



## **FACULTAD DE INGENIERÍA**

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

**Diseño de un Programa de Mantenimiento Preventivo para mejorar la  
Disponibilidad de las Líneas Embolsadoras de la Planta Caramelos en  
la Empresa Molitalia S.A.**

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

**AUTOR:**

OMAR ARANA GARCIA

**ASESOR:**

Dr. JULIO MONTOYA MOLINA

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

SISTEMA DE EGESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

**LIMA – PERU**

**2016**

## **Página del jurado**

### **Señores miembros del Jurado:**

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “Diseño de un programa de mantenimiento preventivo para mejorar la disponibilidad de las líneas embolsadoras de la Planta Caramelos de la empresa Molitalia S.A. 2016”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el Título Profesional de INGENIERO INDUSTRIAL.

### **Dedicatoria**

A DIOS por guiarme en todo lo que hago, por darme una familia maravillosa que siempre me apoya y está conmigo en las buenas y en las malas, sobre todo a mis padres porque siempre me han brindado todo lo que necesito.

## **Agradecimiento**

A DIOS por darme la vida, a mis padres y a mis hermanos por apoyarme siempre incondicionalmente, a mis asesores que me guiaron para poder realizar mi trabajo de tesis, y también a los que forman parte de mí educación a lo largo del tiempo, a mis compañeros por brindarme su amistad.



## **Declaratoria de autenticidad**

Yo ARANA GARCIA, OMAR SAUL con DNI 44920356, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería Industrial, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la 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 01 de julio del 2016

-----  
ARANA GARCIA, OMAR SAUL

## **Presentación**

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante la Tesis titulada “Diseño de un programa de mantenimiento preventivo para mejorar la disponibilidad de las líneas embolsadoras de la planta caramelos de la empresa Molitalia S.A. 2016”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el Título Profesional de INGENIERO INDUSTRIAL.

## Resumen

El objetivo de este proyecto está enfocado en el diseño de un programa de mantenimiento preventivo para mejorar la disponibilidad de las líneas embolsadoras, debido a que evidenciare que no cumplen este tipo de actividades, lo cual conlleva a que las máquinas tengan continuas y prolongadas detenciones. La población y muestra son las líneas embolsadoras del área de envasado el cual presento fallas recurrentes en los sistemas de los equipos. Los datos respecto a la muestra son tomadas durante un periodo de siete meses. Para lo cual se tomó los tiempos de los registros de mantenimiento y producción para verificar cuantas horas hombre de los mantenedores eran dedicadas a los mantenimientos preventivos. Se utilizó el indice de mantenimiento programado para llevar un mejor control, también se utilizó registros de información de las detenciones correctivas para tener un mejor enfoque respecto a la disponibilidad de las líneas, para así poder realizar gestión en mantenimiento.

Esto hizo fundamental la determinación de los objetivos designados a cumplir, analizando los sistemas de mantenimiento de los equipos de las líneas embolsadoras, elaborando un historial de los mismos, mejorando este diseño con un plan de mantenimiento preventivo por equipos críticos de las líneas.

Además, se concretó los beneficios propuestos con la ejecución de esta investigación, el cual permite que la disponibilidad de las líneas embolsadoras mejore, potencializando las actividades productivas de la empresa.

## **Abstract**

The objective of this project is focused on the design of a preventive maintenance program to improve the availability of baggers lines, because I will point out that do not meet these activities, which entails that the machines have continuous and prolonged detention. The population and sample lines baggers are the packaging area which present recurrent failures in equipment systems. Data regarding the sample are taken over a period of seven months. For which the times of maintenance and production records to verify how many man hours it took maintainers were dedicated to preventive maintenance. index maintenance program to keep better control was used, records of arrests corrective information to have a better approach to the availability of the lines, in order to perform maintenance management was also used.

This made fundamental determination targets designated to meet analyzing systems equipment maintenance of the baggers lines, developing a history of them, improving this design with a preventive maintenance plan for critical equipment lines.

In addition, the proposed benefits with the implementation of this research, which allows the availability of baggers lines materialized improve and intensify the productive activities of the company.

