleccionaron aquellos que cumplían con los criterios de inclusión.

### **Estrategia de búsqueda**

En las diversas fuentes de información se dio inicio a la búsqueda de artículos científicos que dieran respuesta a la pregunta de investigación, empleando las palabras claves: métodos de ingeniería, optimización, gestión de mantenimiento, empresas de servicio. Se emplearon filtros de búsqueda según los criterios de inclusión y exclusión.

Una vez empleados los filtros se procedió a verificar que cada estudio cumpliera con los criterios de selección y luego a organizar la información seleccionada en tablas, gráficos de barras y gráficos circulares, para exponerlos en el capítulo de resultados.

## **Proceso de organización de la información**

Los diversos artículos seleccionados se clasificaron y organizaron en tablas y se representaron gráficamente. El proceso de clasificación se realizó en una tabla realizada en el programa Excel, donde los artículos seleccionados se organizaron cronológicamente, especificando: autores, título, año, país, metodología, fuente, área de la revista, Link de acceso (Ver tabla 1).

Tabla N° 1.

*Base de datos de artículos seleccionados*

<b>Autores</b>	<b>Título</b>	<b>Año</b>	<b>País</b>	<b>Metodología</b>	<b>Fuente</b>	<b>Revista</b>	<b>Link de acceso</b>
Gondres, I., Lajes, C. y del Castillo A.	Gestión del mantenimiento a interruptores de potencia. Estado del arte.	2018	Cuba	Enfoque cualitativo	Scielo	<i>Ingeniare.</i> Revista de ingeniería	<a href="https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&amp;pid=S0718-33052018000200192&amp;lng=es&amp;nrm=iso">https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&amp;pid=S0718-33052018000200192&amp;lng=es&amp;nrm=iso</a>
Pérez, J. y Supo, D.	Gestión de mantenimiento para reducir costos en el área de electromecánica en el hospital regional Lambayeque	2018	Perú	Enfoque cuantitativo Nivel descriptivo	Revista universitaria	<i>Revista científica de ingeniería: Ciencia, Tecnología e Innovación vol. 5 n° 1</i> Revista de ingeniería	<a href="http://revistas.uss.edu.pe/index.php/ING/article/view/987/847">http://revistas.uss.edu.pe/index.php/ING/article/view/987/847</a>
Vargas, I., Estupiñán, S. y Díaz, A.	Actualidad mundial de los sistemas de gestión del mantenimiento	2017	Cuba	Enfoque cualitativo	Redalyc	<i>ICIDCA. Sobre los Derivados de la Caña de Azúcar, vol. 51, núm. 2</i> Revista de ingeniería	<a href="http://www.redalyc.org/pdf/2231/223154251002.pdf">http://www.redalyc.org/pdf/2231/223154251002.pdf</a>



Orozco, W., Narváez, G., García, W. y Quintero, A.	Gestión de mantenimiento y producción más limpia en tres instituciones de salud de Medellín, Colombia	2017	Colombia	Enfoque cuantitativo Nivel descriptivo-explicativo	Dialnet	<i>Revista Ingeniería Biomédica</i> , Vol. 11, N°. 21, Revista de ingeniería	<a href="https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6155532">https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6155532</a>
Díaz, A., Del Castillo, A. y Villar, L.	Instrumento para evaluar el estado de la gestión de mantenimiento en plantas de bioproductos: Un caso de estudio	2017	Cuba	Enfoque mixto	Scielo	<i>Ingeniare. Rev. chil. ing. vol.25 no.2</i> Revista de ingeniería	<a href="https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S0718-33052017000200306">https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S0718-33052017000200306</a>
Albán, L. y Lara, E.	Propuesta de metodología para gestión de mantenimiento de equipos y sistemas de uso médico	2017	Ecuador	Enfoque cualitativo	Revista universitaria	<i>Revistapublicando1</i> 0(2) Revista de ingeniería	<a href="https://revistapublicando.org/revista/index.php/crv/article/view/482">https://revistapublicando.org/revista/index.php/crv/article/view/482</a>
García, K.	Gestión de mantenimiento para mejorar la disponibilidad de la flota vehicular de la empresa Díaz Acarreos Generales S.A.C.	2017	Perú	Enfoque cuantitativo	Revista universitaria	<i>Revista Tecnología &amp; Desarrollo</i> Vol. 15 Núm. 1 Revista de ingeniería	<a href="http://revistas.ucv.edu.pe/index.php/RTD/article/view/1864">http://revistas.ucv.edu.pe/index.php/RTD/article/view/1864</a>
Zegarra, M.	Indicadores para la gestión del mantenimiento de equipos pesados.	2016	Perú	Enfoque mixto Nivel explicativo	Revista universitaria	<i>Ciencia y Desarrollo</i> Revista multidisciplinaria	<a href="http://revistas.uap.edu.pe/ojs/index.php/CYD/article/view/1219">http://revistas.uap.edu.pe/ojs/index.php/CYD/article/view/1219</a>

Uzcátegui, J. Varela, A. y Día j.	Aplicación de herramientas de clase mundial para la gestión de mantenimiento en empresas cementeras basado en la metodología MCC	2016	Venezuela	Enfoque mixto Nivel descriptivo	Dialnet	<i>Respuesta</i> Revista de ingeniería	<a href="https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5507687">https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5507687</a>
Cárcel, F.; Grau Carrión, J. y Pascual M.	Elementos del conocimiento en la ingeniería del mantenimiento industrial. Final.	2016	México	Enfoque	Revista universitaria	<i>Mantenimiento en Latinoamérica. 8(1)</i> Revista de ingeniería	<a href="https://riunet.upv.es/handle/10251/102626">https://riunet.upv.es/handle/10251/102626</a>
Herrera, M., & Duany, Y.	Metodología e implementación de un programa de gestión de mantenimiento.	2016	Cuba	Enfoque cuantitativo Nivel descriptivo	Redalyc	<i>Ingeniería Industrial</i> Revista de ingeniería	<a href="http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360443665001">http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360443665001</a>
Ardila, J., Ardila. M., Rodríguez, D. e Hincapié, D.	La gerencia del mantenimiento: una revisión.	2016	Colombia	Enfoque cualitativo Nivel explicativo	Scielo	<i>Dimensión Empresarial</i> Revista multidisciplinaria	<a href="http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1692-85632016000200009&amp;script=sci_abstract&amp;tlng=es">http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1692-85632016000200009&amp;script=sci_abstract&amp;tlng=es</a>
Zambrano, E. Prieto, A. y Castillo. R.	Indicadores de gestión de mantenimiento en las instituciones públicas de educación superior del municipio Cabimas	2015	Venezuela	Enfoque cuantitativo Nivel descriptivo	Redalyc	Telos, vol. 17, núm. 3 Revista de ingeniería	<a href="http://www.redalyc.org/pdf/993/99342682008.pdf">http://www.redalyc.org/pdf/993/99342682008.pdf</a>

