



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

## **FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
INDUSTRIAL**

**“APLICACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN  
LA LÍNEA ISOTÓNICA PARA REDUCIR TIEMPOS DE PARADA EN  
PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA AJEPER PLANTA HUACHIPA  
LIMA 2015”**

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

### **AUTOR**

**CESAR ARMANDO PICHOTA HERRERA**

### **ASESOR**

**ING. LEONIDAS BENITEZ RODRIGUEZ**

### **LINEA DE INVESTIGACIÓN**

**GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA**

**LIMA – PERÚ**

**2016**

PAGINA DEL JURADO

---

Mg PRESIDENTE DEL JURADO

---

Ing. SECRETARIO DEL JURADO

---

Ing. VOCAL DEL JURADO

Dedicatoria:

Dedico a Dios por ser mi guía y mi fortaleza en todo momento, a mis padres por ser mi ejemplo de valentía y superación, a mis hijos por ser mi fuente de inspiración y ser mi soporte en cada momento de mi vida.

Agradecimiento:

Expreso mis sinceros agradecimientos a la empresa AJEPER por la oportunidad de desarrollar mis habilidades y realizar una vida laboral, a mis docentes por la valiosa orientación brindada en la elaboración de esta tesis y por ser parte fundamental de mi formación profesional, a la Universidad Cesar Vallejo por recibirme en estos años y formarme no solo en conocimientos sino también en valores.

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Pichota Herrera Cesar Armando con DNI 10667413, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el reglamento de Grado y Título de la Universidad Cesar Vallejo, facultad de Ingeniería, escuela de ingeniería industrial declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

Así mismo, declaro 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 Cesar Vallejo.

Lima, Julio del 2016

.....  
Pichota Herrera Cesar Armando  
DNI 10667413

## PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del reglamento de Grados y Títulos de la universidad Cesar Vallejo presento ante ustedes la tesis titulada “**APLICACIÓN DE UN MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN LA LÍNEA ISOTÓNICA PARA REDUCIR TIEMPOS DE PARADA EN PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA AJEPER PLANTA HUACHIPA LIMA 2015**”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el Título profesional de Ingeniero Industrial.

La presente tesis está desarrollada gracias a los conocimientos obtenidos como estudiante en el campo universitario y en el campo de la investigación, reforzando la información con fuentes bibliográficas revisadas sobre la materia, así como también el aporte de la experiencia laboral con 10 años en el área de mantenimiento. Esta tesis consta de siete capítulos: Capítulo I: Introducción, Capítulo II: Método, Capítulo III: Resultados, Capítulo IV: Discusión, Capítulo V: Conclusiones, Capítulo VI: Recomendaciones y por último el Capítulo VII: Referencias y anexos.

Esta investigación tiene como objetivo principal la aplicación de un mantenimiento preventivo en la línea isotónica para reducir tiempos de parada en producción, lo cual se verá reflejado en los indicadores de gestión del mantenimiento de la empresa Ajeper.

Pichota Herrera Cesar Armando

## ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I	3
INTRODUCCIÓN	3
1.1 Realidad problemática	4
1.2 Trabajos previos.	11
1.3 Teorías relacionadas al tema	19
1.3.1 Variable independiente, (Plan de un mantenimiento preventivo)	19
1.3.2 Variable dependiente (Tiempos de parada)	29
1.4 Formulación del problema	33
1.4.1 Problema general	33
1.4.2 Problema específicos	33
1.5 Justificación del estudio	34
1.5.1 Económica	34
1.5.2 Teórica	34
1.5.3 Practica	35
1.5.4 Metodológica	35
1.5.5. Social	35
1.5.6 Institucional	35
1.6 Hipótesis	36
1.6.1. Hipótesis principal	36
1.6.2. Hipótesis específicos	36
1.7 Objetivos	37
1.7.1 Objetivo general	37
1.7.2 Objetivos específicos	37
CAPÍTULO II	38
METODOLOGÍA	38
2.1 Diseño de investigación	39
2.2 Variable y Operacionalizacion	39
2.2.1 Variable independiente	39
2.2.2 Variable dependiente	39
2.2.3 Operacionalización de variable independiente.	40
,2.2.4 Operacionalización de variable dependiente.	41
2.3 Población y muestra	42
2.3.1 Población	42
2.3.2 Muestra	42

