



# **FACULTAD DE INGENIERÍA**

## **ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

“IMPLEMENTACIÓN DEL CICLO DE DEMING PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DEL ÁREA DE IMPRESIONES FLEXOGRAFICAS DE UNA EMPRESA TEXTIL. LIMA – 2016.”

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

AUTOR:

MIGUEL ANTONIO CURACA GOMEZ.

ASESOR:

MG. JOSÉ PABLO RIVERA RODRIGUEZ.

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

**LIMA – PERÚ**

**2017**

## **DEDICATORIA**

El presente desarrollo de tesis está dedicado a mi familia por contar con su apoyo diario porque me motivan a seguir adelante en todos los ámbitos de mi vida.

### **AGRADECIMIENTO:**

Agradezco a la empresa por haberme dado la oportunidad de seguir un estudio universitario ya que en estos tiempos es complicado seguir estudios superiores sin el apoyo económico adecuado.

Esto me motiva a seguir avanzando en mi desarrollo a nivel personal, humano y social.

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo Miguel Antonio Curaca Gomez con DNI N.º 4345434, 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 Escuela profesional 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, mayo del 2017.

---

Miguel Antonio Curaca Gomez

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 DE DEMING PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE ETIQUETAS DE COSTADO EN UNA EMPRESA DE TEXTIL DE CONFECCIONES. LIMA – 2016.”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de INGENIERO INDUSTRIAL.

El Autor: Miguel Antonio Curaca Gomez

## **ÍNDICE**

<b>I. INTRODUCCIÓN.</b>	<b>1</b>
1.1. Realidad Problemática.	3
1.1.1 Matriz de correlación.	7
1.1.2 Diagrama de Ishikawa.	8
1.1.3 Diagrama de Pareto.	9
1.1.4 Diagrama de flujo del proceso de diseño, elaboración y producción de etiquetas.	9
1.1.5 Gráfico de Pareto.	10
1.2. Trabajos Previos	11
1.3. Teorías Relacionadas al tema	22
1.3.1 Ciclo de Deming	22
1.3.2 Importancia del ciclo de Deming	24
1.3.3 Productividad.	25
1.3.4 Tipos de productividad.	26
1.3.5 Diferencia entre productividad y producción.	27
1.3.6 La productividad multifactorial.	27
1.3.7 Importancia de la Productividad.	27
1.3.8 Factores de la productividad.	28
1.3.9 Eficiencia.	31
1.3.10 Eficacia.	32
1.3.11 Diagrama de Pareto.	33
1.3.12 Diagrama Causa/Efecto.	33
1.3.13 Avíos Textiles.	34
1.4. Formulación al Problema.	34
1.4.1 problema general.	34
1.4.2 problema específico.	34
1.5. Justificación del estudio.	35
1.6. Hipótesis.	37
1.6.1 Hipótesis general.	37

<b>1.6.2 Hipótesis específico.</b>	<b>37</b>
<b>1.7. Objetivo.</b>	<b>37</b>
<b>1.7.1 Objetivo general.</b>	<b>37</b>
<b>1.7.2 Objetivo específico.</b>	<b>37</b>
<b>II. MÉTODO.</b>	<b>38</b>
<b>2.1 Diseño de investigación.</b>	<b>39</b>
<b>2.1.1 Tipo de investigación.</b>	<b>39</b>
<b>2.1.2 Nivel de investigación.</b>	<b>40</b>
<b>2.1.3 Método de investigación.</b>	<b>40</b>
<b>2.2 Variables.</b>	<b>40</b>
<b>2.2.1 Variable independiente.</b>	<b>40</b>
<b>2.2.2 Variable dependiente.</b>	<b>41</b>
<b>2.2.3 Operacionalización de Variables.</b>	<b>42</b>
<b>2.3. Población y muestra.</b>	<b>43</b>
<b>2.3.1 Población.</b>	<b>43</b>
<b>2.3.2 Tamaño de la Muestra.</b>	<b>43</b>
<b>2.3.3 Muestreo.</b>	<b>43</b>
<b>2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.</b>	<b>43</b>
<b>2.5. Métodos de análisis de datos.</b>	<b>44</b>
<b>2.6. Aspectos éticos.</b>	<b>45</b>
<b>2.7 Desarrollo de la propuesta.</b>	<b>45</b>
<b>2.7.1 Situación actual.</b>	<b>45</b>
<b>2.7.1.1 Captura de datos antes de la implementación del ciclo de Deming.</b>	<b>47</b>

