



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**MANTENIMIENTO AUTÓNOMO PARA MEJORAR LA  
PRODUCTIVIDAD DEL ÁREA DE CORRUGADO DE LA EMPRESA  
TRUPAL S.A. - HUACHIPA 2017**

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

**AUTOR**

**CRIOLLO APONTE, MELITÓN**

**ASESOR**

**ING. RONALD DAVILA LAGUNA**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

**Sistema de Gestión Empresarial y Productiva**

**LIMA – PERÚ**

**2017**

## **DEDICATORIA**

A Dios por estar conmigo en cada momento a las personas que han hecho su aporte y han sido mi motivación durante este recorrido.

## **AGRADECIMIENTO**

A mi familia por su paciencia, comprensión y apoyo, a mis compañeros de trabajo por el incondicional respaldo que me han brindado, a todas las personas que contribuyeron con el desarrollo de este trabajo.

## **DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD**

Yo, **MELITÓN CRIOLLO APONTE** con DNI N° 09699929, 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, 29 de octubre de 2017**

---

**MELITÓN CRIOLLO APONTE**

# PRESENTACIÓN

Señores miembros de jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, presento ante ustedes la Tesis titulada “Mantenimiento autónomo para mejorar la productividad del área de corrugado de la empresa Trupal S.A. – Huachipa 2017”, con la finalidad de optar por el título profesional de Ingeniero Industrial.

Esta investigación está desarrollada en 7 capítulos considerados dentro de la estructura que plantea la universidad. En el Capítulo I: se presenta la realidad problemática, los trabajos previos de la investigación (antecedentes) las teorías relacionadas con el tema, la formulación del problema y justificación del estudio, los objetivos y las hipótesis de investigación. Capítulo II. Comprende el diseño de la investigación, las variables y su operacionalización, la población de estudio y la muestra, las técnicas e instrumentos de recolección de datos y el método para el análisis de los mismos. Capítulo III: se muestra los resultados, el proceso de la empresa, los procesos de mejora el antes y el después. Capítulo IV: se aborda la discusión de los resultados obtenidos. Capítulo V: se presenta las conclusiones. Capítulo VI: recomendaciones del trabajo de investigación

-----  
**MELITÓN CRIOLLO APONTE**

## ÍNDICE GENERAL

PRESENTACIÓN	VI
RESUMEN	XII
ABSTRACT	XIII
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Realidad problemática	4
1.2 Trabajos previos	2
1.3. Teorías relacionadas al tema	7
1.4 Formulación del problema	20
1.5 Justificación del estudio	20
1.6 Hipótesis	22
1.7 Objetivo	23
II MÉTODO	24
2.1. Diseño de investigación	25
2.2. Variables, Operacionalización	26
2.3. Población y Muestra	30
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	30
2.5. Métodos de análisis de datos	31
2.5.1. La media	32
2.5.2. La moda	32
2.5.3. La mediana	32
2.5.4 Estadística Descriptiva	32
2.5.5 Estadística inferencial	33
2.6. Aspectos éticos	33

<b>2.7. Desarrollo de la propuesta</b>	<b>33</b>
<b>2.7.2 Propuesta de mejora.</b>	<b>49</b>
<b>2.7.3 implementación de la mejora</b>	<b>49</b>
<b>2.7.4 Resultados</b>	<b>64</b>
<b>III RESULTADOS</b>	<b>71</b>
<b>3.2 Estadística SPSS</b>	<b>72</b>
<b>IV. DISCUSIÓN</b>	<b>85</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES</b>	<b>90</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>92</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>95</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. cuadro de valoración de expertos de las razones de la baja productividad	1
Tabla 2. Relación de los coeficientes de eficiencia global del equipo con las seis grandes pérdidas	13
Tabla 3. Relación del nivel capacitación alcanzado en cada etapa	15
Tabla 4. Matriz de operacionalización de la variable independiente	28
Tabla 5 Matriz de operacionalización de la variable dependiente	29
Tabla 6 Disponibilidad antes de la aplicación del mantenimiento autónomo	35
Tabla 7 Efectividad antes de la aplicación del mantenimiento autónomo	36
Tabla 8 Calidad antes de la aplicación del mantenimiento autónomo	37
Tabla 9 Eficiencia antes de la aplicación del mantenimiento autónomo	38
Tabla 10 Eficacia antes de la aplicación del mantenimiento autónomo	39