Primero, D., Díaz, J., García, L. y González, A.	Manual para la gestión del mantenimiento correctivo de equipos biomédicos en la fundación valle del lili Definición de los Requerimientos de	2015	Brasil	Enfoque cualitativo	Dialnet	Revista Ingeniería Biomédica 9(18) Revista de ingeniería	<a href="https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5778610">https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5778610</a>
Espinosa, F. y Salinas, G.	Información y Funciones para la Gestión de Mantenimiento Mediante un Proceso de Análisis Constructivo	2015	Chile	Enfoque mixto Nivel descriptivo	Scielo	<i>Información tecnológica</i> Revista de ingeniería	<a href="https://scielo.conicyt.cl/pdf/infotec/v26n6/art09.pdf">https://scielo.conicyt.cl/pdf/infotec/v26n6/art09.pdf</a>
Mariotoni, C. y Carcel, F.	Mejora de la eficiencia industrial por la gestión del conocimiento en la Ingeniería del mantenimiento	2015	Brasil	Enfoque cuantitativo Nivel exploratorio	Revista universitaria	<i>Labor E Engenho</i> , 9(3) Revista de ingeniería	<a href="https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/labore/article/view/8637457">https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/labore/article/view/8637457</a>
Cárcel, F.	El valor estratégico de la gestión del conocimiento aplicado a los departamentos de mantenimiento industrial	2015	México	Enfoque mixto	Revista universitaria	<i>Mantenimiento en Latinoamérica</i> . 7(4) Revista de ingeniería	<a href="https://riunet.upv.es/handle/10251/102602">https://riunet.upv.es/handle/10251/102602</a>
Suárez, Y., Medina, D. y Hernández, P.	Sistema automatizado para la gestión del mantenimiento de equipos (módulos administración y solicitud de servicio)	2015	Cuba	Enfoque cualitativo	Redalyc	<i>Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias</i> , vol. 24, Revista de ingeniería	<a href="http://www.redalyc.org/pdf/932/93243475015.pdf">http://www.redalyc.org/pdf/932/93243475015.pdf</a>

Galar, D., Berges, L., Lambán, M., Tormos, B.	La medición de la eficiencia de la función mantenimiento a través de KPIs financieros	2014	Colombia	Enfoque cualitativo	Redalyc	<i>Dyna</i> , vol. 81, núm. 184, Revista de ingeniería	<a href="http://www.redalyc.org/pdf/496/49630405014.pdf">http://www.redalyc.org/pdf/496/49630405014.pdf</a>
Azoy, A.	Método para el cálculo de indicadores de mantenimiento	2014	Cuba	Enfoque cuantitativo	Revista universitaria	<i>Ingeniería</i> Revista de ingeniería	<a href="https://www.rcta.unah.edu.cu/index.php/IAgric/article/download/666/667">https://www.rcta.unah.edu.cu/index.php/IAgric/article/download/666/667</a>
Barrios, A. y Ortiz, M.	Procedimiento para la gestión de mantenimiento utilizando herramientas de la cuarta generación.	2013	Venezuela	Enfoque mixto	Revista universitaria	<i>Contribuciones</i> Revista multidisciplinaria	<a href="http://journaldatabase.info/articles/procedimiento_para_gestion.html">http://journaldatabase.info/articles/procedimiento_para_gestion.html</a>
Méndez, R., Gómez, J. y González, L.	La gestión del mantenimiento una oportunidad de cambio	2013	Colombia	Enfoque cualitativo Nivel explicativo	Revista universitaria	<i>Revista Matices Tecnológicos Edición 4</i> , Revista de ingeniería	<a href="http://publicaciones.unisangi1.edu.co/index.php/revista-matices-tecnologicos/article/view/16">http://publicaciones.unisangi1.edu.co/index.php/revista-matices-tecnologicos/article/view/16</a>
Castillo, R., Prieto, A. y Zambrano, E.	Elementos de la gestión de mantenimiento en las instituciones públicas de educación superior del municipio Cabimas	2013	Venezuela	Enfoque cuantitativo	Redalyc	<i>Negotium</i> , vol. 9, núm. 25 Revista de ingeniería	<a href="http://www.redalyc.org/pdf/782/78228410004.pdf">http://www.redalyc.org/pdf/782/78228410004.pdf</a>
Samaniego, K.	Implementación de un sistema de gestión de mantenimiento centrado en la confiabilidad	2013	Ecuador	Enfoque cuantitativo	Revista universitaria	<i>Revista de EPE</i> Revista Multidisciplinaria	<a href="http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/6888">http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/6888</a>

(RCM) para la empresa  
CHOVA DEL ECUADOR  
S.A. plantas Inga y  
Cashapamba.

Ortiz, A., Rodríguez, C. e Izquierdo, H.	Gestión de mantenimiento en pymes industriales	2013	Venezuela	Enfoque cuantitativo	Redalyc	<i>Revista Venezolana de Gerencia, vol. 18, núm. 61, Revista multidisciplinaria</i>	<a href="http://www.redalyc.org/pdf/290/29026161004.pdf">http://www.redalyc.org/pdf/290/29026161004.pdf</a>
Alavedra, C., Gastelu, Y, Mendez, G.,Minaya, C., Pineda, B. Prieto, K., Ríos, K.y Moreno, C.	Gestión de mantenimiento preventivo y su relación con la disponibilidad de la flota de camiones 730e Komatsu-2013	2013	Perú	Enfoque mixto	Redalyc	<i>Ingeniería Industrial, núm. 34, enero-diciembre Revista de ingeniería</i>	<a href="http://www.redalyc.org/pdf/3374/337450992001.pdf">http://www.redalyc.org/pdf/3374/337450992001.pdf</a>
Viveros, P., Stegmaier, R., Kristjanpoller, P. y Barbera, L.	Propuesta de un modelo de gestión de mantenimiento y sus principales herramientas de apoyo	2013	Chile	Enfoque cualitativo Nivel explicativo	Dialnet	<i>Ingeniare. Rev. chil. ing. vol.21 no.1 Revista de ingeniería</i>	<a href="https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4220182">https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4220182</a>
Choy, E.	El dilema de los costos en las empresas de servicios	2012	Perú	Enfoque cualitativo Nivel explicativo	Revista universitaria	<i>Quipukamayoc Revista multidisciplinaria</i>	<a href="http://sisbib.unmsm.edu.pe/ibvirtual/publicaciones/quipukamayoc/2012/V20n35-I/pdf/a02v35n1.pdf">http://sisbib.unmsm.edu.pe/ibvirtual/publicaciones/quipukamayoc/2012/V20n35-I/pdf/a02v35n1.pdf</a>