<b>2.7.2 Propuesta de la mejora.</b>	<b>53</b>
<b>2.7.3 Implementación de la propuesta.</b>	<b>57</b>
<b>2.7.4 Resultados.</b>	<b>71</b>
<b>2.7.4.1 Captura de datos después de la implementación de la propuesta.</b>	<b>71</b>
<b>2.7.4.2 Diagrama de actividades de proceso (DAP) primer ciclo de Deming después de la mejora.</b>	<b>75</b>
<b>2.7.4.3 Toma de datos segundo ciclo de Deming.</b>	<b>78</b>
<b>2.7.5 Análisis económico (VAN TIR B/C).</b>	<b>90</b>
<b>III. RESULTADOS.</b>	<b>92</b>
<b>3.1 Análisis descriptivo.</b>	<b>93</b>
<b>3.1.1 Cuadros comparativos del antes y después variable Independiente.</b>	<b>93</b>
<b>3.2 Análisis inferencial.</b>	<b>97</b>
<b>3.2.1 Normalidad de variable dependiente productividad.</b>	<b>97</b>
<b>3.2.2 Prueba de Wilcoxon.</b>	<b>98</b>
<b>3.2.3 Normalidad de variable dependiente dimensión eficiencia.</b>	<b>99</b>
<b>3.2.4 Prueba de Wilcoxon.</b>	<b>100</b>
<b>3.2.5 Normalidad de variable dependiente eficacia.</b>	<b>100</b>
<b>3.2.6 Prueba de Wilcoxon.</b>	<b>101</b>
<b>IV. DISCUSIONES.</b>	<b>104</b>
<b>V. CONCLUSIONES.</b>	<b>106</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES.</b>	<b>108</b>
<b>VII. REFERENCIAS.</b>	<b>110</b>
<b>VIII. ANEXOS.</b>	<b>114</b>



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1: Matriz de correlación.</b>	<b>7</b>
<b>Tabla 2: Cuadro de puntaje.</b>	<b>8</b>
<b>Tabla 3: Diagrama de Pareto.</b>	<b>9</b>
<b>Tabla 4: Operacionalización de variables.</b>	<b>42</b>
<b>Tabla 5: Cuadro de validación de expertos.</b>	<b>44</b>
<b>Tabla 6: Cuadro de captura de datos.</b>	<b>47</b>
<b>Tabla 7: Datos semanales antes de la mejora.</b>	<b>48</b>
<b>Tabla 8: Datos capacitación personal.</b>	<b>48</b>
<b>Tabla 9: Fallas de impresión.</b>	<b>49</b>
<b>Tabla 10: Fallas de configuración.</b>	<b>50</b>
<b>Tabla 11 Control de los pasos del ciclo de Deming antes de la mejora.</b>	<b>51</b>
<b>Tabla 12: Herramienta a utilizar para mejorar la productividad.</b>	<b>53</b>
<b>Tabla 13: Cronograma de actividades.</b>	<b>55</b>
<b>Tabla 14: Presupuesto.</b>	<b>57</b>
<b>Tabla 15: Lista de actividades realizadas en la capacitación.</b>	<b>64</b>
<b>Tabla 16: Desarrollo de actividades llevadas antes de la capacitación.</b>	<b>66</b>
<b>Tabla 17: Desarrollo de actividades llevadas después de la capacitación.</b>	<b>66</b>
<b>Tabla 18: Hoja de reporte de fallas de configuración.</b>	<b>68</b>
<b>Tabla 19: Hoja de reporte de fallas de impresión.</b>	<b>69</b>
<b>Tabla 20: Hoja de reporte de fallas de impresión primer ciclo de Deming.</b>	<b>70</b>
<b>Tabla 21: Unidades producidas durante primer ciclo de Deming.</b>	<b>76</b>
<b>Tabla 22: Cuadro comparativos de unidades antes vs unidades primer ciclo de Deming.</b>	<b>76</b>
<b>Tabla 23: Cuadro de toma de datos después de la mejora.</b>	<b>79</b>
<b>Tabla 24: Cuadro resumen antes vs después de la mejora.</b>	<b>80</b>
<b>Tabla 25: Cuadro de capacitación de personal después de la mejora.</b>	<b>82</b>

