



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
INDUSTRIAL**

**TÍTULO**

Aplicación del TPM para la mejora de la productividad de la empresa Firth  
Industries Perú S.A. Cantera Flor de Nieve - Lurín 2014

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

**AUTORA**

Sandra Patricia Flores Vásquez

**ASESOR:**

Ing. Jaime Molina

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Sistema de Gestión Empresarial y Productiva

**LIMA – PERÚ**

**2015 -I**

## **DEDICATORIA**

Esta tesis está dedicada a mi padre Gastón Flores Atencio, por enseñarme diariamente que hay que esforzarse para llegar a ser personas independientes en todo sentido, que todo sacrificio tiene su recompensa; y a mi madre, Elva Vásquez León, por ser muestra de dedicación y compromiso para sacar adelante todo lo que uno se propone.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco principalmente a Dios por bendecirme con la oportunidad de vivir cada momento importante de mi vida. A cada una de las personas que me apoyaron con sus consejos y asesorías para el desarrollo de este proyecto.

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Yo SANDRA PATRICIA FLORES VÁSQUEZ con DNI N° 71962153, 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, 26 de junio de 2015

**Sandra Flores Vásquez**

**Nombres y apellidos del tesista**

# **RELACIÓN DE JURADO**

**Tesis:**

**APLICACIÓN DEL TPM PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD  
DE LA EMPRESA FIRTH INDUSTRIES PERÚ S.A. CANTERA FLOR DE  
NIEVE - LURÍN 2014**

---

**FLORES VÁSQUEZ, SANDRA PATRICIA  
AUTOR**

Presentada a la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo para optar el  
Grado de: **Ingeniero Industrial.**

**APROBADO POR:**

---

**Ing. DESMOND MEJÍA**

---

**Ing. TERESA MIRANDA**

---

**Ing. DIXON AÑAZCO**

LIMA – 2015

## **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 TPM PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA FIRTH INDUSTRIES PERÚ S.A CANTERA FLOR DE NIEVE - LURIN 2014", la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de INGENIERO INDUSTRIAL.

El Autor (La Autora)

## ÍNDICE

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Declaración de autenticidad	iv
Relación de jurado	v
Presentación	vi
Índice	vii
Índice de tablas	x
Resumen	xii
Abstract	xiii
CAPITULO I: Problema de la investigación	1
I. Problema de investigación	2
1.1. Planteamiento de problema	2
1.2. Formulación de problema	5
1.2.1. Problema general	5
1.2.2. Problemas específicos	5
1.3. Justificación	5
1.3.1. Justificación teórica	5
1.3.2. Justificación técnica	5
1.3.3. Justificación económica	6
1.4. Antecedentes	6
1.5. Objetivos	14
1.5.1. Objetivo general	14
1.5.2. Objetivos específicos	14
1.6. Marco teórico	15
1.6.1. Conceptualización de la variable independiente: TPM	15
1.6.1.1. Conceptos	15
1.6.1.2. Objetivos del TPM	16
1.6.1.3. Tipos de mantenimiento	16
1.6.1.4. Mantenimiento total productivo	17
1.6.1.4.1. Tipos de mantenimientos	17
1.6.1.5. Importancia de la productividad en el mantenimiento industrial	18
1.6.2. Conceptualización de la variable dependiente: Productividad	19
1.6.2.1. Concepto	19
1.6.2.2. Productividad parcial y productividad total	20
1.6.2.3. Importancia de la productividad	20
1.6.2.4. Importancia de la productividad en el mantenimiento industrial	21
1.7. Marco conceptual	21

CAPITULO II	
2.1. Hipótesis	25
2.1.1. Hipótesis general	25
2.1.2. Hipótesis específica	25
2.2. Variables	25
2.2.1. Variable independiente: TPM	25
2.2.1.1. Dimensión de la variable independiente	25
2.2.2. Variable dependiente: Productividad	26
2.2.2.1. Dimensión de la variable dependiente	26
2.3. Metodología	28
2.4. Tipo de estudio	28
2.5. Diseño de investigación	29
2.6. Población, muestra y muestreo	29
2.6.1. Población	29
2.6.2. Muestra	30
2.6.3. Muestreo	30
2.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	30
2.7.1. Técnica	30
2.7.2. Instrumentos	31
2.8. Método de análisis de datos	31
2.8.1. Definición de variables	32
2.8.2. Hipótesis estadístico	32
2.8.3. Hipótesis general	32
2.8.4. Hipótesis específicas	32
2.8.5. Nivel de significancia	33
2.8.6. Región de rechazo	34
2.9. Desarrollo de la metodología	34
2.9.1. Diseño de plan de mantenimiento de planta de producción primaria y secundaria, cantera flor de nieve en Firth Industries Perú S.A.	34
2.10. Análisis costo / beneficio	71
CAPITULO III	
3. Resultados	81
3.1. Descripción	82
3.2. Prueba de hipótesis o de contraste	82
3.2.1. Variable dependiente: productividad	82
3.2.2. Dimensión: producción	83
3.2.3. Dimensión: equipos	83
3.3. Discusión	84
CAPITULO IV	
4.1. Conclusiones	86
4.2. Sugerencias	86



