

**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
Carrera de Ingeniería Industrial

**“APLICACIÓN DEL CICLO DE DEMING PARA  
INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA  
EMPRESA PERVOMETAL ENGINEERS  
S.R.L”**

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

**Autores:**

Ana Christina Coronado Blanco

Jaime Vasquez Leiva

**Asesor:**

Ing. Fanny Emelina Piedra Cabanillas

## TABLA DE CONTENIDOS

<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>3</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>7</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>8</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>11</b>
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>11</b>
1.1. Realidad problemática .....	15
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>11</b>
1.2. Problema de investigación .....	15
1.3. Objetivos .....	15
1.3.1. <i>Objetivo General</i> .....	15
1.3.2. <i>Objetivos específicos</i> .....	15
1.4. Hipótesis .....	15
1.4.1. <i>Hipótesis General</i> .....	15
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>16</b>
<b>MÉTODO .....</b>	<b>16</b>
2.1. Tipo de investigación .....	16
2.2. Población y muestra .....	16
2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos .....	16
2.4. Procedimiento de recolección de datos .....	17
2.4.1. Análisis documental.....	17
2.4.2. Observación directa .....	17
2.5. Análisis de datos.....	18
2.6. Aspectos éticos.....	18
2.7. Operacionalización de variables .....	19
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>21</b>
<b>RESULTADOS.....</b>	<b>21</b>
3.1.1. Diagnóstico de la dimensión procesos.....	21
3.1.1.1. Indicador: % Actividades productivas .....	27
3.1.1.2. Indicador: % Actividades improductivas .....	28
3.1.2. Diagnóstico de la dimensión movimientos.....	29
3.1.2.1. Indicador: Metros recorridos .....	30
3.1.3. Diagnóstico de la dimensión orden y limpieza .....	30
3.1.3.1. Indicador: % de cumplimiento .....	30
3.1.4. Diagnóstico de la dimensión mano de obra .....	35

3.1.4.1. Indicador: Horas hombre programadas.....	35
3.1.4.2. Indicador: Horas hombre utilizadas.....	36
3.1.5. Diagnóstico de la dimensión mantenimiento.....	37
3.1.5.1. Indicador: Cantidad de mantenimientos programados.....	37
3.1.5.2. Indicador: Cantidad de mantenimientos atendidos.....	38
3.1.6. Diagnóstico de la dimensión eficiencia.....	39
3.1.7. Diagnóstico de la dimensión eficacia.....	40
3.2. Productividad.....	42
3.3. Tabla resumen.....	45
3.4. Propuesta de mejora.....	46
3.5. Implementación del plan de mejora.....	47
3.5.1. 1° etapa: Planificar.....	47
3.5.2. 2° etapa: Hacer.....	51
3.5.2.1. Aplicación del Systematic Layout Planning.....	51
3.5.2.2. Metodología 5S.....	56
3.5.2.2.1. SEIRI (Clasificar).....	56
3.5.2.2.2. SEITON (Ordenar).....	59
3.5.2.2.3. SEISO (Limpiar).....	60
3.5.2.2.4. SEIKETSU (Estandarizar).....	62
3.5.2.2.5. SHITSUKE (Disciplina).....	64
3.5.2.3. Adquisición de herramientas y maquinaria.....	65
3.5.3. 3° etapa: Verificar.....	75
3.5.3.1. Procesos.....	75
3.5.3.1.1. Actividades productivas.....	79
3.5.3.1.2. Actividades improductivas.....	79
3.5.3.2. Metros recorridos.....	80
3.5.3.3. Orden y limpieza.....	82
3.5.3.4. Mano de obra.....	84
3.5.3.4.1. Horas hombre utilizadas.....	84
3.5.3.5. Mantenimientos.....	85
3.5.3.5.1. Mantenimientos programados.....	85
3.5.3.5.2. Mantenimientos atendidos.....	85
3.5.3.6. Eficiencia.....	86
3.5.3.7. Eficacia.....	86
3.5.3.8. Productividad.....	87
3.5.4. 4° etapa: Actuar.....	90
3.5.4.1. Análisis Costo/Beneficio.....	98
3.5.4.1.1. Costo.....	99
3.5.4.1.2. Beneficio.....	100
3.5.4.1.3. Análisis Costo-Beneficio.....	101
3.6. Análisis de indicadores después de la propuesta.....	102
3.7. Descripción de indicadores.....	103
3.7.1. Procesos.....	103
3.7.1.1. % actividades productivas.....	103
3.7.1.2. % actividades improductivas.....	103

