



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

## **FACULTAD DE INGENIERÍA**

### **ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Aplicación del Mantenimiento Productivo Total para mejorar la productividad  
en el proceso de cereales extruidos de la empresa molino El Triunfo S.A,  
Callao – 2016.

### **TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL**

#### **AUTOR**

Alan Romero Pérez

#### **ASESOR:**

Mgtr. Desmond Mejía Ayala

#### **LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Sistema de Gestión Empresarial y Productiva

**LIMA – PERÚ**

**2016**

A mis hermanos Juan, Marlene y Magali por su apoyo incondicional durante mi preparación universitaria.

A mi familia quienes han sabido comprender mi ausencia en toda la etapa académica.

A las diferentes personas por su confianza depositada a través de su amistad.

## **PÁGINA DEL JURADO**

.....  
Mgtr. Desmond Mejía Ayala

Presidente

.....  
Dr. Leonidas Manuel Bravo Rojas

Secretario

.....  
Mgtr. Fredy Armando Ramos Harada

Vocal

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi asesor Mgtr. Desmond Mejía Ayala,  
a la empresa molino El Triunfo S.A por  
brindarme las facilidades para realizar el  
presente trabajo de investigación.

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo Alan Romero Pérez, con DNI N° 44221514, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, Junio del 2016

---

Alan Romero Pérez

## **Presentación**

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “Aplicación del Mantenimiento Productivo Total para mejorar la productividad en el proceso de cereales extruidos de la empresa molino El Triunfo S.A, Callao”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Industrial.

Alan Romero Pérez.

## Índice de contenido

	Página
I.INTRODUCCIÓN .....	12
1.1 Realidad problemática.....	13
1.2 Trabajos previos.....	17
1.3 Teorías relacionadas al tema.....	23
1.3.1 Mantenimiento Productivo Total (TPM).....	23
1.3.2 Productividad .....	29
1.3.3 Marco conceptual.....	34
1.4 Formulación del problema.....	35
1.4.1 Problema general.....	35
1.4.2 Problemas específicos .....	36
1.5 Justificación del estudio .....	36
1.5.1 Justificación técnica. ....	37
1.5.2 Justificación económica. ....	38
1.5.3 Justificación social. ....	38
1.6 Hipótesis .....	39
1.6.1 Hipótesis general .....	39
1.6.2 Hipótesis específicas .....	39
1.7 Objetivos .....	39
1.7.1 Objetivo general .....	39
1.7.2 Objetivos específicos .....	39
II.MÉTODO.....	40
2.1 Diseño de la investigación.....	41
2.2 Variables .....	42
2.3 Población y muestra.....	44
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	44
2.4.1 Técnica.....	44
2.4.2 Instrumentos de medición .....	45
2.4.3 Validez y confiabilidad del instrumento de medición .....	46
2.5 Métodos de análisis de datos.....	47
2.5.1 Análisis descriptivo.....	47
2.5.2 Análisis relacionado con la hipótesis.....	48

2.6 Aspectos éticos .....	48
2.7 Desarrollo de la propuesta .....	49
2.7.1 Mejora de la variable TPM .....	49
2.7.2 Mejora de la variable Productividad .....	62
III.RESULTADOS .....	68
IV. DISCUSIÓN.....	83
V. CONCLUSIONES .....	88
VI. RECOMENDACIONES.....	90
VII. REFERENCIAS .....	92
ANEXOS .....	97

## Índice de tablas

Tabla 1: Operacionalización de variables.....	43
Tabla 2: OEE en la situación inicial de la variable TPM .....	50
Tabla 3: Formato de actividades de mantenimiento autónomo .....	53
Tabla 4: Plan anual de mantenimiento planificado .....	55
Tabla 5: Programa anual de mantenimiento planificado .....	59
Tabla 6: OEE en proceso de mejora de la variable TPM .....	61
Tabla 7: Valores de la productividad inicial en el proceso.....	64
Tabla 8: Valores de la productividad en mejora del proceso.....	66
Tabla 9: Media descriptiva de la variable TPM inicial.....	69
Tabla 10: Media descriptiva de la variable TPM mejorada.....	70
Tabla 11: Prueba de normalidad variable productividad inicial.....	72
Tabla 12: Prueba de normalidad variable productividad mejorada.....	73
Tabla 13: Prueba de normalidad dimensión producción inicial .....	74
Tabla 14: Prueba de normalidad dimensión producción mejorada.....	74
Tabla 15: Prueba de normalidad dimensión horas máquinas efectivas inicial .....	75
Tabla 16: Prueba de normalidad dimensión horas máquinas efectivas mejorada .....	76
Tabla 17: Determinación del método Z .....	77
Tabla 18: Comparación de medias productividad inicial vs mejorada.....	77
Tabla 19: Determinación del método T .....	79
Tabla 20: Comparación de medias producción inicial vs mejorada.....	80
Tabla 21: Determinación del método Z .....	81
Tabla 22: Comparación de media horas máquinas inicial vs mejorada.....	81

