



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Aplicación de Estudio del Trabajo para mejorar la productividad en la línea de producción de estructuras metálicas en la empresa CEMPRO TECH S.A.C., Lurín,
2019

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTORES

Sánchez Ortega, Mario Alexis (ORCID: 0000-0001-8700-0350)

Díaz Rodríguez, Oscar Davis (ORCID: 0000-0002-7160-3373)

ASESOR:

Mgtr. Rodríguez Alegre, Lino Rolando (ORCID: 0000-0001-6130-257X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistemas de Gestión Empresarial y Productiva

LIMA – PERÚ

2019

DEDICATORIA

La presente investigación está dedicada a Dios el cual nos ha brindado las fuerzas necesarias para realizar este estudio.

A nuestras familias, por su apoyo incondicional en la lucha de conseguir nuestros objetivos propuestos.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a nuestro asesor de tesis LINO ROLANDO RODRIGUEZ ALEGRE, por habernos guiado ante las consultas durante el periodo de nuestras asesorías, y por compartir su experiencia en beneficio a nuestra excelencia del proyecto de investigación, además un cordial agradecimiento a los jefes del área de producción de la empresa CEMPRO TECH S.A.C., por todas las facilidades otorgadas para la ejecución del proyecto de investigación.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	iv
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE ANEXOS	xiii
RESUMEN	xiv
ABSTRACT	xiv
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Realidad Problemática	2
1.2. Trabajos Previos	18
1.3. Teorías Relacionadas al Tema	25
1.3.1. Marco Teórico	25
1.3.1.1. Variable Independiente: Estudio del Trabajo	25
1.3.1.2. Variable Dependiente: Productividad	45
1.3.2. Marco Conceptual	47
1.4. Formulación del Problema	48
1.4.1. Problema Principal	48
1.4.2. Problemas Secundarios	48
1.5. Justificación del Estudio	48
1.5.1. Justificación Técnica	48
1.5.2. Justificación Económica	48
1.5.3. Justificación Social	49
1.6. Hipótesis	49
1.6.1. Hipótesis General	49

1.6.2. Hipótesis Específicas	49
1.7. Objetivos	50
1.7.1. Objetivo General	50
1.7.2. Objetivo Específicos.....	50
II. MÉTODO	51
2.1. Tipo y Diseño de Investigación.....	52
2.1.1. Enfoque de Investigación.....	52
2.1.2. Tipo de Investigación	52
2.1.3. Diseño de Investigación	52
2.1.4. Nivel de Investigación	53
2.2. Variables, Operacionalización	53
2.2.1. Variable Independiente: Estudio del Trabajo	53
2.2.1.1. Dimensiones de la Variable Independiente.....	53
2.2.1.1.1. Estudio de Métodos	53
2.2.1.1.2. Estudio de Tiempos	53
2.2.2. Variable Dependiente: Productividad.....	54
2.2.2.1. Dimensiones de la Variable Dependiente.....	54
2.2.2.1.1. Eficacia.....	54
2.2.2.1.2. Eficiencia.....	54
2.3. Población, Muestra y Muestreo	56
2.3.1. Población.....	56
2.3.2. Muestra	56
2.3.3. Muestreo	56
2.4. Técnicas de Recolección de datos, Validez y Confiabilidad	57
2.4.1. Técnicas de Recolección de Datos	57
2.4.2. Instrumentos de Recolección de Datos	57
2.4.3. Validez del Instrumento.....	58