Espinosa, F., Díaz, A. y Salinas, G.	Un procedimiento para evaluar el riesgo de la innovación en la gestión del mantenimiento industrial	2012	Chile	Enfoque cualitativo Nivel explicativo	Scielo	<i>Ingeniare. Rev. chil. ing. vol.20 no.2</i> Revista de ingeniería	<a href="https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S0718-33052012000200011">https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S0718-33052012000200011</a>
Castillo, T.	Gestión de mantenimiento de la red hospitalaria del estado Anzoátegui, caso: Hospital Universitario "Dr. Luis Razetti"	2011	México	Enfoque cuantitativo Nivel descriptivo	Redalyc	<i>Ciencia Ergo Sum, vol. 18, núm. 2,</i> Revista de ingeniería	<a href="http://www.redalyc.org/pdf/104/10418753006.pdf">http://www.redalyc.org/pdf/104/10418753006.pdf</a>
Ramírez, L., Sánchez, M. y Perozo, A.	Plan integral de mantenimiento preventivo en las instalaciones del museo arte contemporaneo-maczul	2011	México	Enfoque cualitativo Nivel explicativo	Redalyc	<i>Revista de la Asociación Latinoamericana de Control de Calidad, vol. 1, núm. 1</i> Revista multidisciplinaria	<a href="http://www.redalyc.org/pdf/4276/427639584006.pdf">http://www.redalyc.org/pdf/4276/427639584006.pdf</a>
Pazmiño, E., Zamora, E. y Guadalupe, V.	Diseño e implementación de un sistema de gestión en el área de mantenimiento en una empresa que elabora suministro de oficinas	2011	Ecuador	Enfoque cualitativo Nivel exploratorio	Revista Universitaria	<i>CICYT Revista de ingeniería</i> Revista de ingeniería	<a href="http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/14876">http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/14876</a>
Torres, A. y Figuerola, D.	Diseño de ejercicio docente basado en el estudio comparativo de metodologías	2010	Cuba	Enfoque cualitativo Nivel explicativo	Scielo	<i>Ingeniería</i> Revista de ingeniería	<a href="http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S1815-59442010000300002">http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S1815-59442010000300002</a>

de optimización del  
mantenimiento

Olarte, W., Botero, M. y Cañón, B.	Importancia del mantenimiento industrial dentro de los procesos de producción	2010	Colombia	Enfoque cualitativo Nivel explicativo	Redalyc	Scientia Et Technica, vol. XVI, núm. 44 Revista de ingeniería	<a href="http://www.redalyc.org/pdf/849/84917316066.pdf">http://www.redalyc.org/pdf/849/84917316066.pdf</a>
Espinosa, F. y Salinas, G.	Evaluación de la Madurez de la Función Mantenimiento para Implementar Innovaciones en su Gestión Mantenimiento centrado centrado en confiabilidad como estrategia para apoyar los indicadores de disponibilidad y paradas forzadas en la Planta Oscar A. Machado EDC	2010	Chile	Enfoque cualitativo Nivel explicativo	Scielo	Inf. tecnol. v.21 n.3 Revista de ingeniería	<a href="https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=07642010000300002">https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=07642010000300002</a>
Hung, A.	Propuesta de un modelo de gestión para el proceso de mantenimiento aeronáutico	2009	Cuba	Enfoque cuantitativo	Redalyc	Ingeniería Energética, vol. XXX, núm. 2, Revista de ingeniería	<a href="http://www.redalyc.org/pdf/3291/329127741002.pdf">http://www.redalyc.org/pdf/3291/329127741002.pdf</a>
Quinter, J., Sierra, C. y ávi, L.	Propuesta de un modelo de gestión para el proceso de mantenimiento aeronáutico	2009	Colombia	Enfoque cualitativo	Revista universitaria	Revista científica Ciencia y Poder Aéreo 4(1) Revista multidisciplinaria	<a href="https://publicacionesfac.com/index.php/cienciaypoderaero/article/view/46">https://publicacionesfac.com/index.php/cienciaypoderaero/article/view/46</a>

Monsalve, G., González, H. y Cortés, E.	Metodología de mantenimiento con posible aplicación en el sector industrial	2009	Colombia	Enfoque cualitativo	Redalyc	Revista CES, vol. 4, núm. 2, Revista de ingeniería Ingeniería Industrial, vol. XXX, núm. 1, Revista de ingeniería	<a href="http://www.redalyc.org/pdf/3214/321428102014.pdf">http://www.redalyc.org/pdf/3214/321428102014.pdf</a>
García, G., Vizcaíno, R. y Rescalaa, J.	Técnicas de diagnóstico en mantenimiento de los servicios de hemodiálisis	2009	Cuba	Enfoque cuantitativo	Redalyc		<a href="http://www.redalyc.org/pdf/3604/360433568008.pdf">http://www.redalyc.org/pdf/3604/360433568008.pdf</a>

---



### CAPÍTULO III. RESULTADOS

Para elaborar la investigación presente se analizaron varios artículos científicos recopilando toda la información necesaria para su desarrollo y abarcar el tema de interés. En este sentido, en la búsqueda de información 128 artículos fueron encontrados, de ellos 78 fueron excluidos, de modo que se recopilaron un total de 40 artículos los cuales cumplieron con los criterios de inclusión. Asimismo, se presentan las características de manera globalizada de los principales hallazgos.

