



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“MEJORA DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO
CENTRADO EN LA CONFIABILIDAD EN EL ÁREA DE
LAVANDERÍA INDUSTRIAL DE LA EMPRESA S&E
SERVICIOS GENERALES S.A.C.

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autor:

Bach. Fátima Isabel Sánchez Huamán

Asesor:

Ing. Lucia Maribel Bautista Zuñiga

Cajamarca - Perú
2013

COPYRIGHT ©2013 by FÁTIMA
ISABEL SÁNCHEZ HUAMÁN Todos
los derechos reservados

LISTA DE ABREVIACIONES

Mantto: Mantenimiento

MP: Mantenimiento Preventivo

IPR: Índice de Prioridad

MTBF: Tiempo medio entre falla

MTTR: Tiempo medio de reparación

A: Disponibilidad

OT: Ordenes de Trabajo

VAN: Valor Anual Neto

TIR: Tasa Interna de Retorno

IR: Índice de Rentabilidad

RESUMEN

El objetivo general del presente estudio, tiene como finalidad "Mejorar la gestión de mantenimiento centrado en la confiabilidad" para así incrementar la disponibilidad de los equipos en el área de lavandería industrial de la empresa S&E Servicios Generales S.A.C.

Para lograrlo se realizó el uso de herramientas las cuales permitieron el cálculo de análisis aplicados, tal como el análisis de modos y efectos de falla, análisis de tiempos y los indicadores de gestión de mantenimiento, este último es el más importante en el estudio, porque con los indicadores se evaluó el antes y después del área de lavandería industrial.

Como parte de la mejora de la gestión de mantenimiento están las capacitaciones, implementación de formatos de reportes de fallas, entre otros.

Los resultados obtenidos se muestran a continuación:

- Reducción del reporte de fallas mediante el análisis de modos y efectos de fallas que se aplicó a los todos las maquinas del área de lavandería industrial.
- Indicadores de gestión de mantenimiento se incrementaron sobre el 95%.

ABSTRACT

The general objective of this study aims to "improve the management of reliability centered maintenance" to increase the availability of equipment in the area of industrial laundry services of the enterprise S&E Servicios Generales S.A.C.

To achieve it was performed using tools which allowed the calculation of applied analysis such as the analysis of failure modes and effects, timing analysis and maintenance management indicators, the latter is the most important in the study because the indicators was evaluated before and after the industrial laundry area.

As part of the improvement of maintenance management are the trainings, implementation of failure reporting formats, among others.

The results obtained are shown below:

- Reducing failure report by analyzing failure modes and effects that are applied to all machines industrial laundry area.
- Maintenance management indicators increased over 95%.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

LISTA DE ABREVIACIONES

PRESENTACIÓN

RESUMEN

ABSTRACT

INDICE DE TABLAS

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN

- 1.1. Realidad Problemática
- 1.2. Formulación del problema
- 1.3. Justificación
- 1.4. Limitaciones
- 1.5. Objetivos
 - 1.5.1. Objetivo General
 - 1.5.2. Objetivos Específicos

CAPÍTULO 2 MARCO TEÓRICO

- 2.1. Antecedentes
 - 2.1.1. Tesis 1: Diseño de un programa de mantenimiento preventivo basado en la condición, enfocado a la mejora de la efectividad de los activos rotativos (Mundarain Castañeda, 2009)
 - 2.1.2. Tesis 2: Plan de mantenimiento basado en criterios de confiabilidad para la empresa de distribución eléctrica (Arancibia Órdenes, 2008)
 - 2.1.3. Tesis 3: Diseño de un programa de mantenimiento preventivo para la maquinaria y mejora del sistema de extracción de vapores inflamables, en la empresa TRANSPRODUCTOS, S.A. (Coy Catú, 2010).
 - 2.1.4. Tesis 4: Propuesta de mejora de la gestión de mantenimiento basado en la mantenibilidad de equipos de acarreo de una empresa minera de Cajamarca. (Rodríguez del Aguila, 2012).
- 2.2. Bases Teóricas

