



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

## **FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Implementación del Ciclo PHVA Para Mejorar la Productividad del  
Área de Redes Internas de la Empresa Construgas S.A.C., 2017**

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

**AUTOR:**

Hilario Camarena Ronal Yoel

**ASESOR:**

Mg. Dennis Alberto Espejo Peña

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

**LIMA – PERÚ**

**2017**

|  |  |  |
|--|--|--|
|  <b>UCV</b><br>UNIVERSIDAD<br>CÉSAR VALLEJO | <b>ACTA DE APROBACIÓN DE LA<br/>         TESIS</b> | Código : F07-PP-PR-02.02<br>Versión : 09<br>Fecha : 23-03-2018<br>Página : ii de 149 |
|--|--|--|

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por **Sr. HILARIO CAMARENA RONAL YOEL**, cuyo título es: **“IMPLEMENTACIÓN DEL CICLO PHVA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DEL ÁREA DE REDES INTERNAS DE LA EMPRESA CONSTRUGAS S.A.C. 2017”**

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 12 (Doce).

Lima, San Juan de Lurigancho 5 de Enero del 2018

  
 .....  
 Mg. Marco Antonio Meza Velásquez  
 PRESIDENTE

  
 .....  
 Mg. Roberto Carlos Conde Rosas  
 SECRETARIO

  
 .....  
 Dra. Luz Sánchez Ramírez  
 VOCAL

|   |   |        |   |  |   |
|---|---|--------|---|--|---|
|  |  |        |  |  |  |
| Elaboró   | Dirección de Investigación  | Revisó | Responsable del SGC   | Aprobó   | Vicerrectorado de Investigación   |

## **DEDICATORIA**

Quiero dedicarle este trabajo a Dios que me ha dado la vida y fortaleza para terminar esta tesis,

A mis padres por estar ahí cuando más los necesité,

A mi esposa que ha estado a mi lado todo este tiempo en que he trabajado esta tesis,

A mis hijos quienes han sido mi mayor motivación para nunca rendirme en los estudios y poder llegar a ser un ejemplo para ellos.

## **AGRADECIMIENTO**

A mis familiares y familia política, no son nada más y nada menos que un solo conjunto: seres queridos que suponen benefactores de gran importancia inimaginable en mis circunstancias de humano. No podría sentirme más ameno con la confianza puesta sobre mi persona, especialmente cuando he contado con su mejor apoyo.

Este nuevo logro es en gran parte a ustedes; he logrado concluir con éxito un proyecto que en un principio podría parecer tarea titánica e interminable. Quisiera dedicar mi tesis a ustedes.

## DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo **HILARIO CAMARENA RONAL YOEL** con DNI N. ° **42867300**, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

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, 05 de enero del 2018



**HILARIO CAMARENA RONAL YOEL**

## PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis Titulada **IMPLEMENTACIÓN DEL CICLO PHVA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DEL ÁREA DE REDES INTERNAS DE LA EMPRESA CONSTRUGAS S.A.C., 2017**, con la finalidad de determinar la relación entre el Mantenimiento Preventivo y la productividad, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el Título Profesional de Ingeniero Industrial.

Esperando cumplir con los requisitos de aprobación.



**HILARIO CAMARENA RONAL YOEL**

## ÍNDICE GENERAL

|  |            |
|--|------------|
| <b>ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS</b>                              | <b>II</b>  |
| <b>DEDICATORIA</b>   | <b>III</b> |
| <b>AGRADECIMIENTO</b>  | <b>IV</b>  |
| <b>DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD</b>                                | <b>V</b>   |
| <b>PRESENTACIÓN</b>  | <b>VI</b>  |
| <b>ÍNDICE GENERAL</b>  | <b>VII</b> |
| <b>RESUMEN</b>   | <b>XI</b>  |
| <b>ABSTRACT</b>  | <b>XII</b> |
| <b>I. INTRODUCCIÓN</b>   | <b>13</b>  |
| 1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA   | 14         |
| 1.2 TRABAJOS PREVIOS   | 18         |
| 1.3 TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA                                   | 29         |
| 1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA                                       | 49         |
| 1.5 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO                                      | 49         |
| 1.6 HIPÓTESIS  | 51         |
| 1.7 OBJETIVOS.   | 51         |
| <b>II. MÉTODO</b>  | <b>52</b>  |
| 2.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN  | 53         |
| 2.2 VARIABLES DE OPERACIONALIZACIÓN                                | 55         |
| 2.3 VARIABLE: DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD                           | 57         |
| 2.4 POBLACIÓN Y MUESTRA.   | 59         |
| 2.5 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD. | 60         |
| 2.6 ASPECTOS ÉTICOS  | 61         |
| 2.7 DESARROLLO DE LA PROPUESTA                                     | 62         |
| <b>III. RESULTADOS</b>   | <b>101</b> |
| 3.1. ANÁLISIS DE RESULTADOS ESTADÍSTICOS                           | 102        |
| <b>IV. DISCUSIÓN</b>   | <b>118</b> |
| <b>V. CONCLUSIONES</b>   | <b>121</b> |
| <b>VI. RECOMENDACIONES</b>   | <b>123</b> |
| <b>VII. REFERENCIAS</b>  | <b>125</b> |
| <b>VIII. ANEXOS</b>  | <b>130</b> |