<b>Tabla 26: Cuadro de fallas de impresión después de la mejora.</b>	<b>83</b>
<b>Tabla 27: Cuadro problemas de configuración después de la mejora.</b>	<b>84</b>
<b>Tabla 28: Control de los pasos del ciclo de Deming después de la mejora.</b>	<b>85</b>
<b>Tabla 29: Cuadro de ingresos y egresos del área de impresiones flexograficas.</b>	<b>89</b>
<b>Tabla 30: Cuadro de la relación costo/ beneficio (B/C).</b>	<b>89</b>
<b>Tabla 31: Cálculo del VAN y el TIR.</b>	<b>90</b>
<b>Tabla 32: Prueba de normalidad de la variable dependiente(productividad).</b>	<b>96</b>
<b>Tabla 33: Prueba wilcoxon de la variable dependiente(productividad).</b>	<b>97</b>
<b>Tabla 34: Prueba de normalidad de la variable dependiente(eficiencia).</b>	<b>98</b>
<b>Tabla 35: Prueba wilcoxon de la variable dependiente(eficiencia).</b>	<b>99</b>
<b>Tabla 36: Prueba de normalidad de la variable dependiente(eficacia).</b>	<b>99</b>
<b>Tabla 37: Prueba wilcoxon de la variable dependiente(eficacia).</b>	<b>100</b>

## **ÍNDICE DE GRAFICOS**

<b>Gráfico 1: Diagrama de Ishikawa.</b>	<b>8</b>
<b>Gráfico 2: Diagrama de flujo de la producción del área de impresiones flexograficas</b>	<b>9</b>
<b>Gráfico 3: Diagrama de Pareto.</b>	<b>10</b>
<b>Gráfico 4: Ciclo de Deming.</b>	<b>24</b>
<b>Gráfico 5: Diagrama de los factores de la productividad.</b>	<b>31</b>
<b>Gráfico 6: Capacitación del personal.</b>	<b>49</b>
<b>Gráfico 7: Fallas de impresión.</b>	<b>49</b>
<b>Gráfico 8: Fallas de configuración de impresora.</b>	<b>50</b>
<b>Gráfico 9: Planificación antes de la mejora.</b>	<b>52</b>

<b>Gráfico 10: Hacer antes de la mejora.</b>	<b>52</b>
<b>Gráfico 11: Actuar antes de la mejora.</b>	<b>53</b>
<b>Gráfico 12: Verificar antes de la mejora.</b>	<b>53</b>
<b>Gráfico 13: Calibración de la tensión de los arbors.</b>	<b>59</b>
<b>Gráfico 14: Reducción de merma.</b>	<b>60</b>
<b>Gráfico 15: Reducción de merma.</b>	<b>60</b>
<b>Gráfico 16: Engranajes dañados.</b>	<b>60</b>
<b>Gráfico 17: Accesorio de comunicación.</b>	<b>61</b>
<b>Gráfico 18: Cable de Comunicación.</b>	<b>61</b>
<b>Gráfico 19: Base de datos en Excel.</b>	<b>61</b>
<b>Gráfico 20: Calibración de la presión del cabezal con el rodillo de impresión.</b>	<b>62</b>
<b>Gráfico 21: Cabezal de impresión.</b>	<b>62</b>
<b>Gráfico 22: Cabezal de impresión.</b>	<b>62</b>
<b>Gráfico 23: Cepillo antiestático.</b>	<b>62</b>
<b>Gráfico 24: Lista de asistencia.</b>	<b>63</b>
<b>Gráfico 25: Registro de asistencia.</b>	<b>64</b>
<b>Gráfico 26: Entrega de manual de impresora.</b>	<b>64</b>
<b>Gráfico 27: Programa que se usa para diseñar e imprimir etiquetas.</b>	<b>64</b>
<b>Gráfico 28: Limpieza de rodillos.</b>	<b>65</b>
<b>Gráfico 29: Lubricación de cuchilla rotatoria.</b>	<b>65</b>
<b>Gráfico 30: Uso de Corel Draw que es un software complementario.</b>	<b>65</b>
<b>Gráfico 31: Plantilla de etiqueta para la verificar medidas de las etiquetas.</b>	<b>65</b>
<b>Gráfico 32: Capacitación del personal antes de la mejora.</b>	<b>67</b>

