



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“MANTENIMIENTO PARA AUMENTAR LA DISPONIBILIDAD DE MÁQUINAS”

Trabajo de investigación para optar al grado de:

Bachiller en Ingeniería Industrial

Autores:

Edwin Rolando Angulo Vigo

Gianpierre Richarson Orellana Yañez

Asesor:

Ing. Gonzalo Hugo Díaz García

Trujillo - Perú

2021

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación lo dedicamos primariamente a Dios, por ser el inspirador y darnos fuerzas para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A todos los compañeros, profesores que nos han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito en especial a aquellas nos abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

AGRADECIMIENTO

Agradezco este trabajo a Dios, a mi familia, amigos y a la Universidad Privada del Norte, por haberme apoyado, formado y guiado durante toda la trayectoria de mi carrera.

Tabla de contenido

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE FIGURAS.....	6
RESUMEN.....	7
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	8
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....	10
CAPÍTULO III. RESULTADOS	13
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	16
REFERENCIAS.....	18
ANEXOS.....	22

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Sistematización de estrategias de búsqueda de información	11
Tabla 2. Sistematización de información según año de publicación y motor de búsqueda.....	12
Tabla 3. <i>Sistematización de información según año de publicación y motor de búsqueda aplicando criterio de exclusión.....</i>	13
Tabla 4. <i>Resumen de la participación según tipo de publicación.....</i>	13

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Participación según Tipo de Publicación.....	14
Figura 2. Participación de motores de búsqueda según n° de veces y año de publicación.....	15

RESUMEN

En la actualidad muchas compañías en el mundo están perdiendo dinero por no producir sus máquinas a óptima capacidad, básicamente por no contar con un programa de mantenimiento efectivo que disminuya los paros improductivos debidos a fallas imprevistas. Esto se debe porque el mantenimiento es usado con poca frecuencia y se le tiene como un recurso para cubrir emergencias e imprevistos, llegando a considerarse como una carga para producción; e inclusive a definirse como "El mal necesario de la planta que debe ser tolerado".

El mantenimiento preventivo aumenta la disponibilidad de las máquinas, impidiendo las paradas generadas por una falta del mismo. Un plan de mantenimiento adecuado incluye procedimientos estandarizados tanto en mantenimiento de las máquinas como en capacitación óptima a los trabajadores. Por lo que, se recomienda mayormente a las empresas que ejerzan su propio plan de mantenimiento antes de contratar a terceros para hacer este procedimiento a cabo; ya que, éstos últimos generarían un mayor gasto y el riesgo de perder recursos en el mantenimiento.

El objetivo del presente estudio es demostrar la importancia de brindar mantenimiento a las máquinas con la finalidad de evitar fallas que puedan producir altos costos de mantenimiento y menores disponibilidades en el futuro. Y que por ende afecten a la producción de una empresa.

PALABRAS CLAVES: Mantenimiento, Máquinas, Disponibilidad.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

En los últimos treinta años, el mantenimiento dentro de la industria moderna ha experimentado una serie de profundas transformaciones a nivel tecnológico, económico, social, organizacional y humano. Estos cambios son consecuencia de la actual competitividad de los negocios y la globalización de los mercados. (García, 2007, p.59)

La misma competencia mundial también lleva a las organizaciones manufactureras a incorporar nuevas tecnologías, destinadas a mejorar sus rendimientos, pero estas nuevas tecnologías son a menudo más difíciles de mantener, y sus averías suelen llegar a ser más costosas y perjudiciales; de todas formas, los gerentes tienden a dar poca atención a cómo las tecnologías de producción más sofisticadas afectan a la función mantenimiento de sus organizaciones. (Swanson, 1997, pp. 191-207)

A diferencia de las grandes empresas en el mundo, en nuestro país sucede lo opuesto con las micro y pequeñas empresas, la mayoría de casos ejecutan mantenimiento correctivo de sus equipos, afectando la productividad y restando el tiempo de vida de los mismos, puesto que no se ha establecido un área de mantenimiento que se encargue de gestionar y controlar un plan de mantenimiento. (González, 2017, p.17)

El mantenimiento puede ser definido como el conjunto de acciones destinadas a mantener o reacondicionar un componente, equipo o sistema, en un estado en el cual sus funciones pueden ser cumplidas. Entendiendo como función cualquier actividad que un

componente, equipo o sistema desempeña, bajo el punto de vista operacional. (Mesa, Ortiz y Pinzón, 2006, p.155)

1.2. Formulación del problema:

¿Es posible aumentar la disponibilidad de máquinas mediante el mantenimiento?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivos generales

- Estudiar la importancia del mantenimiento para aumentar la disponibilidad de máquinas.