- 2.2.1. Gestión de mantenimiento
- 2.2.2. Ingeniería de mantenimiento, filosofías y herramientas de optimización del mantenimiento.
- 2.2.3. Lavandería industrial
- 2.2.4. Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM: Reliability Centered Maintenance)
 - 2.2.4.1. Mantenimiento y RCM
 - 2.2.4.2. RCM: Las siete preguntas básicas.
Funciones y Parámetros de Funcionamiento
 - 2.2.4.3. Aplicando el proceso de RCM
 - 2.2.4.4. El Análisis de Modos y Efectos de Falla (AMEF)
 - 2.2.4.5. ¿Por qué analizar los Modos de Falla?
 - 2.2.4.6. Tiempo Medio entre fallas (MTBF)
 - 2.2.4.7. Tiempo Medio de Reparación (MTTR)
 - 2.2.4.8. Disponibilidad

CAPÍTULO 3 HIPÓTESIS

- 3.1. Formulación de la Hipótesis
- 3.2. Operalización de Variables

CAPÍTULO 4 PROPUESTA DE APLICACIÓN PROFESIONAL

- 4.1. Diagnóstico Situacional
 - 4.1.1. Información General de la Empresa
 - 4.1.1.1. Reseña Histórica
 - 4.1.1.2. Misión
 - 4.1.1.3. Visión
 - 4.1.1.4. Mapa de Procesos
 - 4.1.1.5. Organigrama
 - 4.1.1.6. Servicios
 - 4.1.1.7. Clientes
 - 4.1.1.8. Proveedores

4.2. Diagnóstico del área de estudio: Lavandería Industrial

4.2.1. Descripción del área

4.2.2. Flujograma

4.2.3. Recursos

4.2.4. Diagrama Ishikawa

4.2.5. Teoría de las 5W

4.2.6. Indicadores

4.2.6.1. Lavadora 1

4.2.6.2. Lavadora 2

4.2.6.3. Lavadora 3

4.2.6.4. Centrífuga

4.2.6.5. Secadora 1

4.2.6.6. Secadora 2

4.2.6.7. Secadora 3

4.2.6.8. Secadora 4

4.2.6.9. Planchadora de Rodillo Industrial

4.2.6.10. Lavadora: 1, 2, 3

4.2.6.11. Centrífuga

4.2.6.12. Secadoras 1, 2, 3, 4

4.2.6.13. PLANCHADORA DE RODILLO INDUSTRIAL

4.3. Diagnóstico de la Propuesta de la mejora

CAPÍTULO 5 MATERIALES Y

MÉTODOS

5.1. Tipo de diseño de investigación

5.2. Material de estudio

5.2.1. Población

5.2.2. Muestra

5.3. Técnicas, procedimientos e instrumentos

5.3.1. Para recolectar datos

5.3.2. Entrevista

- 5.3.3. Encuesta
- 5.3.4. Observación directa
- 5.3.5. Análisis de documentos
- 5.3.6. Para procesar datos
- 5.3.6.1. Técnicas de Estadística Descriptiva
- 5.3.6.2. Programas

CAPÍTULO 6 RESULTADOS

- 6.1. Resultados de la implementación
 - 6.1.1. Análisis de Modos de Efectos de Falla
- 6.2. Indicadores de Gestión
 - 6.2.1. Lavadoras 1, 2, 3
 - 6.2.2. Centrífuga
 - 6.2.3. Secadoras 1, 2, 3, 4
 - 6.2.4. Planchadora de rodillo industrial
- 6.3. Análisis Costo Beneficio
 - 6.3.1. Inversión en la implementación de la mejora de la gestión de mantenimiento
 - 6.3.2. Análisis de la situación actual
 - 6.3.3. Análisis de los costos a mitigar
 - 6.3.4. Flujo de caja
 - 6.3.5. Análisis de Sensibilidad

CAPÍTULO 7 DISCUSIONES

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 7.1. Conclusiones
- 7.2. Recomendaciones

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

- ANEXO A: Reporte de fallas de los equipos del año 2013
- ANEXO B: Análisis de Modos y Efectos de Falla – Lavadora 1
- ANEXO C: Análisis de Modos y Efectos de Falla – Lavadora 2

