



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Aplicación de Estudio del Trabajo para aumentar la productividad en  
el área de producción de tableros postformados de la empresa  
Tableforma, Callao 2019**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniero Industrial**

**AUTOR:**

Zevallos Torrejón, John Lennon (ORCID: 0000-0003-0943-0616)

**ASESOR:**

Mgtr. Trujillo Valdiviezo Guido (ORCID: 0000-0002-3019-6599)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

**LIMA – PERÚ**

2019

## **AGRADECIMIENTO**

Primero agradezco a Dios por haberme permitido llegar hasta este punto con las condiciones suficientes para enfocarme en mi desarrollo como profesional, y por darme la oportunidad de realizar este trabajo de investigación de la mejor manera. También quiero agradecer a mis padres por darme el apoyo necesario para mi educación y por sostener la motivación para un futuro próspero en mi persona, brindándome todo lo necesario para cumplir mis objetivos y poder finalizar esta etapa de mi vida.

## **DEDICATORIA**

A mis padres, quienes me dieron el apoyo necesario para mi desarrollo como profesional, brindándome el aliento y las condiciones suficientes para poder cumplir con mis objetivos durante esta etapa de mi vida.

## DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, John Lennon Zevallos Torrejón estudiante de la Facultad de Ingeniería, de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, identificado con DNI N° 75266478 con la tesis titulada “Aplicación de estudio del trabajo para aumentar la productividad en el área de producción de tableros postformados de la empresa Tableforma, Callao 2019.”

Declaro bajo juramento que:

- 1) La tesis es de mi autoría.
- 2) He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por tanto, la tesis no ha sido plagiada, ni total ni parcialmente.
- 3) La tesis no ha sido autoplagiada; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propia que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Lima, 2019



---

John Lennon Zevallos Torrejón

## **PRESENTACIÓN**

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “Aplicación de estudio del trabajo para aumentar la productividad en el área de producción de tableros postformados de la empresa Tableforma, Callao 2019.”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el Título Profesional de Ingeniero Industrial.

El Autor

## ÍNDICE

AGRADECIMIENTO .....	ii
DEDICATORIA .....	iii
PRESENTACIÓN .....	vi
ABSTRACT .....	xv
I. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1. Realidad problemática .....	2
1.2. Trabajos previos .....	15
1.3. Teorías relacionadas al tema .....	28
1.3.1. Teorías relacionadas a estudio del trabajo .....	28
1.3.2. Teorías relacionadas a productividad .....	38
1.4. Formulación del problema .....	47
1.4.1. Problema general .....	47
1.4.2. Problemas específicos .....	47
1.5. Justificación del estudio .....	47
1.6. Hipótesis .....	49
1.6.1. Hipótesis general .....	49
1.6.2. Hipótesis específicos .....	49
1.7. Objetivos .....	49
1.7.1. Objetivo general .....	49
1.7.2. Objetivos específicos .....	49
II. MÉTODO .....	50
2.1. Diseño de investigación .....	51
2.1.1. Tipo de investigación .....	51
2.1.2. Enfoque de la investigación .....	51
2.1.3. Nivel de investigación .....	51
2.1.4. Diseño de la investigación .....	51
2.2. Variables, operacionalización .....	52
2.2.1. Variable independiente: Estudio del trabajo .....	52
2.2.2. Variable dependiente: Productividad .....	54
2.3. Población y muestra .....	57
2.3.1. Población .....	57
2.3.2. Muestra .....	57
2.3.3. Muestreo .....	57
2.3.4. Criterios de inclusión .....	57
2.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad .....	58

2.4.1.	Técnicas .....	58
2.4.2.	Instrumentos .....	58
2.4.3.	Validez.....	61
2.4.4.	Confiabilidad .....	62
2.5.	Métodos de análisis de datos .....	62
2.6.	Aspectos éticos .....	63
2.7.	Desarrollo de la propuesta .....	63
2.7.1.	Situación actual .....	64
2.7.2.	Propuesta de mejora.....	105
2.7.3.	Implementación de la propuesta .....	106
2.7.4.	Post-test .....	143
2.7.5.	Análisis económico-financiero .....	175
III.	RESULTADOS .....	183
3.1.	Análisis descriptivo.....	184
3.2.	Análisis inferencial (contrastación de la hipótesis) .....	185
3.2.1.	Análisis hipótesis general .....	185
3.2.2.	Análisis de primera hipótesis específica.....	187
3.2.3.	Análisis de segunda hipótesis específica .....	189
IV.	DISCUSIÓN .....	192
V.	CONCLUSIONES.....	196
VI.	RECOMENDACIONES .....	198
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	200
	ANEXOS.....	205

