



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

# FACULTAD DE INGENIERÍA

---

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“MEJORA DEL PROCESO DE CIERRES PARA INCREMENTAR LA VALORIZACIÓN DE LAS REAPERTURAS EN LA CONTRATISTA DE SEDAPAL DE COMAS - AÑO 2018”

Tesis para optar el título profesional de:

**Ingeniero Industrial**

**Autores:**

Bach. Oscar, Romero Merma

Bach. Benito Lizandro, Chullunquia Cruz

**Asesor:**

Mg. Ing. Carlos Pedro Saavedra Lopez

Lima – Perú

2018

## ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS

El (La) asesor(a) y los miembros del jurado evaluador asignados, **APRUEBAN** el trabajo de tesis desarrollado por los **Bach. Oscar, Romero Merma, Bach. Benito Lizandro, Chullunquia Cruz**, denominada:

“MEJORA DEL PROCESO DE CIERRES PARA INCREMENTAR LA VALORIZACIÓN DE LAS REAPERTURAS EN LA CONTRATISTA DE SEDAPAL DE COMAS - AÑO 2018”

---

Ing. Carlos Pedro Saavedra Lopez

**ASESOR**

---

Ing. Jorge Malpartida Gutiérrez

**JURADO**

**PRESIDENTE**

---

Ing. Roger Ucañan Leyton

**JURADO**

---

Ing. Jhonatan, Abal Mejia

**JURADO**

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS .....	1
DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO.....	3
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	4
ÍNDICE DE CUADROS.....	6
ÍNDICE DE FIGURAS.....	7
RESUMEN .....	8
ABSTRACT.....	8
<b>CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>10</b>
1.1. Antecedentes .....	10
1.2. Realidad Problemática.....	11
1.3. Formulación del Problema.....	16
1.3.1. Problema General.....	16
1.3.2. Problema Específico .....	16
1.4. Justificación .....	16
1.4.1. Justificación Teórica.....	17
1.4.2. Justificación Práctica.....	17
1.4.3. Justificación Cuantitativa .....	18
1.4.4. Justificación Académica.....	18
1.5. Objetivos .....	18
1.5.1. Objetivo General .....	18
1.5.2. Objetivo Específico.....	18
<b>CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>21</b>
2.1.- Estado del arte .....	21
2.1. Conceptos Teóricos 1 .....	26
2.2. Fundamentación Científica de Calidad y Costos de Calidad .....	26
2.3. Conceptos teóricos 2, Conceptualización de las Herramientas de Procesos .....	30
2.4. Conceptos teóricos 3, Conceptualización de Indicadores.....	34
2.5. Definición de términos básicos .....	35

<b>CAPÍTULO 3.</b>	<b>DESARROLLO .....</b>	<b>37</b>
3.1.	Desarrollo el Objetivo Especifico 1 .....	37
3.1.1.	Proceso General de la Actividad de cierres.....	37
	Proceso : De cierres y Reaperturas .....	37
3.1.2.	Explicación del Proceso.....	39
3.2.	Desarrollo el Objetivo Especifico 2 .....	45
3.2.1.-	Análisis Estad de los Fact Críticos de No Calidad en la actividad de cierres .....	47
3.3.	Desarrollo del Objetivo Especifico 3 .....	51
3.3.1.-	Análisis Estadístico de los Gastos Operativos de Cierres no efectivos .....	51
3.3.2	Propuesta de Mejora.....	56
3.3.-	Evaluación Económica Fin. con la Implementación del Plan de mejora del PHVA .....	68
3.4.	Desarrollo del Objetivo Especifico 4 .....	73
3.4.1.	<i>Impacto Económico en la mejora del Proceso de Cierres.....</i>	<i>73</i>
<b>CAPÍTULO 4.</b>	<b>RESULTADOS Y CONCLUSIONES.....</b>	<b>75</b>
4.1.	RESULTADOS.....	75
4.2.	CONCLUSIONES .....	76
4.3.	RECOMENDACIONES .....	79
	<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>80</b>
	<b>ANEXOS .....</b>	<b>81</b>

Anexo 01: Carga Anual de Acciones persuasivas del Proceso de Cierres y Reaperturas

Anexo 02: Matriz de Medición % de Perdidas.

Anexo 03: Formato de Indicador de Eficacia del 2017- Contratista.

Anexo 04: Formato de Indicador de Porcentaje de No Calidad del año 2017- Contratista.

Anexo 05: Descripción de los Factores de No Calidad- Contratista.

