



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“REVISIÓN SISTEMÁTICA EN PLAN DE
MANTENIMIENTO PREVENTIVO”

Trabajo de investigación para optar el grado de:

Bachiller en Ingeniería Industrial

Autor:

José Luis Mendoza Mendoza

Asesor:

MBA. Ing. Mylena Karen Vílchez Torres

Lima - Perú

2018

DEDICATORIA

El presente documento, está dedicado a mi familia motor y motivo, mi padre y mi madre. A los dos grandes soportes que hacen de la tristeza la alegría, de la oscuridad mi luz, mis queridos hijos. Ellos hacen de mí que luche cada día sin cesar, haciendo de los obstáculos de la vida una pequeñez sin importancia, la cual es superada con el apoyo mutuo y el amor que florece cada día a lado de mi esposa, Es así que conformamos las tres bases del trípode, cimiento en el cual hoy forjo un nuevo destino para nuestras vidas.

AGRADECIMIENTO

A raíz de concluir una etapa más en la carrera de la vida, año que culminare con éxito expresó mi más sincera gratitud a las personas que me brindaron su apoyo incondicional y sugerencias constructivas, por los cuales hoy estoy a puertas de culminar una etapa más en mi vida: De mi especial consideración a la Ing. Mylena Karen Vélchez Torres quien con mucha dedicación, esfuerzo y tiempo asesoro este gran esfuerzo. Evelia Calixto y Sidrak Sevillano amigos que me brindaron su apoyo y noches de estudio para la realización del presente y lograr nuestros objetivos. Un agradecimiento fraternal al Dr. Edilberto Mendoza, por su insistencia, persuasión y apoyo para desarrollar y concluir dicho trabajo.

Tabla de contenido

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS	5
RESUMEN	6
INTRODUCCIÓN	8
METODOLOGÍA	10
RESULTADOS	11
DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	15
REFERENCIAS	18
ANEXOS	20

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 1. Artículos analizados en los tres últimos años.....	Pág. 12
TABLA N° 2. Consolidado de todos los artículos analizados.....	Pág. 14

RESUMEN

En la actualidad se ha desarrollado diversidad de procesos de producción para una mejora continua en las diferentes industrias manufactureras, mineras desde ya mucho atrás para el beneficio del hombre y su progreso del mismo, pero a lo largo de esta trayectoria de mejora continua se ha dejado de lado la seguridad, concerniente al desarrollo de buenas estrategias y/o procesos de prevención y riesgos, es por ello que se busca reimplantar un sistema de prevención en las distintas áreas en las empresas de mantenimiento de maquinaria con el fin de minimizar riesgos y actos sub-estándares, basados en documentos e investigaciones sobre procesos de mantenimiento preventivo en empresas, talleres e industrias las cuales nos podrá determinar un análisis más completo sobre la situación en las empresas, dichos documentos fueron elegidos por contextualizar las medidas de prevención en empresas, las cuales actualmente han dejado de lado procesos de mantenimiento por la gran competitividad que se ha generado a través de la industrialización. En el medio actual del boom minero las empresas optan por la producción y no calidad de proceso obviando la prevención de riesgos del personal y la maquinaria, es así que teniendo un plan de mantenimiento preventivo más actualizado y de acuerdo a las normas e ISOS en calidad y medio ambiente podemos determinar y corregir dichos procesos de producción y mantenimiento en las empresas.

PALABRAS CLAVES: Mantenimiento Preventivo, Maquinaria pesada, procesos, seguridad,

ABSTRACT

Nowadays it has developed a diversity of production processes for a continuous improvement in the different manufacturing, mining industries from long ago for the benefit of man and his progress, but along this trajectory of continuous improvement has been left security aside, concerning the development of good strategies and / or prevention processes and risks, that is why it seeks to reimplantar a prevention system in different areas in the machinery maintenance companies in order to minimize risks and acts sub-standards, based on documents and research on preventive maintenance processes in companies, workshops and industries which can determine a more complete analysis of the situation in companies, these documents were chosen to contextualize the prevention measures in companies, the which have currently neglected maintenance processes due to the great competitiveness that that has been generated through industrialization. In the current environment of the mining boom, companies opt for production and not process quality, avoiding the risk prevention of personnel and machinery, so having a preventive maintenance plan more updated and according to standards and ISOS in quality and environment we can determine and correct these processes of production and maintenance in companies.