2.4.4. Confiabilidad del Instrumento	58
2.5. Método de Análisis de Datos	58
2.6. Aspectos Éticos	60
2.7. Desarrollo de la Propuesta.....	61
2.7.1. Situación Actual de la Empresa CEMPRO TECH S.A.C.....	61
2.7.1.1. Descripción General de la Empresa	61
2.7.1.2. Planeación Estratégicas de la Empresa CEMPRO TECH S.A.C.	61
2.7.1.2.1. Misión y Visión de la Empresa CEMPRO TECH S.A.C.	61
2.7.1.2.2. Organigrama de la Empresa CEMPRO TECH S.A.C.....	64
2.7.1.2.3. Mapa de Interacción de Procesos de la Empresa CEMPRO TECH S.A.C.	65
2.7.1.3. Layout de la Empresa CEMPRO TECH S.A.C.	67
2.7.1.4. Diagrama de Flujo del Proceso de la Empresa CEMPRO TECH S.A.C.	69
2.7.1.5. Resultados actuales – Pre-Test	70
2.7.2. Propuesta de Mejora.....	79
2.7.3. Implementación de la propuesta	84
2.7.4. Resultados.....	103
2.7.5. Análisis Económico – Financiero	107
III. RESULTADOS	114
3.1. Análisis Descriptivo	115
3.1.1. Análisis Descriptivo de la variable independiente estudio del trabajo	115
3.1.1.1. Análisis Descriptivo de la dimensión Estudio de métodos.....	117
3.1.1.2. Análisis Descriptivo de la dimensión Estudio de tiempos.....	118
3.1.2. Análisis Descriptivo de la variable dependiente productividad.....	120

3.1.2.1. Análisis Descriptivo de la dimensión Eficiencia	123
3.1.2.2. Análisis Descriptivo de la dimensión Eficacia	125
3.2. Análisis Inferencial	128
3.2.1. Análisis inferencial de la hipótesis general.....	128
3.2.1.1. Contrastación de la hipótesis general	129
3.2.2. Análisis inferencial de la hipótesis específica 1	130
3.2.2.1. Contrastación de la hipótesis específica 1	131
3.2.3. Análisis inferencial de la hipótesis específica 2	133
3.2.3.1. Contrastación de la hipótesis específica 2	134
IV. DISCUSIÓN	136
V. CONCLUSIONES	139
VI. RECOMENDACIONES	141
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	143
VIII. ANEXOS	147

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Relación Crecimiento del PIB y Producción Industrial.....	5
Figura 2: Variación acumulada de la Producción del Sector Metalmeccánico: 2009-2018	7
Figura 3: Balance de la producción semanal (Avance de Producción)	10
Figura 4: Diagrama de Ishikawa.....	12
Figura 5: Diagrama de Pareto	16
Figura 6: Matriz de Estratificación	17
Figura 7: Estudio del trabajo.....	26
Figura 8: Cursograma sinóptico, montaje de un rotor	30
Figura 9: Diagrama de recorrido.....	32
Figura 10: Diagrama de hilos	33
Figura 11: Superficie normal y máxima de trabajo en plano horizontal	36
Figura 12: Superficie normal y máxima de trabajo en plano horizontal	37
Figura 13: Medición del trabajo	38
Figura 14: Estándar de tiempos y sus componentes.....	39
Figura 15: Método Estadístico.....	45
Figura 16: Modelo integrado de factores de la productividad de una empresa	46
Figura 17: Empresa CEMPRO TECH S.A.C.	63
<i>Figura 18: Organigrama</i>	64
<i>Figura 19: Mapa de Interacción de Procesos</i>	65
Figura 20: Área de Producción: Línea de Producción de estructuras metálicas CEMPRO TECH S.A.C.	66
Figura 21: Layout – Línea de fabricación de estructuras metálicas: CEMPRO TECH S.A.C.....	68
<i>Figura 22: DOP Fabricación de Viga secundaria C.C.464</i>	70
<i>Figura 23: Diagrama de recorrido Fabricación de Viga secundaria C.C.464</i>	74
<i>Figura 24: Beneficio total generado por el producto</i>	87
Figura 25: Layout – Línea de fabricación de estructuras metálicas: CEMPRO TECH S.A.C.....	96
Figura 26: Procedimiento de fabricación de estructuras: CEMPRO TECH S.A.C.	100

