



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Gestión por procesos para mejorar la productividad de  
análisis demuestras en ensayos de plomo en el laboratorio  
químico de la empresa Minero-Metalúrgico, San Juan de  
Miraflores, 2016**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniera Ambiental**

**AUTORA:**

Lili Mary Estrada Domínguez (ORCID: 0000-0001-6365-2901)

**ASESOR:**

Mg. Ronald Fernando Dávila Laguna (ORCID: 0000-0001-9886-0452)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

**LIMA – PERÚ**

**2017**

## **Dedicatoria**

A mi padre Víctor Estrada, quien desde siempre contempló con orgullo todos mis logros y hoy desde el cielo hace posible que todos se cumplan. A mi madre María Elena, mis hermanos y mis adorados sobrinos, que el presente trabajo signifique para ellos un ejemplo de perseverancia en el logro de los objetivos y el valor del esfuerzo. De igual manera y de forma muy especial a Rubén Jesús mi esposo, compañero incondicional, por escucharme y ver siempre juntos la perspectiva de un futuro mejor, mis amores, mis hijos, mis mellizos **Adrián y Fabián** que son mi vida y mi razón de ser y existir.

### **Agradecimiento**

Quiero agradecer inmensamente a Dios, por permitirme seguir cumpliendo con mis sueños, a pesar de las dificultades. A mi alma mater, la Universidad César Vallejo, por brindarme la gran oportunidad de ser parte de su historia. A mi asesor, Ing. Ronald Dávila, por ser mi guía por sus sabios consejos que nos ayuda a poder desarrollarnos como futuros profesionales en Ingeniería Industrial y a mis compañeros de clase por su incondicional apoyo.

## Índice de contenido

DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTO.....	III
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	IV
ÍNDICE DE TABLAS .....	V
ÍNDICE DE FIGURAS .....	VII
RESUMEN .....	IX
ABSTRACT .....	X
I. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA .....	2
1.2. TRABAJOS PREVIOS .....	5
1.3. TEORÍAS RELACIONADAS .....	12
1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	20
1.5. JUSTIFICACIÓN.....	21
1.6. HIPÓTESIS.....	23
1.7. OBJETIVOS.....	23
II. MÉTODO.....	24
2.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN .....	25
2.2. VARIABLES, OPERACIONALIZACIÓN.....	26
2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA .....	29
2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD.....	35
2.5. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS .....	37
2.6. ASPECTOS ÉTICOS .....	37
III. RESULTADOS .....	38
IV. DISCUSIÓN .....	93
V. CONCLUSIONES .....	97
VI. RECOMENDACIONES.....	99
REFERENCIAS.....	101
ANEXOS .....	106

## Índice de Tablas

Tabla 1. Operacionalización de variables.....	27
Tabla 2. Técnica e instrumento de recolección de datos. ....	36
Tabla 3. Clientes con su solicitud de servicios ambientales (SSA). ....	49
Tabla 4. Codificación de Aspectos e Impactos Ambientales del Laboratorio Químico.....	50
Tabla 5. Normatividad Legal Vigente. ....	51
Tabla 6. Personal del laboratorio químico-ambiental. ....	52
Tabla 7. DAP de la empresa (Antes).....	55
Tabla 8. FODA de la empresa.....	56
Tabla 9. Análisis de las causas. ....	59
Tabla 10. Ponderación de las causas mediante Pareto. ....	60
Tabla 11. Propuesta por cada oportunidad de mejora. ....	62
Tabla 12. Cronograma de Capacitaciones del Laboratorio Químico.....	63
Tabla 13. DAP de la Empresa mejorado (Después).....	65
Tabla 14. Registro de trabajos no conformes.....	66
Tabla 15. Comparación de la Productividad (antes y después) ....	67
Tabla 16. Comparación de la Eficiencia (Antes y Después).....	68
Tabla 17. Comparación de la Eficacia (Antes y Después) ....	69
Tabla 18. Comparación de la Efectividad (Antes y Después) ....	70
Tabla 19. Matriz de Datos ....	72
Tabla 20. Resultado de Muestras emitido por el Laboratorio ....	73
Tabla 21. Costos de Aplicación de la Gestión por Procesos.....	74
Tabla 22. Inversión total de la propuesta. ....	75
Tabla 23. Relación Beneficio/Costo. ....	75
Tabla 24. Productividad.....	76
Tabla 25. Estadísticos descriptivos. ....	77
Tabla 26. Prueba de normalidad. ....	78
Tabla 27. Determinación de normalidad.....	78
Tabla 28. Prueba T para muestras relacionadas.....	79
Tabla 29. Correlaciones de muestras relacionadas. ....	79
Tabla 30. Prueba de muestras relacionadas.....	80
Tabla 31. Eficiencia. ....	80