- ANEXO D: Análisis de Modos y Efectos de Falla – Lavadora 3
- ANEXO E: Análisis de Modos y Efectos de Falla – Centrífuga
- ANEXO F: Análisis de Modos y Efectos de Falla – Secadora 1
- ANEXO G: Análisis de Modos y Efectos de Falla – Secadora 2
- ANEXO H: Análisis de Modos y Efectos de Falla – Secadora 3
- ANEXO I: Análisis de Modos y Efectos de Falla – Secadora 4
- ANEXO J: Análisis de Modos y Efectos de Falla – Planchadora de Rodillo Industrial
- ANEXO K: Formato de reportes de fallas
- ANEXO L: Formato de reportes de falla – Llenado
- ANEXO M: Formato Programa de Mantenimiento Preventivo
- ANEXO N: Formatos Programa de Mantenimiento Preventivo – Llenado
- ANEXO Ñ: Formatos Capacitaciones Internas
- ANEXO O: Formatos Capacitaciones Interna - Llenado
- ANEXO P: Encuesta aplicada a personal involucrado en proceso productivo.
- ANEXO Q: Resultados de la encuesta
- ANEXO R: Material de Capacitaciones de manipulación de los equipos.
- ANEXO S: Estados Financieros de la Empresa S&E Servicios Generales S.A.C.
- ANEXO T: Evidencias

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Mapa de Procesos de la Empresa S&E Servicios Generales S.A.C.

Figura 2: Organigrama de la Empresa S&E Servicios Generales S.A.C.

Figura 3: Proveedor de la Empresa S&E Servicios Generales S.A.C.

Figura 4: Proveedor de la empresa S&E Servicios Generales S.A.C.

Figura 5: Proveedor de la Empresa S&E Servicios Generales S.A.C.

Figura 6: Flujograma de la empresa S&E Servicios Generales S.A.C.

Figura 7: Personal Operativo del área de lavandería industrial de la empresa S&E Servicios Generales S.A.C.

Figura 8: Escala de prioridad según el rango.

Figura 9: Ishikawa del problema identificado en la empresa S&E Servicios Generales S.A.C.

Figura 10: Análisis de tiempos operativos y reparación por bimestre

Figura 11: Análisis de tiempos operativos y reparación por bimestre

Figura 12: Análisis de tiempos operativos y reparación por bimestre

Figura 13: Análisis de tiempos operativos y reparación por bimestre

Figura 14: Tiempos operativos, reparación y producción por bimestre

Figura 15: Tiempos operativos, reparación y producción por bimestre

Figura 16: Tiempos operativos, reparación y producción por bimestre

Figura 17: Resultados basados sólo en la disponibilidad de los equipos

Figura 18: Costo de Inversión e implementación del proyecto

Figura 19: Costo que podrían mitigar

Figura 20: Flujo de Caja Neto del Proyecto

Figura 21: Análisis de Sensibilidad en un escenario normal

Figura 22: Costos que podrían mitigar

Figura 23: Costo que podrían mitigar

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Operacionalización de variables

Tabla 2: Clientes de la Empresa S&E Servicios Generales S.A.C.

Tabla 3: 5W: Deficiencia en el control de combustible

Tabla 4: 5W: Deficiencia en la limpieza de los filtros de las secadoras

Tabla 5: 5W: Deficiencia en el orden cronológico

Tabla 6: 5W: Deficiencia de un plan de trabajo

Tabla 7: Escala de prioridad según el rango

Tabla 8: Análisis de Modos y Efectos de Falla (AMEF) para la lavadora 1

Tabla 9: Análisis de Modos y Efectos de Fallas para la lavadora 2

Tabla 10: Análisis de Modos y Efectos de Fallas para la lavadora 3

Tabla 11: Análisis de Modos y Efectos de Fallas para la centrifuga

Tabla 12: Análisis de Modos y Efectos de Fallas para la secadora 1

Tabla 13: Análisis de Modos y Efectos de Fallas para la secadora 2

Tabla 14: Análisis de Modos y Efectos de Fallas para la secadora 3

Tabla 15: Análisis de Modos y Efectos de Fallas para la secadora 4

Tabla 16: Análisis de Modos y Efectos de Fallas para la planchadora de rodillo industrial

Tabla 17: Análisis de Tiempos de lavadora 1, 2, 3

Tabla 18: Resumen de tiempos operativos, reparación y producción por bimestre en el año 2013

Tabla 19: Análisis de tiempos de centrifuga

Tabla 20: Resumen de tiempos operativos, reparación y producción por bimestre en el año 2013