KEYWORDS: Preventive Maintenance, Heavy machinery, processes.

INTRODUCCIÓN

La rama de la industrialización ha venido desarrollando diversos tipos de procesos en la producción, cada vez más sofisticados en beneficio del hombre y la mejora continua, anteriormente se desarrollaron procesos ambiguos que si bien, se desarrollaron sin problemas no todos fueron exitosos como se requería para ese entonces, además se redistribuyo dichos sistemas para cada área de trabajo como es la prevención de riesgos en mantenimiento. Los diversos procesos han venido evolucionando cada vez más mejor, las cuales deben ser mejoradas continuamente a través de las distintas operaciones que se realice. Define y rediseña los procesos críticos del área, llegando así a la concepción de un nuevo modelo de los procesos (Sandro D, 2018). Es por ello que se considera hacer un replanteamiento sobre el sistema de un plan de mantenimiento preventivo en las empresas dedicadas al rubro de maquinaria pesada y lívida. Sin embargo se han realizado diversos tipos de mantenimiento en diversos tipos de procesos como: Mantenimiento Preventivo, Mantenimiento Correctivo, Mantenimiento Productivo Total, dichos informes demuestran que aún no se consolida un buen manejo de sistemas de prevención y perdidas, asimismo no se ha establecido un plan general que determine las fallas en los diversos procesos, fallas que no son superadas motivos internos de las empresas que bien pueden ser costos como de mano de obra barata y no calificada, el uso de maquinaria o herramientas con mayor a 10 años de depreciación, es por ello que se busca un sistema básicamente sistemático mediante un software, que nos permita analizar y corregir con mayor rapidez los fallos que estas generen a lo largo de la ejecución de los diversos procesos ya sea de producción, mantenimiento, etc. El desarrollo de un software de mantenimiento preventivo, el cual registrara todo el soporte técnico de la maquinaria pesada, los componentes críticos de falla,

lo que facilitaría la gestión de repuestos, reduciendo tiempos de reparación, minimización de costos gracias al plan de mantenimiento preventivo en PH (Christian E, 2018). Los estudios analizados han dejado vacíos es por ello que se realiza un replanteamiento de un PMP mejorado. Implementación de Software para la mejora de condiciones de trabajo facilitando la información y control de gestión de mantenimiento en maquinaria liviana y pesada, (Julio A y Carlos E, 2017). Implementación del sistema en Mantenimiento Preventivo y Correctivo, mejorando a si el rendimiento de las maquinas en Optimización de tiempo, horas máquina-hombre, (Ronald J, 2017). El Plan de Mantenimiento Preventivo, se desarrolla básicamente en el mantenimiento constante de las máquinas y procesos con la finalidad de que estas se desarrollen, minimizando tiempos, costos y sobre todo errores que generen pérdidas, dicha investigación se genera a raíz del problema en el desarrollo de cómo se maneja los PMP en las empresas. ¿Si los TPM son más sofisticados en cuanto al manejo de información y minimización de costos, porque no se desarrolla como tal? Estas aún no se consolidan como método de prevención. Actualmente en la mayoría de empresas conoce los riesgos que estas generan, pero no llevan un adecuado PMP aun así siguen funcionando sin tener en consideración del porque no se está desarrollando debidamente dichos PMP. ¿A raíz de la mejora en los PMP la eficiencia de estas no es al 100% si bien es un sistema de manejo de datos a proyecciones futuras? Hoy en día a través de los estudios realizados no se considera la mano obra como punto clave en el procesos de producción ya sea de un bien o servicio, la mano de obra calificada y no calificada juegan un papel importante en las industrias, pero en su gran mayoría no son provistos de los EPP según el área de trabajo que corresponden, por lo que estas en su gran mayoría no cumplen con las leyes vigentes sobre técnicas en Gestión de Procesos Productivos, Seguridad y Riesgos, que se desarrollan en dichos procesos, de allí es que se desarrolla el problema principal: La falta de seguridad en

los procesos de ejecución de procesos, por parte de las empresas hacia sus colaboradores.

