



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

## **FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**APLICACIÓN DEL TPM PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN  
LA EMPRESA FRÍO AÉREO ASOCIACIÓN CIVIL CALLAO 2017**

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

**AUTOR:**

ANGELES CUMPA JOSÉ WALTER

**ASESOR:**

MGTR. CESPEDES BLANCO, CARLOS ENRIQUE

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

SISTEMA DE GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

**LIMA - PERÚ**

**2017**

## PÁGINA DEL JURADO

---

Jurado 1

---

Jurado 2

---

Jurado 3

## **DEDICATORIA**

Esta tesis esta dedicado a mis padres, a mis amigos, a mis maestros y en general para todos que formaron parte de mi vida; muchas gracias por seguir confiando en mis cualidades, bendiciones en sus vidas.

## **DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD**

Yo Jose Walter Angeles Cumpa, con DNI N° 44306533, 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 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 Cesar Vallejo.

Lima, 16 agosto de 2017

---

José Walter Angeles Cumpa

## **PRESENTACIÓN**

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo filial Lima Norte ante ustedes presento mi Tesis de título: “Aplicación del TPM para Mejorar la Productividad en la Empresa Frío Aéreo Asociación Civil, Callao 2017”, elaborado por quien lo suscribe el mismo que se somete a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial.

José Walter Angeles Cumpa

## INDICE

<i>PÁGINA DEL JURADO</i> .....	<i>ii</i>
<i>DEDICATORIA</i> .....	<i>iii</i>
<i>DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD</i> .....	<i>iv</i>
<i>PRESENTACIÓN</i> .....	<i>v</i>
<i>RESUMEN</i> .....	<i>viii</i>
<i>INTRODUCCIÓN</i> .....	<i>xii</i>
1.1. Realidad Problemática .....	1
1.2 Trabajos previos.....	6
1.3 Teorías relacionadas al tema .....	11
1.3.1 Mantenimiento Productivo Total (TPM) .....	11
1.3.2 Productividad .....	14
1.4 Formulación del problema .....	16
1.4.1 Problema General.....	16
1.4.2 Problemas Específicos.....	16
1.5 Justificación del estudio.....	17
1.5.1 Justificación Técnica .....	17
1.5.2 Justificación Económica .....	17
1.5.3 Justificación Social.....	17
1.6 Hipótesis .....	18
1.6.1 Hipótesis General .....	18
1.6.2 Hipótesis Específica.....	18
1.7 Objetivos .....	18
1.7.1 Objetivo General.....	18
1.7.2 Objetivos Específicos.....	18
<i>II. MÉTODO</i> .....	<i>19</i>
2.1 Tipo y diseño de investigación.....	20
2.1.1 Tipo de investigación .....	20
2.1.2 Diseño de investigación .....	20
2.2 Variables y operacionalización .....	20

2.3 Población y muestra.....	24
2.3.1 Población.....	24
2.3.2 Muestra.....	24
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad .....	24
2.4.1 Técnicas: .....	24
2.4.2 Instrumentos .....	24
2.4.3 Validación y confiabilidad del instrumento.....	25
2.5 Métodos de análisis de datos .....	25
2.6 Aspectos éticos .....	26
2.7 Desarrollo de la propuesta .....	26
2.7.1 Implementación del Mantenimiento Autónomo y Mantenimiento planificado ....	26
<i>III. RESULTADO.....</i>	<i>43</i>
3.1 Análisis descriptivo.....	44
3.2 Análisis inferencial.....	44
3.2.1 Análisis de la hipótesis general.....	44
3.2.2 Análisis de la primera hipótesis específica .....	47
3.2.3 Análisis de la segunda hipótesis específica.....	50
<i>IV DISCUSIÓN.....</i>	<i>53</i>
4.1 Hipotesis general: el TPM mejora la productividad .....	54
4.2 Hipótesis específica 1: Eficiencia .....	54
4.3 Hipótesis específica 2: Eficacia .....	55
<i>V. CONCLUSIÓN.....</i>	<i>56</i>
<i>VI. RECOMENDACIONES.....</i>	<i>58</i>
<i>VII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....</i>	<i>60</i>
<i>ANEXOS.....</i>	<i>64</i>