3.7.2. Planta .....	103
3.7.2.1. Metros recorridos.....	103
3.7.3. Orden y limpieza .....	104
3.7.3.1. % de cumplimiento .....	104
3.7.4. Mano de obra .....	104
3.7.4.1. Horas hombre programadas .....	104
3.7.4.2. Horas hombre utilizadas .....	104
3.7.5. Mantenimiento .....	104
3.7.5.1. Cantidad de mantenimientos programados.....	104
3.7.5.2. Cantidad de mantenimientos atendidos.....	104
3.7.6. Eficiencia.....	105
3.7.7. Eficacia .....	105
<b>CAPÍTULO IV.....</b>	<b>106</b>
<b>DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES .....</b>	<b>106</b>
4.1. Discusión.....	106
4.2. Conclusiones.....	108
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>109</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>112</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1: Técnicas e instrumentos</b> .....	16
<b>Tabla 2: Operacionalización de variables</b> .....	19
<b>Tabla 3: Tabla resumen</b> .....	45
<b>Tabla 4: Análisis del problema de baja productividad en la empresa Pervometal Engineers S.R.L.</b> .....	48
<b>Tabla 5. Análisis de indicadores después de la propuesta</b> .....	102

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de análisis de procesos de una retroexcavadora .....	21
Figura 2. Diagrama de análisis de procesos de un telehandler .....	24
Figura 3. % Actividades productivas .....	27
Figura 4. % Actividades improductivas.....	28
Figura 5. Distribución actual de la planta de mantenimiento de la empresa Pervometal Engineers S.R.L.....	29
Figura 6. Distancia recorrida (metros).....	30
Figura 7. Criterios de evaluación 5S.....	30
Figura 8. Auditoría 5S - Mes de febrero.....	31
Figura 9. Auditoría 5S - Mes de marzo .....	32
Figura 10. Auditoría 5S - Mes de abril .....	33
Figura 11. Resultados 5S del mes de febrero, marzo y abril .....	34
Figura 12. Análisis 5S del mes de febrero, marzo y abril.....	34
Figura 13. Horario.....	35
Figura 14. Cálculo horas programadas .....	35
Figura 15. Horas programadas.....	35
Figura 16. Horas hombre utilizadas – Mes febrero.....	36
Figura 17. Horas hombre utilizadas – Mes marzo .....	36
Figura 18. Horas hombre utilizadas – Mes abril .....	36
Figura 19. Mantenimientos programados - Mes febrero .....	37
Figura 20. Mantenimientos programados - Mes marzo .....	37
Figura 21. Mantenimientos programados - Mes abril.....	38
Figura 22. Mantenimientos atendidos - Mes febrero .....	38
Figura 23. Mantenimientos atendidos - Mes marzo.....	38
Figura 24. Mantenimientos atendidos - Mes abril.....	39
Figura 25. Cálculo de la eficiencia – Mes febrero .....	39
Figura 26. Cálculo de la eficiencia – Mes marzo.....	40
Figura 27. Cálculo de la eficiencia – Mes abril.....	40
Figura 28. Cálculo de la eficacia - Mes febrero.....	41
Figura 29. Cálculo de la eficacia - Mes marzo.....	41
Figura 30. Cálculo de la eficacia - Mes abril.....	42
Figura 31. Cálculo de la productividad - Mes febrero .....	42
Figura 32. Cálculo de la productividad - Mes marzo .....	43
Figura 33. Cálculo de la productividad - Mes abril.....	43
Figura 34. Productividad de los meses de febrero, marzo y abril.....	43
Figura 35. Gráfico de la productividad .....	44
Figura 36. Diagrama de Ishikawa .....	47
Figura 37. Plantilla de control periódico-junio.....	50
Figura 38. Plantilla control periódico- Julio .....	50
Figura 39. Valores de proximidad .....	51
Figura 40. Código de razones .....	51
Figura 41. Figura relacional de actividades .....	52
Figura 42. Relación de actividades - Conclusión .....	52
Figura 43. Distribución de la planta de mantenimiento de la empresa Pervometal Engineers S.R.L. - Antes.....	53
Figura 44. Distribución de la planta de mantenimiento de la empresa Pervometal Engineers S.R.L. - Después.....	54
Figura 45. Seiri - Clasificar .....	56
Figura 46. Sticker para elementos necesarios.....	57
Figura 47. Sticker para elementos innecesarios .....	57
Figura 48. Ficha de notificación de desecho .....	58
Figura 49. Seiton - Ordenar .....	59
Figura 50. Seiso - Limpiar.....	60
Figura 51. Cronograma de actividades de limpieza .....	60