# ÍNDICE

Página del jurado	II
Dedicatoria	III
Agradecimiento	IV
Declaratoria de autenticidad	V
Presentación	VI
Resumen	VII
Abstract	VIII
<b>I. Introducción</b>	15
1.1 Realidad Problemática	15
<b>1.2 Trabajos Previos</b>	18
1.3 Teorías relacionadas al tema	23
1.3.1 Marco Teórico	23
1.3.2 Marco Conceptual	29
1.4 Formulación del Problema	34
1.5 Justificación del Estudio	35
1.5.1 Justificación social	35
<b>1.5.2 Justificación económica</b>	36
<b>1.5.3 Justificación teórica</b>	36
1.6 Hipótesis	37
1.6.1 Hipótesis General	37
1.6.2 Hipótesis Específicas	37
1.7 Objetivo	38
<b>II. Método</b>	40
2.1 Diseño de Investigación	40
2.1.1 Tipo de Investigación	40
2.1.2 Nivel de Investigación	40
2.2 Operacionalización de Variables	41
2.3 Población y Muestra	43
2.3.1 Población	43
2.3.2 Muestra	44
2.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de datos	45
2.4.1 Validación y Confiabilidad del Instrumento	46
2.5 Métodos de análisis de datos	46
2.6 Aspectos Éticos	47

2.7 Análisis de la situación actual	48
2.7.1 Proceso de implementación	54
2.7.2 Herramientas del mantenimiento preventivo	56
2.7.3 Codificación de los equipos de las líneas embolsado ras	57
2.7.4 Diseño de documentación de los equipos	57
2.7.5 Cronograma de mantenimiento preventivo de equipos	61
2.7.6 Planillas de verificación de las rutinas de mantenimiento	62
III. Resultados	73
3.1 RESULTADOS SPSS	73
3.1.1 Análisis Inferencial	73
3.1.2 Contrastación de Hipótesis	75
IV. Discusión	79
<b>V. Conclusiones</b>	82
VI. Recomendaciones	84
<b>VII. Referencias Bibliográficas</b>	86
<b>VIII. Anexos</b>	91

## TABLA DE GRÁFICOS

GRÁFICO N° 1. Costos de Materiales de Mantenición .....	91
GRÁFICO N° 2 Costos de Servicios de Mantenición .....	91
GRÁFICO N° 3 Diagrama de Pareto I (Gestión de Mantenimiento) .....	94
GRÁFICO N° 4 Diagrama de Pareto II (Gestión de Mantenimiento) .....	94
GRÁFICO N° 5 Gastos de Mantenición por Líneas .....	96
GRÁFICO N° 6 Índice de Mantenimiento Programado Antes .....	99
GRÁFICO N° 7 Índice de Mantenimiento Programado Después .....	99
GRÁFICO N° 8 Comparación Numero de Fallas Antes - Después .....	100
GRÁFICO N° 9 Comparativo Tiempo Medio entre Fallas Antes - Después.....	100
GRÁFICO N° 10 Comparación Tiempos Medios para Reparar Antes - Después .....	101
GRÁFICO N° 11 Comparación Disponibilidad Antes - Después .....	101
GRÁFICO N° 12 Comparación Producción Antes - Después .....	102

## TABLA DE TABLAS

TABLA N° 1. Líneas Embolsadoras .....	43
TABLA N° 2. Costos Líneas Envasado .....	48
TABLA N° 3. Horas Preventivas Antes Enero - Julio 2015.....	50
TABLA N° 4. Horas Correctivas Antes Enero - Julio 2015 .....	50
TABLA N° 5. Horas Preventivas Después agosto 2015 - febrero 2016 .....	52
TABLA N° 6. Horas Correctivas Después Agosto 2015 - Febrero 2016 .....	52
TABLA N° 7. Líneas de Estudio.....	55
TABLA N° 8. Líneas Embolsadoras.....	57
TABLA N° 9. Número de Fallas Antes .....	65
TABLA N° 10. Número de Fallas Después.....	66
TABLA N° 11. Tiempo Medio Entre Fallas Antes .....	67
TABLA N° 12. Tiempo Medio Entre Fallas Después.....	68
TABLA N° 13. Tiempos Medio para Reparar Antes .....	69
TABLA N° 14. Tiempo Medio para Reparar Después .....	69
TABLA N° 15. Disponibilidad Antes .....	70
TABLA N° 16. Disponibilidad Después.....	71
TABLA N° 17. Prueba de Normalidad Variable Independiente .....	73
TABLA N° 18. Prueba de Normalidad Variable Dependiente .....	74
TABLA N° 19. Datos Promedio Variable Dependiente .....	75
TABLA N° 20. Contrastación de Hipótesis Variable Dependiente .....	75
TABLA N° 21. Datos Promedio TMEF.....	76
TABLA N° 22. Contrastación de Hipótesis HE1 .....	76
TABLA N° 23. Datos Promedio TMPR .....	77
TABLA N° 24. Contrastación de Hipótesis HE2 .....	77
TABLA N° 25. Costos Detallados por Líneas .....	96
TABLA N° 26. Registro Informe Técnico Diario.....	98
TABLA N° 27. Datos Embolsadoras Volpak Sobre .....	137
TABLA N° 28 Datos embolsadoras Volpak Sobre Después.....	144
TABLA N° 29 Datos Embolsadoras Volpak Bolsa Antes .....	153

