



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

## **FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TRABAJO PARA INCREMENTAR  
LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE FABRICACIÓN DE  
ZUNCHOS EN LA EMPRESA SIVEIN S.A.C. S.M.P - 2017**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERA INDUSTRIAL**

**AUTORA:**

LLAMO MOLINA, NILSA MARITA

**ASESOR:**

Dr. BRAVO ROJAS, LEONIDAS MANUEL

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

LIMA – PERÚ

2018

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de investigación está dedicado a mi madre Magna Molina Llatas, a mi padre Jorge Llamo Heredia, a mi hermano Glimer Zahi Llamo Molina y a todas las personas que formaron parte de mi crecimiento.

## **AGRADECIMIENTO**

La culminación de esta tesis no hubiera sido posible  
sin el apoyo de:

El jefe de planta Willam Pablo Villanueva, por su apoyo  
frecuente y por facilitarme trabajar con su empresa.

Además, agradezco a mi asesor Leonidas Manuel Bravo Rojas  
por su apoyo durante el desarrollo de esta tesis.

## **PRESENTACIÓN**

Señores miembros de jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados Y títulos de la universidad Cesar Vallejo presento ante usted la tesis titulada “Aplicación del estudio de trabajo para incrementar la productividad en el área de fabricación de zunchos en la empresa SIVEIN S.A.C, S.M.P - 2017, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título de ingeniería industrial.

La autora

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

PÁGINA DE JURADO.....	1
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	4
PRESENTACIÓN .....	5
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	6
ÍNDICE DE TABLAS.....	9
ÍNDICE DE FIGURAS.....	11
RESUMEN.....	13
ABSTRACT .....	14
I. INTRODUCCIÓN.....	15
1.1. Realidad problemática.....	16
1.2. Trabajos previos.....	30
<b>1.2.1 Trabajos internacionales</b> .....	30
<b>1.2.2 Trabajos nacionales</b> .....	34
1.3. Teorías relacionadas al tema.....	37
<b>1.3.1 Estudio de trabajo</b> .....	37
<b>1.3.1.1 Estudio de métodos</b> .....	41
<b>1.3.2 Productividad</b> .....	65
<b>1.3.2.1 Factores de la productividad</b> .....	67
<b>1.3.2.2 Indicadores de la productividad</b> .....	71
1.4. Formulación del problema.....	72
<b>1.4.1 Problema general</b> .....	72
<b>1.4.2 Problemas específicos</b> .....	72
1.5. Justificación del estudio.....	72
<b>1.5.1 Justificación técnica</b> .....	73
<b>1.5.2 Justificación económica</b> .....	73
<b>1.5.3 Justificación social</b> .....	73
1.6. Hipótesis.....	74
<b>1.6.1 Hipótesis general</b> .....	74
<b>1.6.2 Hipótesis específicos</b> .....	74
1.7. Objetivos.....	74
<b>1.7.1 Objetivo general</b> .....	74
<b>1.7.2 Objetivos específicos</b> .....	74
II. MÉTODO.....	75
2.1. Diseño de investigación.....	76
<b>2.1.1 Por su finalidad: Aplicada</b> .....	76
<b>2.1.2 Por su nivel de investigación: Explicativa</b> .....	76

<b>2.1.3 Por su diseño: Cuasi-experimental</b> .....	76
<b>2.1.4 Por su alcance: Longitudinal</b> .....	77
<b>2.1.5 Por su enfoque: Cuantitativo</b> .....	77
2.2 Variables, operacionalización .....	77
<b>2.2.1 Variables</b> .....	77
<b>2.2.1.1 Variable Independiente: Estudio de trabajo</b> .....	77
<b>2.2.1.2 Variable Dependiente: Productividad</b> .....	78
2.3 Población y muestra .....	82
<b>2.3.1 Población</b> .....	82
<b>2.3.2 Muestra</b> .....	82
<b>2.3.4 Criterios de inclusión y exclusión</b> .....	83
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad .....	83
<b>2.4.1 Técnicas de recolección de datos</b> .....	83
<b>2.4.2 Instrumentos de recolección de datos</b> .....	84
<b>2.4.3 Validez del instrumento</b> .....	84
<b>2.4.4 Confiabilidad</b> .....	85
2.5 Métodos de análisis de datos .....	85
2.6 Aspectos éticos .....	86
2.7 Desarrollo de la propuesta .....	86
<b>2.7.1 Situación actual</b> .....	86
<b>2.7.1.1 Descripción actual del proceso de fabricación de zuncho</b> .....	92
<b>2.7.1.2 Diagrama del proceso de fabricación del zuncho</b> .....	97
<b>2.7.1.3 Toma de tiempos (Pre Test)</b> .....	99
<b>2.7.1.4 Productividad (Pre test)</b> .....	103
<b>2.7.2 Posibles alternativas de solución</b> .....	105
<b>2.7.3 Implementación del estudio de trabajo en el proceso de fabricación de zuncho</b> .....	109
<b>2.7.3.1 Etapas de la ejecución del estudio de trabajo</b> .....	109
ETAPA 1: Seleccionar el trabajo .....	109
ETAPA 2: Registrar los detalles del trabajo .....	111
ETAPA 5: Evaluar los resultados .....	125
ETAPA 6: Definir el método .....	133
ETAPA 7: Implantar el método .....	133
ETAPA 8: Controlar .....	133
<b>2.7.4 Resultados de la ejecución</b> .....	134
<b>2.7.5 Análisis económico financiero</b> .....	138
<b>2.7.5.1 Cantidad de ciclos al día Pre Test y Post Test</b> .....	138

