

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“ANALISIS DEL IMPACTO DE LA IMPLEMENTACION DEL
MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN LA CALIDAD Y
PRODUCTIVIDAD DE LAS EMPRESAS INDUSTRIALES EN
LOS ULTIMOS 10 AÑOS”:

Trabajo de investigación para optar al grado de:

Bachiller en **Ingeniería Industrial**



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

Autores:

ABNER CHUQUIZUTA HUAMAN.
STEVEN EHITER PAREDES RUBIO.

Asesor:

Ing. LUPE YOVANI GALLARDO PASTOR
Lima - Perú

2018

DEDICATORIA

Dedicamos este proyecto a nuestra familia, ya que gracias a su incondicional apoyo hemos logrado avanzar con este trabajo. Ellos son la basa fundamental quienes nos impulsan a lograr nuestros sueños y a cumplir nuestra meta.

AGRADECIMIENTO

Quiero dar gracias a Dios por guiarnos y orientarnos por el buen camino, fortalecernos cuando estábamos decaídos para mejorar nuestro desempeño y lograr nuestros objetivos.

Así mismo agradecemos el apoyo incondicional de nuestros familiares, que son parte fundamental, el motor y motivo para lograr cumplir esta meta.

También mostramos gratitud a nuestra asesora de este proyecto, quien, con sus habilidades y conocimientos, nos orientó y guio para desarrollar un trabajo óptimo.

A nuestros compañeros ya que durante todo este tiempo se formó un vínculo de amistad, compartiendo anécdotas y experiencias sobre nuestra carrera.

Muchas gracias por todo.

Tabla de contenido

ACTA DE EVALUACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	1
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	15
CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES	234

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1	13
TABLA 2	15
TABLA 3	16

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	15
Figura 2	16
Figura 3	17
Figura 4	18
Figura 5	19
Figura 6	20
Figura 7 y 8	21
Figura 9	22
Figura 10	23

RESUMEN

En la actualidad las empresas industriales no toman conciencia con respecto al mantenimiento adecuado de sus máquinas y más se centran en la producción sin darse cuenta que es realmente importante el mantenimiento preventivo de sus equipos para predecir fallas y reducir las paradas por mantenimiento correctivo, mejorando la productividad vida útil de los equipos, calidad y efectividad en el servicio.

El principal objetivo de esta investigación es analizar la teoría literaria en libros y revistas publicados en idioma español, así mismo se tomó en cuenta el análisis en el ámbito industrial, tomando la concordancia con el tema de investigación, palabra clave y periodo de año a investigar, así mismo se filtró el contenido de 18 artículos, buscadas en las fuentes de: Google libros, Google académico, Scielo y Redalyc.

El escenario actual de las organizaciones indica que las necesidades de mantenimiento han ido aumentadas durante los últimos años, por lo cual se estima conveniente que la evaluación de estrategias de mantenimiento, la selección de tareas y por ende la gestión global del mantenimiento en la organización se debe manejar de manera formal y responsable.

Se puede concluir que el mantenimiento preventivo es fundamental para las industrias para mejorar su gestión y apostar a la mejora continua.

PALABRAS CLAVES: Mantenimiento preventivo, Calidad y Productividad

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

Hoy en día la mayoría de las industrias se ven muy afectadas, con respecto a su productividad, y la mayor causa de ello es que no aplican un mantenimiento a sus máquinas o componentes y solo se enfocan en corregir las fallas presentadas. Es por ello que nos impulsó a investigar e implementar un plan de gestión de mantenimiento preventivo para mejorar no solo las ganancias si no muchos factores que son de gran ayuda para las empresas. La ingeniería de mantenimiento se basa a los conocimientos, habilidades, y los constantes análisis para realizar la actividad del mantenimiento ofreciendo un servicio de calidad ligados a la mejora continua (Barros y Martínez, 2018).

Actualmente el mantenimiento preventivo de las maquinas en la mayoría no se realiza, y de ser así no lo están aplicando como debería ser lo cual hace que las maquinas presenten mayores fallas. Por otro lado, para implementar este tipo de mantenimiento hay que contratar gente competitiva que ofrezca servicios de calidad apuntando siempre a la mejora continua, además de ello implementar un planeamiento estratégico, con una gestión de mantenimiento preventivo altamente efectivo.

Integra Markets (2018) sostuvo que los equipos desde el punto vista de elementos individuales, siguen políticas de mantenimiento en el día a día, estas se basan en las ESTRATÉGIAS DE MANTENIMIENTO CLÁSICO, las cuales es el desarrollo de tareas de conservación, revisión y reparación (p.4).

Así como hay empresas que prestan muy poca importancia al mantenimiento de sus máquinas. Hay otras que han implementado mejor este campo, sabiendo que la gestión de mantenimiento es beneficioso para:

- La productividad.
- Alarga la vida de las máquinas.
- Optimiza costos y genera mayor ganancia.
- Mejora continua.

Y que mantenimiento no solo significa corrección o reparación, sino también hay mantenimiento preventivo y predictivo, que actualmente lo desarrollan satisfactoriamente.

La gestión del mantenimiento debe conseguir alinear todas las actividades de mantenimiento con la estrategia definida a nivel estratégico o de dirección, táctico y operativo (Viveros P, al, Crespo A, 2013).

Sin embargo, la presencia de fallas y averías en las instalaciones industriales trae consigo un aumento en los costos de operación y pérdida de ingresos, por lo que es indiscutible que la gestión de mantenimiento cobra mayor relevancia debido al impacto directo que tiene sobre el proceso productivo. (Useche, Monroy e Izquierdo, 2013, p.87).

Si bien es cierto que las grandes empresas son las más enfocadas en este tema y que las empresas pequeñas no implementan ello por un tema de inversión o falta de conocimiento o capacidad de desarrollarla. mi trabajo como investigador es de recopilar todas las informaciones teóricas para alcanzar mejor conocimiento y poderlas aplicarlas en la industria.