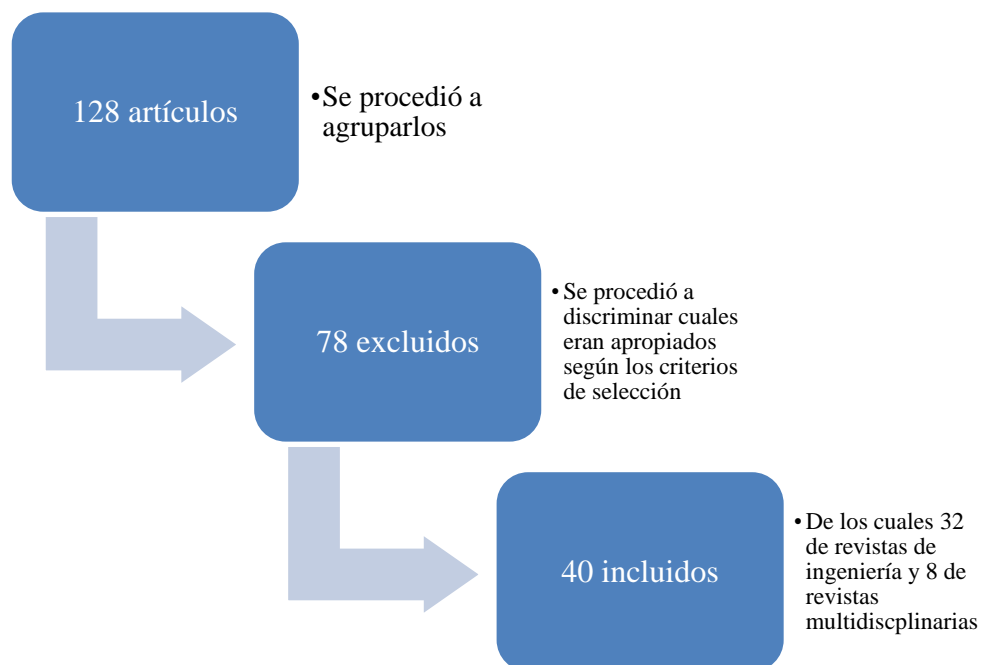


Figura N° 1. *Proceso de selección*

### 3.1 Año de publicación de artículos seleccionados

Respecto al año de publicación de los artículos seleccionados, todos los artículos analizados corresponden a los últimos 10 años. Puede evidenciarse en la figura 2, que el 20 % de los artículos científicos fueron publicados en el año 2013, mientras que el resto de los estudios fueron publicados en los años 2018 (5 %), 2017 (12.5%), 2016 (12.5%), 2015 (15 %), 2014 (5 %), 2012 (5 %), 2011 (7.5%), 2010 (7.5 %), 2009 (10%) y ningún estudio seleccionado tuvo como fecha de publicación el año 2019 . Sin embargo, para el propósito de la presente revisión sistemático, cada estudio cumple con los criterios de inclusión establecidos y han sido de gran utilidad.

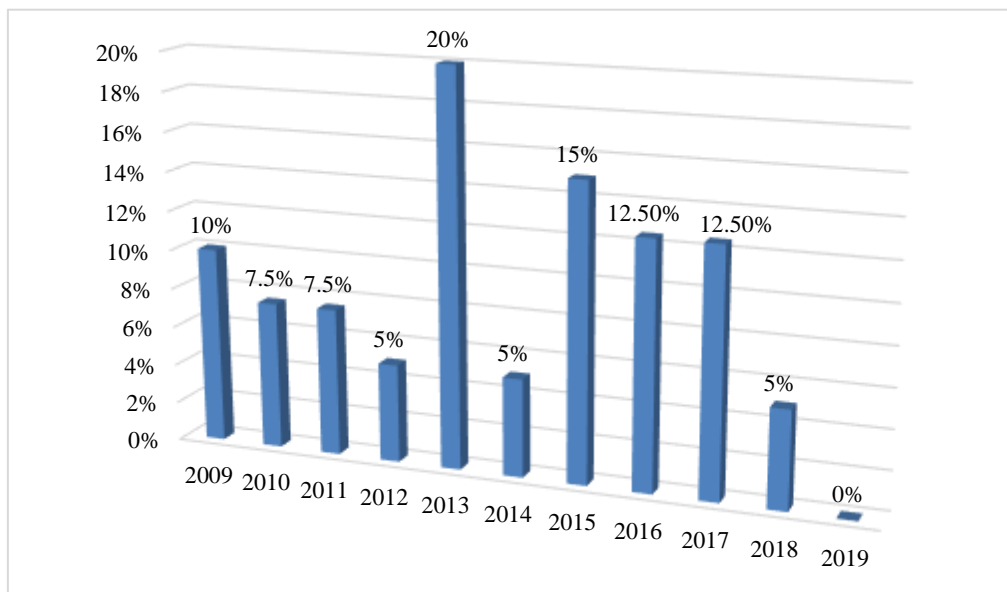


Figura N° 2. Año de publicación

### 3.2 País de artículos seleccionados

En la figura 3 puede evidenciarse que el 100 % de los artículos seleccionados, corresponden a la región latinoamericana, siguiendo los lineamientos establecidos para fines de la presente investigación. Del 100 % de artículos seleccionados, el 25 % corresponde a publicaciones

científicas de Cuba, 18 % Colombia, 13% de Venezuela, 12% de Perú. Asimismo, 10 % corresponde a estudios de México (10 %) y Chile (10 %). Por otro lado 7 % fue de Ecuador y 5 % de Brasil.

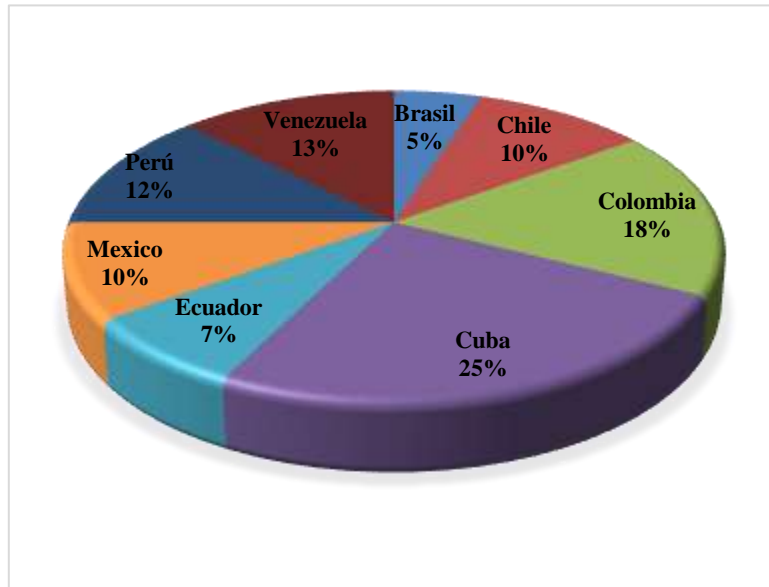


Figura N° 3. Países de artículos seleccionados

### 3.3 Enfoque metodológico de artículos seleccionados

Respecto a la metodología, puede apreciarse que hubo predominantemente estudios con enfoques cualitativo 45 %. Además, el 32 % de los estudios fueron de enfoque cuantitativo. y 23% mixto. Por otro lado, cabe mencionar que, de estos, el nivel metodológico predominante fue explicativo y nivel descriptivo.

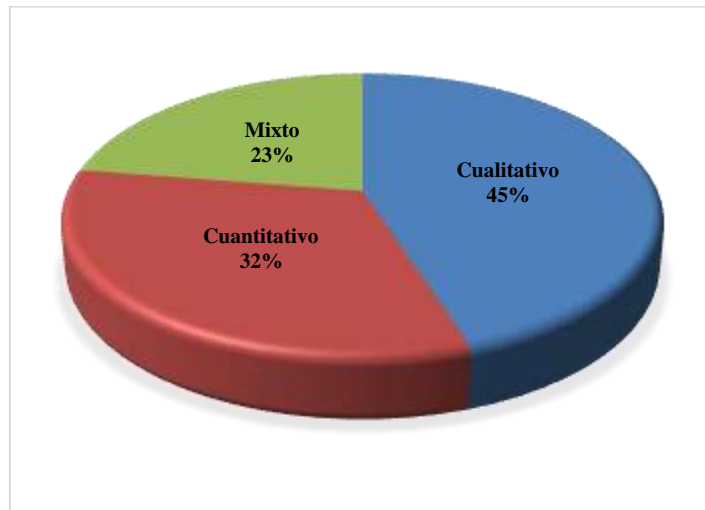


Figura N° 4. Enfoques metodológicos

### 3.4 Fuentes de artículos seleccionados

Las fuentes de datos online de donde se analizaron los artículos pueden verse reflejadas en la figura 5, evidenciando que las fuentes fueron principalmente Redalyc 35.90 %, Revistas universitarias con el 35.90 % y el resto de otras fuentes tales como Scielo (17.95%), Dialnet (10.26 %).