1.3.2. Objetivos específicos

- Buscar información en diversos tipos de publicaciones respecto al tema estudiado.
- Seleccionar la información que ayudara al presente estudio
- Determinar la participación que tiene cada fuente y motor de búsqueda en relación al tema estudiado.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de Estudio

Se elaboro una revisión sistemática de la literatura científica con base en la aplicación teórica prisma. Relacionado al tema Mantenimiento para aumentar la disponibilidad de máquinas, utilizando palabras claves como: Mantenimiento, Máquinas y Disponibilidad. (Pérez, 2012)

2.2. Fundamentación de la metodología

La revisión sistemática a diferencia de la revisión narrativa, es una revisión diseñada para responder una pregunta específica que utiliza métodos explícitos y sistemáticos para identificar, seleccionar y evaluar críticamente los estudios, así como recopilar y analizar datos de aquellos estudios incluidos en la revisión. (Castro,2007).

2.3. Proceso de recolección de información

Para precisar el proceso de búsqueda en los tipos de publicaciones (artículos, revistas, libro virtual y tesis), se recolectó información de buscadores confiables como: Scielo, Redalyc, ProQuest, Repositorio y Google académico. Los cuales cuentan con amplia información sobre el tema que se estudia. Siendo las palabras claves empleadas para la búsqueda de la información: “Mantenimiento”, “Disponibilidad” y “Máquinas”.

Además, cabe recalcar que se hizo búsquedas sistemáticas en español para adentrar la investigación realizada. A continuación, se detalla las rutas de búsqueda de la siguiente manera:

Tabla 1. Sistematización de estrategias de búsqueda de información

Año	Tipo de Publicación	Tema
2006	LIBRO VIRTUAL	El mantenimiento general
2005	LIBRO VIRTUAL	Teoría y práctica del mantenimiento Industrial avanzado 2° edición
2017	TESIS	Implementación del Mantenimiento Preventivo para mejorar la disponibilidad de la maquinaria en la Empresa Grúas América S.A.C. Santa Anita
2001	LIBRO VIRTUAL	Manual del mantenimiento integral en la empresa
2007	ARTICULOS	Revisión sistemática y metaanálisis
2012	ARTICULOS	Las revisiones sistemáticas: declaración prisma. Revista Española de Nutrición Comunitaria
2017	TESIS	Implementación de un plan de mantenimiento preventivo centrado en la confiabilidad de las maquinarias en la Empresa Construcciones Reyes S.R.L. para incrementar la productividad
2007	REVISTAS	MANTENIMIENTO INDUSTRIAL: EQUIPOS Y MAQUINAS
2016	ARTICULOS	LA GERENCIA DEL MANTENIMIENTO: UNA REVISIÓN
2017	TESIS	Aplicación de la mejora continua para incrementar la productividad en el servicio de mantenimiento de equipos en la Empresa Corporación de Ingeniería Arnao S.A., Cercado de Lima
2006	REVISTAS	La confiabilidad, la disponibilidad y la mantenibilidad, disciplinas modernas aplicadas al mantenimiento
2017	TESIS	PROGRAMA DE MANTENIMIENTO CENTRADO EN LA CONFIABILIDAD (RCM), PARA OPTIMIZAR LA DISPONIBILIDAD OPERACIONAL DE LA MÁQUINA CON MAYOR CRITICIDAD
2015	LIBRO VIRTUAL	Coste, producción y mantenimiento de maquinaria para construcción

2012	REVISTAS	Validación de un método para el cálculo de indicadores de mantenimiento
2019	TESIS	Metodologías empleadas en la gestión de mantenimiento preventivo para incrementar la disponibilidad de las máquinas y equipos: una revisión de la literatura científica

Fuente: elaboración propia.