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

|  |     |
|--|-----|
| GRÁFICO N° 1: Diagrama de Ishikawa del área de redes internas              | 16  |
| GRÁFICO N° 2: Diagrama de Pareto ponderación de los problemas              | 17  |
| GRÁFICO N° 3: Interdependencia de los factores clave del trabajo.          | 32  |
| GRÁFICO N° 4: Diseño de medición para el área de redes internas            | 53  |
| GRÁFICO N° 5: Esquema organizativo de la empresa Construgas S.A.C.         | 63  |
| GRÁFICO N° 6: Diagrama analítico del proceso de redes internas             | 64  |
| GRÁFICO N° 7: Productividad de Enero – Abril 2017                          | 66  |
| GRÁFICO N° 8: Eficacia de Enero – Abril 2017                               | 67  |
| GRÁFICO N° 9: Eficiencia de Enero – Abril 2017                             | 68  |
| GRÁFICO N° 10: Formato de reporte diario de redes internas construidas     | 75  |
| GRÁFICO N° 11: Plano isométrico.   | 76  |
| GRÁFICO N° 12: Plano de planta.  | 76  |
| GRÁFICO N° 13: Diagrama de flujo de Construcción                           | 77  |
| GRÁFICO N° 14: Diagrama de flujo de Habilitación de Instalaciones Internas | 78  |
| GRÁFICO N° 15: Diagrama de operaciones de procesos de redes internas       | 79  |
| GRÁFICO N° 16: Declaración jurada de cumplimiento de normas técnicas       | 80  |
| GRÁFICO N° 17: Control de medición de tiempos Instalación de red interna   | 81  |
| GRÁFICO N° 18: Certificado de garantía por la instalación de Construgas    | 82  |
| GRÁFICO N° 19: Diagrama del proceso de la empresa Construgas               | 83  |
| GRÁFICO N° 20: Matriz de Control de Calidad de Redes Internas              | 84  |
| GRÁFICO N° 21: Manual de Funciones de la empresa Construgas                | 85  |
| GRÁFICO N° 22: Manual de Funciones de la empresa Construgas                | 85  |
| GRÁFICO N° 23: Proceso del servicio de instalaciones de gas natural        | 86  |
| GRÁFICO N° 24: DAP – Después de Implementar el Ciclo PHVA                  | 87  |
| GRÁFICO N° 25: validación de construcción                                  | 88  |
| GRÁFICO N° 26: Acta de atención en campo                                   | 89  |
| GRÁFICO N° 27: Certificado de competencia del instalador de gas natural    | 93  |
| GRÁFICO N° 28: Productividad de Junio – Septiembre 2017                    | 95  |
| GRÁFICO N° 29: Eficacia de Junio – Septiembre 2017                         | 96  |
| GRÁFICO N° 30: Eficiencia de Junio – Septiembre 2017                       | 97  |
| GRÁFICO N° 31: Diagrama de frecuencias de la variable productividad        | 103 |
| GRÁFICO N° 32: Diagrama normal de la variable productividad                | 103 |
| GRÁFICO N° 33: Diagrama de cajas de la variable productividad              | 104 |
| GRÁFICO N° 34: Diagrama de frecuencias de la dimensión eficiencia          | 106 |
| GRÁFICO N° 35: Diagrama normal de la dimensión eficiencia                  | 106 |
| GRÁFICO N° 36: Diagrama de cajas de la dimensión eficiencia.               | 107 |
| GRÁFICO N° 37: Diagrama de frecuencias de la dimensión eficacia            | 109 |
| GRÁFICO N° 38: Diagrama normal de la dimensión eficacia                    | 109 |
| GRÁFICO N° 39: Diagrama de cajas de la dimensión eficacia                  | 110 |



