



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA LA MEJORA
DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO EN
LA EMPRESA ELECTRÓNICA MAX E.I.R.L., SURQUILLO, 2017**

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

AUTOR

PAREDES MEDINA, VICTOR ALEXANDER

ASESORA

MGTR. EGUSQUIZA RODRIGUEZ, MARGARITA JESUS

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

SISTEMA DE GESTIÓN PRODUCTIVA Y EMPRESARIAL

LIMA - PERÚ

AÑO 2018

DEDICATORIA

La presente tesis está dedicada a mi madre, por darme la vida y por su fuerza la cual me motiva a seguir adelante y cumplir todas mis metas y no darme por vencido.

A mi padre y hermanos que me apoyan en todo momento.

A mis sobrinitos Aarón y Valery, que siempre alegran mis días, con su cariño.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por la fortaleza que me brinda cada día, a mi familia por el apoyo incondicional, cada docente y asesores de la Universidad Cesar Vallejo que con sus enseñanzas y apoyo han hecho posible poder culminar mi carrera satisfactoriamente.

PRESENTACIÓN

Señores Miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante Ustedes la Tesis titulada denominado “APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE MANTENIMIENTO EN LA EMPRESA ELECTRONICA MAX E.I.R.L., SURQUILLO, 2017”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Industrial.

Víctor Alexander Paredes Medina

ÍNDICE

| | |
|-------------------------------------|-------------|
| PÁGINA DEL JURADO | II |
| DEDICATORIA | III |
| AGRADECIMIENTO | IV |
| DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD | V |
| PRESENTACIÓN | VI |
| RESUMEN | XII |
| ABSTRACT | XIII |
| I. INTRODUCCIÓN | 14 |
| 1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA | 15 |
| 1.2 TRABAJOS PREVIOS | 23 |
| 1.3 Teorías relacionadas al tema | 30 |
| 1.3.1 Estudio del Trabajo | 30 |
| 1.3.2 Productividad | 38 |
| 1.4 Formulación del problema | 45 |
| 1.4.1 Problema General | 45 |
| 1.4.2 Problemas específicos | 45 |
| 1.5 Justificación del estudio | 45 |
| 1.5.1 Justificación Práctica | 45 |
| 1.5.2 Justificación económica | 45 |
| 1.5.3 Justificación Social | 45 |
| 1.6 Objetivos | 46 |
| 1.6.1 Objetivo General | 46 |
| 1.6.2 Objetivos específicos | 46 |
| 1.7 Hipótesis | 46 |
| 1.7.1 Hipótesis General | 46 |
| 1.7.2 Hipótesis específicas | 46 |
| II. MÉTODO | 47 |
| 2.1 Diseño de investigación | 48 |
| 2.1.1 Tipo de estudio | 48 |
| 2.1.2 Nivel de investigación | 48 |
| 2.1.3 Enfoque de investigación | 48 |
| 2.1.4 Diseño de investigación | 49 |
| 2.2 Variables de operacionalización | 50 |

| | | |
|-------------|--|------------|
| 2.2.1 | Definición conceptual de variables | 50 |
| 2.2.2 | Definición conceptual de dimensiones | 50 |
| 2.3 | Población, muestra y muestreo | 54 |
| 2.3.1 | Población | 54 |
| 2.3.2 | Muestra | 54 |
| 2.4 | Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad | 54 |
| 2.4.1 | Técnicas de recolección de datos | 55 |
| 2.4.2 | Instrumentos de recolección de datos | 55 |
| 2.4.3 | Validación y confiabilidad del instrumento | 55 |
| 2.4.4 | Validación | 56 |
| 2.5 | Metodología de análisis de datos | 56 |
| 2.6 | Aspectos éticos | 57 |
| 2.7 | Desarrollo de la propuesta | 57 |
| 2.7.1 | Situación actual | 57 |
| 2.7.2 | Propuesta de mejora | 84 |
| 2.7.3 | Implementación de la Propuesta | 86 |
| 2.7.4 | Resultados | 126 |
| 2.7.5 | Análisis Económico Financiero | 142 |
| III. | RESULTADO | 147 |
| 3.1 | Análisis descriptivo | 148 |
| 3.1.2 | Variable independiente: | 151 |
| 3.2 | Análisis inferencial | 152 |
| 3.2.1 | Análisis de hipótesis general | 152 |
| 3.2.2 | Análisis de hipótesis específica 1 | 155 |
| 3.2.3 | Análisis de hipótesis específica 2 | 157 |
| IV. | DISCUSIÓN | 160 |
| V. | CONCLUSIÓN | 162 |
| VI. | RECOMENDACIÓN | 164 |
| VII. | REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 166 |