Tabla 2. Sistematización de información según año de publicación y motor de búsqueda

Año de Publicación	Repositorio	Scielo	Redalyc	Google académico	Total, general
1991	1				1
1998				1	1
2001				1	1
2005				1	1
2006	1			1	2
2007		1		1	2
2012	1	1		1	3
2015				1	1
2016	1	1	1		3
2017	6				6
2018	1			1	2
2019	3				3
2020				1	1
Total general	14	3	1	9	27

Fuente: elaboración propia.

Población: Se recolectó un total de 27 informaciones de diferentes tipos de publicaciones (artículos, revistas, libro virtual y tesis).

CAPÍTULO III. RESULTADOS

3.1. Criterios de inclusión y de exclusión

- a) **Muestra:** De las 27 publicaciones recopiladas, solo incluimos 15. Debido a que 12 informaciones no guardan relación con el tema investigado y por lo tanto se excluyeron.

Tabla 3. Sistematización de información según año de publicación y motor de búsqueda aplicando criterio de exclusión

Año de Publicación	Repositorio	Scielo	Redalyc	Google académico	Total, general
2001				1	1
2005				1	1
2006	1			1	2
2007		1		1	2
2012		1		1	2
2015				1	1
2016		1			1
2017	4				4
2019	1				1
Total, general	6	3	0	6	15

Fuente: elaboración propia.

Tabla 4. Resumen de la participación según tipo de publicación

Tipo de Publicación	N° de veces Participación	% Participación
Libro Virtual	4	27%
Revistas	3	20%
Artículos	3	20%
Tesis	5	33%
Total	15	100%

Fuente: elaboración propia.

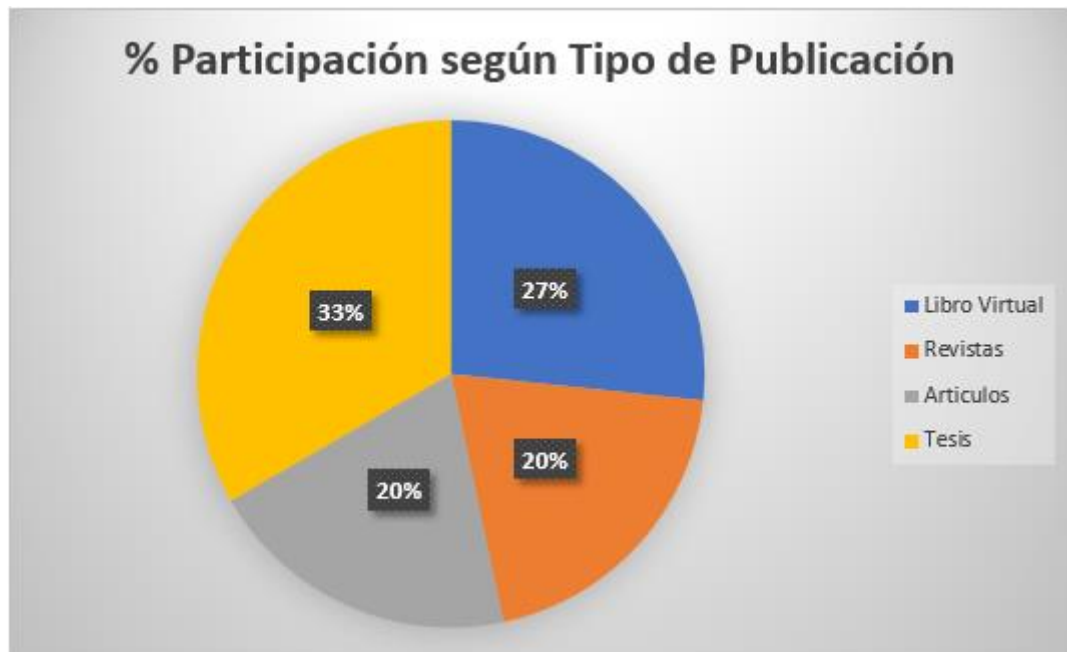


Figura 1. Participación según Tipo de Publicación.

Según la figura 1, observamos que, en esta primera sistematización; el 33% de las búsquedas de información se obtuvo de Tesis, mientras que donde se encontró menos información fue en Revistas y Artículos científicos con un 20% para cada una.