Punto de interés que despertó dicha investigación, en el cual el colaborador está sujeto a riesgos y peligros que al no ser capacitado o asesorado puede perder hasta la vida, teniendo gran relevancia en las empresas dedicadas al rubro de mantenimiento de maquinaria pesada y liviana ya que es considerada de alto riesgos según el **Artículo 3 de la Resolución Ministerial N° 260-2016-TR, de la ley de seguridad y salud en el trabajo N° 29783, SUNAFIL.**

METODOLOGÍA

La revisión sistemática del Plan de Mantenimiento Preventivo consistió en investigar documentos que nos permitiera reunir información específica, sobre un buen manejo de los PMP en las empresas de mantenimiento e implantar un sistema sofisticado sobre los PMP. Todos los documentos citados fueron de (Google Académico, Google y Ebsco) se manejó las citas como: mantenimiento de prevención, sistemas en procesos de mantenimiento, procesos de producción, y procesos de mantenimiento de maquinaria pesada (en inglés y español). Se optó por la relación que estas tienen en el área de mantenimiento preventivo en procesos y debido a la gran complejidad de 11 temas tal como se ha descrito anteriormente. Además, se tuvo de conocimiento para incluir dichos artículos de Google Académico el año de publicación que fue entre el 2016 y 2018, el cual fue el punto a tratar el replanteamiento de un sistema de un plan de mantenimiento preventivo. Para determinar y registrar todos los datos de cada cita de estudio. Se seleccionó la información de acuerdo al campo de estudio, año de publicación, autores y lugar donde se determinó dichos estudios además de ello un breve resumen de dichas investigaciones (Tabla 1). Para poder determinar cada tipo de investigación se tomó en cuenta a las investigaciones de Josue Miguel (2016), Julio Antonio (2017), Sandro David (2018) y Crithian Eduardo (2018). Autores que definen sus investigaciones de tipos: en planteamiento de modelos y software, modelos sistematizadas, revisiones, experimentales y cualitativas.

RESULTADOS

En la presente investigación se desarrolló con el fin de determinar los sucesos en que intervienen los PMP, TPM, en unos determinados procesos de producción ya sea de un bien o servicio o como también en los procesos de producción laboral, para ello se desarrolló una búsqueda en la cual nos arrojó 37 artículos en los periodos del 2015 al 2017, los cuales fueron obtenidos de los buscadores de; Google, 10 artículos; Google Académico, 18 artículos y Ebsco, 9 artículos. Determinado el proceso de búsqueda se procedió a la eliminación de artículos similares i/o duplicados de los mismos en dicho proceso de búsqueda, en la que se eliminó un total de 17 artículos quedándonos un total de 20 artículos. Asimismo, se determinó la inclusión y exclusión a dichos artículos para finalmente tener un referente de 10 artículos para el desarrollo de los resultados de dicha investigación. Los 10 artículos finales se clasificó según el interés, metodologías e interés de dicha **investigación** futura, teniendo en cuenta el rubro y los países donde se desarrollaron con fin de encontrar una mejora en dichos sistemas, como se detalla en la Tabla N° 1. En los artículos seleccionados no es indiferente la ubicación geográfica referente al tema tratado, siendo esta desarrollado aun nivel global debido a su gran demanda e interés de desarrollo individual y grupal por las distintas empresas en el mundo. En tanto a su interés por parte de ello se ha encontrado artículos de gran relevancia en las distintas bases de datos, en especial se toma en cuenta los artículos en español por motivo de interés propio y ubicación geográfica. (Anexo 1)

Tabla N 1:

Artículos analizados en los tres últimos años.

Año	Base de Dato	Nº Artículos	Total de Artículos
2015	Google Académico	6	13
	Google	4	
	Ebsco	3	
2016	Google Académico	7	14
	Google	3	
	Ebsco	4	
2017	Google Académico	5	10
	Google	3	
	Ebsco	2	
TOTAL			37

Como se muestra en la tabla N 1. Los artículos analizados en los últimos tres años, nos muestra que el interés en artículos sobre dicha investigación ha ido disminuyendo año tras año, en comparación del año 2015 con año 2017 en la base de datos investigada se nota una disminución de interés de 3 a 1, debido a que en gran parte del mundo se ha establecido un sin número de sistemas de mejoras, pero que a la vez no son tan eficaces como se pronostica.

