



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
INDUSTRIAL

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

“Aplicación del mantenimiento preventivo para incrementar la  
productividad del área de inyección de la empresa CPPQ, El Agustino,  
2018”

AUTOR:

Valencia Aguilar, Juan Carlos

ASESOR:

Dr. Ing. Contreras Rivera, Robert Julio

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Gestión Empresarial y Productiva

Lima – Perú

2018 – II

### **DEDICATORIA**

A Dios por brindarme salud y fortaleza día a día.

A mis padres por todo el apoyo brindado ya que ellos son mi gran motivación para seguir adelante.

A mis hermanos por estar en los buenos y malos momentos de mi vida, este logro también es para ellos.

A mi enamorada por su ayuda y sus consejos en la elaboración de esta tesis, esta meta lograda también es para ella.

### **AGRADECIMIENTO**

A mis padres, por su incondicional apoyo y confianza en todo el transcurso de la carrera.

Al profesor Contreras Rivera Robert Julio por aportar sus conocimientos, enseñanzas y su constante seguimiento en el desarrollo de esta investigación.

A todos mi amigos y profesores de la Universidad Cesar Vallejo por su amistad y buenos consejos brindados alrededor de toda la carrera.

## **PRESENTACIÓN**

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grado y de Títulos presento ante ustedes la tesis titulada “Aplicación del mantenimiento preventivo para incrementar la productividad del área de inyección de la empresa CPPQ, El Agustino, 2018”. Asimismo, el presente trabajo ha sido elaborado de acuerdo con el modelo de investigación de la Universidad Cesar Vallejo.

El presente trabajo de investigación se ha estructurado en ocho capítulos teniendo en cuenta el esquema de investigación sugerido por universidad. En el capítulo I se presenta la introducción, en el que se abarca todo aquello respecto a la realidad problemática, trabajos previos, teorías relacionadas, formulación del problema, la justificación y los objetivos de la investigación. En el capítulo II, se aborda el método, que comprende el diseño de investigación, las variables, operacionalización, población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos, métodos de análisis de datos y aspectos éticos. En capítulo III, se presentan los resultados de los hallazgos obtenidos. En el capítulo IV se expone la discusión. En el capítulo V se presentan las conclusiones. En el capítulo VI, se generan las recomendaciones. En el capítulo VII para finalizar se presentan las referencias y los anexos de la investigación.

Espero señores del jurado que esta investigación se ajuste a las exigencias establecidas por la Universidad Cesar Vallejo.

Juan Carlos Valencia Aguilar

## Índice general

PAGINA DEL JURADO.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	v
PRESENTACIÓN.....	vi
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>16</b>
1.1. Realidad Problemática.....	17
1.1. Trabajos Previos.....	22
1.1.1. Antecedentes Internacionales.....	22
1.1.2. Antecedentes Nacionales.....	23
1.2. Teorías Relacionadas al tema.....	24
1.2.1. Variable Independiente – Mantenimiento Preventivo.....	24
1.2.2. Variable Dependiente – Productividad.....	28
1.3. Formulación del Problema.....	30
1.3.1. Problema General.....	30
1.3.2. Problemas Específicos.....	31
1.4. Justificación del Problema.....	31
1.4.1. Justificación teórica.....	31
1.4.2. Justificación Práctica.....	31
1.4.3. Justificación Metodológica.....	32
1.4.4. Justificación Económica.....	32
1.4.5. Justificación Social.....	33
1.5. Hipótesis.....	33
1.5.1. Hipótesis General.....	33
1.5.2. Hipótesis Específica.....	33
1.6. Objetivos.....	34
1.6.1. Objetivo General.....	34
1.6.2. Objetivos Específicos.....	34
<b>II. MÉTODO.....</b>	<b>35</b>
2.1. Tipo de Estudio.....	36
2.1.1. Enfoque Cuantitativo.....	36