Anexo 06: Control del Indicador Propuesto de Eficacia - Año 2018.

Anexo 07: Control del Indicador Propuesto de Eficiencia- Año 2018.

Anexo 08: Plano del Centro de Simulación para la Actividad de Cierres y Reaperturas

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.- Resumen de Cierres y Reaperturas ejecu., no ejecutadas y no valorizadas.....	13
Tabla 2 Cierres ejecutados, efectivos y no efectivos.....	14
<i>Tabla 3 .- Cierres Simples, reaperturas ejecutadas, no ejecutadas y no valorizadas .....</i>	<i>15</i>
Tabla 4.- Valorizaciones de acciones persuasivas de enero a diciembre del año 2017 .....	20
Tabla 5: Factores Críticos de No Calidad de la Actividad de cierres.....	47
Tabla 6: Cuadro de Pareto de Fac. Críticos de No Calidad en la actividad de Cierres.....	48
Tabla 7: Estadística de Gastos Operativos de Cierres no efectivos .....	52
Tabla 8: Diagrama de Pareto de Gastos Operativos de Cierres no efectivos .....	53
Tabla 9: Gastos Operativos en Revisiones de servicios cerrados .....	54
Tabla 10: Diagrama de Pareto de Gastos Operativos en Revisiones de serv. cerrados ....	55
Tabla 11: Evaluación de las Metodologías de Calidad.....	56
Tabla 12 Grado de Importancia de la Aplicación de la Metodología de Calidad.....	56
Tabla 13: Etapa Planificar del PHVA .....	58
Tabla 14: Causas y Acciones de la Propuesta de Mejora .....	62
Tabla 15 Factores de no calidad de la actividad de cierres- Aplicando Mejora .....	63
Tabla 16 Reducción de los Gastos Operativos de Cierres No Efectivos año - 2018.....	64
Tabla 17 Reducción de los Gastos Operativos en revisiones de serv cerrado año-2018 .	65
Tabla 18: Cierres simples ejecutados y reaperturas Valorizada y no valorizadas-2018 .....	66
Tabla 19: Nueva valorización de Reaperturas año 2018.....	69
Tabla 20: Costos Operativos y Costos de Planillas de Personal .....	69
Tabla 21 Inversión Inicial para Implementar la Mejora .....	70
Tabla 22: Impacto Económica con la mejora Para el año 2018.....	74
Tabla 23: Cuadro Comparativo en la Mejora de la Actividad de Cierres.....	75

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.- Resumen de Cierres y Reaperturas, no ejecutadas y no valorizadas .....	13
Figura 2: Cierres Ejecutados, efectivos y no efectivos .....	14
Figura 3: Cierres Simples, reaperturas ejecutadas, no ejecutadas y no valorizadas .....	15
Figura 5: Valorización de acciones persuasivas de enero a dic 2017 .....	20
Figura 6: Modelo del Diagrama de Pareto .....	31
Figura 7: Modelo del Diagrama Ishikawa.....	32
Figura 8. Modelo del Diagrama PEPSU o SIPOC.....	33
Figura 9: Tipos de Indicadores .....	35
Figura 10: Proceso General de cierres .....	37
Figura 11: Flujograma del Proceso de Cierres Simples y Drásticos .....	38
Figura 12: Esquema Grafico del Proceso de Cierres de la Contratista .....	41
Figura 13: Tipologías de Cierres y Reaperturas.....	42
Figura 14: Recursos Humanos de la Actividad de Cierres y Reaperturas.....	43
Figura 15: Medición y Rendimiento del Personal en la Act. de Cierres y Reaperturas.....	44
Figura 16: Diagrama de Ishikawa del Proceso de Cierres y Reaperturas .....	45
Figura 17: Estratificación de las Causas más Relevantes del Diagrama Ishikawa .....	47
Figura 18: Pareto de Factores Críticos de No Calidad en la Actividad de Cierres.....	48
Figura 19: Ficha Indicador de Efic. de los Fact. Críticos de No Calidad en Cierres.....	50
Figura 20: Estadística de Gastos Operativos de Cierres no Efectivos .....	52
Figura 21: Diagrama de Pareto de Gastos Operativos de Cierres no Efectivos .....	53
Figura 22: gastos Operativos en Revisiones de Servicio Cerrados .....	54
Figura 23: Diagrama de Pareto de gastos Operativos en Revisiones de Servicio Cerrado.....	55
Figura 24: Factores de no Calidad de la actividad de Cierres - Aplicando Mejora .....	63
Figura 25: Reducción de gastos Operativos de Cierres No Efectivos año-2018 .....	64
Figura 26: Reducción de los Gastos Operativos en Revisiones de Serv.Cerrado 2018 .....	65
Figura 27: Cierres Simples Ejec. y reaperturas Valorizadas y no valorizadas año 2018 .....	66
Figura 28: Cuadro Comparativo en la mejora de la Actividad de Cierres.....	75

