

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“PROPUESTA DE MEJORA MEDIANTE LA
APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE
MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL A
LOS SERVICIOS DE MANTENIMIENTO DE
LOS MOLINOS SAG”

Tesis para optar el título profesional de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Autor:

Richard Edgar Gutierrez Valera

Asesor:

Ing. Carlos Enrique Mendoza Ocaña

Trujillo - Perú

2020



TABLA DE CONTENIDOS

ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA SUSTENTACIÓN DE TESIS	2
ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO.....	5
TABLA DE CONTENIDOS.....	6
ÍNDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE FIGURAS	8
ÍNDICE DE ECUACIONES	9
RESUMEN.....	10
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	11
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	24
CAPÍTULO III. RESULTADOS	26
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	64
REFERENCIAS	67
ANEXOS	70

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Valorización cualitativa según expertos</i>	19
Tabla 2. <i>Técnicas, procedimientos e instrumentos</i>	25
Tabla 2. <i>Matriz del Impacto de las Causas Raíces</i>	29
Tabla 3. <i>Cuadro de indicadores</i>	31
Tabla 4. <i>Costos que asume el cliente por tener el Molino detenido para mantenimiento</i> ..	34
Tabla 5. <i>Propuestas de Mejora para cada ICR</i>	35
Tabla 6. <i>Cronograma de Charlas propuestas</i>	36
Tabla 7. <i>Criterios de ordenamiento de la Metodología 5s</i>	39
Tabla 8. <i>Actividades de etapa de limpieza</i>	40
Tabla 9. <i>Secuencia de actividades del proceso del servicio de mantenimiento</i>	41
Tabla 10. <i>Procedimiento de trabajo y el Gantt para el servicio de mantenimiento de molino SAG</i>	44
Tabla 11. <i>Diagrama de Gantt del Servicio de mantenimiento de los molinos SAG</i>	48
Tabla 12. <i>Cronograma de Charlas propuestas a técnicos</i>	51
Tabla 14. <i>Inversión de la propuesta de mejora al servicio de mantenimiento de molinos SAG</i>	62
Tabla 15. <i>Inversión de la propuesta de mejora al servicio de mantenimiento de molinos SAG</i>	62
Tabla 16. <i>Inversión de la propuesta de mejora al servicio de mantenimiento de molinos SAG</i>	63
Tabla 17. <i>Inversión de la propuesta de mejora al servicio de mantenimiento de molinos SAG</i>	63

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de Ishikawa para el Mantenimiento de Molinos SAG	28
Figura 2. Diagrama de Pareto del Impacto de las Causas Raíces.....	30
Figura 3. Tarjeta amarilla de identificación de equipos o herramientas inseguras.....	38
Figura 4. Datos necesarios para el cálculo de los indicadores OEE.....	52
Figura 5. Cálculos obtenidos con las fórmulas de OEE	53
Figura 6. Datos necesarios para el cálculo de los indicadores OEE.....	54
Figura 7. Cálculos obtenidos con las fórmulas de OEE con la mejora	55

ÍNDICE DE ECUACIONES

<i>Ecuación 1. Tiempo total</i>	17
<i>Ecuación 2. Tiempo planeado</i>	17
<i>Ecuación 3. Tiempo disponible</i>	17
<i>Ecuación 4. Tiempo productivo</i>	17
<i>Ecuación 5. Tiempo muerto</i>	17
<i>Ecuación 6. Disponibilidad</i>	17
<i>Ecuación 7. Capacidad productiva</i>	18
<i>Ecuación 8. Producción real</i>	18
<i>Ecuación 9. Eficiencia</i>	18
<i>Ecuación 10. Calidad</i>	18
<i>Ecuación 11. OEE</i>	18
<i>Ecuación 12. Tiempo productivo</i>	18
<i>Ecuación 13. MTBT</i>	19
<i>Ecuación 14. MTTR</i>	19