ÍNDICE DE TABLA

| | |
|---|-----|
| Tabla 1: PBI por sector económico | 16 |
| Tabla 2: Situación actual de la empresa 2017 | 18 |
| Tabla 3: Matriz de correlación de acuerdo a los problemas en el área de mantenimiento | 20 |
| Tabla 4: Cuadro de frecuencia y ponderado | 20 |
| Tabla 5: Matriz de priorización en base a datos proporcionados por la estratificación | 22 |
| Tabla 6: Diagrama de procesos | 34 |
| Tabla 7: Categoría de electrodomésticos | 59 |
| Tabla 8: Clasificación por línea de producto | 60 |
| Tabla 9: Diagrama de flujo - mantenimiento de CPU | 65 |
| Tabla 10: Diagrama de análisis de procesos por servicio de mantenimiento | 67 |
| Tabla 11: Diagrama bimanual - mantenimiento de CPU | 70 |
| Tabla 12: Registro toma de tiempo mes de noviembre 2017 | 73 |
| Tabla 13: Calculo de numero de muestras | 74 |
| Tabla 14: Calculo del promedio del tiempo observado total de acuerdo al tamaño de la muestra en el mes de noviembre 2017 | 75 |
| Tabla 15: Cálculo del tiempo estándar del servicio de mantenimiento (PRE-TEST) | 75 |
| Tabla 16: Calculo de la capacidad instalara | 76 |
| Tabla 17: Calculo de los servicios programados | 76 |
| Tabla 18: Productividad del mes de agosto 2017 (PRE-TEST) Electrónica Max E.I.R.L. | 78 |
| Tabla 19: Productividad del mes de setiembre 2017 (PRE-TEST) Electrónica Max E.I.R.L. | 79 |
| Tabla 20: Productividad del mes de octubre 2017 (PRE-TEST) Electrónica Max E.I.R.L. | 80 |
| Tabla 21: Productividad del mes de noviembre 2017 (PRE-TEST) Electrónica Max E.I.R.L. | 81 |
| Tabla 22: Productividad del mes de diciembre 2017 (PRE-TEST) Electrónica Max E.I.R.L. | 82 |
| Tabla 23: Alternativas de solución de las principales causas | 84 |
| Tabla 24: Presupuesto del Proyecto | 86 |
| Tabla 25: Identificación del cuello de botella del servicio | 87 |
| Tabla 26: Diagrama de actividad de procesos – Recepción de producto (PRE- TEST) | 88 |
| Tabla 27: Actividades que no agregan valor al servicio de mantenimiento Electrónica Max E.I.R.L. | 89 |
| Tabla 28: <i>Diagrama de actividades de procesos - Desmantelado (PRE-TEST)</i> | 89 |
| Tabla 29: Actividades que no agregan valor al servicio de mantenimiento Electrónica Max E.I.R.L. | 91 |
| Tabla 30: Diagrama de actividad de procesos – Limpieza de piezas (PRE- TEST) | 91 |
| Tabla 31: Actividades que no agregan valor al servicio de mantenimiento Electrónica Max E.I.R.L. | 93 |
| Tabla 32: Diagrama de actividad de procesos - Ensamblado (PRE-TEST) | 94 |
| Tabla 33: actividades que no agregan valor al servicio de mantenimiento Electrónica Max E.I.R.L. | 95 |
| Tabla 34: <i>Diagrama de actividad de procesos - Prueba del producto (PRE-TEST)</i> | 96 |
| Tabla 35: actividades que no agregan valor al servicio de mantenimiento Electrónica Max E.I.R.L. | 97 |
| Tabla 36: Costo de herramientas e insumos | 118 |
| Tabla 37: Beneficios Sociales | 118 |
| Tabla 38: Planilla de Mano de obra | 119 |
| Tabla 39: Costo unitario de la mano de obra | 119 |

