



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Estudio de trabajo para mejorar la productividad en la fabricación de lavamanos portátiles de la empresa Ecocentury S.A.C, Lima 2020**

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

**AUTORES:**

Mallqui Hermoza, Jhonathan Miguel (ORCID: 0000-0003-1205-0446)

Mendez Vargas, Liz Janeth (ORCID: 0000-0003-2460-3722)

**ASESORA:**

Mg. Delgado Montes, Mary Laura (ORCID: 0000-0001-9639-657X)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

LIMA - PERÚ

2020

## Dedicatoria

Este presente proyecto está dedicado a mis familiares que nos guiaron en este camino y apoyaron para lograr estas metas.

Mallqui Hermoza, Jhonathan Miguel

Dedico esta tesis primeramente a Dios, a la Virgen Inmaculada, A mis padres Senaida y Máximo, a mis hermanos Lionel y José por su apoyo incondicional

Mendez Vargas, Liz Janeth

### Agradecimiento

Expreso mi gratitud a nuestro señor Dios y a las personas que estuvieron apoyándonos con su paciencia, apoyo moral y dedicación.

Mallqui Hermoza, Jhonathan Miguel

Agradezco primeramente a Dios, a la Virgen Inmaculada. A mis padres Senaida y Máximo, a mis hermanos Lionel y José por sus sacrificios y esfuerzos

Mendez Vargas, Liz Janeth

## Índice de contenidos

Carátula.....	1
Dedicatoria.....	2
Agradecimiento.....	3
Índice de contenidos .....	4
Índice de tablas .....	6
Índice de figuras .....	9
Resumen.....	11
Abstract .....	12
I. INTRODUCCIÓN.....	13
II. MARCO TEÓRICO.....	16
III. METODOLOGÍA .....	23
3.1 Tipo y diseño de investigación .....	23
3.2. Variables y operacionalización.....	25
3.3. Población (criterios de selección), muestra y muestreo, unidad de análisis.....	28
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	30
3.5. Procedimientos .....	33
3.6. Métodos de análisis de datos .....	135
3.7. Aspectos éticos .....	136
IV. RESULTADOS .....	137
V. DISCUSIÓN .....	161
VI. CONCLUSIONES.....	167
VII. RECOMENDACIONES.....	169
REFERENCIAS.....	170
ANEXOS .....	175
Anexo 1: Matriz de operacionalización de variables.....	175
Anexo 2: instrumento de recolección de datos.....	177
Anexo 3: Análisis de la problemática con herramientas de la calidad.....	181
Anexo 4: Matriz de consistencia .....	192
Anexo 5: Compilación de antecedentes .....	193

Anexo 6: Juicio de expertos .....	209
Anexo 7: confiabilidad de la productividad .....	223
Anexo 8: permiso de la empresa .....	224
Anexo 9: permiso de la empresa .....	225