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Tabla de frecuencias de las causas en los equipos .....	4
Tabla 2: Matriz de operacionalización .....	23
Tabla 3: Analisis de fallas.....	26
Tabla 4: Equipos de refrigeración.....	28
Tabla 5: Check list de mantenimiento autonomo.....	29
Tabla 6: Formato de mantenimiento autonomo.....	30
Tabla 7: Plan anual de mantenimiento planificado .....	32
Tabla 8: Cronograma anual de mantenimiento planificado .....	34
Tabla 9: Formato de mantenimiento planificado.....	35
Tabla 10: Formato de medición de la productividad antes .....	38
Tabla 11: Formato de medición de la productividad despues .....	40
Tabla 12: Inversión.....	42
Tabla 13: Resultado de costo de mantenimiento .....	43
Tabla 14: Prueba de normalidad variable productividad .....	45
Tabla 15: Comparación de medias de la productividad.....	46
Tabla 16: Estadisticos de prueba de la productividad .....	47
Tabla 17: Prueba de normalidad para la eficiencia .....	48
Tabla 18: Comparación de medias de la eficiencia.....	49
Tabla 19: Estadisticos de prueba de la eficiencia.....	50
Tabla 20: Prueba de normalidad para la eficacia .....	51
Tabla 21: Comparación de medias de la eficacia.....	52



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama de Ishikawa .....	3
Figura 2: Diagrama de Pareto .....	5
Figura 3: Equipo de refrigeración .....	28
Figura 4: Mantenimiento Autonomo .....	30

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo por finalidad mejorar la productividad en los equipos de refrigeración de la empresa Frio Aereo Asociacion Civil en el Callao, el cual ofrece a sus clientes servicios de refrigeración, almacenaje, paletizado de su carga. Para lograr la mejora de la productividad hicimos uso de una de las herramientas siendo en este caso el Mantenimiento Productivo Total, el mismo que se desarrolló a través de dos de los cuatro 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 equipos de refrigeración, esto nos permitió medir la productividad y el TPM mediante indicadores de inspección, mantenimiento planificado, tiempo de operación de los equipos y total de equipos operativos. Para la recolección de datos empleamos formatos de medición check list, dichos valores fueron plasmados en los respectivos instrumentos de medición 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 de todos los valores tomados antes y después de la mejora de la productividad y sus dimensiones eficiencia y eficacia, 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 en la empresa Frio Aereo”, “La aplicación del TPM mejora la eficiencia en la empresa Frio Aereo” y “La aplicación del TPM mejora la eficacia en la empresa Frio Aereo”. En consecuencia, al desarrollar del Mantenimiento Productivo Total, la productividad de los equipos pasa de 56%, mejorando en un 73% respecto al valor de la productividad inicial.

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

## ABSTRACT

The present research work was aimed at improving productivity in the refrigeration equipment of the company Frio Aereo Asociacion Civil in Callao, which offers its customers refrigeration, storage and palletizing of their cargo. To achieve the improvement of productivity we made use of one of the tools being in this case Total Productive Maintenance, the same that was developed through two of the pillars such as Autonomous Maintenance and Planned Maintenance. The population studied was based on 30 days of operation before and after the improvement of the refrigeration equipment set. This allowed us to measure productivity and TPM through inspection indicators, planned maintenance, equipment operating time and total Operating equipment. For data collection, we used measurement, check list and horometry formats, these values were expressed in the respective reference instruments for both productivity and total productive maintenance, later transferred to a statistical data software (SPSS-23) for its processing in the aforementioned software compared the average of all values taken before and after productivity improvement and its dimensions efficiency and effectiveness, finally seen the comparative results of the means is that we accepted the three alternative hypotheses raised by The researcher such as: "The application of TPM improves productivity in the company Cold Air", "The application of TPM improves efficiency in the company Cold Air" and "The implementation of TPM improves efficiency in the company Frio Aereo." Consequently, in the development of Total Productive Maintenance, the productivity of the equipment increases from 56%, improving by 73% compared to the initial productivity value

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