<b>Gráfico 33: Capacitación del personal después de la mejora.</b>	<b>67</b>
<b>Gráfico 34: Capacitación del personal antes vs después de la mejora.</b>	<b>67</b>
<b>Gráfico 35: Curva de aprendizaje del personal operario.</b>	<b>70</b>
<b>Gráfico 36: Planificación primer ciclo de Deming.</b>	<b>73</b>
<b>Gráfico 37: Hacer primeros primer ciclo de Deming.</b>	<b>73</b>
<b>Gráfico 38: Verificar primer ciclo de Deming.</b>	<b>73</b>
<b>Gráfico 39: Actuar primer ciclo de Deming.</b>	<b>74</b>
<b>Gráfico 40: Nivel de cumplimiento antes vs después primer ciclo de Deming</b>	<b>74</b>
<b>Gráfico 41: Diagrama de actividades de proceso (DAP).</b>	<b>75</b>
<b>Gráfico 42: Eficiencia Antes Vs Después primer ciclo de Deming.</b>	<b>77</b>
<b>Gráfico 43: Eficacia Antes Vs Después primer ciclo de Deming.</b>	<b>77</b>
<b>Gráfico 44: Productividad Antes Vs Después primer ciclo de Deming.</b>	<b>77</b>
<b>Gráfico 45: Diagrama de Actividades de Procesos(DAP) después de la mejora.</b>	<b>78</b>
<b>Gráfico 46: Eficiencia Antes Vs Después de la mejora.</b>	<b>81</b>
<b>Gráfico 47: Eficacia Antes Vs Después de la mejora.</b>	<b>81</b>
<b>Gráfico 48: Productividad Antes Vs Después de la mejora.</b>	<b>81</b>
<b>Gráfico 49: Unidades producidas Antes Vs Después de la mejora.</b>	<b>82</b>
<b>Gráfico 50: Importe Antes Vs Después de la mejora.</b>	<b>82</b>
<b>Gráfico 51: Capacitación del personal después de la mejora.</b>	<b>83</b>
<b>Gráfico 52: Fallas de impresión después de la mejora</b>	<b>83</b>
<b>Gráfico 53: Fallas de configuración de impresora después de la mejora.</b>	<b>84</b>
<b>Gráfico 54: Planificación después de la mejora.</b>	<b>86</b>
<b>Gráfico 55: Hacer después de la mejora.</b>	<b>86</b>
<b>Gráfico 56: Verificar después de la mejora.</b>	<b>87</b>
<b>Gráfico 57: Actuar después de la mejora.</b>	<b>87</b>
<b>Gráfico 58: Diagrama de Operaciones de Proceso (DOP) de producción de etiquetas.</b>	<b>88</b>
<b>Gráfico 59: Etapa planificación del ciclo de Deming antes vs después.</b>	<b>92</b>
<b>Gráfico 60: Etapa hacer del ciclo de Deming antes vs después.</b>	<b>92</b>
<b>Gráfico 61 Etapa Verificación del ciclo de Deming antes vs después.</b>	<b>92</b>

<b>Gráfico 62: Etapa Actuar del ciclo de Deming antes vs después.</b>	<b>93</b>
<b>Gráfico 63: Cuadro comparativo antes vs después.</b>	<b>93</b>
<b>Gráfico 64: Detalle de incidencias antes vs después de la capacitación.</b>	<b>94</b>
<b>Gráfico 65: Cuadro comparativo antes vs después de la capacitación del personal.</b>	<b>94</b>
<b>Gráfico 66: Detalle de incidencias antes vs después fallas de impresión.</b>	<b>94</b>
<b>Gráfico 67: Cuadro comparativo antes vs después fallas de impresión.</b>	<b>95</b>
<b>Gráfico 68: Detalle de incidencias antes vs después de configuración de impresora.</b>	<b>95</b>
<b>Gráfico 69: Cuadro comparativo antes vs después fallas de configuración.</b>	<b>96</b>