De acuerdo al análisis realizado se plantea la siguiente pregunta de investigación: **¿Cuál es el impacto del mantenimiento preventivo en la calidad y productividad de las industrias en los últimos 10 años?** Sabiendo que para las empresas industriales esta actividad del mantenimiento preventivo es vital para la mejora continua, por lo tanto, **el objetivo del presente estudio es Analizar el impacto del mantenimiento preventivo en la calidad y productividad de las industrias en los últimos 10 años.**

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

Presentamos en este capítulo las características de los estudios considerados, las estrategias de búsqueda utilizada como palabras claves (Mantenimiento preventivo, Calidad y Productividad), las técnicas de recolección de información a través del internet mediante las siguientes fuentes:

Scielo es una biblioteca virtual la cual contiene diferentes tipos de revistas científicas peruanas (Recavarren, 2004).

Redalyc es una plataforma que nos permite leer, descargar y compartir artículos científicos a texto completo de forma gratuita (Universidad Autónoma del Estado de México, 2003).

Google académico es un buscador que te ayuda a localizar y recuperar documentos académicos o científicos como artículos, tesis, libros y resúmenes de fuentes diversas (Torres, Ruiz y Delgado, 2009)

2.1 Desarrollo del proceso de extracción de la información.

La recaudación de la información fue en los meses de agosto a octubre 2018, básicamente centrado en las palabras claves: mantenimiento preventivo, calidad y productividad. Tomando en cuenta los siguientes criterios:

1. En las fuentes se investigó experiencias aplicadas en las industrias micros y pymes. Así mismo estos artículos se encontraron en el medio digital con lenguaje español.
2. El intervalo de publicación comprende entre los años 2008 y 2018, el principal objetivo investigar la implementación del mantenimiento preventivo en la calidad y productividad de la industria en los últimos 10 años, como también se excluyeron temas de mantenimiento aplicado con la robótica y software.
3. Se inicio la investigación con un tema general “gestión de mantenimiento industrial”, así también se delimito la investigación centrándose en la implementación del mantenimiento preventivo que mejora la calidad, productividad y mejora continua. Las palabras claves: mantenimiento preventivo, calidad y productividad; fueron fundamenta para facilitar la investigación. El modelo y ejemplos que se revisó fueron en industrias micro y pymes.

Se realizaron tres pasos para desarrollar el proceso de búsqueda de la literatura:

- a) Como primer paso, se recaudó la investigación de los medios buscadores de internet como: biblioteca virtual de la UPN, Google académico, scielo, y Redalyc.
- b) Como segundo paso, se investigó usando como filtros las palabras clave y el periodo de investigación.
- c) Como tercer paso, para complementar la información se buscó en Google en la sección de libros.

2.2 Codificación de datos

Luego de haber generado la investigación de libros y revistas se realizará una tabla tomando en cuenta los siguiente: año y lugar de procedencia, filtración de los autores, diseño y reporte de investigación, incluso se considera los aspectos relevantes de los hallazgos en diferentes experiencias en las industrias.

Tabla 1: Artículos incluidos en la revisión de información según las palabras claves

Tabla 2

Autores y año de publicación	Fuente de investigación	Diseño de metodología	Lugar de procedencia	Nombre del artículo
Vázquez, Mejía y Núñez (2015)	Redalyc	Análisis	México	Operación y competitividad en las pymes del sector plástico en las pymes manufactureras de Guadalajara
Orozco (No especifica)	Scielo	Análisis	No especifica	Gestión del mantenimiento, hacia una línea de investigación
Manrique y Bernal (No especifica))	Google libros	Análisis	No especifica	Administración moderna del mantenimiento
Botero (2010)	Google académico	Análisis	Colombia	Plan de mejoras para una empresa del sector de materiales compuestos
Chau (2010)	Google libros	Análisis	Perú	Gestión del mantenimiento de equipos en proyectos de movimiento de tierras
Penkova (2007)	Google académico	Análisis	República Dominicana	Mantenimiento y análisis de vibraciones
Ruiz (2009)	Google académico	Análisis	Venezuela	Implementación de un programa de mantenimiento preventivo para la maquinaria pesada de la empresa inverglobal INC LTDA
Escudero (2016)	repositorio académico	Análisis	No especifica	Propuesta de un programa maestro de mantenimiento preventivo para reducir los costos operativos en la empresa productos industriales del cuero S.A.C
Carcél (2014)	Google libros	Análisis	España	La gestión del conocimiento en la ingeniería del mantenimiento industrial
Integra Marquets (2018)	Google académico	Análisis	Perú	Gestión y planificación de mantenimiento industrial
Cargua e Ipiales (2014)	Google académico	Análisis	Ecuador	Implementación de un plan de mantenimiento predictivo mediante la técnica de ultrasonido en la tubería de perforación de empresa Nabors Drilling Services

Modelo propio

Autores y año de publicación	Fuente de investigación	Diseño de metodología	Lugar de procedencia	Nombre del artículo
Valderrama (2005)	Google académico	Análisis	Ecuador	Implementación de un programa preventivo para mejorar los índices de productividad en papelesa. CIA LTDA
Useche, Monroy, Izquierdo (No especifica)	Redalyc	Análisis	Venezuela	Gestión de mantenimiento en pymes industriales
Cárcely Roldán (2013)	Google académico	Análisis	España	Principios básicos de la Gestión del conocimiento y su aplicación a la empresa industrial en sus actividades tácticas del mantenimiento y explotación operativa: un estudio cualitativo
Herrera y Yoenia (2016)	Scielo	Análisis	Cuba	Metodología e implementación de un programa de gestión de mantenimiento
Baros y Martinez (2018)	Google académico	Análisis	Colombia	Modelo para detección y simulación de fallas bajo la gestión de mantenimiento y proyectos
Martinez (2013)	Google académico	Análisis	Nicaragua	Optimización y mantenimiento
Espinosa (No especifica)	Google académico	Análisis	No especifica	Identificación de sistemas de gestión para mantenimiento industrial
Viveros, Stegmair, Krisjanpoller, Barbera y Crespo (No especifica)	Scielo	Análisis	Chile	Propuesta de un modelo de gestión de mantenimiento y sus principales herramientas de apoyo
Perez (2011)	Google académico	Análisis	No especifica	Confiabilidad y evolución del mantenimiento
Basabe y Bejarano (2009)	Google académico	Análisis	Colombia	Estudio del impacto generado sobre la cadena de valor a partir del diseño de una propuesta para la gestión del mantenimiento preventivo en la cantera salitre blanco de Aguilar construcciones S.A