## Índice de tablas

Tabla N°1: Estudio de métodos .....	20
Tabla N°2: Estudio de métodos (gráficos) .....	20
Tabla N°3: Factores de la productividad .....	21
Tabla N°4: Validez del instrumento .....	32
Tabla N°5: Contenedores y equipos portátiles .....	36
Tabla N°6: Cantidad de productos requeridos periodo, Noviembre 2019 .....	37
Tabla N°7: Diagrama de Análisis de Proceso (Antes de la implementación) .....	42
Tabla N°8: Registro de la toma de tiempos .....	44
Tabla N°9: Cálculo del tiempo Normal y el Tiempo Estándar (Antes de la implementación) .	46
Tabla N°10: Factor de calificaciones.....	47
Tabla N°11: Total de Suplementos en porcentaje .....	47
Tabla N°12: Cálculo de la cantidad esperada de lavamanos portátil (Antes de la implementación) .....	48
Tabla N°13: Producción de lavamanos portátil (Antes de la implementación).....	50
Tabla N°14: Calculo de la Eficacia (Antes de la implementación).....	52
Tabla N°15: Calculo del tiempo de producción de Lavamanos portátil (Antes de la implementación) .....	54
Tabla N°16: Cálculo de la eficiencia (Antes de la implementación) .....	56
Tabla N° 17: Calculo de la eficiencia (Antes de la implementación) .....	58
Tabla N°18: Recopilación de eficacia, eficiencia y productividad (Antes de la implementación) .....	59
Tabla N°19: Diagrama analítico del proceso de producción de lavamanos portátiles (Antes de la implementación) .....	60
Tabla N° 20: Diagrama analítico del proceso de producción de lavamanos portátiles (Antes de la implementación).....	62
Tabla N°21: Actividades que agregan valor (Antes de la implementación) .....	64
Tabla N°22: Resumen de Diagrama análisis de proceso (Antes de la implementación) .....	65
Tabla N°23: Actividades que agregan valor (Antes de la implementación).....	66
Tabla N°24: Alternativa de solución 1: Técnica de interrogatorio .....	67
Tabla N°25: Alternativa de solución 2: Técnica de interrogatorio .....	70
Tabla N°26 Alternativa de solución 3: Técnica de interrogatorio .....	74
Tabla N°27: Alternativa de solución 4: Técnica de interrogatorio.....	76
Tabla N°28: Alternativa de solución 5: Técnica de interrogatorio .....	78
Tabla N°29: Alternativa de solución 6: Técnica de interrogatorio .....	81
Tabla N°30: Alternativa de solución 7: Técnica de interrogatorio .....	84
Tabla N°31: Alternativa de solución 8: Técnica de interrogatorio .....	87
Tabla N°32: Alternativa de solución 9: Técnica de interrogatorio .....	90
Tabla N°33: Alternativa de solución 10: Técnica de interrogatorio.....	92
Tabla N°34: Cronograma para implementar en la fabricación de lavamanos .....	95

Tabla N°35: Diagrama de Gantt.....	96
Tabla N°36: Diagrama análisis de proceso (Después de la implementación).....	104
Tabla N°37: Resumen de Diagrama análisis de proceso (Después de la implementación) .	105
Tabla N°38: Actividades que agregan valor (Antes de la implementación) .....	106
Tabla N°39: registro de la toma de tiempos .....	108
Tabla N°40: Cálculo del tiempo Normal y el Tiempo Estándar (Después de la implementación) .....	110
Tabla N°41: Cálculo de la cantidad esperada de lavamanos portátil (Después de la implementación) .....	112
Tabla N°42: Producción de lavamanos portátil (Después de la implementación) .....	114
Tabla N°43: Calculo de la Eficacia (Después de la implementación) .....	116
Tabla N°44: Calculo del tiempo de producción de Lavamanos portátil (Después de la implementación) .....	118
Tabla N°45: Calculo de la eficiencia (Después de la implementación) .....	120
Tabla N°46: Calculo de la eficiencia (Antes de la implementación) .....	122
Tabla N°47: Recopilación de eficacia, eficiencia y productividad (Después de la implementación) .....	123
Tabla N°48: Costos de materia prima de un lavamanos portátil (Antes de la implementación) .....	126
Tabla N°49: Costos de materia prima de noviembre (Antes de la implementación) .....	127
Tabla N°50: Costos de mano de obra de noviembre (Antes de la implementación) .....	127
Tabla N°51: Costos indirectos de noviembre (Antes de la implementación) .....	127
Tabla N°52: Egresos de producción - Noviembre (Antes de la implementación) .....	128
Tabla N°53: Ingresos - Noviembre (Antes de la implementación).....	128
Tabla N°54: Costos de Implementación.....	129
Tabla N°55: Egresos para mantener la mejora .....	129
Tabla N°56: Costos de materia prima de un lavamanos portátil (Después de la implementación) .....	130
Tabla N°57: Costos de materia prima de abril (Después de la implementación).....	131
Tabla N°58: Costos de mano de obra - Abril (Después de la implementación) .....	131
Tabla N°59: Gatos indirectos - Abril (Después de la implementación) .....	131
Tabla N°60: Egresos de producción - Abril (Después de la implementación) .....	132
Tabla N°61: Ingresos - de abril (Después de la implementación) .....	132
Tabla N°62: Ingresos (Antes y después de la implementación) .....	133
Tabla N°63: Productividad pre test – post test .....	139
Tabla N°64: Resumen de toma de datos productividad .....	141
Tabla N°65: Cuadro descriptivo SPSS.....	141
Tabla N°66: Eficacia Pre-test Post-test.....	144
Tabla N°67: Resumen de toma de datos eficacia .....	146
Tabla N°68: Cuadro descriptivo SPSS.....	146
Tabla N°69: Eficiencia Pre-test Post-test.....	148