Mantenimiento Preventivo

En la investigación se determinó un total de 37 artículos de los cuales se encontró 4 artículos relevantes con respecto al proceso de mantenimiento, dado por su gran complejidad es que se tomó en consideración solo cuatro artículos, además s de su relevancia en el tema de investigación, los cuales dan realce al sistema de PMP, Plan de Mantenimiento Preventivo tanto para maquinaria pesada y procesos de logística interna y externa, estas con el fin de minimizar costos operacionales en tiempo real y a futuro a través de mejoras en sus sistemas de plan e mantenimiento. Se determina directamente en estos artículos diversos procedimientos de ejecución de un PMP, bajo estándares de calidad y seguridad (Julio A y Carlos E, 2017; Christian O, 2017; Josué M, 2017 y Ronald J, 2017).

Maquinaria Pesada

En el proceso de selección tres artículos fueron clasificados como relevantes, por su gran contenido informativo basado en un tipo de estudio descriptivo-explicativo, debido a su gran complejidad que esta denota en un mundo globalizado con miras a un futuro más desarrollado, como se menciona si no se conoce el sistema y manejo de los componentes internos de las maquinas no podemos determinar con precisión las futuras y posibles fallas que estas generen a través de su uso y trabajo constante, es por ello que se debe gestionar sistemas de como un MP-MC (Mantenimiento Correctivo – Mantenimiento Preventivo), con el fin de prolongar la vida útil de las máquinas y/o maquinarias con que se trabajen, asimismo tienen que tener un TPM (Plan de Mantenimiento Total), para poder determinar todas las posibles fallas de la maquina en términos generales y poder definir los repuestos para un cambio inmediato a una posible falla inesperada en trabajo (Christian E, 2018; Elias P, 2017 y Alcides, 2016).

Procesos

En las distintas bases de datos se encontró artículos que especifican cómo se desarrollan algunos procesos de producción, tal es el caso que en esta investigación se clásico como importantes tres artículos, los cuales determinan mediante una secuencia de pasos de cómo se debe desarrollar exactamente un determinado proceso, pero lo que no muestra es la ejecución del proceso, es por eso que no siempre lo plasmado no es bien ejecutado esto puede ser por desconocimiento del operario o por falta de sensibilización sobre los diversos procesos a ejecutarse. Además de ello nos muestra metodologías y tecnologías las cuales se ven óptimas para su ejecución, sin embargo, solo son propuestas que quedan al aire, repercutiendo directamente en los colaboradores (trabajadores) que si bien es cierto está

sujeto a un régimen laboral está en capacidad de generar n reclamo si este es de abuso directo:

jornada laboral (Sandro D, 2018; Ocar A, 2016 y Juan M y Ever, 2015).

En el desarrollo se analizó el plan de mantenimiento preventivo a un nivel global, abarcando desde un simple proceso de producción hasta una gran distribución logística, enfocada en un solo sentido mejora continua en pro del desarrollo sostenible para las organizaciones. Esto se ve reflejado en la Tabla N° 2, la cual muestra hasta donde ha llegado el ser humano en vías del desarrollo y la superación personal en un mundo cada vez más globalizado. El estudio muestra en gran parte artículos de Latinoamérica las cuales han sido desarrolladas con fin de generar mayor productividad según el origen que se ha tomado en cuenta para su ejecución, desarrollo e implementación de mejoras en dichos sistemas. Por todo lo expuesto se consideró los artículos, debido al interés que insta en dicha zona geográfica que es Perú con una cantidad de 10 artículos de gran interés para dicha investigación,

Tabla N° 2

Consolidado de todos los articulos analizados.