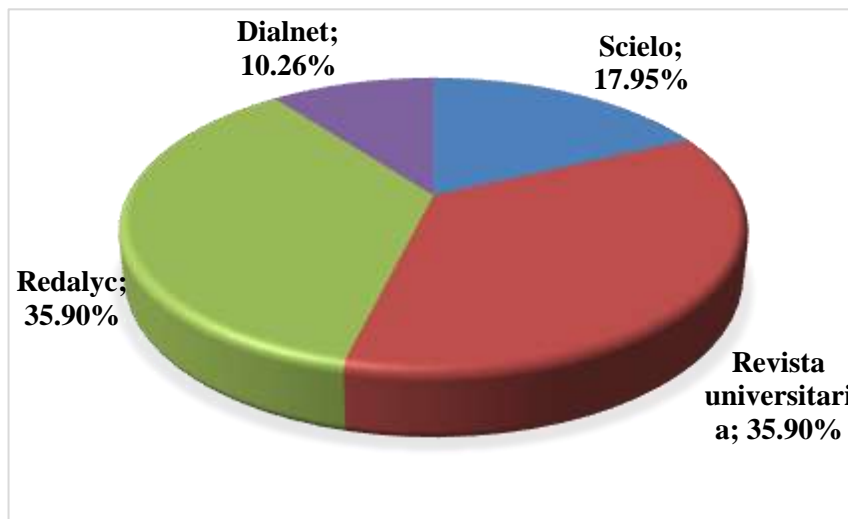


Figura N° 5. Fuentes de datos

### 3.5 Área de la revista de artículos seleccionados

En la fase de análisis, puede evidenciarse en la figura 6 que de acuerdo con las particularidades de la revista, 32 de los artículos científicos corresponden a revistas del área de Ingeniería, es decir 80 % del total. Además, el resto de las publicaciones corresponden a revistas de áreas multidisciplinarias. Cabe precisar que cada revista pertenece al área de interés para el desarrollo de la presente investigación teórica y todas han abarcado las variables objeto de estudio.

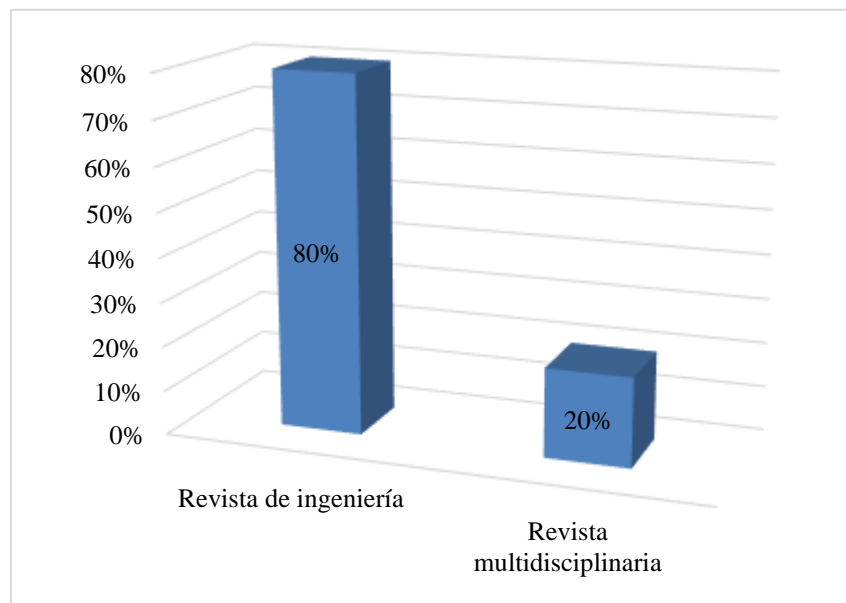


Figura N° 6. Área académica de revistas

### 3.6 Métodos de ingeniería aplicados

De acuerdo a los métodos de ingeniería empleados en los artículos científicos existieron 3 tipos de metodologías. De los cuales 40 % de los artículos estuvo enfocado en un mantenimiento sistémico, 30 % mantenimiento enfocado en confiabilidad y otro 30 % en mantenimiento enfocado en indicadores. Evidenciando que los 40 artículos tuvieron experiencia en la aplicación de métodos de ingeniería.

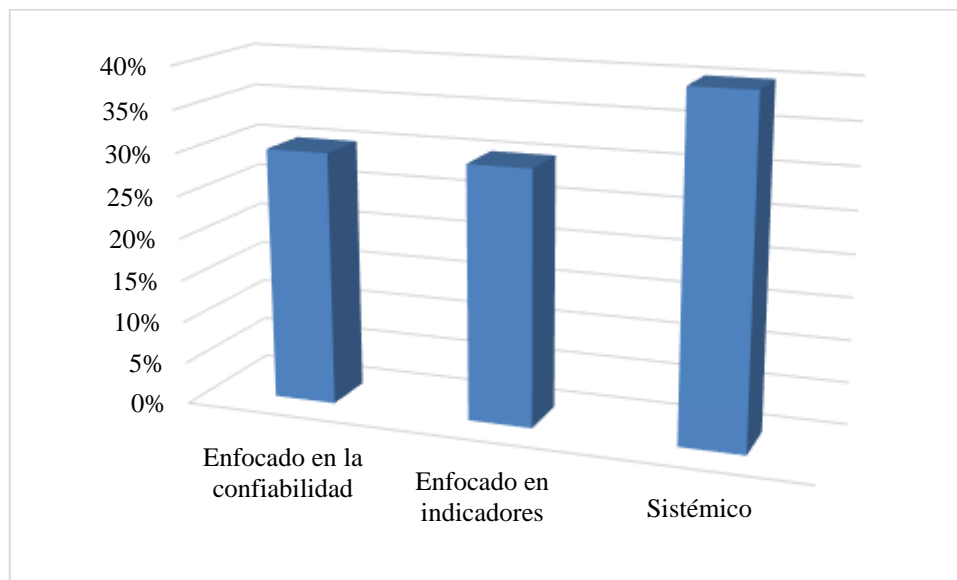


Figura N° 7. *Métodos de ingeniería*

### **Mantenimiento sistémico**

Ardila, et. al (2016). Analizaron la implementación mantenimiento de Calidad Total (Total Quality Management – TQM), Reingeniería de Negocios (Business Process Reengineering – BPR) y Justo a Tiempo (Just In Time – JIT), considerando entre sus principales aplicaciones al RCM y al TPM. Consideraron un enfoque sistemático e incluyente para la mejora de la gestión tomando en cuenta seguridad, rentabilidad, mantenibilidad, calidad y confiabilidad. Además, precisaron que mejora el logro de metas de las empresas y requiere la inclusión de diversos factores para las personas, para los procesos y para la infraestructura. Además, Barrios y Ortiz (2013) consideraron la gestión de mantenimiento sistémico, mediante un grupo de herramientas, que enfocan los recursos de la empresa asociados con las Personas, los Procesos y la Tecnología, orientados a mejorar la productividad, la toma de decisiones acertadas y a maximizar el rendimiento de los equipos, considerando entre otros, los factores de Mantenibilidad, Seguridad, Confiabilidad Calidad y Medio Ambiente Asimismo, Herrera & Duany (2016) demostraron la importancia de implementar un sistema de gestión de mantenimiento para el control de las actividades del departamento,

