



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE  
INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**APLICACIÓN DEL CICLO DE DEMING PARA INCREMENTAR  
LA PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO DE ENSAMBLADO DE  
TRIMOTOS, EMPRESA JV. FABRICACIÓN Y ENSAMBLAJE DE  
VEHÍCULOS MENORES S.A.C., LIMA - 2017**

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

**AUTORA:**

**CAVERO GOYCOCHEA JOHANA VANESSA**

**ASESOR:**

**ING. DÁVILA LAGUNA RONALD FERNANDO**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

**SISTEMA DE GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA**

**LIMA – PERÚ**

**2017**

**PÁGINA DEL JURADO**

---

**PRESIDENTE**

---

**SECRETARIO**

---

**VOCAL**

## **DEDICATORIA**

A DIOS, por siempre iluminarme el camino, por darme el valor y las fuerzas para seguir adelante.

A mis hijas, María Fernanda y Maia Alejandra, que son mi inspiración y fuerza para cumplir mis metas, a mis padres, a mi esposo y hermanos por su ayuda, comprensión y apoyo incondicional para poder llegar a donde estoy ahora y por impulsarme a ser quien soy.

## **AGRADECIMIENTO**

A DIOS por guiarme siempre, por darme paciencia y sabiduría en cada momento y por la fuerzas para seguir.

A mis padres, porque gracias a su guía, enseñanzas y apoyo incondicional he logrado conseguir este objetivo. A mi esposo, por apoyarme en este logro.

A la Empresa a la empresa JV Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C por la oportunidad brindada de desarrollarme profesionalmente.

## **PRESENTACIÓN**

Señores miembros del Jurado:

En acatamiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento a ustedes la Tesis titulada “Aplicación del Ciclo de Deming para incrementar la productividad del proceso de ensamblado de trimotos, empresa JV. Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C., Lima - 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.

Atenta y respetuosamente

Johana Vanessa Cavero Goycochea

## DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo **Johana Vanessa Cavero Goycochea** con DNI N° **41688742**, de acuerdo al reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, de la Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo compromiso que toda la documentación que añadido es con criterio fundamentado en una metodología.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces. 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 de la Universidad César Vallejo.

Lima, noviembre del 2017

---

Johana Vanessa Cavero Goycochea

## ÍNDICE

PÁGINA DEL JURADO	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
PRESENTACIÓN	v
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	vi
ÍNDICE	vii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	x
ÍNDICE DE IMÁGENES	xi
ÍNDICE DE TABLAS	xii
ÍNDICE DE ANEXOS	xiv
RESUMEN	xv
ABSTRACT	xvi
I. INTRODUCCIÓN	xvii
1.1. Realidad Problemática	19
1.2. Trabajos Previos	28
1.3. Teorías Relacionadas al Tema	34
1.3.1. Ciclo de Deming	34
1.3.2. Productividad	39
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. Teórica	45
1.5.2. Práctica	45
1.5.3. Económica	46
1.5.4. Metodológica	46
1.6. Hipótesis	47
1.6.1. Hipótesis General	47
1.6.2. Hipótesis Específicos	47

1.7. Objetivos	47
1.7.1. Objetivo General	47
1.7.2. Objetivos Específicos	47
II. MÉTODO	48
2.1. Tipos de Investigación	49
2.1.1. Diseño de la Investigación	50
2.2. Variables	51
2.2.1. Variables Independientes	51
2.2.2. Variables Dependientes	51
2.2.3. Operacionalización de Variables	52
2.3. Población y Muestra	54
2.3.1. Población	54
2.3.2. Muestra	54
2.3.3. Muestreo	54
2.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	54
2.4.1. Técnicas de Recolección de Datos	55
2.4.2. Instrumentos de Recolección de Datos	55
2.4.3. Validez	55
2.4.4. Confiabilidad	55
2.5. Métodos de Análisis de Datos	56
2.5.1. Análisis Descriptivo	56
2.5.2. Análisis Inferencial	56
2.6. Aspectos Éticos	56
2.7. Desarrollo de la propuesta	56
2.7.1. Situación Actual	57
2.7.2. Propuesta de Mejora	67
2.7.3. Implementación de la propuesta de mejora	72
2.7.3.1. Primera Mejora	72
2.7.3.2. Segunda Mejora	87
2.7.4. Resultados	95
2.7.5. Análisis económico y financiero	97
III. RESULTADOS	100
3.1. Análisis descriptivo	101
3.2. Análisis inferencial	103