Artículos	Fuente	Institución	Tipo de Estudio	
País				
Josue M, 2017	Google Académico	Perú	UNCP	Investigación tecnológico
Elias P, 2017	Google Académico	España	TPM	Explicativo
Sandro D, 2018	Google Académico	Perú	UNSM	Metodología BPM
Ocar A, 2016	Google Académico	Perú	UCV	Descriptivo
Carlos E, 2017	Google Académico	Ecuador	ESPCH	Descriptivo
Juan M y Ever, 2015	Google	Perú	UCV	Descriptivo
Ronald J, 2017	Google Académico	Perú	UNCP	Investigación tecnológico
Alcides, 2016	Ebsco	Perú	UNCP	Explicativo
Christian O, 2017	Ebsco	Perú	UNCP	Investigación tecnológico
Christian E, 2018	Google Académico	Ecuador	UTA	Investigación tecnológico

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En el afán de determinar los puntos críticos en los procesos de gestión tanto administrativos como de producción. Se realizó una minuciosa investigación sobre los diversos PMP y sus características las cuales nos permitieran focalizar los puntos críticos, puntos que a pesar de desarrollarse a través de sistemas informáticos no son lo aun eficaces para desarrollar una buena gestión de procesos. Es por ello que a través de dicha investigación la cual se realizó en el periodo del 2018, en diversos buscadores, archivos y citas, referentes a los sistemas PMP. En los que se determinó 37 artículos de interés de los cuales 7 eran artículos empíricos que comprenden al año 2015, los cuales determinan sin un sistema informático la realización de dichos procesos, solo generalizados a través de una buena gestión logística-administrativa.

Respecto al año citado de los artículos 13 artículos fueron seleccionados del año 2015, 14 artículos del año 2016 y 10 artículos del año 2017. Sin embargo, se encontró 7 artículos empíricos dentro de la revisión tomándoles en cuenta, tomándoles como base para una próxima revisión a más profundidad sobre el tema seleccionado. De los cuales para desarrollar dicha investigación de centro en puntos clave como el tipo de funcionamiento, variantes, usos metodológicos y prácticos que nos permitieron enfocarnos solo en cómo funciona un PMP (Tabla N°1)

De los 37 artículos analizados en la presente investigación se determinó a 10 artículos con gran relevancia para dicho estudio los cuales fueron del tipo de estudio como; Explicativo, Descriptivo, Metodológico y de Investigación Tecnológica. Los que nos permitió desarrollar a más profundidad el sistema de cómo funciona una PMP y como se podría desarrollar eficazmente en diversos procesos a un nivel de confiabilidad del 99%.

Entre estos artículos se da a conocer como desarrollan algunos autores y en algunas empresas los PMP (Plan de Mantenimiento Preventivo), estas son ejercidas bajo normas ISO, otras son estandarizadas de acuerdo a los procesos que desarrollan, en cuanto a las tecnológicas especifican de cómo se debe desarrollar dicho funcionamiento para tener el mínimo error de incertidumbre por lo que dicha investigación insta en la mejor manera de desarrollar dicho sistema (Tabla N° 2)

Es por ello que gracias a esta investigación se determinó que las fallas no son en el sistema, sino que se encuentra en el manejo de una buena gestión logística sobre los cuales la mayoría de las empresas desarrollan el comercio de un bien o servicio. La cual permite a las empresas desarrollar diversos mecanismos y/o procesos de ejecución basados en la tecnología y sus colaboradores para el auge de dicha organización. Por tanto, si se maneja una buena gestión logística no se generaría mucha incertidumbre con respecto a los resultados ya que en ellos tanto la parte administrativa como la de producción van de la par si uno falla, falla los dos procesos. Para ello nos hemos centrado en tipos de manejo como son los indicadores logísticos. Dichos indicadores miden el desempeño de los procesos a nivel interno y externo en cuanto a la satisfacción de los clientes, esto presenta un obstáculo en la mayoría de las empresas por lo que si no se maneja de la mejor manera perjudicaría considerablemente a las empresas y la pérdida constante de sus clientes. Bajo los sistemas de CRP, TQM, DRP y MRP, los cuales trabajan directamente con los ERPs el cual se desarrolla en empresas de cualquier índole a través de diversos factores como pueden ser recursos, procesos y/o tipo de empresa, etc. Los cuales son de gran ayuda para el desarrollo de una organización y poder obtener un resultado óptimo a mediano y largo plazo, a través de los diferentes sistemas de información los cuales nos permita medir cada etapa de los diferentes procesos.