independientemente de la disponibilidad de recursos, incluyendo el compromiso de los colaboradores del departamento de mantenimiento. Asimismo, con la aplicación y desarrollo adecuado de una Gestión de Mantenimiento (TPM) se minimizan los índices de tasa de falla de 79% a 20%. Así mismo, se aumenta la confiabilidad de 49% a 82% y se incrementa la disponibilidad de 67% a 95%. Finalmente, en el análisis costo beneficio, se obtiene que por cada sol invertido se tendrá S/. 2.51 de beneficio; generando un ahorro anual de S/.106,115.00. (Viveros, Stegmaier, Kristjanpoller, y Barbera, 2013; Pérez y Supo 2018)

Los resultados de implementación de esta metodología fueron eficientes, preparando a la empresa para enfrentar retos. En la medida que se conozca con propiedad la situación real, se haga uso de una buena planeación, se proyecten razonablemente los objetivos empresariales incluyendo los de mantenimiento, la metodología “5QS”, es una herramienta adecuada para desarrollar el proyecto de mantenimiento, puesto que ella misma, con la información suministrada y evaluada en cada una de las Fases, permite avanzar progresivamente, evitando caer en errores de “implementación de modas o tipos de mantenimiento”, ya que previamente han sido identificadas algunas variables relevantes que inciden fuertemente en el cumplimiento de metas, lo cual garantiza resultados coherentes. (Monsalve, González y Cortez, 2009; Ortiz, Rodríguez, e Izquierdo, 2013; Galar, et. al., 2014; Méndez, Gómez, y González, 2013; Samaniego, 2013; Alavedra et. al., 2013; Viveros, et. al., 2013)

### **Mantenimiento enfocado en indicadores**

Azoy (2014) consideró el cálculo de los principales indicadores de mantenimiento para gestionar la función mantenimiento: el tiempo medio entre fallas (TMEF), tiempo medio para la reparación (TMPR), disponibilidad de equipo (DISP), costo de mantenimiento por facturación y costo para la eliminación de las fallas. Espinosa y Salinas (2015) emplearon la metodología MCDA creando las bases para la toma de decisiones ante un determinado

problema, según la perspectiva de quienes decidan, además, es inclusivo e incrementa la coordinación entre personas mediante el trabajo en equipo, para una mejora continua (Castillo, 2011). Por su parte Zegarra (2016) afirmó que los indicadores asignarán responsabilidad de mantenimiento para mejor rol de quien se encarga de la gestión. La organización que se tenga para la gestión del mantenimiento permitirá acciones rápidas y eficientes. La incorporación de indicadores financieros a los cuadros de mando de mantenimiento supone para la búsqueda en la unificación de criterios y tendencias entre mantenimiento y la estrategia corporativa. (Alavedra, Gastelu, Mendez, Minaya, Pineda, Prieto, Ríos, y Moreno, 2013; Galar, et. al. 2014)

El método desarrollado hace posible la evaluación de la gestión de mantenimiento en los talleres, además de la elaboración de lineamientos técnico organizativos para el mejoramiento de la gestión en los diferentes niveles de la empresa.

### **Mantenimiento enfocado a la confiabilidad**

Gondres, et.al (2018) consideraron que gestión del mantenimiento enfocado a la confiabilidad y a las fallas corresponde a una herramienta fundamental aunado a la inteligencia artificial para solucionar los problemas que surgen y para tomar decisiones acertadas para la gestión del mantenimiento según la integración de cada variable, evidentemente las nuevas tecnologías son el plus en este tipo de mantenimiento. Torres y Figueroa (2010) compararon dos métodos de optimización del mantenimiento, el de Categorización de Equipos y el de Optimización Integral basado en RCM, así como categorización de equipos y mantenimiento centrado en la confiabilidad (RCM en inglés). Tal herramienta corresponde a esfuerzos para ahondar en metodologías complejas de optimización del mantenimiento, promoviendo el logro de una mejor eficiencia. Finalmente, Uzcátegui, et. al. (2016) se apoyaron en metodologías como el Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (MCC), el cual interviene en la determinación de acciones concretas de



mantenimiento, detectando fallas y priorizando procedimientos para corregirlas. El Mantenimiento Centrado en Confiabilidad es una estrategia/proceso utilizado para determinar los requerimientos de mantenimiento de cualquier activo físico que asegure el desempeño de sus funciones normales en su contexto operacional real (Hung, 2009)

## CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES

Esta investigación revisa los estudios sobre la gestión del mantenimiento industrial en diferentes países de América Latina durante los últimos 10 años, encontrando 40 artículos empíricos incluidos cinco artículos peruanos. El objetivo principal analizar el impacto de la aplicación de métodos de ingeniería para optimizar la gestión de mantenimiento en empresas de servicio en Latinoamérica, en los últimos 10 años, considerando la revisión sistemática de la literatura científica, evidenciando que en el Perú existe carencia de publicaciones académicas en torno al tema.

Se evidenció el interés de la comunidad académica por el estudio de la gestión del mantenimiento, principalmente durante el año 2013. Además, se evidenció que la contribución de las investigaciones empíricas fue de enfoque cualitativo, predominando nivel explicativo. En la revisión de la literatura se identificaron tres tipos de mantenimiento: Mantenimiento Productivo Total (TPM), Mantenimiento Preventivo y Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (MCC).

Para Zambrano, Prieto y Castillo (2015) es importante reflexionar sobre la importancia de que exista una mayor utilización de los indicadores de gestión, en general, para medir de manera efectiva la gestión de mantenimiento, en el entendido que, como resultado de estas mediciones, podrían emprenderse acciones de mejoramiento cónsonas con la visión real del mantenimiento que en la práctica se está realizando en las empresas.

En cuanto a los hallazgos e interpretando comparativamente los resultados de las diferentes investigaciones y estudios, los principales aportes de la literatura revisada están centrados en la optimización de la gestión de mantenimiento en Latinoamérica, sin embargo, se ha encontrado información muy relevante respecto a métodos de ingeniería.