Figura 27: Implantar en nuevo método - Comunicación: CEMPRO TECH S.A.C.	101
Figura 28: Productividad – Línea de fabricación de estructuras metálicas: CEMPRO TECH S.A.C.	106
Figura 29: Curva normal del análisis de estudio del trabajo antes	116
Figura 30: Curva normal del análisis de estudio del trabajo después	117
Figura 31: Curva normal del análisis de estudio de tiempos antes	119
Figura 32: Curva normal del análisis de estudio de tiempos después.....	120
Figura 33: Curva normal del análisis de productividad antes	122
Figura 34: Curva normal del análisis de productividad después	122
Figura 35: Curva normal del análisis de Eficiencia antes	124
Figura 36: Curva normal del análisis de Eficiencia después	125
Figura 37: Curva normal del análisis de Eficacia antes.....	127
Figura 38: Curva normal del análisis de Eficacia después	127

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Evolución del Producto Interno Bruto PIB	3
Tabla 2: Evolución de la Producción Industrial.....	4
Tabla 3: Evolución del Índice Mensual de la Producción Nacional. Junio 2018	6
Tabla 4: Datos históricos del periodo Julio 2017 - Septiembre 2018 (Avance de producción).....	9
Tabla 5: Problemas encontrados en el proceso	11
Tabla 6: Causas encontradas en el proceso	13
Tabla 7: Matriz de correlación	14
Tabla 8: Grado de importancia de las causas encontradas	15
Tabla 9: Matriz de Priorización	17
Tabla 10: Símbolos y gráficos utilizados para el diagrama de procesos	29
Tabla 11: Cursograma Analítico - Montaje de un motor	31
Tabla 12: Símbolos del diagrama bimanual	34
Tabla 13: Diagrama bimanual de la operación de cortado de tubo	35
Tabla 14: Tabla Westinghouse que proporciona el número de mediciones necesarias.....	40
Tabla 15: Tabla General Electric proporciona el número de mediciones a tomar	41
Tabla 16: Calificación de la actuación	42
Tabla 17: Tabla de Suplementos.....	44
Tabla 18: Matriz de operacionalización de las variables	55
Tabla 19: Línea de fabricación de estructuras metálicas	67
Tabla 20: Diagrama de flujo del proceso de la empresa	69
Tabla 21: DAP Fabricación de viga secundaria C.C.464	73
Tabla 22: Cuadro de resumen del DAP Fabricación de viga secundaria CC 464	75
Tabla 23: Tiempo promedio para la fabricación de viga secundaria CC 464	76
Tabla 24:Tiempo estándar de la fabricación de Viga secundaria C.C.464.....	77
Tabla 25: Capacidad instalada	78
Tabla 26: Unidades programadas	78
Tabla 27: Cálculo de la productividad de fabricación de viga secundaria C.C.464	79
Tabla 28: Matriz de Posibles Soluciones para la baja productividad en la fabricación de viga secundaria C.C.464	80