Figura 52. Tachos de basura reciclable en el área de almacén.....	61
Figura 53. Lista de chequeo-Seiketsu .....	62
Figura 54. Seiketsu - Tarjeta roja .....	63
Figura 55. Shitsuke - Evaluación .....	64
Figura 56. Ficha técnica-Polipasto manual de cadena .....	65
Figura 57. Ficha técnica-Prensa Hidráulica .....	66
Figura 58. Ficha técnica-Máquina de soldar .....	67
Figura 59. Ficha técnica-Taladro portátil.....	68
Figura 60. Ficha técnica-Juego de llaves combinadas .....	69
Figura 61. Ficha técnica-Juego de extractor de pernos.....	70
Figura 62. Ficha técnica-Juego de machos y terrajas .....	71
Figura 63. Ficha técnica-Llaves de tubo .....	72
Figura 64. Ficha técnica-Extractor de inyectores Diesel .....	73
Figura 65. Ficha técnica-Remachadora con botella colectora .....	74
Figura 66. Diagrama de análisis de procesos de una retroexcavadora - Mejora.....	75
Figura 67. Diagrama de análisis de procesos de una retroexcavadora - Mejora.....	77
Figura 68. Distancia recorrida (metros) - Antes.....	80
Figura 69. Distancia recorrida (metros) - Después.....	81
Figura 70. Fórmula - Porcentaje de metros reducidos.....	81
Figura 71. Auditoria 5S - Mes mayo (Mejora) .....	82
Figura 72. Resultados 5S (Mejora).....	83
Figura 73. Análisis 5S (Mejora) .....	84
Figura 74. Horas hombre utilizadas - Mejora .....	84
Figura 75. Horas hombre utilizadas - Mejora .....	85
Figura 76. Mantenimientos atendidos - Mejora.....	85
Figura 77. Cálculo de la eficiencia - Mejora .....	86
Figura 78. Cálculo de la eficacia - Mejora.....	86
Figura 79. Cálculo de la productividad - Mejora .....	87
Figura 80. Cálculo de la productividad - Antes y después .....	87
Figura 81. Productividad - Mejora .....	88
Figura 82. Check list del cumplimiento-Junio .....	88
Figura 83. Check list del cumplimiento-Julio.....	89
Figura 84. Plantilla control de limpieza-Operario 1 .....	90
Figura 85. Plantilla control de limpieza-Operario 2 .....	91
Figura 86. Plantilla control de limpieza-Operario 3 .....	91
Figura 87. Plantilla control de limpieza-Operario 4 .....	92
Figura 88. Plantilla de control de abastecimiento de repuestos .....	92
Figura 89. Cronograma de capacitaciones .....	93
Figura 90. Plan de monitoreo y seguimiento de cumplimiento 5S .....	98
Figura 91. Presupuesto.....	99
Figura 92. Presupuesto total .....	100
Figura 93. Ganancias .....	100
Figura 94. Análisis Costo-Beneficio .....	101
Figura 95. VAN y TIR.....	101

## RESUMEN

La presente investigación está basada en la "Aplicación del Ciclo de Deming para incrementar la productividad en la empresa Pervometal Engineers S.R.L", en el área de mantenimiento, esta es una empresa Cajamarquina dedicada al rubro de servicios generales, la cual, debido a su falta de conocimiento en mejoras continuas, disminuyó su productividad, y perdió clientes. Como problema general se planteó ¿En qué medida la aplicación del ciclo Deming incrementará la productividad en la empresa Pervometal Engineers?

Esta investigación se basó en aplicar el PVHA, donde a través de herramientas pudimos lograr este objetivo, dentro de ellas: Toma de tiempos, disposición de la planta, diagrama de Ishikawa, aplicación de las 5S, plan de mejora continua, análisis de costos y beneficios. Todo lo mencionado con la finalidad de comparar resultados y constatar que esta metodología cumple con lo que se desea incrementar.