BIBLIOGRAFIA	87
ANEXOS	91
Anexo 1: Validación de expertos 1	92
Anexo 2: Validación de expertos 2	93
Anexo 3: Validación de expertos 3	94
Anexo 4: Recolección de datos antes del TPM	95
Anexo 5: Recolección de datos con la aplicación del TPM	99
Anexo 6: Cronograma de mantenimientos de máquinas	102
Anexo 7: Cronograma de equipos de línea amarilla y flota	135
Anexo 8: Costo de ejecución de mantenimiento de planta primaria	174
Anexo 9: Costo de ejecución de mantenimiento de planta secundaria	184
Anexo 10: Costo de ejecución de mantenimiento de línea amarilla	228
Anexo 11: Costo de ejecución de mantenimiento de flota	236

## INDICE DE TABLAS

TABLA 1: Matriz de operacionalización de variables	27
TABLA 2: Listado de máquinas y equipos de soporte	39
TABLA 3: Relación de mantenimiento y repuestos para alimentador – planta primaria	40
TABLA 4: Relación de mantenimiento y repuestos para grilla – planta primaria	41
TABLA 5: Relación de mantenimiento y repuestos para chancadora primaria - planta primaria	42
TABLA 6: Relación de mantenimiento y repuestos para faja n° 5 – planta primaria	43
TABLA 7: Relación de mantenimiento y repuestos para alimentador 1y2 – planta secundaria	44
TABLA 8: Relación de mantenimiento y repuestos para faja n°6, 6ª, 6B, 6C, 6D – planta secundaria	45
TABLA 9: Relación de mantenimiento y repuestos para FAJA n° 7 – planta secundaria	46
Tabla 10: Relación de mantenimiento y repuestos para para faja n° 8	47
TABLA 11: Relación de mantenimiento y repuestos para faja n° 9	48
TABLA 12: Relación de mantenimiento y repuestos para faja n° 10	49
TABLA 13: Relación de mantenimiento y repuestos para faja n° 11	50
TABLA 14: Relación de mantenimiento y repuestos para faja n°12	51
TABLA 15: Relación de mantenimiento y repuestos para Chancadora secundaria (1era parte)	52
TABLA 16: Relación de mantenimiento y repuestos para Chancadora secundaria (2da parte)	53
TABLA 17: Relación de mantenimiento y repuestos para Chancadora secundaria (3era parte)	54
TABLA 18: Relación de mantenimiento y repuestos para Lavadora de tornillo - planta secundaria	55
TABLA 19: Relación de mantenimiento y repuestos para Zaranda 8x20 – (1era parte)	55
TABLA 20: Relación de mantenimiento y repuestos para Zaranda 8x20 – (2da parte)	56
TABLA 21: Relación de mantenimiento y repuestos para Zaranda 7x20 (1era parte)	56
TABLA 22: Relación de mantenimiento y repuestos para Zaranda 7x20 7 x 20 (1era parte)	57
TABLA 23: Relación de mantenimiento y repuestos para Cargador frontal n° 1 – línea amarilla	58
TABLA 24: Relación de mantenimiento y repuestos para Cargador frontal n° 3	59
TABLA 25: Relación de mantenimiento y repuestos para Cargador frontal n° 4	59
TABLA 26: Relación de mantenimiento y repuestos para Excavadora n° 1	60
TABLA 27: Relación de mantenimiento y repuestos para Volquete n° 1 – flota (1era parte)	61
TABLA 28: Relación de mantenimiento y repuestos para volquete n° 1 – flota (2da parte)	62
TABLA 29: Relación de mantenimiento y repuestos para volquete n° 2 – flota (1era parte)	63
TABLA 30: Relación de mantenimiento y repuestos para volquete n° 2 – flota (2da parte)	64
TABLA 31: Relación de mantenimiento y repuestos para volquete n° 3 – (1era parte)	65
TABLA 32: Relación de mantenimiento y repuestos para volquete n° 3 – (2da parte)	66
TABLA 33: Relación de mantenimiento y repuestos para volquete n°4	67
TABLA 34: Relación de mantenimiento y repuestos para volquete n°5	68
TABLA 35: Relación de mantenimiento y repuestos para semitractor kenworth – flota	69
TABLA 36: Relación de mantenimiento y repuestos para semitractor volvo	70
TABLA 37: Relación de mantenimiento y repuestos para consolidado de costos de ejecución de mantenimiento mensual 2015.	71
TABLA 38: Relación de mantenimiento y repuestos para cuadro de costo por mantenimiento - I trimestre 2014	72
TABLA 39: Relación de mantenimiento y repuestos para consolidado de costo de ejecución de mantenimiento 2014 – por sistema I trimestre	73
TABLA 40: Relación de mantenimiento y repuestos para cuadro de costos de mantenimiento II trimestre 2014	74
TABLA 41: Relación de mantenimiento y repuestos para consolidado de costos por mantenimiento III trimestre	75