Tabla 29: Cronograma de propuesta de mejora.....	82
Tabla 30: Inversión para la implementación de Estudio del trabajo	83
Tabla 31: Contribución de productos a los beneficios	86
Tabla 32: Técnicas e instrumentos para la recolección de datos.....	88
Tabla 33: DAP Fabricación de viga secundaria CC464	89
Tabla 34: Técnica del interrogatorio	90
Tabla 35: DAP Fabricación de viga secundaria C.C.464	95
Tabla 36: Cuadro de resumen del DAP Fabricación de viga secundaria C.C. 464	97
Tabla 37: Evaluación del nuevo método (Fabricación de viga secundaria C.C. 464)	98
Tabla 38: Tiempo promedio para la fabricación de viga secundaria C.C. 464	99
Tabla 39: Cálculo de la productividad de fabricación de viga secundaria C.C.464	102
Tabla 40: Resumen del DAP Pre-Test vs Post-Test	103
Tabla 41: Resumen del Tiempo Estándar Pre-Test vs Post-Test.....	104
Tabla 42: Resumen de la Productividad Pre-Test vs Post-Test	105
<i>Tabla 43: Materia prima</i>	<i>107</i>
Tabla 44: Mano de obra	108
Tabla 45: Gastos indirectos y costos de fabricación	108
Tabla 46: Productividad incrementada	109
Tabla 47: Margen de contribución	109
Tabla 48: Flujo de caja	110
Tabla 49: Análisis de Sensibilidad.....	112
Tabla 50: Análisis de Sensibilidad VAN y TIR	113
Tabla 51: Resumen del procesamiento de datos para Estudio del trabajo	115
Tabla 52: Análisis descriptivo de la variable independiente Estudio del trabajo.	115
Tabla 53: Resumen del procesamiento de datos para Estudio de métodos	117
Tabla 54: Resumen del procesamiento de datos para Estudio de tiempos.....	118
Tabla 55: Análisis descriptivo de la dimensión de Estudio de tiempos.....	118
Tabla 56: Resumen del procesamiento de datos para Productividad	120
Tabla 57: Análisis descriptivo de la variable dependiente Productividad	121
Tabla 58: Resumen del procesamiento de datos para Eficiencia.....	123

Tabla 59: Análisis descriptivo de la dimensión Eficiencia.....	123
Tabla 60: Resumen del procesamiento de datos para Eficacia	125
Tabla 61: Análisis descriptivo de la dimensión Eficiencia.....	126
Tabla 62: Prueba de normalidad de la productividad con Shapiro Wilk	128
Tabla 63: Comparación de medias de la productividad antes y después con T - Student.....	129
Tabla 64: Estadística de prueba T – Student para la productividad	130
Tabla 65: Prueba de normalidad de la eficacia con Shapiro Wilk.....	131
Tabla 66: Comparación de medias de la Eficacia antes y después con T - Student	132
Tabla 67: Estadística de prueba T – Student para la eficacia	132
Tabla 68: Prueba de normalidad de la eficiencia con Shapiro Wilk.....	133
Tabla 69: Comparación de medias de la Eficiencia antes y después con Wilcoxon	134
Tabla 70: Estadística de prueba Wilcoxon para la eficiencia	135

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexos 1: Juicio de Expertos	148
Anexos 2: Matriz de coherencia	148
Anexos 3: Matriz operacional de las variables	148
Anexos 4: Formato Diagrama de Análisis de Proceso (DAP)	148
Anexos 5: Formato Tiempo Promedio de la Muestra	148
Anexos 6: Formato Cálculo de Tiempo Estándar	148
Anexos 7: Formato Cálculo de la Productividad.....	148
Anexos 8: Procedimiento de Fabricación de estructuras metálicas	148
Anexos 9: Procedimiento de proceso en corte de pantógrafo (PETS)	148
Anexos 10: Procedimiento de corte y biselado (PETS).....	148
Anexos 11: Procedimiento de soldadura FCAW (PETS))	148
Anexos 12: Check List de Máquina de soldar	148
Anexos 13: Check List de Esmeril eléctrico	148
Anexos 14: Check List de Equipos Oxicorte	148
Anexos 15: Check List de Inspección de herramientas manuales	148
Anexos 15: Ficha técnica de cronómetro	148
Anexos 17: Ficha de recolección de datos.....	148
Anexos 18: Lista de asistencia de capacitación	148
Anexos 19: PPTS (Proyecto de Investigación).....	148
Anexos 20: Turnitin	¡Error! Marcador no definido.

RESUMEN

La presente tesis se realizó con el objetivo general de determinar cómo la aplicación de estudio del trabajo mejora la productividad en la línea de producción de estructuras metálicas en la empresa CEMPRO TECH S.A.C. se desarrolló las herramientas de calidad en la cual se detalló las causas principales que perjudican en la línea de fabricación de estructuras metálicas, todo ello recibió una ponderación de manera estratégica en la matriz de priorización, en el cual se obtuvo como resultado la aplicación de estudio del trabajo para atacar los problemas.