Es por ello por lo que se logró el objetivo de incrementar la productividad de Pervometal Engineers S.R.L, y lo podemos verificar en los resultados con la mejora aplicada en eficiencia se incrementó un 11.41%, en eficacia se incrementó 16.54%, y en productividad se incrementó un 28.24%. Así también, se realizó una mejora en la redistribución de la planta.

**Palabras clave:** Productividad, Ciclo de Deming, procesos, mantenimiento, eficiencia, eficacia.



## **NOTA DE ACCESO**

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

## REFERENCIAS

Beetrack. (14 de febrero de 2020). OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS LOGÍSTICOS.

Obtenido de OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS LOGÍSTICOS:

[https://www.beetrack.com/es/blog/ejemplos-de-mejora-continua-y-](https://www.beetrack.com/es/blog/ejemplos-de-mejora-continua-y-c%C3%B3mo-aplicarlos)

[c%C3%B3mo-aplicarlos](https://www.beetrack.com/es/blog/ejemplos-de-mejora-continua-y-c%C3%B3mo-aplicarlos)

Bernal, J. J. (23 de Agosto de 2013). PDCA HOME. Obtenido de PDCA HOME:

<https://www.pdcahome.com/5202/ciclo-pdca/>

Grados Arellano, R. A. (2016). Obtenido de:

<http://revistas.uss.edu.pe/index.php/ING/article/view/969/828>

Vilcanqui, D. P. (2018). Repositorio Universidad César Vallejo. Obtenido de Repositorio

Universidad César Vallejo:

<http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/20713/PAYE%20V>

[D%20-%20PDF.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/20713/PAYE%20V)

Alcedo Gonzáles, D. A., & Villar Ardiles, R. V. (2019). Aplicación del ciclo Deming

para incrementar la productividad de la empresa pesquera GÉNESIS E.I.R.L,

2019. Universidad César Vallejo.

Rivas Talavera, C. A. (2018). Aplicación del ciclo Deming para incrementar la

productividad en el taller de mantenimiento de Constructora Meneses SRL,

Lurigancho-Chosica, 2018. Universidad César Vallejo.

Castellanos Martel, I. A. (2018). El ciclo Deming para mejorar la productividad en los procesos de una empresa textil. Universidad Peruana los Andes.

Sotelo Tapia, R. A. (2018). "Implementación del Ciclo Deming para mejorar la productividad en el área de sellado de la empresa G&S Maquinarias Plásticas, San Martín de Porres, 2017". Universidad César Vallejo.

Carhuaricra Bazan, I. J., & Hernández Olivares, C. P. (2019). Implementación del Ciclo de Deming para incrementar la productividad en la línea de producción de fajas transportadoras de la Empresa Inteco Ing. S.A., San Miguel, 2018. Universidad César Vallejo.

Vargas Cordero, Z. R. (2009). La Investigación aplicada: Una forma de conocer las realidades con evidencia científica. *Revista Educación*, 33(1), 159.  
<https://doi.org/10.15517/revedu.v33i1.538>

Conexionesan. (29 de Enero de 2018). Obtenido de Conexionesan:  
<https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2018/01/beneficios-de-implementar-un-sistema-de-gestion-de-calidad/>

Díaz, J. (6 de Agosto de 2010). Emprendices. Obtenido de  
<https://www.emprendices.co/calidad-total-origen-evolucion-y-conceptos/>

Erica Felsing, P. M. (Septiembre de 2002). Universidad del CEMA. Obtenido de Universidad del CEMA: [https://ucema.edu.ar/posgrado-download/tesinas2002/Felsing\\_MADE.pdf](https://ucema.edu.ar/posgrado-download/tesinas2002/Felsing_MADE.pdf)

Newemage. (31 de mayo de 2016). Obtenido de Newemage:

<https://newemage.com.mx/blog/negocios-e-internet/beneficios-de-la-productividad-en-los-negocios/>

Fernandez, A. (2017). Análisis del Planteamiento Sistemático de la Distribución en Planta (S.L.P.). Bibing.

<http://www.fernandezantonio.com.ar/Documentos/SLP%20para%20Distribucion%20en%20Planta%20202017.pdf>