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Causas que generan el problema en la empresa Tableforma Enero-Marzo 2019 .....	7
Tabla N° 2: Matriz de correlación de problemas.....	9
Tabla N° 3: Tabla de frecuencias .....	10
Tabla N° 4: Matriz de estratificación .....	12
Tabla N° 5: Selección de alternativas de solución .....	13
Tabla N° 6: Matriz de priorización.....	14
Tabla N° 7: Diagrama de análisis de procesos (DAP) de la empresa Tableforma.....	64
Tabla N° 8: Ficha de registro de eficiencia de Tableforma – pre-test, Mayo 2019 .....	70
Tabla N° 9: Ficha de registro de eficacia de Tableforma – pre-test, Mayo 2019.....	71
Tabla N° 10: Productividad de la empresa Tableforma - pre-test, Mayo 2019.....	72
Tabla N° 11: Ficha de registro de duración de actividades - pre-test, Junio 2019 .....	73
Tabla N° 12: Ficha de registro de duración de actividades productivas – pre-test, Junio 2019 .....	78
Tabla N° 13: Ficha de registro de duración de actividades improproductivas – pre-test, Junio 2019 .....	81
Tabla N° 14: Ficha de registro de eficiencia de Tableforma – pre-test, Junio 2019 .....	84
Tabla N° 15: Ficha de registro de eficacia de Tableforma – pre-test, Junio 2019 .....	85
Tabla N° 16: Productividad de la empresa Tableforma – pre-test, Junio 2019.....	87
Tabla N° 17: Ficha de registro de duración de actividades - pre-test, Julio 2019.....	88
Tabla N° 18: Ficha de registro de duración de actividades productivas - pre-test, Julio 2019 .....	93
Tabla N° 19: Ficha de registro de duración de actividades improproductivas - pre-test, Julio 2019 .....	96
Tabla N° 20: Ficha de registro de eficiencia de Tableforma – pre-test, Julio 2019 .....	99
Tabla N° 21: Ficha de registro de eficacia de Tableforma – pre-test, Julio 2019 .....	100
Tabla N° 22: Productividad de la empresa Tableforma – pre-test, Julio 2019.....	102
Tabla N° 23: Resumen de Tableforma pre-test Mayo, Junio y Julio del 2019 .....	103
Tabla N° 24: Aplicación de indicadores de estudio de métodos en Tableforma pre-test 2019 .....	104
Tabla N° 25: Propuesta de mejora según las causas.....	105
Tabla N° 26: Cronograma de implementación – Agosto 2019 .....	106



Tabla N° 27: Descarte y cambio de actividades .....	110
Tabla N° 28: Nuevo diagrama de análisis del proceso (DAP) de Tableforma, 2019.....	112
Tabla N° 29: Perfil del puesto de trabajo - Operario.....	117
Tabla N° 30: Perfil del puesto de trabajo - Jefe de producción.....	118
Tabla N° 31: Perfil del puesto de trabajo - Supervisor.....	119
Tabla N° 32: Costos de herramientas de trabajo .....	120
Tabla N° 33: Cálculo del tamaño de la muestra I.....	122
Tabla N° 34: Cálculo del tamaño de la muestra II .....	125
Tabla N° 35: Tiempo estándar de las actividades .....	128
Tabla N° 36: Actividades con recorrido en metros (antes) .....	135
Tabla N° 37: Actividades con recorrido en metros (después).....	137
Tabla N° 38: Actualizar tiempo estándar de actividades por recorrido.....	138
Tabla N° 39: Tiempo estándar por etapa.....	139
Tabla N° 40: Cálculo del tiempo máximo para realizar tableros postformados tamaño estándar.....	141
Tabla N° 41: Cálculo del tiempo máximo de fabricación de tableros postformados tamaño estándar.....	141
Tabla N° 42: Ficha de registro de duración de actividades - post-test, Septiembre 2019.	143
Tabla N° 43: Ficha de registro de duración de actividades productivas - post-test, Septiembre 2019.....	148
Tabla N° 44: Ficha de registro de duración de actividades improductivas - post-test, Septiembre 2019.....	151
Tabla N° 45: Ficha de registro de eficiencia - post-test, Septiembre 2019.....	153
Tabla N° 46: Ficha de registro de eficacia - post-test, Septiembre 2019 .....	154
Tabla N° 47: Productividad de la empresa Tableforma - post-test, Septiembre 2019 .....	155
Tabla N° 48: Ficha de registro de duración de actividades - post-test, Octubre 2019 .....	157
Tabla N° 49: Ficha de registro de duración de actividades productivas - post-test, Octubre 2019 .....	162
Tabla N° 50: Ficha de registro de duración de actividades improductivas - post-test, Octubre 2019 .....	165
Tabla N° 51: Ficha de registro de eficiencia - post-test, Octubre 2019 .....	167
Tabla N° 52: Ficha de registro de eficacia - post-test, Octubre 2019.....	168
Tabla N° 53: Productividad de la empresa Tableforma - post-test, Octubre 2019.....	169