| | |
|---|-----|
| Tabla 40: Costos Indirectos | 119 |
| Tabla 41: Costo de Servicio Inicial | 120 |
| Tabla 42: Diagrama de actividad de procesos – Recepción de productos (POST- TEST) | 121 |
| Tabla 43: <i>Diagrama de actividad de procesos - Desmantelado (POST- TEST)</i> | 122 |
| Tabla 44: Diagrama de actividad de procesos del servicio de mantenimiento (POST- TEST) | 123 |
| Tabla 45: Diagrama de actividad de procesos del servicio de mantenimiento (POST- TEST) | 124 |
| Tabla 46: Diagrama de actividad de procesos del servicio de mantenimiento (POST- TEST) | 125 |
| Tabla 47: Diagrama de análisis de procesos por servicio de mantenimiento | 126 |
| Tabla 48: Resultado estudio de métodos de pre-test / post- test | 129 |
| Tabla 49: Registro toma de tiempo mes de abril 2018 | 130 |
| Tabla 50: Calculo del número de muestras | 131 |
| Tabla 51: Calculo del promedio del tiempo observado total de acuerdo al tamaño de la muestra en el mes de abril del 2018 | 131 |
| Tabla 52: Calculo del tiempo estándar del servicio de mantenimiento (POST-TEST) | 132 |
| Tabla 53: Resultados estudio de tiempos PRE-TEST / POST TEST | 132 |
| Tabla 54: Cálculo de la capacidad instalada (POST-TEST) | 133 |
| Tabla 55: Calculo de los servicios programados | 133 |
| Tabla 56: Productividad del mes de enero 2018 (POST-TEST) Electrónica Max E.I.R.L. | 134 |
| Tabla 57: Productividad del mes de febrero 2018 (POST-TEST) Electrónica Max E.I.R.L. | 135 |
| Tabla 58: Productividad del mes de marzo 2018 (POST-TEST) Electrónica Max E.I.R.L. | 136 |
| Tabla 59: Productividad del mes de abril 2018 (POST-TEST) Electrónica Max E.I.R.L. | 137 |
| Tabla 60: Productividad del mes de mayo 2018 (POST-TEST) Electrónica Max E.I.R.L. | 138 |
| Tabla 61: Resultados Eficiencia, Eficacia y Productividad PRE-TEST / POST-TEST | 139 |
| Tabla 62: Costo por herramientas e insumos | 140 |
| Tabla 63: Costo unitario de mano de obra | 140 |
| Tabla 64: Costo indirecto | 141 |
| Tabla 65: Costo de servicio actual | 141 |
| Tabla 66: Requerimientos para la implementación de la mejora del servicio de mantenimiento | 142 |
| Tabla 67: Horas- hombre Utilizados para mejora de procesos | 142 |
| Tabla 68: Inversión Total realizada | 143 |
| Tabla 69: Análisis económico antes y después | 143 |
| Tabla 70: Datos de los meses a calcular | 144 |
| Tabla 71: Costos por Servicio de mantenimiento antes y después | 145 |
| Tabla 72: Calculo del VAN | 145 |
| Tabla 73: Calculo de TIR | 146 |
| Tabla 74: Productividad Antes y Después | 148 |
| Tabla 75: Eficiencia Antes y Después | 149 |
| Tabla 76: Eficacia Antes y Después | 150 |
| Tabla 77: Pruebas de normalidad productividad | 153 |
| Tabla 78: Estadístico descriptivo de la productividad | 153 |
| Tabla 79: Estadístico descriptivo productividad | 154 |
| Tabla 80: Pruebas de normalidad de eficiencia | 155 |
| Tabla 81: Estadístico descriptivo eficiencia | 156 |
| Tabla 82: Estadístico descriptivo de la eficiencia | 156 |
| Tabla 83: Prueba de normalidad Eficacia | 157 |
| Tabla 84: Estadístico descriptivo Eficacia | 158 |
| Tabla 85: Estadística descriptiva de la eficacia | 159 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|-----|
| Figura 1: Producción del sector comercial | 17 |
| Figura 2: Situación actual de la empresa en los últimos 4 meses | 18 |
| Figura 3: Diagrama de Ishikawa (causa-efecto) – área de mantenimiento | 19 |
| Figura 4: Diagrama de Pareto | 21 |
| Figura 5: Estratificación de las causas | 21 |
| Figura 6: Organigrama de la empresa Electrónica Max E.I.R.L. | 58 |
| Figura 7: Distribución de planta de la empresa | 61 |
| Figura 8: Diagrama de operación de proceso por servicio de mantenimiento de CPU | 63 |
| Figura 9: Diagrama de flujo del proceso de servicio de mantenimiento en la empresa Electrónica Max E.I.R.L. | 64 |
| Figura 10: Proceso de mantenimiento CPU | 65 |
| Figura 11: Diagrama inicial de recorrido | 66 |
| Figura 12: Compresora de aire | 106 |
| Figura 13: Diagrama de recorrido actual | 117 |
| Figura 14: Resultado estudio de métodos del pre-test / post-test | 129 |
| Figura 15: Resultados Estudio de Tiempos PRE-TEST / POST-TEST | 132 |
| Figura 16: Resultado Eficiencia, Eficacia y Productividad PRE-TEST / POST-TEST | 139 |
| Figura 17: Productividad Antes y Después | 148 |
| Figura 18: Eficiencia Antes y Después | 149 |
| Figura 19: Eficacia Antes y Después | 150 |
| Figura 20: Pre-test y Post-test de índice de actividades que agregan valor | 151 |
| Figura 21: Tiempo Estándar Pre-Test y Post-Test | 152 |