Tabla 11	productividad antes de la aplicación del mantenimiento autónomo	40
Tabla 12.	Cuadro de valoración de las razones de la baja disponibilidad	48
Tabla 13.	cuadro de costos de la implementación	49
Tabla 14.	Cronograma de actividades del mantenimiento autónomo	50
Tabla 15.	Check list de limpieza semanal del cabezal corrugador	55
Tabla 16.	Check list de inspección semanal del cabezal corrugador	56
Tabla 17.	Cartilla de lubricación e Inspección del Cabezal Corrugador	57
Tabla 18.	Cartilla de Lubricación e Inspección del módulo engomador	58
Tabla 19.	Lección de un punto	59
Tabla 20.	programa general de inspección	60
Tabla 21.	Disponibilidad después de la aplicación del mantenimiento autónomo	64
Tabla 22.	Efectividad después de la implementación del mantenimiento autónomo	65
Tabla 23.	calidad después de la implementación de mantenimiento autónomo	66
Tabla 24.	eficacia después de la aplicación del mantenimiento autónomo	67
Tabla 25.	eficiencia después de la aplicación del mantenimiento autónomo	68
Tabla 26.	productividad después de la aplicación del mantenimiento autónomo	69
Tabla 27.	Cuadro de beneficios económico de la implementación del mantenimiento Autónomo	70
Tabla 28.	Estadístico descriptivo de la disponibilidad	72
Tabla 29.	Estadístico descriptivo de la Efectividad	73
Tabla 30.	Estadístico descriptivo de la Calidad	73
Tabla 31.	estadísticos descriptivos de la productividad	74
Tabla 32.	estadístico descriptivo de la eficiencia	75
Tabla 33.	Estadísticos descriptivos de la eficacia	76
Tabla 34.	Prueba de Normalidad de los datos de la productividad	77
Tabla 35.	Análisis descriptivo de los datos de muestras emparejadas de la productividad	78

Tabla 36. Análisis de muestras emparejadas de los datos de los datos de la productividad	79
Tabla 37. Prueba de Normalidad de los datos de la eficacia	80
Tabla 38. Análisis descriptivo de los datos de muestras emparejadas de la eficacia	80
Tabla 39. Análisis de muestras emparejadas de los datos de los datos de la eficacia	81
Tabla 40. Prueba de Normalidad de los datos de la eficiencia	82
Tabla 41. Análisis descriptivo de los datos de muestras emparejadas de la eficiencia	83
Tabla 42. Análisis de muestras emparejadas de los datos de los datos de la eficiencia	83

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Ishikawa de realidad problemática	1
Gráfico 2. Pareto de la realidad problemática	1
Gráfico 3. Diagrama de Flujo del proceso de cartón corrugado	43
Gráfico 4. DOP de la parte húmeda	45
Gráfico 5. DOP de la parte seca	46
Gráfico 6. Ishikawa de la baja disponibilidad	47
Gráfico 8. Pareto de la baja disponibilidad	48
Gráfico 9. Diagrama de Gantt de la implementación del mantenimiento Autónomo	50
Gráfico 10. Horas de paro antes y después de la implementación	63
Gráfico 11. Comportamiento de la productividad antes y después de la aplicación del mantenimiento autónomo	74
Gráfico 12. Comportamiento de la eficiencia antes y después de la aplicación del mantenimiento autónomo	75
Gráfico 13. Comportamiento de la eficiencia antes y después de la aplicación del mantenimiento autónomo	76