2.3.3 Muestreo	42
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	42
2.4.1 Técnica	43
2.4.2 Instrumento	43
2.4.3 Validación	43
2.5. Métodos y análisis de datos	44
2.5.1 Análisis descriptivos	44
2.5.2 Análisis ligados a las hipótesis	44
2.6 Aspectos éticos	44
CAPÍTULO III	45
RESULTADOS	45
3.1 Aplicación de mantenimiento preventivo	46
3.1.1 Presentacion y aplicacion del mantenimiento preventivo.	47
3.1.2 Diagnóstico del sistema del mantenimiento en la línea isotónica.	48
3.1.3 Implementación de inspecciones	50
3.1.5 Control y seguimiento de las actividades.	65
3.1.6 Elaboración de indicadores de la gestión de mantenimiento	73
3.1.7 Resultados de los indicadores.	74
3.2 Presentación y análisis de resultados	81
3.2.1 Resultados de la variable dependiente de la situación anterior	81
3.2.2 Resultados de la variable dependiente de la situación propuesta	82
3.2.3 Análisis de los resultados	83
3.3 Contrastación de las hipótesis	86
3.3.1 Hipótesis general	86
3.3.2 Contrastación de la primera hipótesis específica.	87
3.3.3 Contrastación de la segunda hipótesis específica.	89
3.3.4 Contrastación de la tercera hipótesis específica.	91
CAPÍTULO IV	93
DISCUSIÓN	93
4.1 Discusión de los resultados	94
CAPÍTULO V	96
CONCLUSIONES	96
CAPÍTULO VI	98
RECOMENDACIONES	98
CAPÍTULO VII	100
BIBLIOGRÁFICAS	100
CAPÍTULO VIII	103
ANEXOS	103
8.1 Marco Conceptual	104



8.2 Diagnostico empresarial	106
8.3 Proceso operativo	111
8.4 Matriz de consistencia	114
8.5 Layout de la linea isotonica planta Huachipà	115
8.6 Esquema sinóptico de llenado	116
8.7 Fichas técnica de indicadores de mantenimiento	118
8.8 Validación de los instrumentos de medición a través de juicio de expertos	123

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Disponibilidad de equipo	8
Figura 2 Ishikawa	9
Figura 3 Organización de mantenimiento	20
Figura 4 Parámetros de mantenimiento	30
Figura 5 Tiempo medio para reparar	32
Figura 6 Tiempo medio entre fallas	32
Figura 7 Disponibilidad	33
Figura 8 Diseño de investigación (Pre-experimental)	39
Figura 9 Reporte de inspecciones anterior a la aplicación	51
Figura 10 Puntos de análisis de ruido	54
Figura 11 Estetoscopio análisis de ruido	54
Figura 12 Ejecución de orden de trabajo preventivo	56
Figura 13 Orden de trabajo del equipo mixer	57
Figura 14 Orden de trabajo de equipo precintadora	58
Figura 15 Orden de trabajo de equipo envolvedora	59
Figura 16 Orden de trabajo de equipo llenadora	60
Figura 17 Diagrama de flujo anterior a la aplicación	69
Figura 18 Diagrama de flujo posterior a la aplicación	70
Figura 19 Mapa de procesos de Ajeper	110
Figura 20 Diagrama de flujo del proceso productivo	113
Figura 21 Advertencias de seguridad	117

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalizacion de variable independiente	40
Tabla 2 Operacionalizacion de variable dependiente	41
Tabla 3 Técnicas y herramientas	43
Tabla 4 Cronograma de aplicación del mantenimiento preventivo	46
Tabla 5 Equipos de la línea isotónica	47
Tabla 6 Codificación de equipos en la línea isotónica	50
Tabla 7 Hoja de ruta inspecciones 1 posterior a la aplicación	52
Tabla 8 Hoja de ruta inspecciones 2 posterior a la aplicación	53
Tabla 9 Análisis de ruido	55
Tabla 10 Cronograma actividades equipo sopladora	62
Tabla 11 Cronograma actividades equipo llenadora	63
Tabla 12 Cronograma actividades equipo pasteurizador	63
Tabla 13 Cronograma actividades equipo precintador	64
Tabla 14 Cronograma actividades equipo envolvedora	64
Tabla 15 Registros	72
Tabla 16 Indicadores de mantenimiento antes de la aplicación	74
Tabla 17 Indicadores mensuales antes de la aplicación	76
Tabla 18 Rango de eficiencia antes de la aplicación	76
Tabla 19 Indicadores de mantenimiento después de la aplicación	78
Tabla 20 Indicadores mensuales posterior a la aplicación	80
Tabla 21 Representación simbólica de la variable dependiente	81
Tabla 22 Resultados de indicadores antes de la aplicación	81
Tabla 23 Resultados de indicadores posteriores a la aplicación	82
Tabla 24 Estadísticos descriptivos posterior a la aplicación	82
Tabla 25 Promedios antes y después variable dependiente	83
Tabla 26 Estadísticos descriptivos hipótesis general	86
Tabla 27 Prueba de normalidad hipótesis general	86
Tabla 28 T student hipótesis general	87
Tabla 29 Estadística descriptiva 1ª hipótesis específica	88
Tabla 30 Prueba normalidad 1ª hipótesis específica	88