2.1.2.	Investigación Aplicada .....	36
2.2.	Diseño de la Investigación .....	37
2.2.1.	Nivel de Investigación: Explicativo .....	37
2.2.2.	Longitudinal.....	38
2.3.	Variables, operacionalización .....	38
2.3.1.	Identificación de Variables .....	38
2.3.2.	Operacionalización de Variables .....	39
2.4.	Población y Muestra .....	41
2.4.1.	Población .....	41
2.4.2.	Muestra .....	41
2.5.	Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos .....	41
2.5.1.	Técnicas de Recolección de Datos .....	41
2.5.2.	Instrumentos de Recolección de Datos.....	42
2.6.	Validez y Confiabilidad .....	42
2.7.	Métodos de Análisis de Datos.....	43
2.8.	Aspectos Éticos.....	44
<b>III.</b>	<b>RESULTADO .....</b>	<b>45</b>
3.1.	Empresa.....	46
3.1.1.	Situación actual.....	48
3.1.2.	Propuesta de mejora.....	58
3.2.	Estadística Descriptiva.....	62
3.3.	Análisis Inferencial .....	77
3.3.1.	Prueba de Normalidad .....	77
3.3.2.	Prueba de Hipótesis .....	81
3.4.	Impacto de mejora.....	86
<b>IV.</b>	<b>DISCUSIÓN.....</b>	<b>87</b>
<b>V.</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>90</b>
<b>VI.</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>92</b>
	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>94</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>99</b>
Anexo 1.	Matriz de Consistencia .....	99
Anexo 2.	Programa de mantenimiento – Agosto .....	100
Anexo 3.	Programa de Mantenimiento – Setiembre.....	101
Anexo 4.	Programa de Mantenimiento – Octubre .....	102
Anexo 5.	Actividades de Mantenimiento Semanal – Molde de balde 4 litros.....	103

Anexo 6. Actividades de Mantenimiento quincenal – Molde de balde 4 litros.....	103
Anexo 7. Actividades de Mantenimiento Semanal – Molde de balde 20 litros.....	104
Anexo 8. Actividades de Mantenimiento quincenal – Molde de balde 20 litros.....	104
Anexo 9. Actividades de Mantenimiento Semanal – Molde Tapa 4 litros .....	105
Anexo 10. Actividades de Mantenimiento Quincenal – Molde Tapa 4 litros .....	105
Anexo 11. Actividades de Mantenimiento Semanal – Molde Tapa 20 litros .....	106
Anexo 12. Actividades de Mantenimiento Quincenal – Molde Tapa 20 litros .....	106
Anexo 13. Repuestos – Molde de Tapa 4 litros .....	107
Anexo 14. Repuestos – Molde de Balde 4 litros.....	108
Anexo 15. Repuestos – Molde de Tapa de 4 litros .....	109
Anexo 16. Orden de trabajo .....	110
Anexo 17. Formato de evaluación de la cobertura del M.P.....	111
Anexo 18. Formato de evaluación del cumplimiento de M.P.....	112
Anexo 19. Formato de evaluación de trabajo generado por las rutinas de M.P .....	113
Anexo 20. Formato de evaluación de la productividad, eficiencia y eficacia .....	114
Anexo 21. Certificado de Validez del Instrumento de la Variable Independiente – Primer experto.....	115
Anexo 22. Certificado de Validez del Instrumento de la Variable dependiente – Primer experto.....	116
Anexo 23. Certificado de Validez del Instrumento de la Variable Independiente – Segundo experto.....	117
Anexo 24. Certificado de Validez del Instrumento de la Variable dependiente – Segundo experto.....	118
Anexo 25. Certificado de Validez del Instrumento de la Variable Independiente – Tercer experto .....	119
Anexo 26. Certificado de Validez del Instrumento de la Variable dependiente – Tercer experto .....	120

## Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> Cuadro de frecuencia.....	19
<b>Tabla 2.</b> Matriz de operacionalización.....	42
<b>Tabla 3.</b> Validación de instrumentos por juicio de expertos .....	49
<b>Tabla 4.</b> Producción estimada mensual en la planta de inyección .....	46
<b>Tabla 5.</b> Cuadro de producción del balde de 20 litros – Mes abril .....	53
<b>Tabla 6.</b> Cuadro de producción del balde de 4 litros – Mes abril.....	54
<b>Tabla 7.</b> Cobertura del M.P – Actual.....	55
<b>Tabla 8.</b> Cumplimiento del M.P – Actual.....	56
<b>Tabla 9.</b> Trabajo generado por las rutinas M.P-Actual.....	57
<b>Tabla 10.</b> Productividad – Actual .....	58
<b>Tabla 11.</b> Eficiencia – Actual .....	59
<b>Tabla 12.</b> Eficacia – Actual .....	60
<b>Tabla 13.</b> Cobertura del M.P – Pre y Post .....	65
<b>Tabla 14.</b> Análisis descriptivo de la Cobertura del M.P.....	66
<b>Tabla 15.</b> Cumplimiento del M.P – Pre y Post .....	67
<b>Tabla 16.</b> Análisis descriptivo del Cumplimiento del M.P – Pre y Post .....	68
<b>Tabla 17.</b> Trabajo generado por las rutinas de M.P – Pre y Post.....	69
<b>Tabla 18.</b> Análisis descriptivo trabajo generado por las rutinas del M.P – Pre y Post..	70
<b>Tabla 19.</b> Productividad Pre y Post.....	71
<b>Tabla 20.</b> Análisis descriptivo de la productividad pre y post.....	72
<b>Tabla 21.</b> Eficiencia Pre y Post.....	74
<b>Tabla 22.</b> Estadística descriptiva eficiencia pre y post.....	75
<b>Tabla 23.</b> Eficacia Pre y Post.....	77
<b>Tabla 24.</b> Análisis descriptivo eficacia pre y post .....	78
<b>Tabla 25.</b> Prueba de normalidad de la productividad .....	80



<b>Tabla 26.</b> Prueba de normalidad de la eficiencia .....	82
<b>Tabla 27.</b> Prueba de normalidad de la eficacia .....	84
<b>Tabla 28.</b> Comparación de medias de la productividad pre y post con Wilcoxon .....	86
<b>Tabla 29.</b> Estadístico de prueba de Wilcoxon para la productividad .....	86
<b>Tabla 30.</b> Comparación de medias de la eficiencia pre y post con Wilcoxon .....	87
<b>Tabla 31.</b> Estadístico de prueba de Wilcoxon para la eficiencia .....	88
<b>Tabla 32.</b> Comparación de medias de la eficacia pre y post con Wilcoxon .....	89
<b>Tabla 33.</b> Estadístico de prueba de Wilcoxon para la eficacia .....	89
<b>Tabla 34.</b> Costo beneficio .....	90

## Índice de figuras

<b>Figura 1.</b> Diagrama de Ishikawa .....	20
<b>Figura 2.</b> Diagrama de Pareto .....	21
<b>Figura 3.</b> Diagrama de flujo de mantenimiento – actual .....	54
<b>Figura 4.</b> Cobertura del M.P – Actual .....	57
<b>Figura 5.</b> Cumplimiento del M.P – Actual .....	58
<b>Figura 6.</b> Trabajo generado por las rutinas M.P-Actual .....	59
<b>Figura 7.</b> Productividad – Actual.....	60
<b>Figura 8.</b> Eficiencia – actual.....	62
<b>Figura 9.</b> Eficacia – Actual.....	63
<b>Figura 10.</b> Cronograma de actividades .....	64
<b>Figura 11.</b> Diagrama de flujo de mantenimiento – Post.....	65
<b>Figura 12.</b> Cobertura del M.P – Pre y Post.....	67
<b>Figura 13.</b> Cumplimiento del M.P – Pre y Post.....	69
<b>Figura 14.</b> Trabajo generado por las rutinas de M.P – Pre y Post .....	71
<b>Figura 15.</b> Productividad Pre y Post .....	73
<b>Figura 16.</b> Diagrama de cajas – Productividad Pre .....	75
<b>Figura 17.</b> Diagrama de cajas – Productividad Post.....	75
<b>Figura 18.</b> Eficiencia Pre y Post .....	76
<b>Figura 19.</b> Diagrama de caja – Eficiencia Pre .....	78
<b>Figura 20.</b> Diagrama de caja – Eficiencia Post.....	78
<b>Figura 21.</b> Eficacia Pre y Post .....	79
<b>Figura 22.</b> Diagrama de caja – Eficacia Pre .....	81
<b>Figura 23.</b> Diagrama de caja – Eficacia Post.....	81
<b>Figura 24.</b> Gráfico Q – Q de la productividad (Pre).....	82
<b>Figura 25.</b> Gráfico Q – Q de la productividad (Post) .....	83
<b>Figura 26.</b> Gráfico Q – Q de la eficiencia (Pre) .....	84

<b>Figura 27.</b> Gráfico Q – Q de la eficiencia (Post).....	84
<b>Figura 28.</b> Gráfico Q – Q de la eficacia (Pre).....	85
<b>Figura 29.</b> Gráfico Q – Q de la eficacia (Post).....	86