A través de la revisión del Plan de Mantenimiento Preventivo realizado en la presente investigación nos deja en un bajo nivel en cuanto a métodos y técnicas en procesos de producción y administrativas, en las diferentes empresas del Perú, motivo por el cual aún se refleja la poca industrialización del país, el cual nos ubica en un contexto de gran diversidad de sistemas organizados los cuales están lejos de incorporar nuevas tendencias, métodos y tácticas de ejecución para un buen desarrollo. Siendo esta un enfoque de gran realce para dicho estudio, asimismo en la adaptación de los nuevos sistemas organizados con tecnologías e implementación de nuevos indicadores que nos faciliten el rápido manejo y distribución logístico en las empresas, (Anexo N° 2).

Conclusiones

- Los diferentes usos de un PMP estudiados son indistintamente utilizados y manejados según su complejidad y uso, estos lo ejecutan mediante modelos matemáticos o proyecciones estándares de calidad.
- En la mayoría de los casos según el uso del PMP manifiesta una buena ejecución de dicho sistema tecnológicamente, en comparación con los artículos empíricos los cuales generan hasta un 90 % de confiabilidad en sus resultados sin el uso de sistemas tecnológicos, sino en un buen flujo de procesos estandarizados.
- Según el estudio las características que presentan los PMP en los diversos procesos sistematizados no son ejecutados eficientemente, por lo que no se lleva un buen manejo de la gestión logística. Por lo que se requiere un sistema conjunto tanto administrativo como de producción como es el caso de los ERPs.

REFERENCIAS

- Juan, M., y Ever, J. (2015). *Propuesta de un plan de mantenimiento total para la maquinaria pesada en la empresa Ángeles-Proyecto minero La Granja* (Tesis- Ingeniero Mecánico Electricista). Universidad Cesar Vallejo, Chiclayo, Perú.
- Palomino, A. (2016). Plan de mantenimiento del tren de rodaje de la excavadora hidráulica 336 DL CAT para la disponibilidad en la Empresa Constructores y Mineros CG SAC (Tesis - Pregrado - Ingeniería Mecánica [206]). Universidad del Centro del Perú, Huancayo, Perú.
- Oscar, A. (2016). *Propuesta de un plan de mantenimiento total para incrementar disponibilidad de la maquinaria pesada en la Municipalidad Provincial de Cajamarca* (Tesis- Ingeniería Mecánico Eléctrico). Universidad Cesar Vallejo, Cajamarca, Perú.
- Oñate, C. (2017). *Diseño e implementación de un software de mantenimiento preventivo en PHP para maquinaria pesada de GADM de Patate* (Tesis- Ingeniero Mecánico) Universidad Técnica de Ambato. Ambato, Ecuador.
- Ronald, J. (2017). *Programa de mantenimiento preventivo para mejorar la disponibilidad de la motoniveladora Cat 120K en la municipalidad distrital de Masma* (Tesis - Pregrado - Ingeniería Mecánica [206]). Universidad del Centro del Perú, Huancayo, Perú.

- Julio, A, y Carlos, E. (2017). *Implementación de un plan de mantenimiento integral y de gestión de bodega mediante la utilización de un software para la flota de maquinaria pesada y vehículos del taller automotriz del GAD Municipal del Cantón Colta*” (Tesis- Ingeniero Automotriz). Escuela politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador.
- Josué. M. (2017). *Programa de mantenimiento preventivo para mejorar la disponibilidad mecánica del cargador frontal volvo l120f en la municipalidad provincial de Acobamba* (Tesis - Pregrado - Ingeniería Mecánica [206]). Universidad del Centro del Perú, Huancayo, Perú.
- Tokutaro Suzuki, (Ed) (1994). TPM for process Industry, copyright. Porlant, Cuesta A, (Ed) (1995). TPM para industrias de procesos, copyright. TPG hoshin, Madrid, España, Pagalday E. (2017) TPM en industrias de proceso, Lima Perú.
- Sandro, D. (2018). *Modelo de negocio del sistema de adquisiciones del área de logística aplicando Business Process Management en la municipalidad provincial de San Martín-Tarapoto* ((Br.) Ingeniería de Sistemas e Informática). Universidad Nacional de San Martin, Tarapoto, Perú.
- Rendon, A., Hurtado, R., ... Gullermo, F. (2018) *Diagnóstico operativo empresarial de la Planta E. y C. Metalikas S.A.C* (Tesis - Maestria – Administracion Estrategica de Empresas). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.