RESUMEN

La presente investigación “Aplicación del Estudio del Trabajo para la mejora de la productividad en el área de mantenimiento en la empresa Electrónica Max E.I.R.L., Surquillo, 2017”, tiene como objetivo general, el demostrar como el estudio del trabajo mejora la productividad en el área de mantenimiento en la empresa Electrónica Max E.I.R.L., Surquillo, 2018.

El diseño de investigación es cuasi-experimental de tipo aplicada, ya que busca confrontar la parte teórica con la realidad. La población de estudio estuvo conformada por el servicio de mantenimiento de CPUs durante los meses de octubre y noviembre del 2017, de los cuales se obtuvo un total de 51 días laborales de los dos meses. Luego se realizó la implementación de la propuesta de mejora obteniendo una nueva medición de los meses de abril y mayo del 2018. Los datos se obtuvieron mediante la técnica de observación y utilizando instrumentos como: hojas de verificación de toma de tiempos, medición del tiempo estándar, ficha de registro del diagrama de actividades del proceso, ficha de estimación de Eficiencia, Eficacia y Productividad. Para los análisis de datos se utilizó programas como el Microsoft Excel y el SPSS V. 24, de manera descriptiva e inferencial.

Según los datos ingresados al SPSS V. 24, se obtuvo un resultado de significancia de igual a 0.00 de los análisis realizados a los indicadores de productividad antes y después de la implementación, por lo cual al ser menor que 0.05 se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de la investigación.

Palabras claves:

- Estudio del trabajo
- Productividad
- Estudio de métodos

ABSTRACT

The present investigation "Application of the Study of the Work for the improvement of the productivity in the area of maintenance in the company Electrónica Max E.I.R.L., Surquillo, 2017", has like general objective, the demonstrate like the study of the work improves the productivity in the area of maintenance in the company Electrónica Max E.I.R.L., Surquillo, 2018.

The research design is quasi-experimental of applied type, since it seeks to confront the theoretical part with reality. The study population consisted of the maintenance service of CPUs during the months of October and November 2017, of which 51 work days were obtained for the two months. Then, the implementation of the improvement proposal was made, obtaining a new measurement of the months of April and May of 2018. The data was obtained through the observation technique and using instruments such as: time-keeping verification sheets, standard time measurement, record sheet of the process activity diagram, estimate sheet of Efficiency, Efficiency and Productivity. For data analysis, programs such as Microsoft Excel and SPSS V. 24 were used in a descriptive and inferential manner.

According to the data entered into the SPSS V. 24, a result of significance equal to 0.00 was obtained from the analyzes performed on the productivity indicators before and after the implementation, so that being less than 0.05 the null hypothesis is rejected and the hypothesis of the investigation is accepted.

Keywords:

- Study of work
- Productivity
- Study of methods

Yo, LEONIDAS MANUEL BRAVO ROJAS, Coordinador de Investigación de la EP de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo, Lima Norte, verifico que la Tesis titulada: "Aplicación del estudio del trabajo para la mejora de la productividad en el área de mantenimiento en la empresa Electrónica Max E.I.R.L., Surquillo, 2017", del estudiante PAREDES MEDINA, VICTOR ALEXANDER; tiene un índice de similitud de 15% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito 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.

Los Olivos, 20 de noviembre del 2018



Dr. LEONIDAS M. BRAVO ROJAS
 Coordinador de Investigación de la EP de
 Ingeniería Industrial

| | | | | | |
|---------|----------------------------|--------|---|--------|-----------|
| Elaboró | Dirección de Investigación | Revisó | Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad | Aprobó | Rectorado |
|---------|----------------------------|--------|---|--------|-----------|