Tabla 31 T student 1ª hipótesis específica	89
Tabla 32 Estadística descriptiva 2ª hipótesis específica	89
Tabla 33 Prueba normalidad 2ª hipótesis específica	90
Tabla 34 T student 2ª hipótesis específica	90
Tabla 35 Estadística descriptiva 3ª hipótesis específica	91
Tabla 36 Prueba de normalidad 3ª hipótesis específica	91
Tabla 37 T student 3ª hipótesis específica	92

### **ÍNDICE DE GRÁFICOS**

Grafico 1 Indicador disponibilidad mensual antes de la aplicación	75
Grafico 2 Indicador disponibilidad mensual posterior a la aplicación	79
Grafico 3 Tiempo promedio para reparar antes y después	84
Grafico 4 Tiempo promedio entre fallas antes y después	84
Grafico 5 Disponibilidad antes y después	85

## RESUMEN

La aplicación de un plan de mantenimiento preventivo en la línea isotónica para reducir tiempos de parada en producción en la empresa Ajeper planta Huachipa Lima 2015 tiene como propósito determinar si la aplicación del plan de mantenimiento preventivo en la línea isotónica permite reducir los tiempos de parada en producción, el mantenimiento preventivo, tiene por misión mantener un nivel de servicio en los equipos, programando las correcciones de sus puntos vulnerables en el momento oportuno, y establecer la implementación de inspecciones, la programación de actividades y el control de las actividades, los tiempos de parada se define como el tiempo es un factor crítico, el análisis y evaluación de tiempo de puesta en servicio o tiempos muertos, deben ser tenidos en cuenta en un estudio de la mejora de la eficiencia, mediante la mantenibilidad, la confiabilidad y la disponibilidad, la investigación es con enfoque cuantitativo de tipo aplicada, cuyo propósito es dar solución a situaciones o problemas concretos e identificables, el diseño pre-experimental, dónde se impulsó la aplicación del mantenimiento preventivo en la línea isotónica y luego se observó el resultado de esta, la población está definida por todos los equipos de la línea isotónica en esta investigación son 14 unidades de equipos, la muestra viene hacer igual a la población, se utilizó como instrumento las fichas donde se analizó los indicadores tiempo promedio para reparar, tiempo promedio entre falla y la disponibilidad, se concluye que la aplicación de un plan de mantenimiento preventivo en la línea isotónica permitió reducir los tiempos de parada en producción de 4.9hrs a 1.8hrs en promedio los correctivos, optimizando la mantenibilidad, confiabilidad y disponibilidad en los equipos, se recomienda implementar mejora de métodos en los procesos, hacer un seguimiento a fin de realizar mejoras en la sistematización de los procesos.

Palabras claves: Mantenimiento preventivo, planificación, tiempos de parada.

## ABSTRACT

The implementation of a preventive maintenance plan in the isotonic line to reduce downtime in production at the company AJEPER plant Huachipa Lima 2015 is to determine whether the application of preventive maintenance plan in the isotonic line reduces downtime in order production, preventive maintenance, whose mission is to maintain a level of service on computers, programming corrections of their vulnerabilities in a timely fashion, and establish the implementation of inspections, scheduling activities and control activities, times stop is defined as the time is a critical factor, analysis and evaluation time of commissioning or timeouts, must be taken into account in a study of improving efficiency through maintainability, reliability and availability , research is quantitative type approach applied, whose purpose is to provide solutions to situations or specific and identifiable problems, the pre-experimental design, where the preventive maintenance on the isotonic line pushed and then the result was observed this the population is defined by all teams isotonic line in this research are 14 units of equipment, the sample is to equal the population, it was used as a tool tabs where analyzed indicators mean time to repair, mean time between fails and availability, it is concluded that the application of a preventive maintenance plan in line isotonic possible to reduce downtime in production 4.9hrs to 1.8hrs on average corrective optimizing maintainability, reliability and availability of equipment, it is recommended to implement improved methods in the process, monitoring to make improvements in the systematization of processes.

Keywords: Preventive maintenance, planning, downtime.