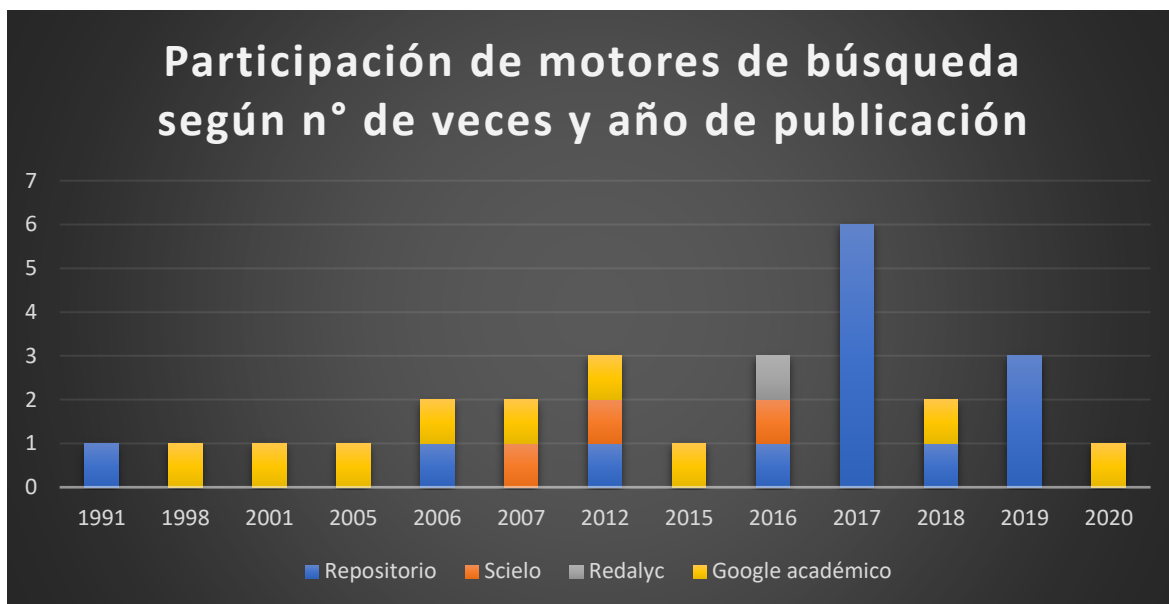


Figura 2. Participación de motores de búsqueda según n° de veces y año de publicación.

Según la figura 2, se observa que, en la segunda sistematización; hubo mayor cantidad de información recolectada en el año 2017 (seis informaciones recolectadas), mientras que se encontró menos información en los años 1991, 1998, 2001, 2005, 2015 y 2020 (una información para cada una respectivamente). Además, el motor de búsqueda que más información recolectó fue Repositorio con 14 informaciones; mientras que, donde se recolectó menos información fue en Redalyc con 1 información encontrada.

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. Discusión:

Según Pértega y Pita (2006) (s.p). “Se deben establecer cuáles de los trabajos recuperados serán incluidos finalmente en el metaanálisis, elaborando una lista de criterios de inclusión y exclusión que deberá ser lo más objetiva posible. Para evitar el denominado sesgo de selección, es importante aplicar dichos criterios rigurosamente a cada estudio”.

Este aporte se valida con la realización del presente trabajo; ya que dentro de nuestro proceso de búsqueda sistematizada se llegó a obtener un total 27 publicaciones entre: libros virtuales, noticias, artículos, revistas, trabajos de investigación y tesis. De las cuales 12 fueron excluidas informaciones por no tener relación al tema investigado. Esto quiere decir que realmente se obtuvo una muestra de 15 publicaciones que pudieron aportar para la evaluación y ejecución de esta investigación.

4.2. Conclusiones

- El mantenimiento es importante porque al tener disponibles las máquinas en todo momento, generaran mayor productividad. De esta manera podemos decir que, “sin mantenimiento en las máquinas no hay producción en una empresa”.
- Se seleccionó información relacionada al mantenimiento de máquinas, con el fin de que los datos elegidos guarden relación con el tema de estudiado.
- En la primera sistematización realizada, se encontró mayor información respecto al tema tratado, en la fuente Tesis con una participación de 33%. Mientras que, se obtuvo menos información en revistas y artículos con un 20% para cada una. Así mismo, en la segunda sistematización desarrollada, se halló mayor información en el motor de búsqueda Repositorio (14 recopilaciones), seguido de Google académico (9 recopilaciones), Scielo (3 recopilaciones) y Redalyc (1 recopilación).