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Programa de limpieza diario - Parte seca	96
Anexo 2. Programa de limpieza diario - parte seca	97
Anexo 3. Programa de entrenamiento – Corrugadora parte húmeda	98
Anexo 4. Programa de entrenamiento – Corrugadora parte húmeda	99
Anexo 5. Programa de entrenamiento - Corrugadora parte seca	100
Anexo 6. Check List de Verificación de funcionamiento del cabezal	101
Anexo 7. Check List de Verificación de funcionamiento de doble engomador	102
Anexo 8. Check List de Verificación de funcionamiento de los transportadores	103
Anexo 9. Check List de Verificación de funcionamiento de la planta de goma	104
Anexo 10. Check List de Verificación de calibración	105
Anexo 11. Control diario de limpieza y lubricación	106
Anexo 12. Control diario de limpieza y lubricación	107
Anexo 13. Control diario de limpieza y lubricación	108
Anexo 14 Registro de paradas mes de Julio	109
Anexo 15 Registro de paradas mes de Setiembre	110

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Vista lateral del cabezal corrugador	52
Figura 2. Rodillos corrugadores	53
Figura 3. Zona del cabezal corrugador	54
Figura 4. Caja de herramientas	61
Figura 5. Sala de control de la línea corrugadora	63

## RESUMEN

La presente investigación “mantenimiento autónomo para la mejora de la productividad del área de corrugado de la empresa Trupal S.A. - Huachipa – 2017” tuvo como objetivo principal mejorar la productividad del área de corrugado de la empresa Trupal S.A. Luego de una evaluación de los indicadores de disponibilidad, efectividad y calidad, de la línea corrugadora se detectó que el indicador de disponibilidad es el que está causando un efecto negativo en la productividad del área de corrugado.

La investigación se desarrolló en el marco de tipo cuantitativo aplicativo, nivel descriptivo explicativo, el diseño utilizado fue cuasi experimental y longitudinal, las técnicas e instrumentos que se emplearon para la recolección de datos fueron la observación directa, análisis de registros de datos de producción y reportes de paradas, la muestra estuvo conformada por los metros lineales de cartón corrugado, donde se analizaron los datos de producción de un periodo de 30 días. La matriz de operacionalización de la variable se validó por medio de juicio de expertos. Se utilizó SPSS 22 para el análisis y la estadística de los datos donde se vio un incremento porcentual en la productividad de 18.90%. Se llegó a la conclusión de que el mantenimiento autónomo mejora la productividad del área de corrugado de la empresa Trupal S.A. Esto quedó demostrado en los resultados obtenidos en el análisis inferencial aplicado a la población de estudio. Incrementando la disponibilidad de la línea corrugadora.

Palabras clave: eficiencia, eficacia, disponibilidad, rendimiento, calidad, mantenimiento autónomo

## **ABSTRACT**

The present investigation "autonomous maintenance for the improvement of the productivity of the area of corrugated of the company Trupal S.A. - Huachipa - 2017" had as main objective to improve the productivity of the rebar area of the company Trupal S.A. After an evaluation of the indicators of availability, effectiveness and quality, of the corrugating line it was detected that the availability indicator is the one that is causing a negative effect on the productivity of the corrugated area.

The research was developed in the framework of quantitative application, explanatory descriptive level, the design used was quasi-experimental and longitudinal, the techniques and instruments used for data collection were direct observation, analysis of production data records and stop reports, the sample consisted of the linear meters of corrugated cardboard, where the production data of a period of 30 days were analyzed. The matrix of operationalization of the variable was validated by means of expert judgment. SPSS 22 was used for the analysis and statistics of the data, which showed a percentage increase in productivity of 19.04%. It was concluded that autonomous maintenance improves the productivity of the corrugated area of the company Trupal S.A. This was demonstrated in the results obtained in the inferential analysis applied to the study population. Increasing the availability of the corrugating line.

Keywords: efficiency, effectiveness, availability, performance, quality, autonomous maintenance