## RESUMEN

La investigación “MEJORA DEL PROCESO DE CIERRES PARA INCREMENTAR LA VALORIZACIÓN DE LAS REAPERTURAS EN LA CONTRATISTA DE SEDAPAL DE COMAS - AÑO 2018” se realizó en su proceso de Cierres y Reaperturas de la Contratista CONSORCIO EULEN SSGG Y ACCIONA AGUA SAU en el distrito de COMAS; su principal objetivo de la presente investigación se fundamenta en: Proponer un plan de mejora en la reducción de costos de no calidad en las actividades operativas de cierres con la finalidad de mejorar la productividad e incrementen de la valorización de las reaperturas de agua potable de la contratista de SEDAPAL de Comas en el año 2018. El desarrollo de la presente investigación se fundamenta en aspectos teóricos y conceptuales así como en el uso de herramientas y metodologías de mejora en los procesos de calidad. De esta manera se plantea el uso y desarrollo de la metodología PHVA, la misma que ha permitido con su desarrollo efectuar un análisis así como implementar la mejora en el proceso de cierres y reaperturas de la Contratista.

Por otro lado, en el análisis de los factores críticos de no calidad se ha podido utilizar la herramienta del diagrama de Ishikawa, segmentación del proceso y el diagrama de Pareto; con el uso de estas herramientas se pudo determinar los factores de no calidad con mayor incidencia en el proceso de cierres y reaperturas de Contratista. Según el desarrollo de la investigación podemos mencionar que la contratista ejecutó en el año 2017 un total de 310,830.00 cierres simples, así como un total de 242,573 reaperturas simples valorizadas en su oportunidad por el importe de S/. 2´071,573.42 Soles. Así mismo, se pudo constatar que debido a las deficiencias en el desarrollo de la actividad de cierres la Contratista dejó de ejecutar ese mismo año un total de 68,257 cierres simples; dejando de valorizar en reaperturas el importe total de S/. 582, 914.78 Soles. Con la explicación anterior podemos decir que la Contratista en el año 2017 ha tenido una ineficacia en la ejecución de la actividad de cierres del 22%.

Finalmente, con la finalidad de obtener un mayor alcance se ha procedido a realizar una proyección del impacto económico con la implementación de la mejora para el año 2018; con esta mejora se proyecta una nueva valorización en reaperturas para la contratista de S/. 2´393,360.62 soles. Así mismo, se ha logrado reducir los costos y gastos en los factores de No calidad en el desarrollo de la actividad de cierres por el importe de S/.1´599,360.64 Soles, al cual se están considerando los gastos operativos de los cierres no efectivos, gastos operativos en revisiones de servicios cerrados y planilla de personal. Como podemos observar este impacto económico es significativo el cual aportará a las finanzas y/o ingresos de la Contratista.

**Palabras Claves:** Metodología de Calidad PHVA, Proceso de Cierre y Reaperturas, Herramientas de control de calidad, Gastos de No calidad, Costos Operativos; Valorización.

## ABSTRACT

The investigation "IMPROVEMENT OF THE CLOSING PROCESS TO INCREASE THE VALORIZATION OF THE REAPERTURAS IN THE SEDAPAL DE COMAS CONTRACTOR - YEAR 2018" was carried out in its process of Closing and Reopening Contractor CONSORCIO EULEN SSGG AND ACCIONA AGUA SAU in the district of COMAS ; Its main objective of this research is based on: Propose an improvement plan in the reduction of non-quality costs in the operational activities of closures in order to improve productivity and increase the value of the reopening of drinking water of the contractor of SEDAPAL de Comas in 2018. The development of this research is based on theoretical and conceptual aspects as well as the use of tools and methodologies to improve quality processes. In this way, the use and development of the PHVA methodology is considered, which has allowed its development to carry out an analysis as well as implement the improvement in the process of closures and reopenings of the Contractor.