2.7.5.2	Calculo del valor actual neto (VAN), tasa interna de retorno (TIR) y análisis de Costo-Beneficio (Escenario optimista)	140
2.7.5.3	Calculo del valor actual neto (VAN), tasa interna de retorno (TIR) y análisis de Costo-Beneficio (Escenario moderado)	142
2.7.5.4	Calculo del valor actual neto (VAN), tasa interna de retorno (TIR) y análisis de Costo-Beneficio (Escenario pesimista)	144
III.	RESULTADOS	146
3.1	Análisis descriptivo	147
3.2	Análisis inferencial	153
3.2.1	Análisis de la hipótesis general (Productividad)	154
3.2.1.1	Prueba de normalidad de la productividad	154
3.2.1.2	Contrastación de la hipótesis general	155
3.2.2	Análisis de la primera hipótesis específica (Eficiencia)	156
3.2.2.1	Prueba de normalidad de la eficiencia	156
3.2.2.2	Contrastación de la primera hipótesis específica (eficiencia)	157
3.2.3	Análisis de la segunda hipótesis específica (Eficacia)	159
3.2.3.1	Prueba de normalidad de la eficacia	159
3.2.3.2	Contrastación de la segunda hipótesis específica (eficacia)	159
IV.	DISCUSIÓN	162
V.	CONCLUSIONES	165
VI.	RECOMENDACIONES	167
	<b>REFERENCIAS</b>	169
	ANEXOS	172
	ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA	172
	Anexo 2: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE	173
	ANEXO 3. Instrumento de recolección de datos para la medición de la productividad	174
	ANEXO 4. Instrumento de toma de tiempos	175
	ANEXO 5. Diagrama de operaciones del proceso	176
	ANEXO 6. DIAGRAMA DE analisis de procesos	177
	ANEXO 7. Reporte de toma de tiempos del proceso de fabricación	179
	ANEXO 8. Validación de instrumentos	180
	ANEXO 9. Juicio de experto 1 (Dr. BRAVO rojas leonidas)	185
	Anexo 11. Juicio de experto 3 ( Dr. céspedes Blanco carlos)	187
	ANEXO 12: MANUAL DE funciones y PROCEDIMIENTOS	188

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Exportaciones totales de productos plásticos por principales productos	21
Tabla 2: Cuadro de producción de los últimos siete meses de la empresa SIVEIN S.A.C	22
Tabla 3: Matriz de correlación	26
Tabla 4: Cuadro de tabulación de datos	27
Tabla 5: Estratificación de las Causas por Áreas	29
Tabla 6: Ritmos de trabajo expresado según la escala de valoración británica	56
Tabla 7: Criterios de evaluación según Westinghouse	57
Tabla 8: Tolerancias recomendadas por la OIT	62
Tabla 9: Matriz de Operacionalización	81
Tabla 10: Juicio de expertos	84
Tabla 11: Toma de tiempos del proceso de producción de zuncho	100
Tabla 12: Calculo del número de muestras (Pre Test)	101
Tabla 13: Calculo del promedio de tiempo observado	102
Tabla 14: Calculo del tiempo estándar (Pre Test)	103
Tabla 15: Productividad del proceso de producción de zuncho	104
Tabla 16: Posibles alternativas de solución	105
Tabla 17: Matriz de priorización de las causas a resolver	106
Tabla 18: Cronograma de ejecución	108
Tabla 19: Recursos y presupuestos	109
Tabla 20: Actividades que no agregan valor y que serán examinadas	113
Tabla 21: Mejora de actividad 1	117
Tabla 22: Mejora de actividad 2	118
Tabla 23: Mejora de actividad 3	119
Tabla 24: Mejora de actividad 4	120
Tabla 25: Mejora de actividad 5	121
Tabla 26: Mejora de actividad 6	122
Tabla 27: Mejora de actividad 7	123
Tabla 28: Mejora de actividad 8	124
Tabla 29: Mejora de actividad 9	125