## Índice de gráficos

Ilustración 1: OEE en la situación inicial de la variable TPM.....	51
Ilustración 2: OEE en proceso de mejora de la variable TPM .....	62
Ilustración 3: Productividad inicial de la maquinaria del proceso.....	65
Ilustración 4: Productividad en mejora de la maquinaria del proceso.....	67
Ilustración 5: Situación inicial vs mejorada de la variable TPM .....	71
Ilustración 6: Situación inicial vs mejorada de la productividad .....	78
Ilustración 7: Situación inicial vs mejorada de la producción de cereales .....	80
Ilustración 8: Situación inicial vs mejorada de las horas máquinas efectivas .....	82

## Índice de fórmulas

Ecuación 1: Eficiencia Global de los Equipos.....	27
Ecuación 2: Tasa de disponibilidad .....	28
Ecuación 3: Tasa de rendimiento .....	28
Ecuación 4: Tasa de calidad .....	29
Ecuación 5: Productividad .....	30
Ecuación 6: Productividad multifactorial.....	31
Ecuación 7: Productividad de la mano de obra .....	31
Ecuación 8: Productividad de la maquina .....	31
Ecuación 9: Hora máquina efectiva .....	31
Ecuación 10: Productividad de la materia prima .....	31
Ecuación 11: Productividad de la energía .....	32
Ecuación 12: Eficiencia .....	32
Ecuación 13: Eficacia .....	32
Ecuación 14: Efectividad .....	32

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo por finalidad mejorar la productividad en el proceso de cereales extruidos de la empresa molino El Triunfo S.A - Callao, una empresa con más de 50 años de servicio dedicada a la producción de alimentos derivados del trigo. Para lograr la mejora de la productividad hicimos uso de una de las herramientas del Lean Manufacturing o Manufactura Esbelta siendo en este caso el Mantenimiento Productivo Total, el mismo que se desarrolló a través de dos de los ocho pilares como son el Mantenimiento Autónomo y el Mantenimiento Planificado. La población estudiada fue en base a 30 días de operación antes y después de la mejora del conjunto de máquinas que conforman el proceso, esto nos permitió medir la productividad y el TPM mediante indicadores como la cantidad producida, las horas máquinas efectivas y la Eficiencia Global de los Equipos respectivamente. Para la recolección de datos empleamos equipos de medición de tiempo (cronómetro) y de masa (balanza), dichos valores fueron plasmados en los respectivos instrumentos de mención tanto para la productividad como para el mantenimiento productivo total, posteriormente trasladados hacia un software estadístico de datos (SPSS-23) para su procesamiento, en el mencionado software se comparó la media o el promedio de todos los valores tomados antes y después de la mejora de la productividad y sus dimensiones producción y horas máquinas, finalmente visto los resultados comparativos de las medias es que se aceptó las tres hipótesis alternativas planteadas por el investigador como son: “La aplicación del TPM mejora la productividad del proceso de cereales extruidos”, “El mantenimiento autónomo mejora la producción de cereales extruidos” y “El mantenimiento planificado mejora las horas máquinas efectivas”. En consecuencia posterior al desarrollo del Mantenimiento Productivo Total la productividad de las máquinas pasa de 284.4 kg/hora máquina hacia 348.7 kg/horas máquinas, mejorando en un 22.6% respecto al valor de la productividad inicial.

**Palabras clave:** Productividad, Mantenimiento Productivo Total, Mantenimiento Autónomo, Mantenimiento Planificado.

## ABSTRACT

This research was aimed at improving productivity in the process of extruded cereals Company El Triunfo S.A - Callao, a company with more than 50 years of service dedicated to the production of foods derived from wheat. To achieve productivity improvements we made use of one of the tools of Lean Manufacturing or Lean Manufacturing in this case being the Total Productive Maintenance, the same that was developed by two of the eighth pillars such as the Autonomous Maintenance and maintenance Planned. The study population was based on 30 days of operation before and after the improvement of the set of machines that make up the process, this allowed us to measure productivity and TPM by indicators such as the amount produced, hours effective machines and Global Efficiency Teams respectively. For data collection we used measurement equipment time (stopwatch) and mass (balance), these values were reflected in the respective instruments mention to both productivity for total productive maintenance, then transferred into a statistical software data (SPSS-23) for processing, in said software the average of all values taken before half or compared and after improving productivity and dimensions production and machine hours, finally seen the comparative results of the mean is that the three alternative hypotheses raised by the researcher was accepted as: "the application of TPM improves process productivity extruded cereal", "the autonomous maintenance improves the production of extruded cereals" and "planned maintenance enhances machine hours effective ". Subsequent to development of TPM therefore productivity of the machines passes from 284.4 kg / hour machine to 348.7 kg / hour machines, improving by 22.6% over the value of the initial productivity.

**Key words:** Productivity, Total Productive Maintenance, Autonomous Maintenance, Planned Maintenance.