Tabla 32. Estadísticos descriptivos. ....	81
Tabla 33. Prueba de Normalidad.....	81
Tabla 34. Determinación de normalidad.....	82
Tabla 35. Prueba T para muestras relacionadas.....	83
Tabla 36. Correlaciones de muestras relacionadas. ....	83
Tabla 37. Prueba de muestras relacionadas. ....	84
Tabla 38. Eficacia.....	85
Tabla 39. Estadísticos descriptivos. ....	85
Tabla 40. Prueba de normalidad. ....	86
Tabla 41. Determinación de normalidad.....	86
Tabla 42. Prueba T para muestras relacionadas.....	87
Tabla 43. Correlaciones de muestras relacionadas. ....	87
Tabla 44. Prueba de muestras relacionadas. ....	88
Tabla 45. Efectividad.....	89
Tabla 46. Estadísticos descriptivos. ....	89
Tabla 47. Prueba de Normalidad.....	90
Tabla 48. Determinación de Normalidad. ....	90
Tabla 49. Prueba T para muestras relacionadas.....	91
Tabla 50. Correlaciones de muestras relacionadas. ....	91
Tabla 51. Prueba de muestras relacionadas. ....	92

## Índice de Figuras

Figura 1. Pasos para la toma de Muestra de Agua .....	29
Figura 2. Parámetros Fisicoquímicos del Agua (1).....	30
Figura 3. Parámetros Fisicoquímicos del Agua (2).....	30
Figura 4. Tipos de Agua .....	31
Figura 5. Multiparámetro de Campo .....	31
Figura 6. Frascos para Muestro de Agua .....	32
Figura 7. Frascos conteniendo Soluciones Ácidas (Preservantes) .....	32
Figura 8. Envases de Polietileno para Muestras de Agua .....	33
Figura 9. Recepción de Muestras de Agua .....	33
Figura 10. .Recolección de Muestras Transportadas al Laboratorio .....	34
Figura 11. Etiquetado de las Muestras.....	34
Figura 12. Preservación de Muestra de Agua. ....	35
Figura 13. Organigrama General de la Empresa.....	39
Figura 14. Organigrama General del Laboratorio.....	40
Figura 15. Mapa de Procesos .....	41
Figura 16. Diagrama de Flujo de Sólidos Totales Suspendidos.....	44
Figura 17. Diagrama de Flujo de Análisis de Mercurio.....	45
Figura 18. Diagrama de Flujo de Determinación de Metales .....	46
Figura 19. Equipo para análisis de Metales: Plomo / Analista: Lili Estrada D. ....	47
Figura 20. Equipo de Instrumentación para Lectura de Plomo.....	47
Figura 21. Insumos químicos controlados (SUNAT) .....	48
Figura 22. Selección del punto de muestreo .....	52
Figura 23. Equipos y materiales de muestreo .....	53
Figura 24. Toma de muestra de Agua para ensayo de Plomo. ....	53
Figura 25. Recolección y etiquetado de las muestras para ensayo de Plomo ....	54
Figura 26. Toma de muestra de una bocamina (Minera Condestable-Lima) .....	54
Figura 27. Diagrama Causa - Efecto .....	58
Figura 28. Diagrama de Pareto .....	61
Figura 29. Comparación de la productividad (Antes y Después).....	68
Figura 30. Comparación de la Eficiencia (Antes y Después) .....	69
Figura 31. Comparación de la Eficacia (Antes y Después) .....	70
Figura 32. Comparación de la Efectividad (Antes y Después) .....	71