Tabla 30: Toma de tiempos (Post Test) .....	129
Tabla 31: Calculo del número de muestras (Post Test) .....	130
Tabla 32: Calculo del promedio de tiempo observado (Post-Test).....	131
Tabla 33: Calculo del tiempo estándar (Post Test).....	131
Tabla 34: Productividad del zuncho (Post- Test).....	132
Tabla 35: Tiempo estándar (Pre-Test) .....	135
Tabla 36: Tiempo estándar (Post-Test).....	135
Tabla 37: Eficiencia- eficacia-productividad .....	137
Tabla 38: Ahorro del tiempo estándar .....	138
Tabla 39: Calculo de valor actual neto (VAN) en un escenario optimista.....	140
Tabla 40: Tasa interna de retorno (TIR) en un escenario optimista. ....	141
Tabla 41: Calculo de valor actual neto (VAN) en un escenario moderado .....	142
Tabla 42: Tasa interna de retorno (TIR) en un escenario moderado.....	143
Tabla 41: Calculo de valor actual neto (VAN) en un escenario pesimista .....	144
Tabla 42: Tasa interna de retorno (TIR) en un escenario pesimista.....	145
Tabla 43: Productividad pre test – post test .....	147
Tabla 44: Mejora de la productividad .....	149
Tabla 45: Eficacia Pre test – Post test.....	151
Tabla 46: Prueba de normalidad de la productividad .....	154
Tabla 47: Contratación de la hipótesis general con la ruta wilcoxon .....	155
Tabla 48: Estadísticos de prueba .....	156
Tabla 49: Prueba de normalidad de la eficiencia.....	157
Tabla 50: Contratación de la hipótesis general con la ruta wilcoxon .....	158
Tabla 51: Estadísticos de prueba .....	158
Tabla 52: Prueba de normalidad de la productividad .....	159
Tabla 53: Contratación de la segunda hipótesis especifica con la ruta wilcoxon	160
Tabla 54: Estadísticos de prueba .....	161
Tabla 55: Mejora de actividad 4 .....	192
Tabla 56: Mejora de actividad 5 .....	193
Tabla 57: Mejora de actividad 9 .....	197

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Consumo Global de Plásticos .....	16
Figura 2: Consumo de plástico en el mundo .....	17
Figura 3: Ranking de Países Manufactureros .....	18
Figura 4: Principales actividades económicas demandantes de productos plásticos .....	19
Figura 5: Variación anual del Índice de Producción Manufacturero de la fabricación de productos plásticos .....	20
Figura 6: Producción de los últimos siete meses .....	22
Figura 7: Diagrama de Causa-Efecto .....	23
Figura 8: Gráfico de Pareto .....	28
Figura 9: Diagrama de estratificación .....	29
Figura 10: Clasificación del Estudio del Trabajo.....	39
Figura 11: Simbología utilizada en los diagramas de operaciones.....	44
Figura 12: Descomposición del tiempo de trabajo.....	49
Figura 13: Suplementarios .....	59
Figura 14: Descomposición del tiempo tipo de una tarea.....	64
Figura 15: Descomposición del tiempo estándar.....	64
Figura 16: Localización geográfica de la empresa SIVEIN S.A.C .....	87
Figura 17: Zuncho de polipropileno .....	90
Figura 18: Estructura organizacional de la empresa SIVEIN S.A.C .....	90
Figura 19: Diagrama de flujo del proceso de producción de zuncho.....	91
Figura 20: Mezcla de la materia prima .....	93
Figura 21: Alimentación a la tolva .....	93
Figura 22: Cocido y formación del zuncho .....	95
Figura 23: Embobinado de zuncho.....	95
Figura 24: Pesado de rollos de zuncho .....	96
Figura 25: DOP del proceso de producción de zuncho .....	98
Figura 26: DAP del proceso de producción del zuncho (Método actual) .....	98
Figura 27: Diagrama analítico del proceso de producción de zuncho (Pre-Test) .....	110
Figura 28: Diagrama analítico del proceso de producción de zuncho (Pre-Test) .....	111