## ÍNDICE DE TABLAS

|              |  |     |
|--------------|--|-----|
| TABLA N° 1:  | Identificación y Frecuencia de los problemas               | 17  |
| TABLA N° 2:  | Ciclo PHVA y 8 pasos en la solución de un problema.        | 33  |
| TABLA N° 3:  | Cuadro de operacionalización: Ciclo PHVA                   | 56  |
| TABLA N° 4:  | Cuadro de operacionalización: Productividad.               | 58  |
| TABLA N° 5:  | Productividad periodo Enero – Abril 2017                   | 65  |
| TABLA N° 6:  | Eficacia periodo Enero – Abril 2017                        | 66  |
| TABLA N° 7:  | Eficiencia periodo Enero – Abril 2017                      | 67  |
| TABLA N° 8:  | Metodologías relaciones al estudio.                        | 69  |
| TABLA N° 9:  | Comparativo de metodologías de mejora continua.            | 70  |
| TABLA N° 10: | Cronograma de la Implementación del Ciclo PHVA.            | 71  |
| TABLA N° 11: | Personal de cada área de la empresa Construgas.            | 72  |
| TABLA N° 12: | Metas y cambios deseados                                   | 73  |
| TABLA N° 13: | Programación de charlas                                    | 74  |
| TABLA N° 14: | Logros y cambios deseados                                  | 90  |
| TABLA N° 15: | Verificar los cambios deseados                             | 91  |
| TABLA N° 16: | Verificar competencias del personal                        | 92  |
| TABLA N° 17: | Programación de charlas para certificarse                  | 92  |
| TABLA N° 18: | Productividad periodo Junio – Septiembre 2017              | 94  |
| TABLA N° 19: | Eficacia de Junio – Septiembre 2017                        | 95  |
| TABLA N° 20: | Eficiencia de Junio – Septiembre 2017                      | 96  |
| TABLA N° 21: | Inversión realizada  | 98  |
| TABLA N° 22: | Costo de producción de redes internas para gas natural     | 99  |
| TABLA N° 23: | Relación costo - beneficio                                 | 100 |
| TABLA N° 24: | Estadística descriptiva de la variable productividad       | 102 |
| TABLA N° 25: | Estadística descriptiva de la dimensión eficiencia         | 105 |
| TABLA N° 26: | Estadística descriptiva de la dimensión eficacia           | 108 |
| TABLA N° 27: | Prueba de normalidad de productividad                      | 111 |
| TABLA N° 28: | Criterio para determinar la normalidad de la productividad | 112 |
| TABLA N° 29: | Estadística de muestras emparejadas de la productividad    | 112 |
| TABLA N° 30: | Prueba t-Student del a y d de la variable productividad    | 113 |
| TABLA N° 31: | Prueba de normalidad comparativa de la eficiencia          | 113 |
| TABLA N° 32: | Criterio para determinar la normalidad de la eficiencia    | 114 |
| TABLA N° 33: | Estadística emparejadas indicador de la eficiencia         | 114 |
| TABLA N° 34: | Prueba t-student de la eficiencia pretest y postest        | 115 |
| TABLA N° 35: | Prueba de normalidad eficacia pre test y pos test          | 115 |
| TABLA N° 36: | Criterio para determinar la normalidad de la eficiencia    | 116 |
| TABLA N° 37: | Estadística de muestras emparejadas de la eficacia.        | 116 |
| TABLA N° 38: | Prueba t-student del antes y después de la eficacia        | 117 |

**ÍNDICE DE ANEXOS**

|   |     |
|---|-----|
| Anexo 1: Matriz de consistencia                                     | 131 |
| Anexo 2: Matriz de Funciones Construcción de Instalaciones Internas | 132 |
| Anexo 3: Acta de reunión externa 1                                  | 133 |
| Anexo 4: Acta de reunión externa 2                                  | 134 |
| Anexo 5: Instalación de una Red Interna                             | 135 |
| Anexo 6: Inspección al momento de la habilitación                   | 135 |
| Anexo 7: Declaración jurada de capacitación                         | 136 |
| Anexo 8: Manual de funciones de la empresa Construgas.              | 137 |
| Anexo 9: Procedimiento de construcción                              | 141 |
| Anexo 10: Firma de Expertos   | 143 |
| Anexo 11: Autorización de publicación de tesis                      | 147 |
| Anexo 12 : Acta de Aprobación de originalidad de tesis              | 148 |
| Anexo 13: Prueba del Turnitin                                       | 149 |

## RESUMEN

La investigación realizada titulada “Implementación del ciclo PHVA para mejorar la productividad del área de redes internas de la empresa Construgas S.A.C., 2017”, tuvo como objetivo principal determinar cómo la implementación del ciclo PHVA mejora la productividad del área de redes internas de la empresa Construgas S.A.C. El tipo de investigación fue aplicada, cuasi experimental, siendo la población igual a 18 semanas y el tamaño de la muestra igual a la población.

La validez del instrumento se obtuvo mediante juicio de expertos y la recolección de información se obtuvo a través de las fichas de recolección de datos. El análisis de los datos se hizo utilizando el programa estadístico SPSS versión 22.0, llegando a evidenciar que se logró un incremento de la productividad en 21,57%; en la eficiencia en 14,26% y en la eficacia en 14,32%, rechazando la hipótesis nula y aceptando la hipótesis alterna.

**Palabras Claves:** Ciclo PHVA, productividad, eficiencia y eficacia

## **ABSTRACT**

The research carried out entitled "Implementation of the PHVA cycle to improve the productivity of the internal networks ÁREA of the company Construgas SAC, 2017", had as main objective to determine how the implementation of the PHVA cycle improves the productivity of the internal networks of the company Construgas SAC. The type of research was applied, quasi-experimental, with the population being equal to 24 weeks and the size of the sample equal to the population. The validity of the instrument was obtained through expert judgment and the collection of information was obtained through the data collection forms. The analysis of the data was done using the statistical program SPSS versión 22.0, showing that an increase in productivity was achieved in 21.57%; in efficiency in 14.26% and efficiency in 14.32%, rejecting the null hypothesis and accepting the alternative hypothesis.

**Keywords:** PHVA Cycle, productivity, efficiency and effectiveness.