3.2.1. Análisis de hipótesis general	103
3.2.2. Análisis de la primera hipótesis específica	106
3.2.3. Análisis de la segunda hipótesis específica	109
IV. DISCUSIÓN	112
V. CONCLUSIÓN	114
VI. RECOMENDACIONES	116
VII. REFERENCIAS	118
ANEXOS	125

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Panorama de las proyecciones de Perspectivas de la economía mundial	19
Gráfico 2: América Latina y el Caribe - Recuperación Gradual	20
Gráfico 3: Variación del PBI por Sectores	21
Gráfico 4: Índice de Volumen Físico de la Producción Manufacturera	22
Gráfico 5: Tasa de Crecimiento anual del PBI Manufacturero total y No Primario 2006-2015 (porcentaje)	22
Gráfico 6: Eficiencia de Tiempo Producido	24
Gráfico 7: Diagrama de Ishikawa del Área de Ensamblado de Trimotos	25
Gráfico 8: Diagrama de Pareto	27
Gráfico 9: Ciclo de Deming (PHVA)	35
Gráfico 10: Ciclo de Deming y sus 8 pasos	57
Gráfico 11: Diagrama de Pareto Puesto N° 1	62
Gráfico 12: Diagrama de Pareto Puesto N° 2	63
Gráfico 13: Diagrama de Pareto Puesto N° 3	64
Gráfico 14: Diagrama de Flujo de Actividades de Ensamblado	84
Gráfico 15: Comparativo de Eficiencia, Eficacia y Productividad: 1° Mejora	86
Gráfico 16: Eficiencia del Proceso de ensamblado (1° Mejora)	88
Gráfico 17: Comparativo de Eficiencia, Eficacia y Productividad: 2° Mejora	93
Gráfico 18: Nivel de Cumplimiento del Ciclo de Deming	101

## ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1: Acta de Asistencia, Productividad del Área de Ensamblado	73
Imagen 2: Acta de Asistencia, reunión para la mejora continua.	75
Imagen 3: Capacitación de las actividades de ensamblado	76
Imagen 4: Acta de Asistencia: Ensamble total de unidades	77
Imagen 5: Capacitación en el correcto uso de pistolas neumáticas	78
Imagen 6: Capacitación en el correcto uso de pistolas neumáticas	78
Imagen 7: Acta de Asistencia, uso correcto de pistolas neumáticas	79
Imagen 8: Ordenamiento de los puestos de Trabajo.	80
Imagen 9: Ordenamiento de Herramientas	80
Imagen 10: Acta de Asistencia, Orden y limpieza en el puesto de Trabajo	81
Imagen 11: Acta de Asistencia, Orden de Stock en el puesto de Trabajo	82
Imagen 12: Acta de asistencia, Pre-ensamble de unidades	91
Imagen 13: Acta de asistencia, Nueva metodología de trabajo	92

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Cuadro de Pareto	26
Tabla 2: Matriz de Operacionalización de Variables	53
Tabla 3: Cuadro de Pareto Puesto N° 1	62
Tabla 4: Cuadro de Pareto Puesto N° 2	63
Tabla 5: Cuadro de Pareto Puesto N° 3	64
Tabla 6: Eficiencia del Proceso de Ensamblado por Día	65
Tabla 7: Eficacia del Proceso de Ensamblado por Día	66
Tabla 8: Productividad del Proceso de Ensamblado por Día	66
Tabla 9: Cuadro de Puntuación	67
Tabla 10: Cuadro de Análisis de alternativas de solución	67
Tabla 11: Cronograma de Implementación del Ciclo de Deming	69
Tabla 12: Presupuesto de Implementación del Ciclo de Deming	70
Tabla 13: Preprueba del Ciclo de Deming	71
Tabla 14: Cuadro de la Metodología de las 5 W's	74
Tabla 15: Tiempo perdido por puesto (54 unidades)	83
Tabla 16: Cuadro de Eficiencia, Eficacia y Productividad (1° Mejora)	85
Tabla 17: Cronograma de Capacitaciones I semestre	86
Tabla 18: Cronograma de Capacitaciones II semestre	87
Tabla 19: Promedio de Tiempos de Pre-ensamble	89
Tabla 20: Promedio de Tiempos de Ensamble	89
Tabla 21: Cuadro de Eficiencia, Eficacia y Productividad (2° Mejora)	93
Tabla 22: Post-prueba del Ciclo de Deming después de la mejora	94
Tabla 23: Nivel de cumplimiento Ciclo de Deming	96
Tabla 24: % Nivel de cumplimiento Ciclo de Deming	96
Tabla 25: Productividad, Eficiencia y Eficacia	96
Tabla 26: Costos de implementación del Ciclo de Deming	97
Tabla 27: Costo de Mano de Obra	97
Tabla 28: Ingresos y Costos del proceso	98
Tabla 29: Caja de Flujo	99
Tabla 30: Beneficio – Costo (B/C)	99
Tabla 31: Estadísticos descriptivos – Productividad	102
Tabla 32: Estadísticos descriptivos – Eficiencia	102