ANEXOS

Anexo N° 1: Consolidado del análisis del plan de mantenimiento preventivo con argumento científico.

Fuente	Diseño Metológico	País	Tamaño de la Muestra	EXTRACTO ARGUMENTATIVO
Josue M, 2017	Revisión	Perú	-	Se incurre un mantenimiento preventivo, disponibilidad mecánica, componentes críticos, programa de mantenimiento preventivo.
Elias P, 2017	Revisión	España	-	El TPM visto como una de las claves para muchas empresas, el cual puede determinar; Productividad, calidad, minimización de cosos de produccion y maximizar utilidades.
Sandro D, 2018	Revisión	Perú	-	Define y rediseña los procesos críticos del área, llegando así a la concepción de un nuevo modelo del procesos.
Ocar A, 2016	Revisión	Perú	-	Con la utilización de herramientas adecuadas el personal al hacer los mantenimientos preventivos y correctivos puede lograr mejores tiempos de trabajo de reparación incrementando la confiabilidad y por ende la disponibilidad de la maquinaria.
Julio A y Carlos E, 2017	Revisión	Ecuador	-	Implementación de Sotware para la mejora de condiciones de trabajo facilitando la información y control de gestión de mantenimiento en maquinaria liviana y pesada.
Juan M y Ever, 2015	Revisión	Perú	-	Se debe contar con un sistema de control, seguimiento y evaluación sobre la ejecución y cumplimiento del plan de mantenimiento total.
Ronald J, 2017	Revisión	Perú	-	Implmetación de los sistema en Mantenimiento Peventivo y Correctivo, mejorando asi el rendimiento de las maquinas en Optimización de tiempo, horas maquina-hombre.
Alcides, 2016	Revisión	Perú	-	AL minimizar los tiempos de entrega, costos de producción, confiabilidad, disponibilidad y eficiencia de la maquinaria se implementa un programa de mantenimiento preventivo, implantando una capacitación estricta y monitoreo del personal.
Christian O, 2017	Revisión	Peru	-	Desarrollo de un software, de mantenimiento preventivo el cual registrara todo el soporte técnico de la maquinaria pesada, los componentes críticos de falla, lo que facilitaría la gestión de repuestos, reduciendo tiempos de reparación, minimización de cotos gracias al plan de mantenimiento preventivo en PH.
Christian E, 2018	Revisión	Ecuador	-	Desarrollo de un sistema informático de escritorio denominado TAREO, el mismo que se encargó de automatizar los procesos, impactando en el tiempo de respuesta del seguimiento del mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria pesada, brindando un control más exhaustivo del proceso de mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria pesada, y contando oportunamente con información precisa y de calidad para la toma de decisiones.

Anexo N° 2: determinación del grado de interés investigativo según el diagnóstico de la investigación a futuro.

Tema de Investigación	Utilidad del Tema	Bibliografía referente al tema	Tiempo requerido por el investigador para llevar a cabo su investigación	Recursos económicos necesarios para desarrollar la investigación	Disponibilidad de material necesario	Ponderación
	0-10 puntos	0-10 puntos	0-10 puntos	0-10 puntos	0-10 puntos	
Investigación experimental para diseñar tecnologías de desarrollo experimental bajo los TPM.	6	4	4	2	2	18
Crear una organización adecuada para la preparación del trabajo, la previsión de plazas, el aprovechamiento de los materiales y la programación según el PMP establecido	5	4	4	3	2	18
Modelo de gestión de bodegas para regularizar pertinentemente la ejecución del mantenimiento en una flota para poder asegurar y alargar la vida útil de los vehículos	5	6	4	4	2	21
Conocimiento previo de la maquinaria y equipos para la ejecución del TPM	7	4	6	4	4	25