Tabla N° 54: Resumen de pre-test y post-test .....	171
Tabla N° 55: Aplicación de indicadores estudio de métodos en post-test .....	173
Tabla N° 56: Total inversión para la implementación del estudio del trabajo .....	175
Tabla N° 57: Costos de producción del mes de Julio 2019 .....	176
Tabla N° 58: Margen de contribución Junio 2019 pre-test .....	177
Tabla N° 59: Margen de contribución Julio 2019 pre-test .....	178
Tabla N° 60: Margen de contribución Septiembre 2019 post-test .....	179
Tabla N° 61: Margen de contribución Octubre 2019 post-test.....	180
Tabla N° 62: Cálculo del margen de contribución Julio - Octubre .....	180
Tabla N° 63: Datos previos para el cálculo del VAN y TIR .....	181
Tabla N° 64: Cálculo de valor actual neto (VAN) y tasa interna de retorno (TIR) .....	181
Tabla N° 65: Análisis costo beneficio .....	182
Tabla N° 66: Prueba de normalidad de la productividad con Kolmogórov-Smirnov .....	186
Tabla N° 67: Descriptiva para la productividad antes y después .....	186
Tabla N° 68: Prueba de hipótesis de productividad .....	187
Tabla N° 69: Prueba de normalidad de la eficiencia antes y después con Kolmogorov-Smirnov .....	188
Tabla N° 70: Prueba descriptiva para la eficiencia antes y después.....	188
Tabla N° 71: Prueba de hipótesis eficiencia.....	189
Tabla N° 72: Prueba de normalidad de la eficacia antes y después con Kolmogorov-Smirnov .....	190
Tabla N° 73: Prueba descriptiva para la eficacia antes y después.....	190
Tabla N° 74: Prueba de hipótesis de eficacia .....	191
Tabla N° 75: Matriz de Coherencia.....	242

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Producción de tableros a base de madera a nivel mundial desde 2015 hasta 2018 .....	2
Figura N° 2: Promedio de producción de tableros a base de madera a nivel mundial periodo 2015 - 2018.....	3
Figura N° 3: Los 10 países principales con mayor producción de tableros a base de madera en promedio desde el año 2015 hasta el año 2018 .....	4
Figura N° 4: Índice de volumen físico de la producción manufacturera del sector fabril, Perú 2019.....	5
Figura N° 5: Reproceso por mala unión de la fórmica y el tablero aglomerado .....	6
Figura N° 6: Trabajador no capacitado esperando instrucciones .....	7
Figura N° 7: Diagrama de Ishikawa de la empresa Tableforma.....	8
Figura N° 8: Diagrama de Pareto .....	11
Figura N° 9: Alternativas de solución .....	14
Figura N° 10 Composición del tiempo de fabricación .....	29
Figura N° 11: Porcentaje de holguras para varias clases de trabajo.....	36
Figura N° 12: Factores de la productividad.....	43
Figura N° 13 Factores de eficiencia .....	46
Figura N° 14: Porcentaje de holguras para varias clases de trabajo.....	53
Figura N° 15: Instrumento de medición del tiempo - cronómetro digital electrónico .....	59
Figura N° 16: Resultados Tableforma pre-test en Mayo, Junio, Julio del 2019 .....	103
Figura N° 17: Situación actual Tableforma pre-test 2019.....	103
Figura N° 18: Nuevo diagrama de operaciones (DOP) de Tableforma, 2019.....	109
Figura N° 19: Diagrama de recorrido del área de producción de Tableforma (antes) .....	134
Figura N° 20: Diagrama de recorrido del área de producción de Tableforma (después)..	136
Figura N° 21: Porcentaje de participación en el proceso por etapas .....	140
Figura N° 22: Tiempo de fabricación de tableros postformados tamaño estándar en una jornada laboral de 8 horas.....	142
Figura N° 23: Resultados Tableforma post-test Septiembre 2019 .....	156
Figura N° 24: Resultados Tableforma post-test Octubre 2019 .....	171
Figura N° 25: Resultados Tableforma post-test 2019 .....	171