REFERENCIAS

Alban N. (2017). Implementación de un plan de mantenimiento preventivo centrado en la confiabilidad de las maquinarias en la Empresa Construcciones Reyes S.R.L. para incrementar la productividad – Perú. Recuperado de: <http://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/798>

Castro A. (2007). Revisión sistemática y metaanálisis. Recuperado de: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-21002007000200001&script=sci_arttext&tlng=pt

Diestra J., Esquivel L. y Guevara R. (2017). Programa de mantenimiento centrado en la confiabilidad (rcm), para optimizar la disponibilidad operacional de la máquina con mayor criticidad – Perú. Recuperado de: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/37239>

Fernández M. y Shkiliova L. (2012). Validación de un método para el cálculo de indicadores de mantenimiento – Cuba. Recuperado de: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2071-00542012000400012

García O. (2007). Optimización Integral del Mantenimiento: Hacia la terotecnología de clase mundial. Recuperado de: <http://revistas.fuac.edu.co/index.php/clepsidra/article/view/268/252>

Gonzáles Y. (2017). Aplicación de la mejora continua para incrementar la productividad en el servicio de mantenimiento de equipos en la Empresa Corporación de Ingeniería Arnao S.A.- Perú. Recuperado de:
<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/10905>

González F. (2005) Teoría y práctica del mantenimiento Industrial avanzado 2º edición – España. Recuperado de:
https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=OzwXOAKv_QAC&oi=fnd&pg=PP11&dq=Las+operaciones+regulares+de+mantenimiento+son+esenciales+para+que+los+equipos&ots=8YI9MAMaem&sig=Pv9Yuf7eUmnRpNtAclNS8LuWcZU#v=onepage&q&f=false

López A. (2019). Metodologías empleadas en la gestión de mantenimiento preventivo para incrementar la disponibilidad de las máquinas y equipos: una revisión de la literatura científica – Perú. Recuperado de:
<https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/23383>

Mesa D., Ortiz Y. y Pinzón M. (2006). La confiabilidad, la disponibilidad y la mantenibilidad, disciplinas modernas aplicadas al mantenimiento – Colombia. Recuperado de:
<https://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/view/6513>

Pérez C. (2012). Las revisiones sistemáticas: declaración prisma. Revista Española de Nutrición Comunitaria. Recuperado de: http://www.renc.es/imagenes/auxiliar/files/Nutr_1-2012%20Taller%20escritura.pdf

Pértega S. y Pita S. (2006). Revisiones sistemáticas y Metaanálisis – España. Recuperado de: <https://www.fisterra.com/formacion/metodologia-investigacion/revisiones-sistematicas-metaanalisis/>

Piqueras V. (2015). Coste, producción y mantenimiento de maquinaria para construcción – España. Recuperado de: https://gdocu.upv.es/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/a45c7f07-26b1-4021-a580-116cb860481a/TOC_0402_04_01.pdf

Rey F. (2001). Manual del mantenimiento integral en la empresa – España. Recuperado: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=zyYz3HkcdXoC&oi=fnd&pg=PA1&dq=definicion+de+mantenimiento+preventivo&ots=uCSqZyFheh&sig=-LWrYLv9vdH128FUtdP2UEp5nc0#v=onepage&q=definicion%20de%20mantenimiento%20preventivo&f=false>

Swanson L. (1997). Estudio empírico de la relación entre tecnología de producción y gestión de mantenimiento. Revista internacional de producción económica.