TABLA N° 30 Datos Embolsadoras Volpak Bolsa Después .....	164
TABLA N° 31 Datos Embolsadoras Kliklok Antes .....	177
TABLA N° 32 Datos Embolsadoras Kliklok Después.....	185

## **TABLA DE FORMATOS**

FORMATO N° 1 Ficha Técnica para Equipos o Componentes .....	58
FORMATO N° 2 Hoja de Vida para Equipos.....	59
FORMATO N° 3 Instructivo de Equipos y/o Orden de Trabajo.....	60
FORMATO N° 4 Cronograma Plan Anual de Mantenimiento de Líneas Embolsadoras .....	61
FORMATO N° 5 Cuadro de Historial de Fallas .....	63
FORMATO N° 6 Ficha Técnica Envasadora - Volpak Sobre.....	107
FORMATO N° 7 Ficha Técnica Pesadora - Volpak Sobre .....	108
FORMATO N° 8 Hoja de Vida Envasadora - Volpak Sobre.....	109
FORMATO N° 9 Hoja de Vida Pesadora - Volpak Sobre .....	110
FORMATO N° 10 Cronograma Mantto Preventivo Anual de Embolsadoras por Equipos I.....	112
FORMATO N° 11 Cronograma Mantto Preventivo Anual de Embolsadoras por Equipos II.....	113
FORMATO N° 12 Planilla Limpieza Embolsadoras Hayssen 1-2 .....	119
FORMATO N° 13 Planilla Limpieza Embolsadoras Kliklok .....	121
FORMATO N° 14 Planilla Limpieza Embolsadoras Volpak Sobre .....	123
FORMATO N° 15 Planilla Inspección Embolsadoras Kliklok .....	125
FORMATO N° 16 Planilla Inspección Embolsadora Volpak Sobre .....	127
FORMATO N° 17 Planilla Lubricación Embolsadora Transwrap .....	128
FORMATO N° 18 Planilla Lubricación Embolsadoras Volpak Bolsa.....	129
FORMATO N° 19 Cronograma Diseño de Programa de Mantenimiento Preventivo.....	193
FORMATO N° 20 Confiabilidad del Instrumento (Cronometro).....	194

## **TABLA DE CUADROS**

CUADRO N° 1 Actividades de Gestión de Mantenimiento I.....	93
CUADRO N° 2 Actividades de Gestión de Mantenimiento II.....	93
CUADRO N° 3 Matriz de Consistencia .....	95
CUADRO N° 4 Codificación de Equipos Línea Hayssen 1.....	104
CUADRO N° 5 Codificación de Equipos Línea Hayssen 2.....	104
CUADRO N° 6 Codificación de Equipos Línea Kliklok .....	104
CUADRO N° 7 Codificación de Equipos Línea Volpak Bolsa .....	105
CUADRO N° 8 Codificación de Equipos Línea Volpak Sobre.....	105
CUADRO N° 9 Codificación de Equipos Línea Transwrap.....	105
CUADRO N° 10 Codificación de Equipos Línea Package.....	105
CUADRO N° 11 Descripción Actividades Mantto Anual Pesadora Volpak Sobre .....	114
CUADRO N° 12 Descripción Actividades Mantto Semestral Pesadora Volpak Sobre .....	115
CUADRO N° 13 Descripción Actividades Mantto Semestral Envasadora Volpak Sobre .....	116
CUADRO N° 14 Descripción Actividades Mantto Anual Envasadora Volpak Sobre .....	117
CUADRO N° 15 Historial de Fallas Mecánicas Línea Volpak Sobre.....	131
CUADRO N° 16 Historial de Fallas Eléctricas Línea Volpak Sobre .....	132
CUADRO N° 17 Repuestos Locales Línea Embolsadoras Kliklok.....	134
CUADRO N° 18 Repuestos Importados Línea Embolsadoras Kliklok.....	134



CUADRO N° 19 Repuestos Locales Línea Embolsadoras Volpak Sobre.....	135
CUADRO N° 20 Repuestos Importados Línea Embolsadoras Volpak Sobre.....	135