Figura N° 26: Comparación entre antes y después de la eficiencia y eficacia de Tableforma 2019 .....	172
Figura N° 27: Comparación entre antes y después de la productividad de Tableforma 2019 .....	172
Figura N° 28: Comparación de indicadores de estudio de métodos entre pre-test y post-test .....	174
Figura N° 29: Productividad antes y después.....	184
Figura N° 30: Eficiencia antes y después .....	184
Figura N° 31: Eficacia antes y después .....	185

## RESUMEN

El trabajo de investigación buscó determinar cómo el estudio del trabajo aumenta la productividad en el área de producción de tableros postformados de la empresa Tableforma, Callao 2019. Por medio de la descripción de la situación actual de la empresa, se pudo determinar que la investigación sea dirigida al proceso de fabricación de tableros postformados de tipo estándar, en el área de producción de la empresa Tableforma. Haciendo uso de las herramientas de calidad se pudo determinar que el estudio del trabajo era la mejor opción para la problemática principal, el cual era la baja productividad. El trabajo de investigación es de diseño experimental, siendo como sub diseño cuasi experimental. Así mismo, el tipo de investigación por su finalidad es aplicada, puesto que esta investigación tiene como propósito generar modificaciones en la situación real y no aportar nuevas teorías, y por su profundidad, es explicativa, debido a que la variable independiente influye en la dependiente. Respecto a la población, está conformada por la producción de tableros postformados de tipo estándar y la muestra será de 100 días, 60 días para el antes y 40 días para el después de aplicar la mejora. Por consiguiente, como parte de la mejora se propuso un cambio de establecimiento de la empresa Tableforma, cambiar la distribución de los lugares de trabajo, eliminar las actividades improductivas, realizar un nuevo DAP, DOP y diagrama de recorrido. Con la aplicación de la mejora las actividades que no agregaban valor pasaron a ser el 43% del total de actividades, y el tiempo productivo aumentó a 63%. El nuevo recorrido de actividades también mejoró siendo después 122,47 metros gracias a la nueva distribución de los lugares de trabajo en el nuevo establecimiento de la empresa Tableforma, simplificando 102 segundos del tiempo de recorrido total. Como consecuencia, la productividad de la empresa Tableforma se vio reflejada con un aumento en 11 puntos porcentuales, la eficiencia generó un incremento de 4 puntos porcentuales, y la eficacia logró un incremento de 19 puntos porcentuales luego de implementar la mejora.

**Palabras Clave:** estudio del trabajo, productividad, eficiencia, eficacia, DAP, DOP, tiempo estándar, herramientas de calidad, productivo, postformado.

## ABSTRACT

The research work sought to determine how work study increases productivity in the area of production of postformed boards of the company Tableforma, Callao 2019. Through the description of the current situation of the company, it was possible to determine that the research is aimed at the manufacturing process of standard type postformed boards, in the production area of the company Tableforma. Using quality tools, it was determined that work study was the best option for the main problem, which was low productivity. The research work is experimental design, being as a quasi-experimental sub design. Likewise, the type of research for its purpose is applied, since this research is intended to generate changes in the real situation and not provide new theories, and because of its depth, it is explanatory, because the independent variable influences the dependent. Regarding the population, it is made up of the production of postformed boards of standard type and the sample will be 100 days, 60 days for the before and 40 days for the after applying the improvement. Therefore, as part of the improvement, a change of establishment of the Tableforma company was proposed, change the distribution of workplaces, eliminate unproductive activities, perform a new DAP, DOP and route diagram. With the application of the improvement, the activities that did not add value became 43% of the total activities, and the productive time increased to 63%. The new activity route also improved, being 122.47 meters later, thanks to the new distribution of workplaces in the new establishment of Tableforma, simplifying 102 seconds of total travel time. As a consequence, the productivity of the Tableforma company was reflected with an increase of 11 percentage points, the efficiency generated an increase of 4 percentage points, and the efficiency achieved an increase of 19 percentage points after implementing the improvement.

**Keywords:** work study, productivity, efficiency, effectiveness, DAP, DOP, standard time, quality tools, production, postformed.



**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**


**Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, **TRUJILLO VALDIVIEZO GUIDO**, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA y Escuela Profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO, asesor(a) del Trabajo de Investigación / Tesis titulada: "**APLICACIÓN DE ESTUDIO DEL TRABAJO PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE TABLEROS POSTFORMADOS DE LA EMPRESA TABLEFORMA, CALLAO 2019**", del (los) autor (autores) **ZEVALLS TORREJON JOHN LENNON**, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender el Trabajo de Investigación / Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

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 vigentes de la Universidad César Vallejo.

Lima, 23 de Julio de 2021

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
APELLIDOS Y NOMBRES: <b>Trujillo Valdiviezo Guido</b> DNI: <b>25570359</b> ORCID: <b>0000-0002-3019-6599</b>	

Código documento Trilce: