



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERIA

CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

“APLICACIÓN DEL TPM PARA MEJORAR EL
AREA DE DESPACHODE LA EMPRESA EDITORA
EL COMERCIO S.A 2018.”

Modalidad de Suficiencia Profesional para optar el título
profesional de:

Ingeniero Industrial

Autores:

Martin Humberto Burlando Mendoza

Charles Junior Shapiama
Mendieta

Asesor:

Mg. Ing. Mirian Bravo Orellana

**Lima – Perú
2018**

ÍNDICE DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE DE CONTENIDOS	v
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	13
1.1 Antecedentes de la empresa.....	13
1.2 Realidad problemática.....	14
1.3 Justificación.....	16
1.3.1 Justificación teórica.....	16
1.3.2 Justificación práctica.....	16
1.3.3 Justificación Económica.....	17
1.3.4 Justificación académica.....	17
1.4 Objetivos	17
1.4.1 Objetivo General	17
1.4.2 Objetivos específicos	17
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO	18
2.1 Antecedentes	18
2.2 Mantenimiento Productivo Total (TPM)	21
2.2.1 Características del TPM.....	21
2.2.2 Objetivos del TPM.....	22
2.2.3 Pilares del TPM.....	22

2.2.4	<i>Las pérdidas y el TPM</i>	24
2.2.5	<i>Razones para implementar un TPM</i>	25
2.2.6	<i>Actividades fundamentales en TPM</i>	25
2.3	Implementación del TPM	26
2.3.1	<i>Ventajas del TPM</i>	28
2.4	Estudio de Tiempos	29
2.4.1	<i>El tiempo:</i>	29
2.4.2	<i>Tiempo Estándar:</i>	29
2.4.3	<i>Importancia</i>	29
CAPÍTULO 3. DESARROLLO		32
3.1	Organización	32
3.1.1	<i>Planta de producción Pando:</i>	32
3.1.2	<i>Área de despacho de productos terminado:</i>	32
3.1.3	<i>Equipos, Materiales y Herramientas:</i>	33
3.2	Actividades realizadas	36
3.2.1	<i>Desarrollo de Objetivo N°1: Situación Problemática del área de Despacho</i>	36
3.2.2	<i>Desarrollo de Objetivo N°2: Evaluar los indicadores de gestión de mantenimiento</i> <i>53</i>	
3.2.3	<i>Desarrollo del Objetivo N°3: Aplicación del plan de Mantenimiento Productivo Total</i> <i>(TPM) en el área de despacho.</i>	58
3.2.4	<i>Diseño de un plan de Mantenimiento Productivo Total (TPM)</i>	58
3.2.5	<i>Cronograma de Actividades</i>	58
3.2.6	<i>Etapas para la Implementación del TPM</i>	61
CAPÍTULO 4. RESULTADOS		77
4.1	Resultados de los periódicos impresos por toneladas el 2018	77
4.1.1	<i>Antes de la implementación del plan de TPM</i>	77
4.1.2	<i>Después de la implementación del plan de TPM</i>	78
4.1.3	<i>Nivel de mermas antes de la aplicación del TPM</i>	79
4.1.4	<i>Nivel de mermas después de la aplicación del TPM</i>	79
CONCLUSIONES		81
RECOMENDACIONES		83

REFERENCIAS	84
ANEXOS	86
Anexo No 01	86
Anexo No 2	90
Anexo No 3	90
Anexo No 4	91
Anexo No 5	91
Anexo No 6	92
Anexo No 7	94
Anexo 08	108

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Diagrama de operaciones del proceso de despacho.....	35
Tabla 2: Cantidad de paradas por área crítica de la Empresa	38
Tabla 3: Distribución del tiempo de retraso trimestral en minutos en la entrega de diarios por productos de El Comercio.....	40
Tabla 4: Cantidad de diarios malogrados por trimestre	41
Tabla 5: Horas no efectivas que afectan a la productividad	42
Tabla 6: Problemas de la máquina ensunchadora	44
Tabla 7: Resumen de producción histórico del cordón ensunchado tipo 3P.....	45
Tabla 8: Productividad inicial del cordón ensunchado tipo 3P	47
Tabla 9: Resumen de producción histórico del cordón ensunchado tipo 5P.....	49
Tabla 10: Productividad inicial del cordón ensunchado tipo 5P	51
Tabla 11: Indicador MTBF de mantenimiento de El Comercio S.A.	55
Tabla 12: Indicador MTTR de la empresa.....	56
Tabla 13: Índice de disponibilidad de maquinaria.....	57
Tabla 14: Porcentaje de mermas 2016-2017.	62
Tabla 15: Cantidad producida y horas máquina utilizadas para el cordón ensunchado 3P	63
Tabla 16: Productividad de máquina del cordón ensunchado tipo 3P	65
Tabla 17: Cantidad producida y horas máquina utilizadas para el cordón ensunchado 5P	67
Tabla 18: Productividad de máquina del cordón ensunchado tipo 5P	68
Tabla 19: Resultados de la productividad esperada del cordón ensunchado tipo 3P	70
Tabla 20: Resultados de la productividad esperada del cordón ensunchado tipo 5P	71
Tabla 21: Productividad laboral del cordón ensunchado tipo 3P	71
Tabla 22: Productividad laboral del cordón ensunchado tipo 5P	73
Tabla 23: Cantidad de periódicos impresos el 2017	77
Tabla 24: Cantidad de periódicos impresos el 2018	78
Tabla 25: Porcentaje de mermas el 2017	79
Tabla 26: Porcentaje de mermas el 2018	80
Tabla 27: Mantenimiento y control	89
Tabla 28: Costo del sistema de medición láser	100
Tabla 29: Cantidad de materia prima dosificado por metro de cordón ensunchado tipo 3P	101
Tabla 30: Cantidad producida y kilos de materia prima utilizada para el cordón ensunchado tipo 3P.....	101
Tabla 31: Productividad de materia prima del cordón ensunchado tipo 3P	103
Tabla 32: Productividad de materia prima del cordón ensunchado tipo 5P	104

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Pilars of TPM	16
Figura 2 Preparación	27
Figura 3 Introducción.....	27
Figura 4 Implantación.....	27
Figura 5: Máquina enzunchadora	33
Figura 6: Máquina apiladora	34
Figura 7: Organigrama.....	34
Figura 8: Mapa de procesos del área de despacho de producto terminado	36
Figura 9: Paradas en maquina apiladora de periódicos	37
Figura 10: Diagrama de Pareto de la cantidad de paradas según el área crítica.....	39
Figura 11: Tiempo real de despacho por producto.....	40
Figura 12: Cantidad de diarios malogrados por trimestre	41
Figura 13: Diagrama de Pareto por horas no efectivas que afectan a la productividad	43
Figura 14: Gráfico comparativo entre cantidad neta producida y la cantidad fallada del cordón ensunchado tipo 3P.....	46
Figura 15: Gráfico comparativo entre la productividad de máquina y la productividad laboral del cordón ensunchado tipo 3P.....	47
Figura 16: Productividad inicial de la materia prima empleada (máquina) para el cordón ensunchado tipo 3P.....	48
Figura 17: Gráfico comparativo entre cantidad neta producida y la cantidad fallada del cordón ensunchado tipo 5P.....	50
Figura 18: Gráfico comparativo entre la productividad de máquina y la productividad laboral del cordón ensunchado tipo 5P.....	51
Figura 19: Productividad inicial de la materia prima empleada (máquina) del cordón ensunchado tipo 5P.....	52
Figura 20: Diagrama de Ishikawa de las causas de retraso del área de despacho	53
Figura 21: Tiempo medio entre paradas	55
Figura 22: Indicador MTTR de El Comercio	56
Figura 23: Disponibilidad de maquinaria.....	57
Figura 24: Diagrama de Gantt	59
Figura 25: Tendencia de la productividad de la máquina enzunchadora n° 3 del cordón ensunchado tipo 3P.....	66
Figura 26: Tendencia de la productividad de la máquina enzunchadora n°3 del cordón ensunchado tipo 5P.....	69
Figura 27: Tendencia de la productividad laboral del cordón ensunchado tipo 3P.....	72

Figura 28: Tendencia de la productividad laboral del cordón enzunchado tipo 5P	74
Figura 29: Tablero Kaizen	76
Figura 30: Diagrama de Pareto de número de paradas por área crítica	82
Figura 31: Máquina Enzunchadora	87
Figura 32: Sistema de control actual	94
Figura 33: Proceso de jerarquía analítica: Tipo de sistema de medición	95
Figura 34: Resultados de selección del sistema de medición	97
Figura 35: Sistema de control propuesto	97
Figura 36: Sistema de medición láser	98
Figura 37: Panel de control	99
Figura 38: Pruebas preliminares del sistema de medición láser	99
Figura 39: Tendencia de la productividad de materia prima (máquina) del cordón ensunchado tipo 3P	104
Figura 40: Tendencia de la productividad de materia prima del cordón ensunchado tipo 5P	105
Figura 41: Resultados de la productividad esperada en el proceso de trenzado del cordón detonante tipo 3P y 5P	106
Figura 42: Resultados del desempeño de la máquina enzunchadora	107
Figura 43: Máquina Enzunchadora	108

RESUMEN

El presente proyecto tiene como finalidad dar mejora y soluciones a los problemas presentados en el área de despacho durante los últimos años mediante la aplicación e implementación de un programa de gestión en el control y seguimiento de los equipos con la finalidad de reducir la cantidad de fallas presentadas. Actualmente, la rentabilidad de una organización radica en la optimización de los recursos que posee, incluyendo las habilidades y conocimientos de los empleados que conforman su equipo de trabajo y la maquinaria y la infraestructura con la que cuentan. En ese sentido, ante diversos problemas que puedan surgir en el corto o mediano plazo en lo referente a su cadena de valor, una de las soluciones que pueden darse es la de tener un mantenimiento óptimo de la infraestructura de la empresa, tanto en sus sedes central como en el local de las entidades relacionadas, y ese es el mantenimiento productivo total.

De otro lado, en las últimas décadas se ha hecho, hincapié en las necesidades de implementar la mejora continua en los procesos estratégicos de la empresa, por lo cual se hace imperativa la necesidad de tener que gestionar los recursos de la organización reduciendo mermas y desperdicios, razón por la cual también es necesario el uso de la metodología TPM, la cual fue muy útil en países desarrollados como Japón u otros países del sudeste asiático.

Para la implementación de esta mejora se ha realizado un diagnóstico en base a los antecedentes presentados durante el año 2018 en los equipos, se ha elaborado un plan que permitirá controlar la operatividad de las máquinas para poder gestionar de manera eficiente y generar la mayor productividad de nuestros recursos (operadores, equipos, materiales, repuestos, etc.). Mejorar la calidad del trabajo, evitando los índices de insatisfacción por parte del personal, paradas inoportunas, tiempos de entrega fuera de lo pactado y hacer del área de despacho un eslabón importante en la cadena productiva.

Asimismo, la gestión óptima de la infraestructura de la empresa producirá que la empresa pueda optimizar su nivel de producción en sus diversos tipos de periódico, lo cual le dará el beneficio no solo de reducir su tiempo de atención al cliente, sino también el poder captar una mayor cuota de mercado, objetivo tan necesario en el rubro al que se dedica la empresa editora El Comercio, puesto que la penetración de la prensa escrita se ha reducido por un aumento de la presencia de la prensa digital en los últimos años.

Con la opción de proponer la implementación de TPM para reducción de tiempos de despacho en la empresa editora El Comercio S.A

Palabras Clave: Mejora de procesos, mantenimiento preventivo total, trabajo en equipo

ABSTRACT

This project aims to provide improvements and solutions to the problems presented in the Office area for years through the application and implementation of a management program in the control and monitoring of the equipment with the aim of reduce the number of failures presented. Currently, the profitability of an organization lies in the optimization of the resources it has, including the skills and knowledge of the employees that make up its work team and the industry and the infrastructure they have. In this regard, in the face of several problems that may arise in the short or medium term in terms of its value chain, one of the solutions that can be realized in terms of the lack of maintenance in the infrastructure of the company, both in its central headquarters and in the premises of the related entities, and that is the total productive maintenance.

On the other hand, in the last decades, emphasis has been placed on the need to implement continuous improvement in the company's strategic processes, which is why it is imperative to have to manage the resources of the organization, reducing waste and waste. which is why it is also necessary to use the TPM methodology, which was very useful in developed countries such as Japan or other Southeast Asian countries.

For the implementation of this improvement has been made a diagnosis based on history presented during the year 2018 in the teams, has been developed a plan that will allow to control the operation of machines to be able to efficiently manage and generate the higher productivity of our resources (operators, equipment, materials, spare parts, etc.). Improving the quality of the work, avoiding the rates of dissatisfaction the staff, stops inappropriate, outside the agreed delivery times and make clearance area an important link in the supply chain.

Asimismo, la gestión optima de la infraestructura de la empresa producirá que la empresa pueda optimizar su nivel de producción en sus diversos tipos de periódico, lo cual le dará el beneficio no solo de reducir su tiempo de atención al cliente, sino también el poder captar una mayor cuota de mercado, objetivo tan necesario en el rubro al que se dedica la empresa editora El Comercio, puesto que la penetración de la prensa escrita se ha reducido por un aumento de la presencia de la prensa digital en los últimos años.

With choice of proposing the implementation of TPM for reduction of Office publishing company El Comercio S.A

Keywords: Process improvement, total preventive maintenance, teamwork.

NOTA DE ACCESO

No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales.