#### **INDICE DE ANEXOS**

<b>Anexo1: Organigrama general de la Empresa.</b>	<b>115</b>
<b>Anexo 2: Organigrama del área a analizar.</b>	<b>116</b>
<b>Anexo 3: Formato de control del ciclo de Deming.</b>	<b>116</b>
<b>Anexo 4: Registro de producción antes de la mejora.</b>	<b>118</b>
<b>Anexo 5: Registro de producción después de la mejora.</b>	<b>121</b>
<b>Anexo 6: Orden de compra.</b>	<b>124</b>
<b>Anexo 7: Matriz de consistencia.</b>	<b>125</b>
<b>Anexo 8: Reporte de Fallas de Configuración.</b>	<b>126</b>
<b>Anexo 9: Reporte de Fallas de Impresión.</b>	<b>127</b>
<b>Anexo 10: Diagrama de Actividades de Procesos(DAP).</b>	<b>128</b>
<b>Anexo 13: Validación de juicio de expertos.</b>	<b>129</b>

## Resumen

La presente tesis buscó incrementar la productividad del área de impresiones flexograficas usando la metodología del ciclo de Deming, teniendo como variable independiente el ciclo de Deming que consta de cuatro dimensiones que son: PLANIFICAR, HACER, VERIFICAR, ACTUAR. La variable dependiente es la productividad que tiene 2 dimensiones que son: EFICIENCIA y EFICACIA.

El tipo de investigación que se utilizó fue la investigación aplicada, siendo su diseño del tipo cuasi experimental, la población de estudio fue la producción del área de impresiones flexograficas, tomando como muestra la producción diaria del área en mención, teniendo como instrumento de recolección de datos al registro de producción diaria. Los resultados que se obtuvieron para el nivel de cumplimiento del ciclo de Deming fue un incremento del 40%, para la eficiencia se incrementó en un 0.0795, de igual manera para la eficacia se incrementó en un 0.1035 y la productividad se incrementó en un 0.1476. al corroborar los resultados del análisis estadístico usando la prueba de Wilcoxon al comparar la productividad dio un  $p=0.0000000484$  el cual indica que se acepta la hipótesis del investigador, para la eficiencia la prueba de Wilcoxon dio un  $p=0.0000008572$  el cual indica que se acepta la hipótesis del investigador, para la eficacia la prueba de Wilcoxon dio un  $p=0000000130$  el cual indica que se acepta la hipótesis del investigador, el resultado de la relación costo beneficio es de 1.14, teniendo un VAN de \$1036.27 y un TIR de 24.55%.

Finalmente se llegó a la conclusión que la aplicación del ciclo de Deming es una metodología que ayuda a incrementar la productividad del área de impresiones flexograficas tomando en cuenta los registros de producción diaria el cual permite determinar que la variación de la eficiencia y la eficacia influye en la productividad y por ende en su rentabilidad.

Palabras claves: Ciclo de Deming, Productividad, Eficiencia, Eficacia

## **Abstract.**

The present thesis sought to increase the productivity of the area of flexographic prints using the methodology of the Deming cycle, having as independent variable the Deming cycle consisting of four dimensions that are: PLAN, DO, CHECK, ACT. The dependent variable is the productivity that has 2 dimensions that are: EFFICIENCY and EFFECTIVENESS.

The type of research that was used was the applied research, being its quasi experimental type design, the study population was the production of the area of flexographic impressions, taking as sample the daily production of the area in mention, having as instrument of collection of Data to the daily production log. The results obtained for the level of compliance of the cycle of Deming was a 40% increase, for productivity increased by 0.0795, similarly for efficiency increased by 0.1035 and effectiveness increased by 0.1476. To corroborate the results of the statistical analysis using the Wilcoxon test when comparing the productivity gave a  $p = 0.0000000484$  which indicates that the researcher's hypothesis is accepted, for the efficiency the Wilcoxon test gave a  $p = 0.0000008572$  which indicates that it is accepted The researcher's hypothesis for efficacy the Wilcoxon test gave a  $p = 0.000000130$  which indicates that the researcher's hypothesis is accepted, the cost-benefit ratio is 1.14, having a NPV of \$ 1036.27 and a TIR of 24.55% .

Finally, it was concluded that the application of the Deming cycle is a methodology that helps to increase the productivity of the area of flexographic impressions taking into account the records of daily production which allows to determine that the variation of efficiency and effectiveness influences in The productivity and therefore in its profitability.

Keywords: Deming Cycle, Productivity, Efficiency, Effectiveness.