Tabla 21: Análisis de Tiempos de secadoras 1, 2, 3, 4

Tabla 22: Resumen de tiempos operativos, reparación y producción por bimestre en el año 2013

Tabla 23: Análisis de tiempos de planchadora de rodillo industrial

Tabla 24: Resumen de tiempos operativos, reparación y producción por bimestre en el año 2013

Tabla 25: Cuadro resume de los indicadores de gestión

Tabla 26: Diagnóstico de la propuesta de la mejora

Tabla 27: Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Tabla 28: Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Tabla 29: Resumen de tiempos operativos, reparación y producción por bimestre en el año 2014

Tabla 30: Resumen de tiempos operativos, reparación y producción por bimestre en el año 2014

Tabla 31: Resumen de tiempos operativos, reparación y producción por bimestre en el año 2014

Tabla 32: Resumen de tiempos operativos, reparación y producción por bimestre en el año 2014

Tabla 33: Resumen de indicadores de gestión

Nota de acceso:

**No se puede acceder al texto completo pues tiene datos
confidenciales.**

BIBLIOGRAFÍA

- Arancibia Órdenes, R. E. (2008). Plan de Mantenimiento Basado en Criterios de Confiabilidad para una Empresa de Distribución Eléctrica. *Tesis Plan de Mantenimiento Basado en Criterios de Confiabilidad para una Empresa de Distribución Eléctrica*. Santiago de Chile, Chile.
- Boero, C. (2009). *Mantenimiento Industrial*. Argentina: Jorge Sarmiento.
- Coy Catú, J. C. (Mayo de 2010). Diseño de un programa de mantenimiento preventivo para la maquinaria y mejora del sistema de extracción de vapores inflamables, en la empresa Transproductos, S.A. *Tesis Diseño de un programa de mantenimiento preventivo para la maquinaria y mejora del sistema de extracción de vapores inflamables, en la empresa Transproductos, S.A.* Guatemala.
- Da Costa Burga, M. (Agosto de 2010). APLICACIÓN DEL MANTENIMIENTO CENTRADO EN LA CONFIABILIDAD A MOTORES A GAS A DOS TIEMPOS EN POZOS DE ALTA PRODUCCION. *APLICACIÓN DEL MANTENIMIENTO CENTRADO EN LA CONFIABILIDAD A MOTORES A GAS A DOS TIEMPOS EN POZOS DE ALTA PRODUCCION*. Lima, Lima, Perú: PUCP.
- Dounce Villanueva, E. (2009). *Un Enfoque Analítico de Mantenimiento Industrial*. Mexico: Cecsca.
- Mantenimiento, S. (2011). *Mantenimiento Preventivo*. Recuperado el 2012, de Mantenimiento Preventivo:
http://www.solomantenimiento.com/m_preventivo.htm
- Márquez, C. A. (2008). *Ingeniería de Mantenimiento y Fiabilidad Aplicada en la Gestión de Activos*.
- Moubray, J. (2004). *Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad II*.
- Mundarain Castañeda, C. H. (2009). Diseño de un Programa de Mantenimiento Basado en la Condición, enfocado a la mejora de la efectividad de los activos rotativos. . *Tesis Diseño de un Programa de Mantenimiento Basado en la Condición, enfocado a la mejora de la efectividad de los activos rotativos*. . Puerto La Cruz, Venezuela.
- Pontelli, G. . (2005). *Mantenimiento Industrial*. En I. Gallará, *Mantenimiento Industrial*. Argentina: UNIVERSITAS.

- Rodríguez del Aguila, M. A. (2012). Propuesta de mejora de la Gestión de Mantenimiento basado en la Mantenibilidad de equipos de Acarreo de una empresa minera de Cajamarca. *Tesis Propuesta de mejora de la Gestión de Mantenimiento basado en la Mantenibilidad de equipos de Acarreo de una empresa minera de Cajamarca*. Cajamarca, Cajamarca, Perú.
- TECSUP. (2011). MANUAL TECSUP.
- Tintorería. (5 de Marzo de 2010). *Lavandería Industrial*. Recuperado el 2012, de Lavandería Industrial:
<http://www.tintoreriaylavanderia.com/tintoreria/lavanderia/454-breve-historia-de-la-lavanderia-industrial.html>