RESUMEN

La presente propuesta de mejora tiene como objetivo determinar el efecto que la aplicación de la metodología de mantenimiento productivo total tiene en el servicio de mantenimiento de molinos SAG. A continuación, se muestran los aspectos generales sobre el problema de la investigación, se describen los planteamientos teóricos relacionados con la presente propuesta de mejora, se realiza el diagnóstico situacional de la empresa, donde hace mención a los problemas existentes en el servicio de mantenimiento y sus respectivas causas raíz, esto mediante un diagrama Ishikawa se realiza el desarrollo de las herramientas y metodologías a utilizar para la solución de estas causas raíces. Por último y con toda la información analizada y recolectada; a partir del diagnóstico realizado, se presenta un análisis de resultados y discusión para poder corroborar con datos las evidencias presentadas y la mejora lograda con la propuesta en el servicio de mantenimiento de molinos SAG. Se concluye que la aplicación de la metodología de mantenimiento productivo total tiene en el servicio de mantenimiento de molinos SAG un efecto positivo en el servicio de mantenimiento de molinos SAG dado que genera un ahorro de S/350 000,00 anuales en el servicio.

Palabras clave: TPM, 5S, Molinos SAG, Mantenimiento

NOTA DE ACCESO:

No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales

REFERENCIAS

- Acuña, B. (2019). *Propuesta de mejora para la gestión de mantenimiento mediante la aplicación de herramientas del mantenimiento productivo total (TPM) en el área de tejeduría en una empresa textil*. (Tesis de Licenciatura). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú. Recuperado de: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/651599>.
- Aguilar, R. (2018). *Análisis y mejoras de la gestión del área de mantenimiento mecánico molienda procesos C2 de la planta concentradora de cobre de Sociedad Minera Cerro Verde Arequipa basado en la filosofía de mantenimiento productivo total*. (Tesis de Licenciatura). Universidad Continental, Arequipa, Perú. Recuperado de: <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/4970>.
- Ahuja, I. y Khamba, J. (2008). Total productive maintenance implementation in a manufacturing organization. Punjabi University, Patiala.
- Apaza, R. (2015). El modelo de mantenimiento productivo total TPM y su influencia en la productividad de la empresa minera Chama Perú E.I.R.L. (Tesis de Licenciatura). Universidad Andina, Juliaca, Perú. Recuperado de <http://repositorio.uancv.edu.pe/bitstream/handle/UANCV/438/TESIS.pdf>
- Becerra, G. & Paulino, J. (2012). El análisis de confiabilidad como herramienta para optimizar la gestión del mantenimiento preventivo de los equipos de la línea de flotación en un Centro Minero. (Tesis de Licenciatura) Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú. Recuperado de: <http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni.pdf>
- Belohlavek, P. (2006). OEE. Overall Equipment Effectiveness. (1ª. ed.). Buenos Aires: Blue Eagle Group.

- Duffuaa, S., Raouf, A. & Dixon, J. (2010). *Sistemas de Mantenimiento. Planeamiento y Control*. México: LIMUSA WILEY
- García, G. (2018). *Propuesta de mejora de la Gestión de mantenimiento en una empresa de elaboración de alimentos balanceados, mediante el mantenimiento productivo total (TPM)* (Tesis de Licenciatura). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú. Recuperado de: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/12015>.
- Kotler, P. & Keller, K. (2012). *Dirección de Marketing*. (14^a. ed.). México: Pearson Educación.
- Llontop, L. (2018). *Propuesta de implementación de mantenimiento productivo total (TPM) en el área de extracción de jugo Trapiche para medir el impacto de la productividad de la Agroindustria Pomalca S.A.A.* (Tesis de Maestría). Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo Escuela de Postgrado, Chiclayo, Perú. Recuperado de: <http://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/1426>.
- Pérez, H., Pérez, J., López, L., y Caballero, C. (2013). *Comunicación y atención al cliente*. Madrid: McGraw - Hill Interamericana de España.
- Pinto, D. & Mesa, J. (2011). *Implementación de Plan Piloto de TPM en una Industria de Cerámica*. (Tesis de Licenciatura). Universidad EAFIT, Medellín, Colombia. Recuperado de: <https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/4362/DiegoPinto>.
- Rao, G., Nallusamy, S. y Rajaram, M. (2017). *Augmentation of production level using different lean approaches in medium scale manufacturing industries*. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/322328682_Augmentation_of_production_level_using_different_lean_approaches_in_medium_scale_manufacturing_industries

Robbins, S. & Judge, T. (2009). Comportamiento organizacional. (13ª. ed.). México:

Pearson Educación.

Salazar, B. (15 de octubre de 2019). Mantenimiento Productivo Total (TPM). Total

Productive Maintenance. Recuperado de

<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/lean-manufacturing/mantenimiento-productivo-total-tpm/>