Tabla N°70: Resumen de toma de datos eficiencia.....	151
Tabla N°71: Cuadro descriptivo SPSS.....	151
Tabla N°72: Estadígrafos a utilizar.....	154
Tabla N°73: Prueba de normalidad – indicador productividad.....	155
Tabla N°74: Estadísticos descriptivos.....	156
Tabla N°75: Estadísticos de prueba.....	156
Tabla N°76: Prueba de normalidad – indicador eficacia.....	157
Tabla N°77: Prueba de normalidad – indicador eficiencia.....	158
Tabla N°78: Estadísticos descriptivos.....	159
Tabla N°79: Estadísticos de prueba.....	160
Tabla N°80: Matriz de operacionalización.....	175
Tabla N°81: Comparativa Índice de Competitividad Global 2019.....	182
Tabla N°82: Índice de Competitividad Global 2019.....	183
Tabla N°83: Matriz de correlación.....	187
Tabla N°84: Frecuencia – Pareto.....	188
Tabla N°85: Las principales causas.....	190
Tabla N°86: Alternativas de solución.....	191
Tabla N°87: Coeficiente de Pearson- eficiencia.....	223
Tabla N°88: Coeficiente de Pearson - eficacia.....	223



## Índice de figuras

Figura N°1: D.A.P. Simbologías.....	21
Figura N°2: Ubicación de Ecocentury S.A.C. ....	34
Figura N°3: Organigrama de la empresa Ecocentury .....	35
Figura N°4: Evaluación de los productos requeridos.....	38
Figura N°5: Estructura de fabricación del portátil lavamanos .....	38
Figura N°6: Estructura de fabricación del portátil lavamanos .....	40
Figura N°7: Diagrama de análisis para la fabricación del Lavamanos portátil .....	41
Figura N°8: Cantidad esperada de Lavamanos portátil.....	49
Figura N°9: Lavamanos portátil producidos.....	51
Figura N°10: Eficacia (Antes de la implementación).....	53
Figura N°11: Tiempo de producción de Lavamanos portátil (Antes de la implementación)....	55
Figura N°12: Eficiencia (Antes de la implementación).....	57
Figura N°13: Recopilación de eficacia, eficiencia y productividad (Antes de la implementación) .....	59
Figura N°14: Layout del área a trabajar .....	72
Figura N°15: Layout propuesto. ....	73
Figura N° 16: Antes el área almacén de los moldes.....	97
Figura N° 17: Después el área de almacén de los moldes .....	97
Figura N°18: Antes los insumos combinados.....	98
Figura N°19: Después el depósito para el pintado.....	98
Figura N°20: Antes la espera del secado .....	99
Figura N°21: Después la continuación con otro producto .....	99
Figura N°22: Antes los insumos para el ensamblaje .....	100
Figura N°23: Después los insumos para el ensamblaje.....	100
Figura N°24: Antes y después del almacenamiento de los lavamanos portátiles.....	101
Figura N°25: Capacitación a los trabajadores sobre los nuevos métodos .....	102
Figura N°26: Cantidad esperada de Lavamanos portátil (Después de la implementación) .	113
Figura N°27: Lavamanos portátil producidos (Después de la implementación).....	115
Figura N°28: Eficacia (Después de la implementación) .....	117
Figura N°29: Tiempo de producción de Lavamanos portátil (Después de la implementación) .....	119
Figura N°30: Eficiencia (Después de la implementación) .....	121
Figura N°31: Recopilación de eficacia, eficiencia y productividad (Después de la implementación) .....	123
Figura N°32: Formatos a utilizar .....	124
Figura N°33: Flujo de caja.....	134
Figura N°34: Estudio de métodos pre test- post test .....	137
Figura N°35: Estudio de tiempos pre test- post test .....	138
Figura N°36: Productividad pre test- post test.....	140
Figura N°37: Mejora de la productividad.....	140