Figura 33. Histograma de productividad (Antes) .....	78
Figura 34. Histograma de productividad (Después) .....	79
Figura 35. Histograma de eficiencia (Antes).....	82
Figura 36. Histograma de eficiencia (Después).....	83
Figura 37. Histograma de eficacia (Antes) .....	86
Figura 38. Histograma de eficacia (Después) .....	87
Figura 39. Histograma de efectividad (Antes) .....	90
Figura 40. Histograma de efectividad (Después) .....	91

## Resumen

La investigación titulada “Gestión por procesos para mejorar la productividad de análisis de muestras en ensayos de Plomo en el laboratorio químico de la empresa minero-metalúrgico, San Juan de Miraflores, 2016” tuvo por objetivo determinar la manera en que la gestión mejora la productividad en el laboratorio químico de la empresa minero-metalúrgica, San Juan de Miraflores, 2016. Se tuvo por variable independiente la gestión por procesos con sus dimensiones Proveedor, Productor y Cliente; y por variable dependiente la productividad con sus dimensiones eficiencia y eficacia. La investigación fue aplicada de diseño cuasi experimental. La población estuvo conformada por 16 semanas de producción del período de tiempo comprendido entre los meses de agosto de 2015 y abril 2016. La muestra fueron los 16 procesos analizados durante las 16 semanas de muestras analizadas en el laboratorio químico de la empresa minero-metalúrgica, observados entre los meses de agosto y noviembre de 2015 para el pre test y de enero a abril de 2016 para el post test. El muestreo realizado fue de tipo no probabilístico intencional. Se utilizó la hoja de registro y se procesó por SPSS 21. Se concluye que la gestión por procesos mejora significativamente la productividad en el laboratorio químico de la empresa minero-metalúrgica, San Juan de Miraflores, 2016. La media de la productividad antes de la gestión por procesos es de 53.09%, y la media de la productividad después de la gestión por procesos es de 88.50%.

Palabras clave: Gestión por procesos, productividad, laboratorio químico.

## **Abstract**

The research titled "Management by processes to improve the productivity of samples of tests of Lead in the chemical laboratory of the mining-metallurgical company, San Juan de Mira Flores, 2016" had the objective to determine the way in which the management improves the productivity in the Chemical laboratory of the mining-metallurgical company, San Juan de Miraflores, 2016. It was by independent variable the management by processes with its dimensions Provider, Producer and Customer; And by dependent variable productivity with its dimensions efficiency and effectiveness. The research was applied with quasi-experimental design. The population consisted of 16 weeks of production from the period between August 2015 and April 2016. The sample was the 16 processes analyzed during the 16 weeks of samples analyzed in the chemical laboratory of the mining-metallurgical company, Observed between the months of August and November of 2015 for the pre test and of January to April of 2016 for the post test. The sampling was of an intentional non-probabilistic type. The registration sheet was used and processed by SPSS 21. It is concluded that the process management significantly improves productivity in the chemical laboratory of the mining-metallurgical company, San Juan de Miraflores, 2016. The average productivity before Management by processes is 53.09%, and the average productivity after process management is 88.50%.

Keywords: Process management, productivity, chemical laboratory.

	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS</b>	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión: 10 Fecha: 10-06-2019 Página: 1 de 1
---	--	--

Yo, **Mg. Ronald Dávila Laguna**, docente de la docente de la EP de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, Lima Norte, verifico que la tesis titulada: **“GESTION POR PROCESOS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE ANALISIS DE MUESTRAS EN ENSAYOS DE PLOMO EN EL LABORATORIO QUIMICO DE LA EMPRESA MINERO-METALURGICO, SAN JUAN DE MIRAFLORES, 2016”**, del estudiante **Lili Mary Estrada Domínguez**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **22%** 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.

Lima, 26 de agosto del 2021



.....  
**Mg. Ronald Dávila Laguna**

Revisó	Vicerrectorado de Investigación/ <b>DEVAC</b> /Responsable del SGC	Aprobó	<b>Rectorad</b> o
--------	--	--------	----------------------

**NOTA:** Cualquier documento impreso diferente del original, y cualquier archivo electrónico que se encuentren fuera del Campus Virtual Trilce serán considerados como COPIA NO CONTROLADA.