REFERENCIAS

- Álvarez. (2010). *¿Realmente que es TPM?* (España, Editor) Recuperado el 03 de 07 de 2018, de Cero Averías: <http://www.ceroaverias.com/centroTPM/articulospublicados/definicion%20para%20publicar%20e n%20web.pdf>
- Arriaza. (2015). Diseño de investigación de reducción de tiempos muertos aplicando TPM como herramienta de ingeniería para incrementar la productividad de una planta de prefabricados de concreto. *tesis para optar el título de Ingeniero Mecánico*. Guatemala: Universidad de San Carlos.
- Bazán. (2018). Proyecto de mejora del Mantenimiento Productivo Total (TPM) para reducir los costos de mantenimiento en la empresa SETRAMI S.A.C.- TRujillo. *Tesis para optar el título de Ingeniero Industrial*. Lima, Perú: Universidad Privada del Norte.
- Cardona, G. (2010). *Mantenimiento Productivo Total*. Recuperado el 04 de 07 de 2018, de <https://cfsbusiness.files.wordpress.com/2011/10/tpm1.pdf>
- Duffa, S. (2010). *Sistemas de Mantenimiento: Planeación y Control* (1ra edición ed.). LIMUSA WILEY.
- Gutiérrez. (1999). Implementación de un sistema TPM en una Empresa del Ramo Textil - Edición Única. *Tesis*. Monterrey, México: Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey.
- López, R.; Silicio, M.; Barredas, P. (2017). Diseño e Implementación de Estrategias de Mantenimiento Productivo Total (TPM) y Análisis de Confiabilidad Estadística de Dispensarios y Bombas de Gasolina y Diesel. *Revista Ciencia Administrativa*, 9, pp.58.
- Maldonado. (2017). Sistema de mejora continua basado en el mantenimiento productivo total para reducir los desperdicios en el área de producción de la empresa Induamérica S.A.C. *Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial*. Piura, Perú: Universidad Señor de Sipán.
- Mansilla. (2011). Aplicación de la metodología de mantenimiento productivo total para la estandarización de procesos y reducción de pérdidas en la fabricación de goma de marcas en una industria nacional. *Tesis*. Chile: Universidad de Chile.
- Montoya; Parra. (2010). Implementación de TPM como tecnología de Gestión para el desarrollo de los procesos de la empresa Maquiavícola Ltda. *Tesis para optar el título de Administración*. Universidad del Rosario.

- Moori, G. (2010). La Ingeniería de Métodos y su incidencia en los costos de producción en la empresa maderera Tafí. *Tesis de Licenciatura*. Tucumán, México: Universidad Nacional de Tucumán .
- Morales, J. (2010). *Estudio sobre el estado de Situación de la Implementación del TPM en Chile*. Recuperado el 07 de 2018, de http://www.mantenimientoplanificado.com/tpm_archivos/4.3%20Objetivos%20y%20Caracter%20de%20TPM.pdf
- Palacio Poasada, A. (2013). *Total productive maintenance - TPM. implementando el TPM*. Bogotá - Colombia: autores editores.
- Quispe. (2017). Implementación del Mantenimiento Productivo Total (TPM) para mejorar la productividad en el área de producción en la empresa Electro Volt Ingenieros S.A. Ventanilla. *Tesis para optar el título de Ingeniero Industrial*. Ventanilla, Callao, Perú: Universidad Cesar Vallejo.
- Rodríguez, J. (2010). *Manual de las 5s estrategia de gestión para la mejora continua* (1era ed.). Agencia de Cooperación Internacional del Japón.
- Rozo, J. (2010). *Propuesta para la Implementación del Mantenimiento Total Productivo*. Recuperado el 05 de 07 de 2018, de <http://www.mantenimientomundial.com/sites/mm/notas/mantenimiento-productivo.pdf>
- Silva. (2005). Implementación de TPM en la zona de enderezadoras de Aceros Arequipa. *Tesis para optar el título de ingeniero industrial*. Piura, Perú: Universidad de Piura.
- Velásquez, M. (2010). Propuesta para la implementación de un sistema de mantenimiento productivo total para eficientizar las operaciones del proceso productivo en la línea de producción de bebidas carbonatadas en la fábrica de gaseosas Salvavidas S.A. *Tesis para optar el grado de Industrial*. Guatemala: Universidad San Carlos.
- Vigo; Astocaza. (2013). Análisis y mejora de procesos de una línea procesadora de bozcochos implementando manufactura esbelta. *Tesis para obtener el título de ingeniero industrial*. Lima, Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Zadecón, M. (02 de 07 de 2018). *Métodos y Tiempos*. Obtenido de <http://www.zadecón.es/blog/la-importancia-del-tiempo-estandar-2/>