Figura N°38: Histograma de la productividad (Pre-test Post-test).....	143
Figura N°39: Eficacia Pre-Test Post-test .....	145
Figura N°40: Mejora de la Eficacia .....	145
Figura N°41: Histograma de la eficacia (Pre-test Post-test) .....	148
Figura N°42: Eficiencia Pre-Test Post-test .....	150
Figura N°43: Mejora de la Eficiencia .....	150
Figura N°44: Histograma de la eficiencia (Pre-test Post-test) .....	153
Figura N°45: Evolución del Índice de Producción de la Industria Manufacturera, Enero 2018 - Marzo 2019.....	184
Figura N°46: Diagrama de Ishikawa.....	186
Figura N°47: Diagrama de Pareto .....	189

## **Resumen**

La presente investigación tiene como problema la baja productividad en la fabricación de lavamanos portátiles de la empresa EcoCentury S.A.C. es por ello que se planteó como objetivo aumentar la productividad mediante la aplicación del estudio de trabajo. Se quiere poner en evidencia que gracias al empleo del estudio de tiempos y estudio de métodos es posible la solución de las causas que originan tal problema, debido a que se logró cambiar el método de trabajo, estandarizaron los procesos, mejor distribución de planta, estableció el tiempo de trabajo, ordenó las materias primas. El diseño de investigación es cuasi experimental, tipo aplicada, explicativa y cuantitativa, la población estuvo constituida por los lavamanos portátiles en 30 días, por conveniencia; se empleó la técnica de la observación directa. Como resultado se incrementó el índice de actividades que agregan valor de 40.40% a 67.20%, así mismo se logró reducir los tiempos estándar de 466.244 min a 355.198 min. Mejorando la productividad de 65.40% a 85.40%. Se concluyó que la investigación busca incrementar los conocimientos con respecto a los beneficios que tiene la metodología de estudio de trabajo, teniendo como consecuencia un incremento de la productividad.

**Palabras clave:** Estudio de trabajo, estudio de métodos, estudio de tiempo, productividad.

## **Abstract**

The research has as a problem the low productivity in the manufacture of portable sinks from the company EcoCentury S.A.C. For this reason, the objective was to increase productivity by applying the work study. It is wanted to show that thanks to the use of time study and study of methods, it is possible to solve the causes that give rise to such a problem, because it was possible to change the working method, standardize processes, improve plant distribution, established working time, ordered raw materials. The research design is quasi-experimental, applied type, explanatory and quantitative. The population consisted of portable sinks in 30 days, for convenience; The direct observation technique was used. As a result, the rate of activities that add value increased from 40.40% to 67.20%, it was also possible to reduce production times from 408,986 min to 311,577 min, and the standard time from 466,244 min to 355,198 min. Improving productivity from 65.40% to 85.40%. It was concluded that the research seeks to increase knowledge regarding the benefits of the work study methodology, resulting in an increase in productivity.

Keywords: Work study, method study, time study, productivity.



**Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, DELGADO MONTES MARY LAURA, 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: "ESTUDIO DE TRABAJO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA FABRICACIÓN DE LAVAMANOS PORTÁTILES DE LA EMPRESA ECOCENTURY S.A.C, LIMA 2020", del (los) autor (autores) MALLQUI HERMOZA JHONATHAN MIGUEL, MENDEZ VARGAS LIZ JANETH, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido de 20 %, 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, 29 de julio de 2020

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
DELGADO MONTES MARY LAURA <b>DNI:</b> 42917804 <b>ORCID</b> 0000-0001-9639-657X	Firmado digitalmente por: MLDELGADOM el 30 Jul 2020 22:02:16