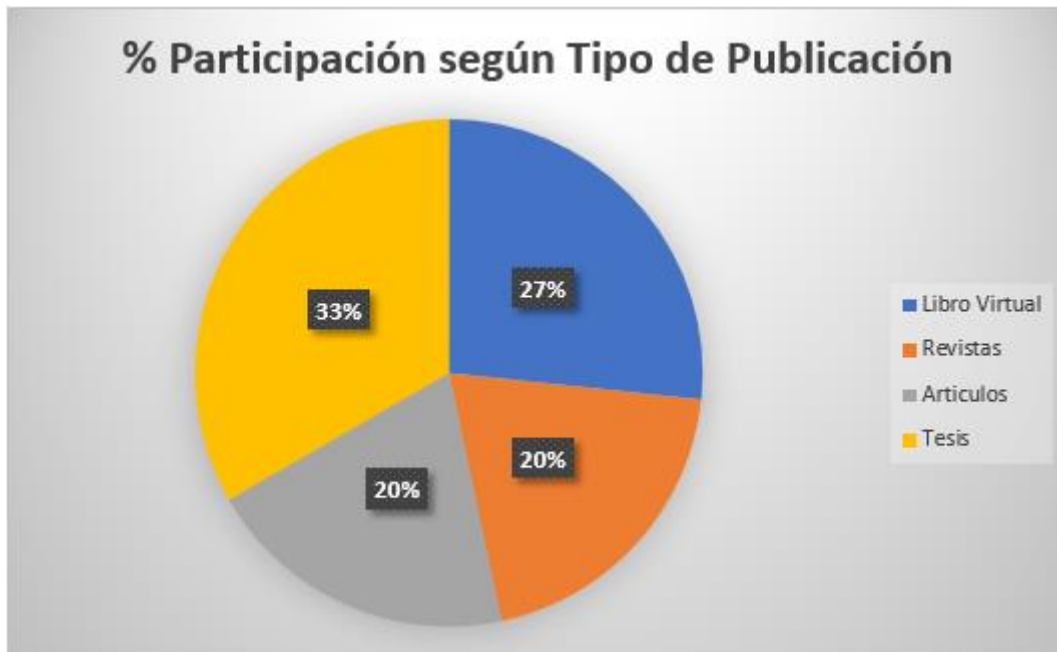


Recuperado de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-85632016000200009&lng=en&nrm=iso&tlng=es

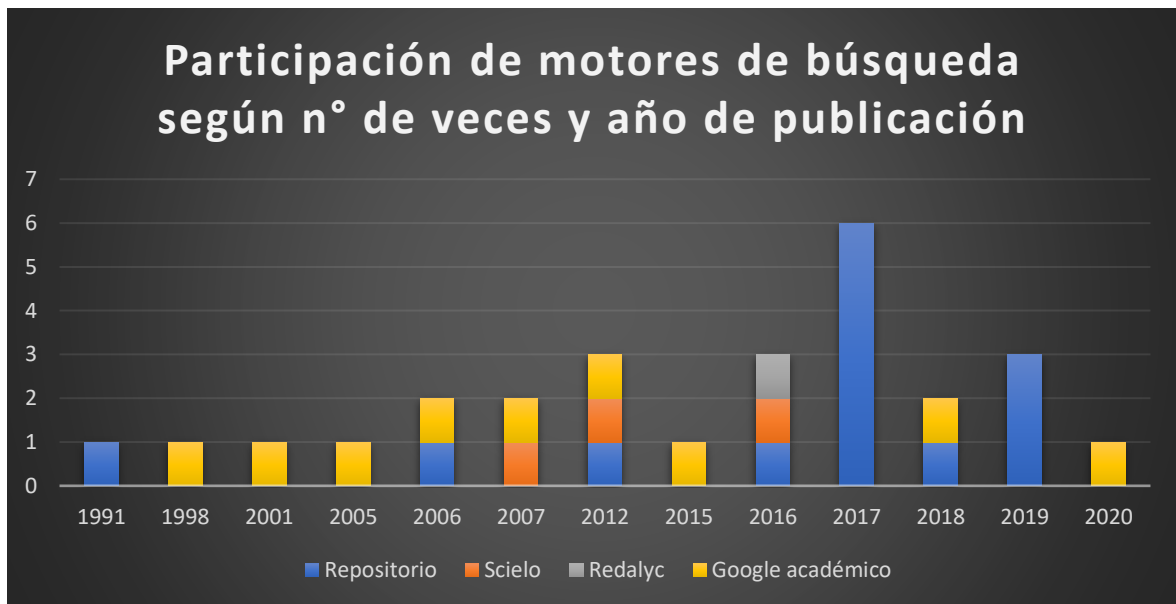
Vega A. (2017). Implementación del Mantenimiento Preventivo para mejorar la disponibilidad de la maquinaria en la Empresa Grúas América S.A.C. Santa Anita – Perú. Recuperado de: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/1978>

ANEXOS

Anexo 1: Participación según Tipo de Publicación



Anexo 2: Participación de motores de búsqueda según n° de veces y año de publicación



Anexo 3: Acciones a realizar antes o después de la ocurrencia de la falla



Anexo 4: Mantenimiento de máquinas