En base a las fuentes se hallaron resultados muy similares referidos a gestión de mantenimiento, puesto que la mayoría le ha otorgado gran relevancia para la eficiencia y eficacia de la empresa. Las diferencias se presentaron en relación a los enfoques y universidades de países latinoamericanos. Además, se hizo hincapié en que las empresas que prestan servicios tienen características particulares que condicionan su gestión (Choy, 2012).

El método de ingeniería a emplear puede basarse en el cálculo de indicadores para gestionar el mantenimiento: el tiempo medio entre fallas (TMEF), tiempo medio para la reparación (TMPR), disponibilidad de equipo (DISP), costo de mantenimiento por facturación y costo para la eliminación de las fallas. Para el cálculo se toma como fuente primaria dos de los medios principales de control que se utilizan en los talleres de mantenimiento y reparaciones: las órdenes de trabajo al taller y las tarjetas de control de consumo de combustible y lubricantes (Azoy, 2014). Obteniendo en sus hallazgos que tal método hace posible evaluar la gestión de mantenimiento en los talleres de las empresas de Servicios, como en el resto de los talleres existentes.

Por otro lado, se involucró un mantenimiento sistémico, aplicaron herramientas que engloban el uso de los recursos de la empresa asociando procesos, personas, y tecnología, para optimizar la gestión de mantenimiento y además, la toma de decisiones, productividad y aumentar el rendimiento de los equipos, considerando varios elementos como la seguridad, calidad, entorno, confiabilidad y mantenibilidad (Barrios y Ortiz, 2013; Gondres, Lajes y Castillo, 2018). El desarrollo del procedimiento permite utilizar de manera sistémica, la información obtenida al aplicar el mantenimiento productivo total (TPM), el análisis de modo y efectos de las fallas del mantenimiento centrado en confiabilidad (RCM), para evaluar los riesgos causados por las fallas en los equipos mediante la aplicación de la Lógica Difusa.

## **Limitaciones**

Entre las principales limitaciones cabe considerar los escasos estudios en América Latina sobre las variables acá analizadas, así como la cantidad de estudios por año. Evidenciando que en el año 2019 básicamente fue ausente. Otra limitación a considerar es la poca experiencia en proceso de búsqueda, lo que hace más limitada la obtención de datos para el desarrollo de la presente revisión sistemática

## **Conclusiones**

En la presente investigación teórica se empleó metodología de búsqueda de literatura científica de manera sistemática, enfocados en el área de ingeniería. Fueron analizados 40 artículos científicos para generar posibles soluciones a la pregunta de investigación y se realizó un resumen de las propuestas de los diversos autores.

La presente revisión de la literatura científica realizada sobre las características de la gestión del mantenimiento de las empresas industriales va más allá de incorporar nuevas didácticas a los procesos, permitiendo concluir que la gestión del mantenimiento dentro de una organización permite llevar a cabo el cumplimiento de los objetivos trazados, de modo que su implementación y adecuación de métodos de ingeniería es necesario, independientemente de los recursos. El estado de los trabajos posibilita identificar los aspectos sobre los cuales es necesario trabajar para hacer más eficiente esta actividad y desarrollar las acciones para la continua mejora y distribución óptima de los recursos existentes, para sacar provecho. Además, es importante el control, en dependencia de las características y particularidades de cada organización, que permitan detectar con rapidez situaciones no deseadas, teniendo en cuenta los cambios que se produzcan en el entorno, a fin de realizar las adecuaciones necesarias para que el sistema funcione (Azuay,2014;

Barrios y Ortiz, 2013; Espinoza y Salinas, 2015; Herrera y Duany, 2016) Finalmente, mediante la aplicación de métodos se pueden elaborar las medidas técnico organizativas para optimizar la gestión en las diferentes empresas de servicio, garantizando su eficiencia, predominantemente en nuestra región.

## REFERENCIAS

- Alavedra, C., Gastelu, Y, Méndez, G., Minaya, C., Pineda, B. Prieto, K., Ríos, K.y Moreno, C. (2013). Gestión de mantenimiento preventivo y su relación con la disponibilidad de la flota de camiones 730e Komatsu-2013. *Ingeniería Industrial (34)*. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/3374/337450992001.pdf>
- Ardila, J., Ardila. M., Rodríguez, D. e Hincapié, D. (2016). La gerencia del mantenimiento: una revisión. *Dimensión Empresarial 14(2)*, 127-142. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/diem/v14n2/v14n2a09.pdf>
- Azoy, A. (2014). Método para el cálculo de indicadores de mantenimiento. *Revista ingeniería*, 4 (4) 45-49. Recuperado de <https://www.rcta.unah.edu.cu/index.php/IAgric/article/view/666/667>
- Barrios, A. y Ortiz, M. (2013) Procedimiento para la gestión de mantenimiento utilizando herramientas de la cuarta generación. *Contribuciones*, enero. Recuperado de [www.eumed.net/ce/2013/gestion-mantenimiento-sistemico.html](http://www.eumed.net/ce/2013/gestion-mantenimiento-sistemico.html)
- Cárcel, F.; Grau Carrión, J. y Pascual M. (2016). Elementos del conocimiento en la ingeniería del mantenimiento industrial. Final. *Mantenimiento en Latinoamérica. 8(1)*. Recuperado de <https://riunet.upv.es/handle/10251/102626>
- Castillo, T. (2011). Gestión de mantenimiento de la red hospitalaria del estado Anzoátegui, caso: Hospital Universitario "Dr. Luis Razetti". *Ciencia Ergo Sum, 18(2)* . Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/104/10418753006.pdf>
- Choy, E. (2012). El dilema de los costos en las empresas de servicios. *Quipukamayoc 20*, (37) 7-14. Recuperado de <http://ateneo.unmsm.edu.pe/ateneo/handle/123456789/2850>

- Espinosa, F. y Salinas, G. (2015). Definición de los Requerimientos de Información y Funciones para la Gestión de Mantenimiento Mediante un Proceso de Análisis Constructivo. *Información tecnológica*, 26(6), 65-76. Recuperado de [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-07642015000600009&lng=en&nrm=iso&tlng=en](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642015000600009&lng=en&nrm=iso&tlng=en)
- Galar, D., Berges, L, Lambán, M., Tormos, B. (2014). La medición de la eficiencia de la función mantenimiento a través de KPIs financieros. *Dyna*, 81 (184). Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/496/49630405014.pdf>
- Gondres, I., Lajes, C. y del Castillo A. (2018). Gestión del mantenimiento a interruptores de potencia. Estado del arte. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 26(2), 192-202. Recuperado de [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-33052018000200192&lng=en&nrm=iso&tlng=en](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-33052018000200192&lng=en&nrm=iso&tlng=en)
- Herrera, M., & Duany, Y. (2016). Metodología e implementación de un programa de gestión de mantenimiento. *Ingeniería Industrial*, 37(1), 2-13. Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-59362016000100002&lng=es&tlng=pt](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362016000100002&lng=es&tlng=pt).
- Kappes M., y Pacheco, C. (2018). ¿Es la revisión sistemática el mejor estudio para tomar decisiones en salud? *Rev. Horiz. Enferm.*, 28 (3) 224- 237. Recuperado de <http://publicaciones.horizonteenfermeria.uc.cl/index.php/rhe/article/view/207>
- Mariotini, C. y Cárcel F. (2015). Mejora de la eficiencia industrial por la gestión del conocimiento en la Ingeniería del mantenimiento. *Labor E Engenho*, 9(3). Recuperado de <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/labore/article/view/8637457>