Tabla 33: Estadísticos descriptivos – Eficacia	102
Tabla 34: Prueba de Estadígrafo	103
Tabla 35: Pruebas de Normalidad – Productividad	104
Tabla 36: Comparación de Medias – Productividad	105
Tabla 37: Estadísticos de prueba <sup>a</sup> - Productividad	106
Tabla 38: Prueba de Normalidad- Eficiencia	107
Tabla 39: Comparación de medias – Eficiencia	108
Tabla 40: Estadísticos de prueba <sup>a</sup> - Eficiencia	108
Tabla 41: Pruebas de Normalidad – Eficacia	109
Tabla 42: Comparación de medias – Eficacia	110
Tabla 43: Estadísticos de prueba <sup>a</sup> - Eficacia	111

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: Organigrama general de la Empresa	126
ANEXO 2: Formato de registro de tiempos de Ensamblado	127
ANEXO 3: Matriz de Consistencia	135
ANEXO 4: Validación de Expertos	136
ANEXO 5: Ubicación de la Empresa	139
ANEXO 6: Organigrama del Área de Ensamblado	140
ANEXO 7: Diagrama De Operaciones Del Proceso	141
ANEXO 8: Registro De Tiempos De Ensamble (1° Mejora)	142
ANEXO 9: Acta De Asistencia, Mejora Continua	148
ANEXO 10: Registro De Tiempos De Ensamble (2° Mejora)	149

## RESUMEN

La presente investigación lleva como título, Aplicación del Ciclo de Deming para incrementar la productividad del proceso de ensamblado de trimotos, empresa JV. Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C., Lima – 2017, la cual tuvo como finalidad determinar de qué manera la aplicación del ciclo de Deming incrementa la productividad del proceso de ensamblado en una Ensambladora de Trimotos, Lima – 2017. Con respecto al ciclo de Deming MEDIANERO fundamenta la obligación de usar las etapas Planificar, Hacer, Verificar y Actuar; del mismo modo GARCÍA establece la necesidad de estudiar la productividad mediante la eficiencia y eficacia.

La investigación utilizó un diseño cuasiexperimental, cuyo tipo es aplicada, cuantitativa, descriptiva y longitudinal. Se estudió una población igual a la muestra, que está conformada por las unidades ensambladas en un día en el proceso de ensamblado de Trimotos de la empresa JV. Fabricación de Vehículos Menores S.A.C, la cual fue observada durante el periodo de junio a octubre. Como instrumento de recopilación de datos se utilizó los registros de tiempo de ensamblado, los cuales se procesarán y/o evaluarán empleando el software estadístico de análisis y modelamiento de datos SPSS 24, los instrumentos se validarán por el juicio de expertos asegurándose su confiabilidad de repetición en diferente lugar y periodo.

La investigación concluyó, que la productividad se incrementa de 0.1512 a 0.8236 con la aplicación del ciclo de Deming en el proceso de ensamblado, lo cual representa un incremento del 445 % luego de haber pasado por dos ciclos de mejora.

Palabras Claves: Ciclo de Deming, Productividad, Eficiencia y Eficacia

## **ABSTRACT**

The present investigation takes as title, Application of the Cycle of Deming to increase the productivity of the assembly process of trimotos, company JV. Manufacture and Assembly of Minor Vehicles SAC, Lima - 2017, which had as purpose to determine how the application of the Deming cycle increases the productivity of the assembly process in a Trimotos Assembly, Lima - 2017. With respect to the Deming cycle MEDIANERO bases the obligation to use the stages Plan, Do, Verify and Act; In the same way, GARCÍA establishes the need to study productivity through efficiency and effectiveness.

The research used a quasi-experimental design, whose type is applied, quantitative, descriptive and longitudinal. A population equal to the sample was studied, which is made up of the units assembled in one day in the assembly process of Trimotos of the company JV. Manufacture of Minor Vehicles S.A.C, which was observed during the period from June to October. As a data collection instrument, the assembling time records were used, which were processed and / or evaluated using the SPSS 24 statistical analysis and modeling software. The instruments were validated by the expert judgment, ensuring their repetition reliability. in different place and period.

The investigation concluded that productivity increases from 0.1512 to 0.8236 with the application of the Deming cycle in the assembly process, which represents an increase of 445% after having gone through two improvement cycles.

**Key Words:** Deming Cycle, Productivity, Efficiency and Efficiency