El primer capítulo con título introducción, la investigación se muestra la realidad problemática internacional, nacional y local en donde se visualizara la evolución de la productividad en el sector de metalmecánica. Por consiguiente, son recopilados los antecedentes internacionales y nacionales las cuales son tesis en relación a la herramienta estudiada Estudio del trabajo y productividad. Asimismo, se desarrolla el marco teórico de las variables. También son consideradas las justificaciones que impulsaron en la realización del trabajo de investigación y se culmina con la descripción del problema general, hipótesis y objetivos.

El segundo capítulo con título método, se muestra el diseño de investigación que es cuasi experimental, la matriz de operacionalización de las variables, la población y muestra de las unidades producidas durante los 24 días. En consiguiente se detalla la situación actual de la organización CEMPRO TECH S.A.C., identificando su rubro económico, el servicio que brinda, los clientes, los proveedores, su esquema organizacional y el proceso de fabricación en la línea de estructuras metálicas, todo esto se detalla en la pre – test, la propuesta de mejora, la implementación de la mejora a través de estudio del trabajo, los resultados obtenidos en la post-test y el análisis financiero, los cuales definen la viabilidad del proyecto, se obtuvo un VAN(s/.65,043.11) positivo y una TIR(94%) mayor a la tasa de descuento .

Se concluyó que la aplicación logro incrementar de 69.17 % a 81.62%, la productividad, esto representa un 13.45%. En el análisis inferencial se obtuvo un valor de prueba de 0.000, ello asegura que la aplicación de estudio del trabajo si mejora la productividad en la línea de producción de estructuras metálicas en la empresa CEMPRO TECH S.A.C

Palabras clave: Estudio del trabajo, productividad, eficiencia y eficacia

ABSTRACT

This thesis was made with the general objective of determining how the application of work study improves productivity in the production line of metal structures in the company CEMPRO TECH S.A.C. the quality tools were developed in which the main causes that affect the line of manufacture of metallic structures were detailed, all this was strategically weighted in the prioritization matrix, in which the study application was obtained as a result of work to attack the problems.

The first chapter with title introduction, the research shows the international, national and local problematic reality where the evolution of productivity in the metalworking sector will be visualized. Therefore, the international and national antecedents are compiled, which are theses in relation to the studied tool Study of work and productivity. Likewise, the theoretical framework of the variables is developed. The justifications that drove the research work are also considered and culminates with the description of the general problem, hypothesis and objectives.

The second chapter with title method, shows the research design that is quasi-experimental, the matrix of operationalization of the variables, the population and sample of the units produced during the 24 days. Accordingly, the current situation of the CEMPRO TECH SAC organization is detailed, identifying its economic item, the service it provides, customers, suppliers, its organizational scheme and the manufacturing process in the line of metallic structures, all this is detailed in the pre - test, the improvement proposal, the implementation of the improvement through the study of the work, the results obtained in the post - test and the financial analysis, which define the viability of the project, a positive VAN(s/.65,043.11) and a TIR(94%) greater than the discount rate.

It was concluded that the application managed to increase from 69.17% to 81.62%, productivity, this represents 13.45%. In the inferential analysis a test value of 0.000 was obtained, this ensures that the study application of the work work if it improves the productivity in the line of production of metallic structures in the company CEMPRO TECH S.A.C

Keywords: study of work, productivity, efficiency and effectiveness

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 de Estudio del Trabajo para mejorar la productividad en la línea de producción de estructuras metálicas en la empresa CEMPRO TECH S.A.C., Lurín, 2019", de las estudiantes Sánchez Ortega, Mario Alexis y Díaz Rodríguez, Oscar Davis; tiene un índice de similitud de 25% 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 junio del 2019



Leonidas Manuel Bravo Rojas
Coordinador de Investigación
EP de Ingeniería Industrial

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