## RESUMEN

La presente investigación titulada “Aplicación del mantenimiento preventivo para incrementar la productividad del área de inyección de la empresa CPPQ, tuvo como objetivo el de determinar, de qué manera la aplicación del mantenimiento preventivo incrementa la productividad en la empresa CPPQ, El Agustino, 2018, se usó la teoría del mantenimiento preventivo donde autores como Duffua, Raouf y Dixon (2009) mencionan que “el mantenimiento preventivo (MP) se definió como una serie de tareas planeadas previamente, que se llevan a cabo para contrarrestar las causas conocidas de fallas potenciales de las funciones para las que fue creado un activo. (...)”. (p.75), así como también la productividad donde según Gutiérrez (2010) nos manifiesta que” En general, la productividad se mide por el cociente formado por los resultados logrados y los recursos empleados. (...) (p.21).

Se presentó un diseño de estudio cuasiexperimental aplicada, del tipo longitudinal por tener dos puntos de medición, con un enfoque cuantitativo, de una población que se medirá en un periodo de tiempo de 12 semanas pre y post – test, con una muestra igual a la población, teniendo como unidad de análisis a los moldes de inyección. En la recolección de datos se aplicó la técnica de observación, el instrumento que se uso fue la ficha de recolección de datos. La validación se realizó a través del juicio de expertos. Para realizar el análisis de datos se utilizó el programa SPSS versión 25.

El resultado que se tuvo fue que la media de la productividad antes de aplicar la mejora fue de 82.14%, un valor menor a la media obtenida después de aplicar la mejora que fue de 91.20%, con lo que se puede concluir que la aplicación del mantenimiento preventivo incremento en 9.06% la productividad en el área de inyección de la empresa CPPQ S.A. Se recomendó hacer un seguimiento y control al cumplimiento de actividades del programa mantenimiento con la finalidad que los moldes de inyección no presentes fallas en máquina y así evitar paras que repercutan en los índices de productividad ya planificados.

Palabras clave: Mantenimiento Preventivo, Productividad, Molde de Inyección.

## ABSTRACT

The present investigation titled "Application of the preventive maintenance to increase the productivity of the area of injection of the company CPPQ S.A, had as objective the one of determining how the application of the preventive maintenance increases the productivity in the company CPPQ, El Agustino, 2018, the theory of preventive maintenance was used where authors like Duffua, Raouf and Dixon (2009) mention that "preventive maintenance (PM) was defined as a series of previously planned tasks, which are carried out to counteract the known causes of potential failures of the functions for which an asset was created. (...) ". (p.75), as well as productivity, according to Gutiérrez (2010), who states that "In general, productivity is measured by the quotient formed by the results achieved and the resources used. (...) (p.21).

An applied quasi - experimental study design was presented, of the longitudinal type for having two measurement points, with a quantitative approach, of a population that will be measured in a period of 12 weeks pre and post - test, with a sample equal to the population, having as an analysis unit the injection molds. In the data collection, the observation technique was applied, the instrument that was used was the data collection form. Validation was carried out through expert judgment. The SPSS version 25 program was used to perform the data analysis.

The result was that the average productivity before applying the improvement was 82.14%, a value lower than the average obtained after applying the improvement that was 91.20%, with which it can be concluded that the application of the preventive maintenance increase in productivity 9.06% in the area of injection of the company CPPQ SA

It was recommended to monitor and control compliance with activities of the maintenance program with the purpose that the injection molds do not have machine failures and thus avoid having repercussions on the productivity indexes already planned.

Keywords: Preventive Maintenance, Productivity, Injection Mold.



**ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD  
DE TESIS**

Código : F06-PP-PR-02.02  
Versión : 09  
Fecha : 23-03-2018  
Página : 1 de 1

Yo, Robert Julio Contreras Rivera, docente de la Facultad de Ingeniería y carrera Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo campus Lima Este, revisor (a) de la tesis titulada:

"Aplicación del mantenimiento preventivo para incrementar la productividad del área de inyección de la empresa CPPQ, El Agustino, 2018", del estudiante Juan Carlos Valencia Aguilar, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 30% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito(a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

San Juan de Lurigancho, 20 de diciembre del 2019

Dr. Robert Julio Contreras Rivera

DNI: 09981475

Elaboró:	Revisó:	
Dirección de Investigación	Responsable del SGC	Vicerrectorado de Investigación