- Méndez, R., Gómez, J. y González, L. (2013). La gestión del mantenimiento una oportunidad de cambio. *Revista Matices Tecnológicos (Edición 4)*. Recuperado de <http://publicaciones.unisangil.edu.co/index.php/revista-matices-tecnologicos/article/view/16>
- Monsalve, G., González, H. y Cortés, E. (2009). Metodología de mantenimiento con posible aplicación en el sector industrial. *Revista CES*, 4(2). Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/3214/321428102014.pdf>
- Samaniego, K. (2013). Implementación de un sistema de gestión de mantenimiento centrado en la confiabilidad (RCM) para la empresa CHOVA DEL ECUADOR S.A. plantas Inga y Cashapamba. *Revista de EPE*. Recuperado de <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/6888>
- Torres, A. y Figueroa, D. (2010). Diseño de ejercicio docente basado en el estudio comparativo de metodologías de optimización del mantenimiento. *Ingeniería*, 13(3), 9-17. Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-59442010000300002&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59442010000300002&lng=es&tlng=es).
- Uzcátegui, J. Varela, A. y Día J. (2016) Aplicación de herramientas de clase mundial para la gestión de mantenimiento en empresas cementeras basado en la metodología MCC, *Respuestas* 21 (1) 77-88. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5507687>
- Viveros, P., Stegmaier, R., Kristjanpoller, P. y Barbera, L. (2013). Propuesta de un modelo de gestión de mantenimiento y sus principales herramientas de apoyo. *Ingeniare. Rev. chil. ing.* 21(1). Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4220182>



Zegarra, M. (2016). Indicadores para la gestión del mantenimiento de equipos pesados.

Ciencia y Desarrollo. *Ciencia y Desarrollo* 19(1) 25-37. Recuperado de

<http://revistas.uap.edu.pe/ojs/index.php/CYD/article/viewFile/1219/1189>

## ANEXOS

### Informe de antiplagio

72% Único

Total 28204 caracteres (**2000 límite excedido**), 287 palabras, 9 frases únicas.

**Ensayo en inglés** - *Servicio de escritura de papel que usted puede confiar. ¡Su asignación es nuestra prioridad! ¡Papeles listos en 3 horas! Escritura domina: top escritores académicos a su servicio 24/7! ¡Recibir un documento de nivel premium!*

Resultados	Consulta	Dominios (enlaces originales)
Único	<a href="#">M., Rodríguez y Hincapié, 2016)</a>	-
Único	<a href="#">En este sentido, ante tal escenario, las empresas han sen</a>	-
17 results	<a href="#">optimizar la gestión de mantenimiento en empresas de servicio en Latinoamérica, en los últimos 10</a>	<a href="#">docplayer.es</a> <a href="#">doczz.es</a> <a href="#">docshare.tips</a> <a href="#">documenttop.com</a> <a href="#">nolimyn.wordpress.com</a> <a href="#">calameo.com</a> <a href="#">studylib.es</a>
17 results	<a href="#">optimizar la gestión de mantenimiento en empresas de servicio en Latinoamérica, en los últimos 10</a>	<b>Obtén acceso gratis</b>
Único	<a href="#">Las fuentes de información empleadas fueron bases de datos online, entre ellas: Redalyc, Scielo,</a>	-
5 results	<a href="#">Se seleccionaron aquellos estudios que cumplieran con los criterios de inclusión, los cuales fueron</a>	<b>Obtén acceso gratis</b>
Único	<a href="#">Los estudios consideraron como métodos para optimizar el mantenimiento 3 enfoques: sistémico, basado en</a>	-
Único	<a href="#">objetivos trazados, de modo que su implementación y adecuación de métodos es necesario independientemente de</a>	-
Único	<a href="#">Finalmente, mediante la aplicación de métodos se pueden elaborar las medidas técnico organizativas para</a>	-
Único	<a href="#">INTRODUCCIÓN En la actualidad, las industrias están evolucionando rápidamente, desde la globalización la búsqueda constante</a>	-
Único	<a href="#">Tal hecho conduce a mayor atención hacia la gestión del mantenimiento debido a su</a>	-
Único	<a href="#">Entonces, se hace necesario adoptar enfoques que sistematicen y coordinen los elementos involucrados en</a>	-

Dominios de plagiar superior: calameo.com (1 matches); studylib.es (1 matches); notimxn.wordpress.com (1 matches); documentop.com (1 matches); doczz.es (1 matches); docshare.tips (1 matches); docplayer.es (1 matches);

**Crear una cuenta gratuita para continuar.**

RESUMEN El presente estudio consta de una revisión sistemática de la literatura científica para dar respuesta a la pregunta ¿Cuál es el impacto de la aplicación de métodos de ingeniería para optimizar la gestión de mantenimiento en empresas de servicio en Latinoamérica, en los últimos 10 años? Tuvo como objetivo analizar el impacto de la aplicación de métodos de ingeniería para optimizar la gestión de mantenimiento en empresas de servicio en Latinoamérica, en los últimos 10 años. Las fuentes de información empleadas fueron bases de datos online, entre ellas: Redalyc, Scielo, Latindex, Dialnet y revistas universitarias. Se seleccionaron aquellos estudios que cumplían con los criterios de inclusión, los cuales fueron 40 artículos, 32 de revistas de ingeniería y 2 de revistas multidisciplinarias. Los estudios consideraron como métodos para optimizar el mantenimiento 3 enfoques: sistémico, basado en indicadores y basados en confiabilidad. La evaluación del mantenimiento dentro de una organización permite analizar el cumplimiento de los objetivos trazados, de modo que su implementación y adecuación de métodos es necesario independientemente de los recursos. Finalmente, mediante la aplicación de métodos se pueden elaborar las medidas técnico organizativas para optimizar la gestión en las diferentes empresas de servicio, garantizando su eficiencia. CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN En la actualidad, las industrias están evolucionando rápidamente, desde la globalización la búsqueda constante de optimizar sus procesos y lograr la mejor eficiencia posible es fundamental. Tal hecho conduce a mayor atención hacia la gestión del mantenimiento debido a su relevancia para contribuir a la productividad general de una organización. Entonces, se hace necesario adoptar enfoques que sistematicen y coordinen los elementos involucrados en las actividades de mantenimiento (Barrios y Ortiz, 2013, Ardila, Ardila. M., Rodríguez y Hincapie, 2016). En este sentido, ante tal escenario, las empresas han sen