Figura 29: DAP del proceso de producción del zuncho (Post Test) .....	126
Figura 30: Índice de actividades .....	134
Figura 31: Tiempo estándar (Pre-Test) .....	135
Figura 32: Tiempo estándar (Post-Test).....	136
Figura 33: Tiempo estándar total (Pre Test – Post Test).....	137
Figura 34: Eficiencia- eficacia-productividad .....	138
Figura 35: Productividad pre test – post test .....	148
Figura 36: Mejora de la productividad .....	148
Figura 37: Eficiencia Pre test vs. Post test .....	150
Figura 38: Mejora de la eficiencia.....	150
Figura 39: Eficacia Pres test vs. Post test .....	152
Figura 40: Mejora de la eficacia .....	152

## RESUMEN

La presente investigación trata de la implementación del Estudio de Trabajo en el proceso de fabricación de zunchos de plástico para la empresa SIVEIN S.A.C, con la finalidad de solucionar problemas que están afectando a la productividad.

Por su finalidad la investigación es aplicada, por su nivel explicativo, y enfoque cuantitativo; por su diseño es cuasi experimenta y de alcance temporal longitudinal. La unidad de estudio es el proceso de fabricación de zunchos de plástico, la población ha sido definida como la producción diaria de zunchos de plástico para el cliente exclusivo, la muestra es igual a la población, por lo que se hizo un censo para las tomas de datos, los datos se midieron durante un periodo de 30 días. No se considera muestreo dado que se efectuó censo.

Para la aplicación del estudio de trabajo se tomó como modelo los pasos sugeridos por Kanawaty, habiendo obtenido inicialmente un tiempo estándar de 94.17 min el cual fue calculado con tolerancias de 25% y calificación del 15% según lo sugerido por la OIT y dependiendo del área de trabajo.

Para la mejora, se pudo identificar nueve actividades a las cuales se les mejoró sus procedimientos, logrando una disminución del tiempo estándar de 39.17 min por ciclo, asimismo como consecuencia del estudio de trabajo se pudo conseguir un incremento relativo en el índice de productividad de 37.86%.

A fin de contrastar las hipótesis de investigación se procedió primero con un análisis de normalidad para verificar el comportamiento de las series de datos aplicando el estadígrafo de Shapiro Wilk y dado que los análisis dieron un comportamiento no paramétrico se utilizó Wilcoxon para la contrastación de las hipótesis.

Se pudo concluir que como consecuencia de la aplicación del estudio de trabajo en la fabricación de zunchos en la empresa SIVEIN S.A.C, hubo un incremento de la productividad, eficiencia y eficacia; por tal razón que se recomienda la ampliación de la utilización de dicha herramienta en los demás procesos de la empresa.

Palabras claves: Estudio de trabajo, Estudio de tiempos, Estudio de métodos, Productividad

## **ABSTRACT**

The present research above the implementation of the Work Study in the process of plastic bands production of the company SIVEIN S.A.C., with the purpose of solving productivity problems.

For its purpose the research is applied, explanatory level, quantitative approach; Its design is quasi-experimental and longitudinal in scope. The study unit is the process of plastic bands production, the population has been defined as the daily production of plastic bands from an exclusive client, the sample and the population are the same, the data collection was made during a period of 30 working days.

For the application of the work study has been followed the steps suggested by Kanawaty, initially obtaining a standard time of 94.17 min which was calculated with tolerances of 25% and 15% as suggested by the ILO and depending on the work area.

For the improvement, it was possible to identify nine activities to which their procedures were improved, achieving a decrease of the standard time of 39.17 min per cycle, likewise as consequence of the study of work we can achieve a relative increase in the productivity index of 37.86 %.

In order to contrast the research hypothesis, we proceeded first with a normality analysis to verify the behavior of the data series using the Shapiro Wilk statistician and since the analyzes gave a non-parametric behavior, Wilcoxon was used to test the hypotheses.

It was concluded that as consequence of the tool there was an increase in productivity, efficiency and effectiveness; for this reason, it is recommended to expand the use of this tool in the other processes of the company.

Keywords: Work study, Times Study, Methods Study, Productivity

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS</b>	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	--	---

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 DE TRABAJO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE FABRICACIÓN DE ZUNCHOS EN LA EMPRESA SIVEIN S.A.C. S.M.P - 2017”**, de la estudiante LLAMO MOLINA, NILSA MARITA; tiene un índice de similitud de 10 % 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, 21 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
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------