Modelo propio

Autores y año de publicación	Fuente de investigación	Diseño de metodología	Lugar de procedencia	Nombre del artículo
Marin y Mateo (2013)	Google académico	Análisis	España	Barreras y facilidades de la implantación del TPM
Orlante, Botero y Cañon (2010)	Google académico	Análisis	Colombia	Importancia del mantenimiento industrial dentro de los procesos de producción
González (2004)	Google libros	Análisis	España	Auditoría del mantenimiento e indicadores de gestión
Rey (2001)	Google libros	Análisis	España	Manual del mantenimiento integral en la empresa
Mora (2009)	Google libros	Análisis	España	Mantenimiento: Planeación, ejecución y control
García (2010)	Google libros	Análisis	España	La contaminación del mantenimiento industrial
Orlante, Botero y Cañon (2010)	Google académico	Análisis	Colombia	Técnicas de mantenimiento predictivo utilizadas en la industria
Petersen (2015)	Google académico	Análisis	Ecuador	Diseño de un programa de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo del sistema hidráulico contra incendio basado en NFPA 25.
García (2011)	Google académico	Análisis	México	Factores relacionados con el éxito del mantenimiento productivo total
Pilco, García y Cañari (No especifica)	Repositorio académico	Análisis	Perú	Características de la gestión del mantenimiento industrial
Gonzales (2005)	Google libros	Análisis	España	Teoría y práctica del mantenimiento industrial avanzado
Rivera (2011)	Google libros	Análisis	Perú	Sistemas de gestión mantenimiento industrial

Modelo propio

CAPÍTULO III. RESULTADOS

Se encontraron en total 33 artículos de los cuales se delimito de acuerdo a las palabras claves, periodos de año de investigación y relación con el título o tema a investigar. Esto no quiere decir que no se tomen en cuenta, ya que hay ideas que, pese a que no estén en el periodo requerido, hay sucesos importantes que son tomados en cuenta en una investigación, así mismo la investigación se realiza con el motivo de delimitar el tema para no tener un tema global, sino por las características requerías, lo cual consta de lo siguiente.

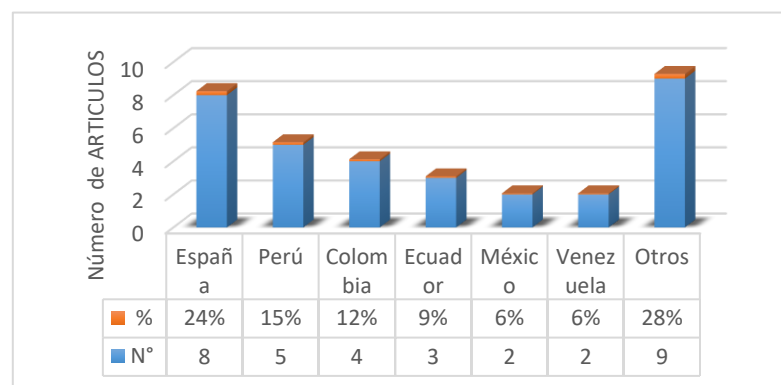
- El primer filtro se utilizó como referencia los años no están en el rango de investigación que se toma en este trabajo lo cual consta de los periodos entre los años 2018 – 2008 y fueron un total de 06 artículos.
- En el segundo filtro tomamos en cuenta la relación de las palabras clave, por lo cual se descartaron 04 artículos. Mas que todo fue porque no tenía concordancia con el título o tema de investigación.
- El tercer filtro se tomó en cuenta la relación similitud con el título, en consecuencia, se encontraron 04 artículos que no se centraron en el mantenimiento preventivo, es por ello que se descartó.

País	N°	%
España	8	24%
Perú	5	15%
Colombia	4	12%
Ecuador	3	9%
México	2	6%
Venezuela	2	6%
Otros	9	28%
Total	33	100%

Tabla 2

Número de artículos encontrados en los países mencionados.

Modelo propio



Modelo propio

Figura 1. Porcentaje de países según las fuentes de información seleccionadas

Años de publicación.

Se observa que el mayor porcentaje de artículos seleccionados, se refleja en los años 2012 y 2019 con el 21% y 18% respectivamente.

Año	N°	%
2009	6	18%
2010	5	16%
2011	3	9%
2012	7	21%
2013	3	9%
2014	2	6%
2015	2	6%
2016	2	6%
2017	1	3%
2018	2	6%
Total	33	100%

Tabla 3

Número de artículos encontrados entre los años 2009 y 2018.

Modelo propio

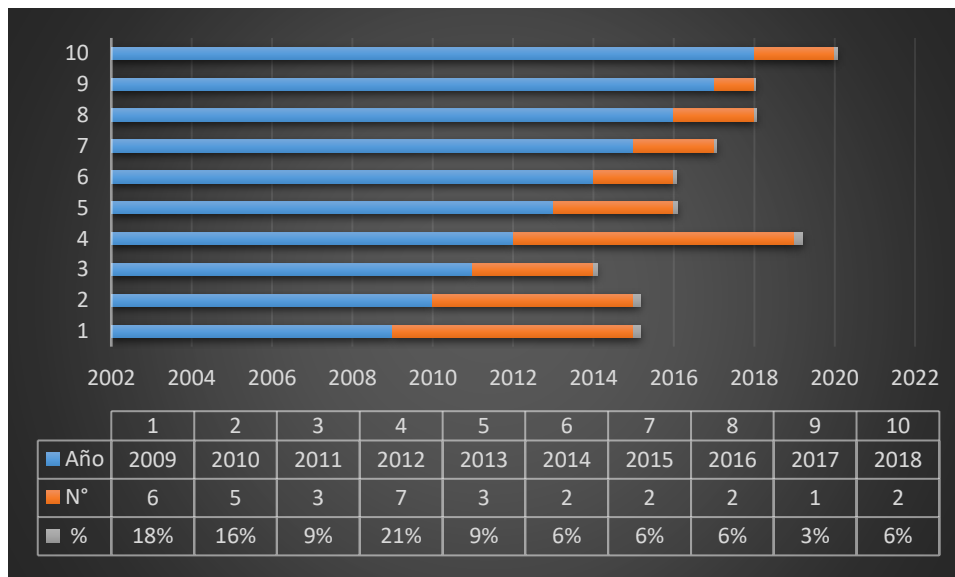


Figura 2. Porcentaje de artículos publicados por año.

Modelo propio

Mis resultados estadísticos según la codificación de mis tablas y nuestro tema de investigación son las siguientes:

Tesis = 42.5 % Revistas = 15 % Libros = 42.5 %

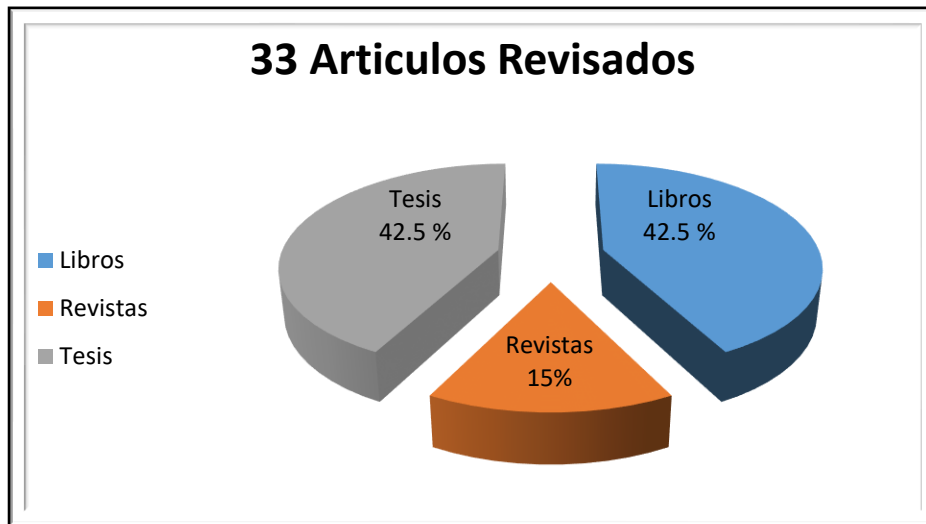


Figura 3. Porcentaje de fuentes de información investigadas

Modelo propio

Además, se verificó la información validada en fuentes y autores confiables. Estos libros presentan diversas experiencias implementadas en las industrias o referente al mantenimiento preventivo, Estas investigaciones fueron claves para el proyecto. El contenido de los artículos si tuvieron concordancia con respecto a las palabras claves y fundamento.

En la investigación también se encontraron temas relacionados con el mantenimiento preventivos entre ellos tenemos: mantenimiento predictivo, mantenimiento productivo total y mantenimiento centrado en confiabilidad, con eso se quiere decir que se busca enriquecer el conocimiento para emplear una gestión de mantenimiento preventivo ideal que apuesta siempre a la mejora continua.

ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL
MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN LA CALIDAD Y
PRODUCTIVIDAD DE LA INDUSTRIA EN LOS ÚLTIMOS 10 AÑOS.

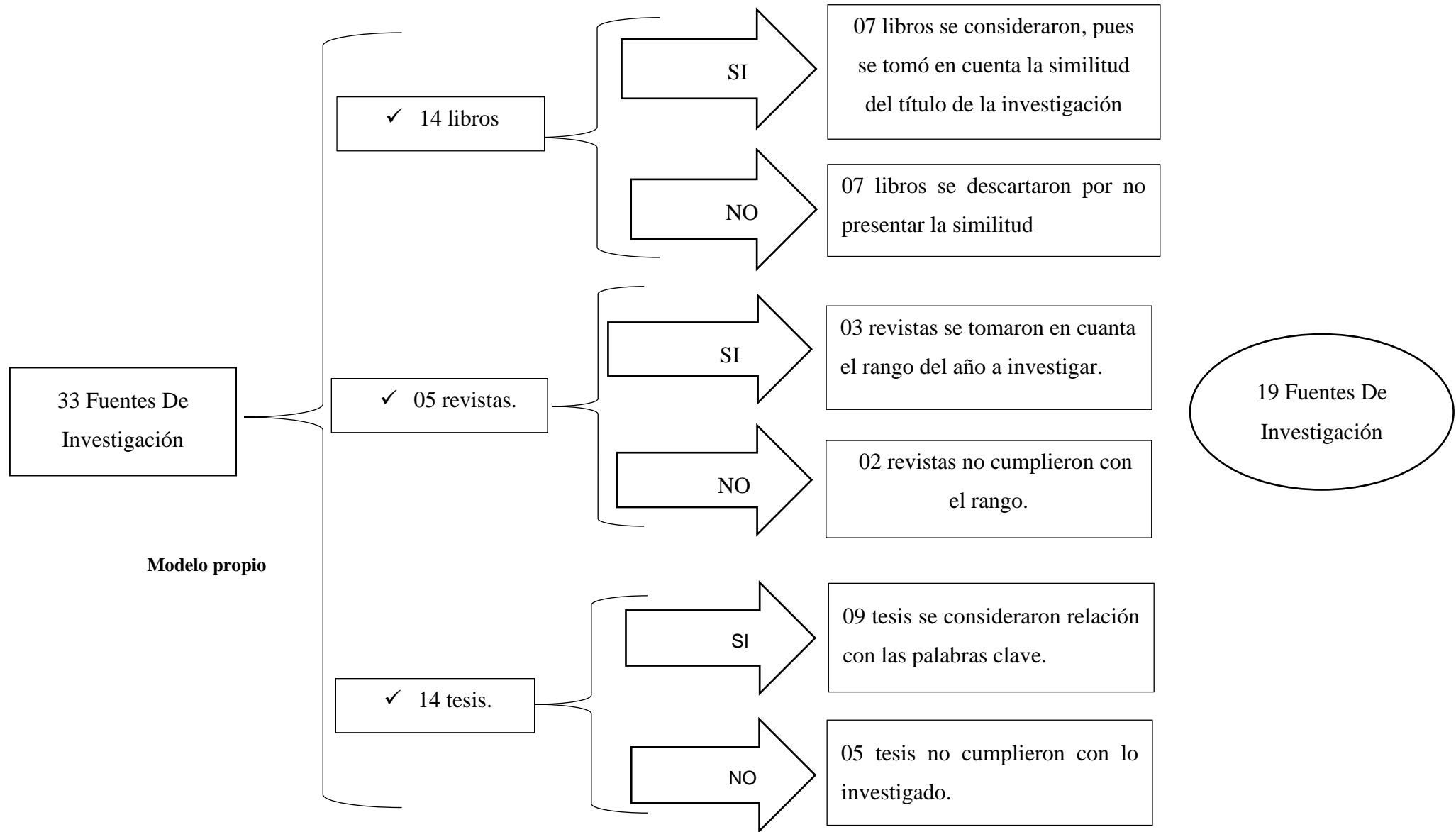


FIGURA 4. Selección de artículos.

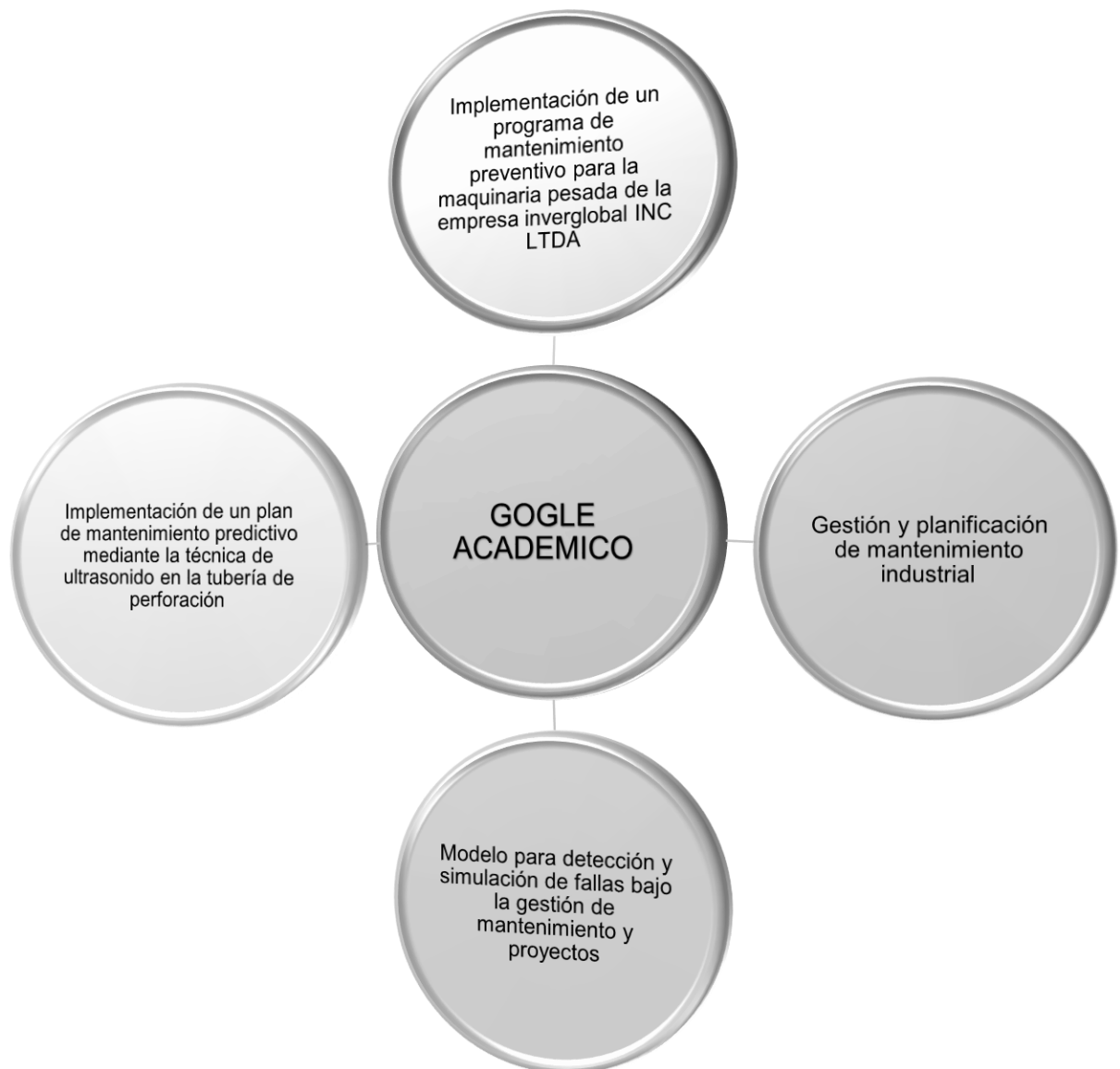
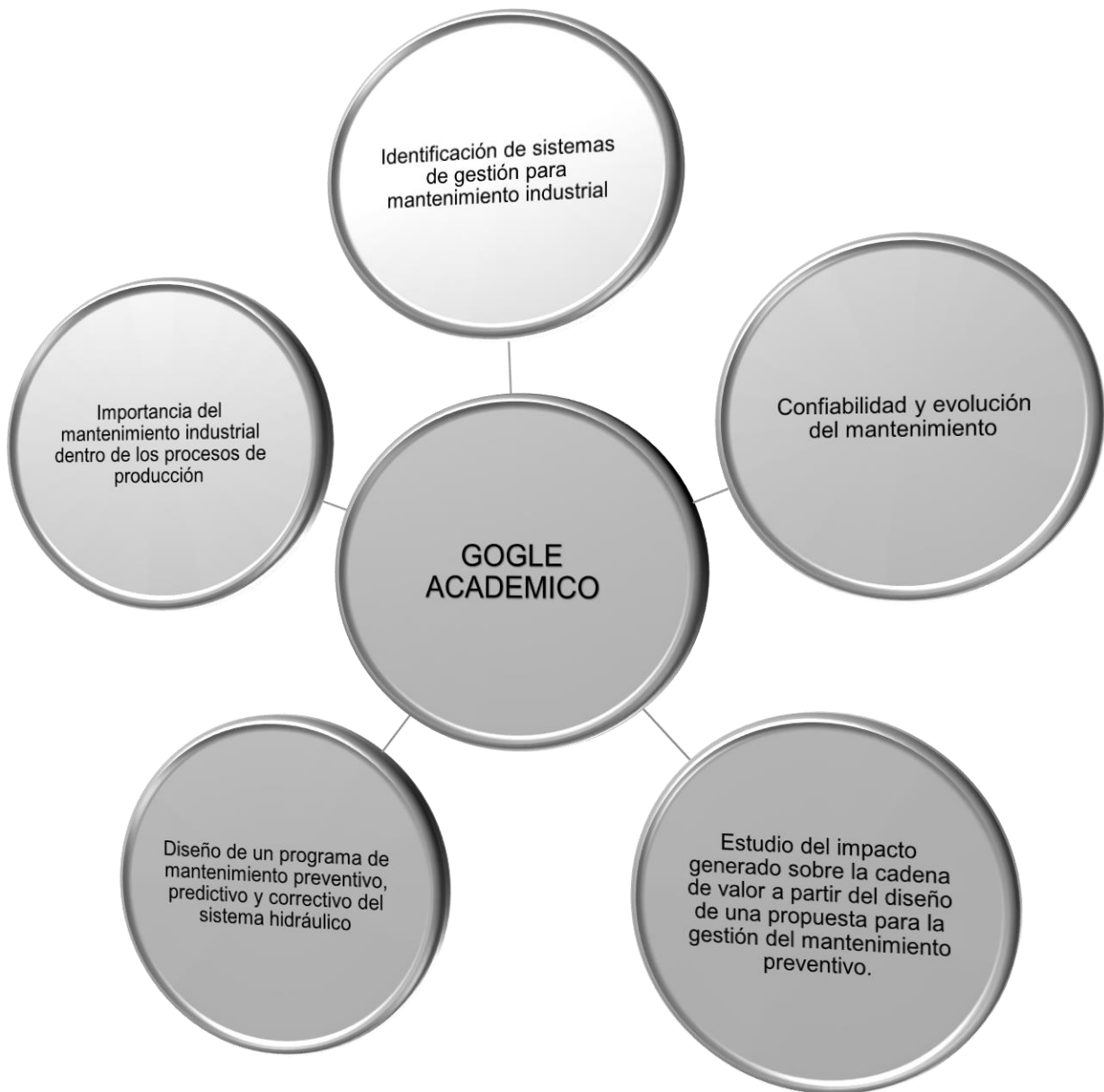


FIGURA 5

Modelo propio



Modelo propio

FIGURA 6

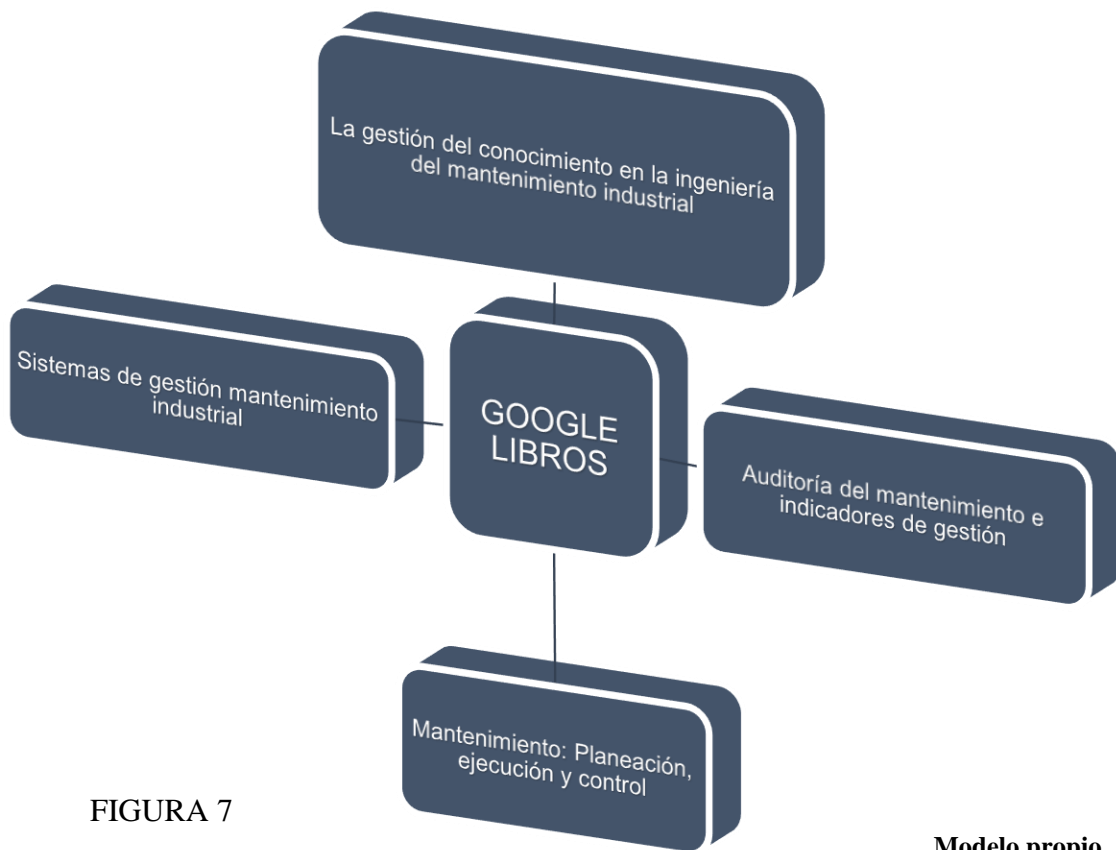


FIGURA 7

Modelo propio



FIGURA 8

Modelo propio

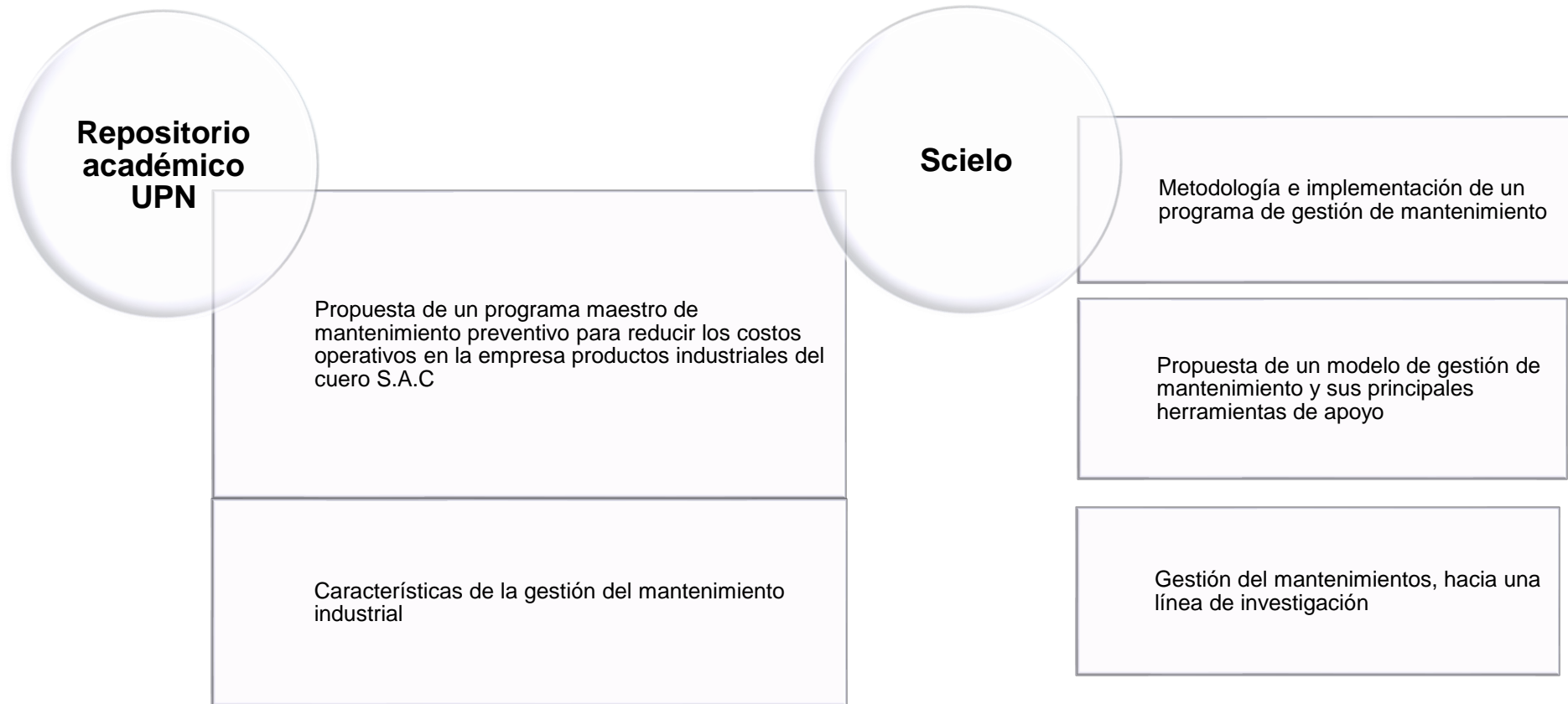


FIGURA 9

Modelo propio

Con respecto a mi objetivo de revisión sistemática: “Analizar el impacto del mantenimiento preventivo en la calidad y productividad de las industrias en los últimos 10 años.” Se analizaron 19 artículos en donde mis principales hallazgos fueron los siguientes:

La implementación del mantenimiento preventivo a largo plazo consigue reducir las fallas imprevistas en nuestra maquinaria, así el tiempo de uso se alarga y esto conlleva a una mayor productividad (Orozco, no especifica).

La productividad se optimiza gracias a la implantación del mantenimiento preventivo ya que logra una eficiencia entorno al 80%, aportando beneficios como: optimización de recursos humanos, reducción de materiales, optimización en la compra de materiales, reducción de recambios y aumento de eficiencia en las instalaciones (Herrera y Duany, 2016).

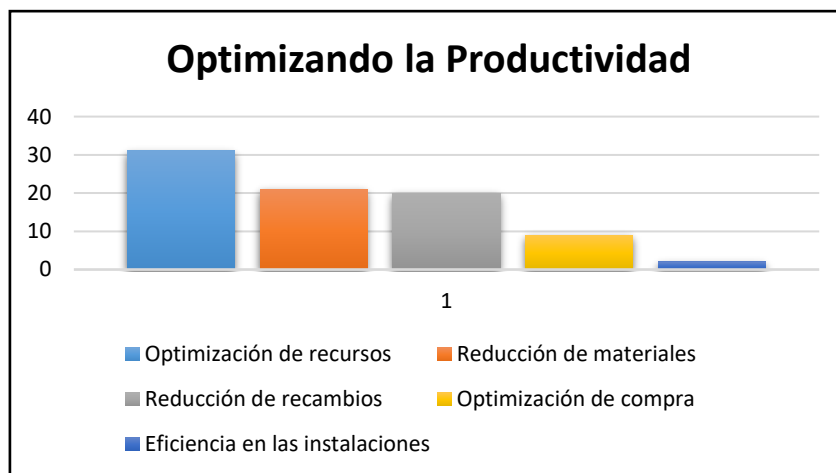


FIGURA10. Estadísticas sobre los resultados de los hallazgos

Modelo propio

El impacto del mantenimiento preventivo en la calidad y productividad, ayuda a que la industria fabrique o comercialice productos en óptimas condiciones que cumplan con las normas técnicas requeridas, esto se ve reflejado en los indicadores y el desempeño óptimo del departamento de mantenimiento, gracias a esto se puede reducir un 28% de trabajadores en algunas industrias, ya que se puede atenuar problemas fundamentales planteados previamente a que sucedan (Herrera y Duany, 2016).

CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES

De acuerdo al objetivo de nuestra investigación sistemática podemos concluir que el costo directo aumentó en materia de mantenimiento, pero esto contribuyó al aumento de la productividad en los equipos, mejorando así los procesos de producción, toda esta actividad representa ahorro para la empresa tanto en tiempo, como en recursos. Los gastos mayores en mantenimiento son los correctivos, de los cuales debemos evitar, por eso se realiza la implementación de un mantenimiento preventivo, ayudándonos así con los reportes a tiempo de fallas potenciales que pueden suscitarse a futuro. (Ruiz,2009).