On the other hand, in the analysis of the critical factors of non-quality it has been possible to use the tool of the Ishikawa diagram, segmentation of the process and the Pareto diagram; with the use of these tools, it was possible to determine the non-quality factors with greater incidence in the process of closing and reopening Contractor. According to the development of the investigation, we can mention that the contractor executed in the year 2017 a total of 310,830.00 simple closures, as well as a total of 242,573 simple reopenings valued at the time for the amount of S / . 2'071,573.42 Soles. Likewise, it was found that due to deficiencies in the development of the closing activity, the Contractor stopped performing a total of 68,257 single closures that same year; leaving the total amount of S / . 582,914.78 Soles. With the above explanation, we can say that the Contractor in the year 2017 has had an inefficiency in the execution of the closing activity of 22%.

Finally, in order to obtain a greater scope, a projection of the economic impact has been carried out with the implementation of the improvement for the year 2018; With this improvement, a new valuation is planned in reopenings for the S / . 2,393,360.62 soles. Likewise, it has been possible to reduce the costs and expenses in the factors of non-quality in the development of the closing activity for the amount of S / .1,599,360.64 Soles, to which the operative expenses of the ineffective closings are being considered, expenses operatives in closed service reviews and personnel roster. As we can see, this economic impact is significant, which will contribute to the finances and / or income of the Contractor.

**Key words: Quality Methodology PHVA, Closing and reopening process, Quality control tools, Non-quality expenses, Operating Costs; Valorization.**



## **NOTA DE ACCESO**

No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA**

- Chang, A. (12 de 04 de 2016). *Tesis Usat.edu.pe*. Obtenido de [http://tesis.usat.edu.pe/bitstream/usat/707/1/TL\\_Chang\\_Torres\\_AlmendraJussely.pdf](http://tesis.usat.edu.pe/bitstream/usat/707/1/TL_Chang_Torres_AlmendraJussely.pdf)
- Cruz, E. (10 de 10 de 2016). *Repositorio.upct.edu.co*. Obtenido de <https://repositorio.upct.edu.co/bitstream/001/1909/1/TGT-482.pdf>
- González, C. (2014). *Calidad Total*. Naucalpan de Juarez : McGraaw-Hill Interamericana De México, S. A. de C. V.
- Gutiérrez, H. (2010). *Calidad Total y Productividad* . México, D.F.: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Hidalgo, S. (27 de 05 de 2017). *Repositorio Digital de la Universidad Central de Ecuador - Quito*. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/10207>
- James, R. E., & Lindsay, W. M. (2014). *Administracion y Control de Calidad* . Mexico, D.F: Cengage Learning, Editores, S.A. de C.V.,.
- Macedo, A. (10 de 10 de 2016). *Repositorio PUCP*. Obtenido de [file:///D:/Mis%20Documentos/Downloads/MACEDO\\_ANA\\_PROPUESTA\\_MEJORA\\_ORFERER%C3%8DA.pdf](file:///D:/Mis%20Documentos/Downloads/MACEDO_ANA_PROPUESTA_MEJORA_ORFERER%C3%8DA.pdf)
- Otros, C. &. (2006). *Gestión de la Calidad* . Madrid : Pearson Educación, S. A.,.
- Rojas, C. (20 de 05 de 2014). *Repositorio, Universidad de Chile* . Obtenido de [http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/117093/cf-rojas\\_cc.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/117093/cf-rojas_cc.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Segovia, O., & Curotto, J. (15 de 08 de 2017). *UPNBOX, Repsotorio Institucional*. Obtenido de <http://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/12559>
- Valdivia, F. (16 de Agosto de 2016). *Repositorio PUCP*. Obtenido de [file:///D:/Mis%20Documentos/Downloads/VALDIVIA\\_F%C3%89LIX\\_MEJORA\\_PROCESO\\_S\\_MINERA.pdf](file:///D:/Mis%20Documentos/Downloads/VALDIVIA_F%C3%89LIX_MEJORA_PROCESO_S_MINERA.pdf)
- Vargas, M., & Aldana, L. (2011). *Calidad y Servicio, Conceptos y Herramientas*. Bogotá, D.C.,: Ecoe Ediciones : Universidad de La Sabana, 2011.
- Vitor, D. (08 de 08 de 2016). *UPNBOX, Repositorio Institucional*. Obtenido de <http://repositorio.upn.edu.pe/discover>
- Zuluaga, P. (05 de 09 de 2016). *Repository.udem.edu.co*. Obtenido de [http://repository.udem.edu.co/bitstream/handle/11407/2265/T\\_ML\\_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repository.udem.edu.co/bitstream/handle/11407/2265/T_ML_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y)