TABLA 42: Relación de mantenimiento y repuestos para cuadro de costos de mantenimiento III trimestre 2014	76
TABLA 43: Relación de mantenimiento y repuestos para consolidado de costos por mantenimiento III trimestre	77
TABLA 44: Relación de mantenimiento y repuestos para cuadro de costos de mantenimiento IV trimestre 2014	78
TABLA 45: Relación de mantenimiento y repuestos para consolidado de costos por mantenimiento IV trimestre	79
TABLA 46: Consolidación de costos de mantenimientos 2014 trimestrales	80
TABLA 47: Cuadro de costos de mantenimientos 2014 y 2015	80
TABLA 48: Estadística de contraste de productividad	82
TABLA 49: Significancia de la estadística de contraste de la productividad	82
TABLA 50: Estadística de contraste de producción	83
TABLA 51: Significancia de la estadística de contraste de la producción	83
TABLA 52: Estadística de contraste de equipos	83
TABLA 53: Significancia de la estadística de contraste de equipos	84

## RESUMEN

La siguiente tesis se titula “Aplicación del TPM para la mejora de la productividad de la empresa Firth Industries Perú S.A Cantera Flor de Nieve - Lurín 2014”, empresa que se desenvuelve en el rubro de la minería, con la producción de agregados, especialistas en material para construcción

El objetivo principal de la investigación es desarrollar un plan de mantenimiento preventivo de todos las máquinas y equipos de soporte de la empresa, mediante la estrategia del TPM, con la finalidad de mejorar la disponibilidad y asegurar el buen funcionamiento de los máquinas y equipos de soporte de la planta, y como consecuencia, obtener la mejora de la producción de la empresa.

A causa de los problemas que se presentan con la falta de planificación de mantenimientos preventivos, solo se terminan realizando mantenimientos correctivos, los cuales aumentan los costos de mantenimiento de cada equipo y por tanto no hay un presupuesto anual para la mantención de la planta de producción.

Para el diseño del plan de mantenimientos se utilizó un historial de facturaciones realizadas en servicios y compra de repuestos para cada uno de las máquinas y equipos de soporte de la planta. Por lo tanto, se llegan a obtener la frecuencia de los mantenimientos mecánicos y eléctricos, y el presupuesto en servicios y compra de repuestos para cada uno de los mantenimientos a realizar, y por consiguiente, el costo de mantenimiento anual de la planta para el 2015.

Al aplicar el TPM, mediante el plan de mantenimiento de la planta se pudo obtener el 10.35% de costo / beneficio como resultado de una buena gestión de mantenimiento.

**Palabras claves:** Producción de agregados, mantenimientos preventivos, funcionalidad de los equipos.

## **ABSTRACT**

The following thesis is entitled "Implementation of TPM for improving business productivity Firth Industries Peru SA Cantera Snow Flower - Lurin 2014", a company that operates in the field of mining, the production of aggregates, specialists building material

The main objective of the research is to develop a plan of preventive maintenance of all machines and equipment support of the company, by TPM strategy, in order to improve availability and ensure the proper functioning of the machinery and equipment support plant, and consequently obtain improved production company.

Because of the problems encountered with the lack of planning of preventive maintenance, only they end up performing corrective maintenance, which increases maintenance costs of each team and therefore there is an annual budget for the maintenance of the production plant.

To design the maintenance plan a history of billings services and purchase of spare parts was used for each of the machines and equipment plant stand. Therefore, they come to obtain the frequency of the mechanical and electrical maintenance, and budget services and purchase of spare parts for each of the maintenance to be performed, and therefore, the annual maintenance cost of the plant by 2015.

When implementing TPM, by the maintenance plan of the plant could be obtained 10.35% of the cost / benefit as a result of a good maintenance management.

**Keywords:** production of aggregates, preventive maintenance, equipment functionality.