Al realizar la implementación del mantenimiento preventivo mejoró la eficiencia de las máquinas en 96%, así mismo aumentó también la disponibilidad de éstas en un 98% y como consecuencia se obtuvo una disminución en los tiempos muertos (Escudero, 2016).

Viveros P, al, Crespo A (2013) afirma que, "Además, los objetivos de la unidad encargada de realizar la gestión del mantenimiento se tomarán y serán dependientes del plan estratégico y de negocio de la organización" (p 136).

De la investigación se analizaron 33 artículos en las fuentes (SCIELO, REDALYC, GOOGLE ACADÉMICO, REPOSITORIO ACADÉMICO UPN). Se aplicó la metodología y se obtuvo 19 artículos que fueron claves para nuestra investigación, se consideró que tuviera similitud con el título de nuestra investigación, el rango en la cual se investigó y que este tenga concordancia con las palabras claves.

En consecuencia, este trabajo es de gran ayuda para obtener los conocimientos teóricos que nos brindan las diferentes tesis ya presentadas sobre nuestro tema de investigación; por lo tanto, todo lo que apliquemos en las empresas industriales lo usemos como modelo y así lograr mejorar la gestión del mantenimiento preventivo, la calidad y productividad.

Limitación

La presente investigación y revisión sistemática para el análisis del impacto de la implementación del mantenimiento preventivo en la calidad y productividad de las empresas industriales en los últimos 10 años tiene como limitaciones la poca información en español con respecto al mantenimiento preventivo de los equipos y la capacitación para quienes las operan en las diferentes industrias.

Recomendaciones

- Se recomienda tomar en cuenta la información encontrada y revisada en este documento ya que es una revisión sistemática en donde obtenemos experiencias de otras empresas con la cual podemos lograr la implementación del mantenimiento preventivo.
- Mejorar y recopilar mayor información acerca de nuestra pregunta y objetivo específico, realizar entrevistas al público en general pudiendo recopilar mayor información con respecto a este análisis.
- Llevar a cabo la implementación del mantenimiento preventivo siguiendo la información realizada en este documento, ya que ayudaría en optimizar los procesos y seguir los pasos de manera óptima y eficaz.
- Visitar empresas que cuenten con la implementación del mantenimiento preventivo en donde nos den a conocer su experiencia con este método ya aplicado, así poder corroborar la información de esta investigación.

REFERENCIAS

Vázquez, G., Mejía, J., & Núñez T (2015) Operación y competitividad en las pymes del sector plástico en las pymes manufactureras de Guadalajara. México: Red Internacional de Investigadores en Competitividad.

Orozco, W. (1998). Gestión del mantenimiento, hacia una línea de investigación.

Manrique, C. & Bernal. E. Administración moderna del mantenimiento. Brasil.

Botero, C. (2010). Plan de mejoras para una empresa del sector de materiales compuestos. Colombia.

Chau, E. (2010). Gestión del mantenimiento de equipos en proyectos de movimiento de tierras. Perú.

Penkova, M. (2007). Mantenimiento y análisis de vibraciones. República Dominicana.

Ruiz, D. (2009). Implementación de un programa de mantenimiento preventivo para la maquinaria pesada de la empresa inverglobal INC LTDA. Venezuela.

Escudero, A. (2016). Propuesta de un programa maestro de mantenimiento preventivo para reducir los costos operativos en la empresa productos industriales del cuero S.A.C.

Cárcel, J. (2014). La gestión del conocimiento en la ingeniería del mantenimiento industrial. España.

Integra, M. (2018). Gestión y planificación de mantenimiento industrial. Perú.

Cargua, S. Ipiales, M. (2014). Implementación de un plan de mantenimiento predictivo mediante la técnica de ultrasonido en la tubería de perforación de empresa Nabors Drilling Services. Ecuador.

Valderrama, N. (2005). Implementación de un programa preventivo para mejorar los índices de productividad en papelesa. CIA. LTDA. Ecuador.

Useche, A., Monroy, C., Izquierdo, H. Gestión de mantenimiento en pymes industriales. Venezuela.

Cárcel, F., Roldán., C (2013). Principios básicos de la Gestión del conocimiento y su aplicación a la empresa industrial en sus actividades tácticas del mantenimiento y explotación operativa: un estudio cualitativo. España.

Herrera, M., e Yoenia, A. (2016). Metodología e implementación de un programa de gestión de

mantenimiento. Colombia.

Martínez, W. (2013). Optimización y mantenimiento. Nicaragua.

Espinosa, F. (2015). Identificación de sistemas de gestión para mantenimiento industrial.

Viveros, P., Stegmair, R., Krisjanpoller, F., Barbera, L., y Crespo, A. Propuesta de un modelo de gestión de mantenimiento y sus principales herramientas de apoyo. Chile.

Pérez, M. (2011). Confiabilidad y evolución del mantenimiento.

Basabe, F., y Bejarano, M. (2009). Estudio del impacto generado sobre la cadena de valor a partir del diseño de una propuesta para la gestión del mantenimiento preventivo en la cantera salitre blanco de Aguilar construcciones. S.A. Colombia.

Marín, J., y Mateo, M., (2013). Barreras y facilidades de la implantación del TPM. España.

Olarte, W., Botero, M., y Cañon, B (2010). Importancia del mantenimiento industrial dentro de los procesos de producción. Colombia.

González, F. (2004). Auditoría del mantenimiento e indicadores de gestión. España.

Rey, F. (2001). Manual del mantenimiento integral en la empresa. España.

Mora, A. (2009). Mantenimiento: Planeación, ejecución y control. España.

García, S. (2010). La contratación del mantenimiento industrial. España.

Olarte, W., Botero, M., y Cañon, B. (2010). Técnicas de mantenimiento predictivo utilizadas en la industria. Colombia.

Petersen, C. (2015). Diseño de un programa de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo del sistema hidráulico contra incendio basado en NFPA 25. Ecuador.

García, J. (2011). Factores relacionados con el éxito del mantenimiento productivo total. México.

Pilco, C., García, C., y Cañarí J. Características de la gestión del mantenimiento industrial. Perú.

Gonzalez, F. (2005). Teoría y práctica del mantenimiento industrial avanzado. España.

Rivera, M. (2011). Sistemas de gestión mantenimiento industrial. Perú.