



## **FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SIX SIGMA PARA  
INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PULIDO  
EN LA EMPRESA MANUFACTURAS ANDINA METALES S.A.C.,  
ATE VITARTE, 2017”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERA INDUSTRIAL**

**AUTORA:**

**MILAGROS ROSARIO MORENO BARRANTES**

**ASESORA:**

**ING. LUZ SÁNCHEZ RAMÍREZ**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

**GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA**

**LIMA – PERÚ**

**2017**

**PÁGINA DEL JURADO**



---

**Presidente**

Mg. Roberto Carlos Conde Rosas



---

**Secretario**

Mg. Luz Graciela Sánchez Ramírez



---

**Vocal**

Mg. Marco Antonio Meza Velásquez

## **DEDICATORIA**

La presente tesis dedico principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mi madre, padre y hermana, por ser los pilares más importantes y por demostrarme su apoyo incondicional sin importar nuestras diferencias de opiniones. A mis familiares y amigos, por siempre estar dispuestos a escucharme, ayudarme en cualquier momento y por confiar en mí.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por protegerme durante todo mi camino y darme fuerzas para superar los obstáculos y dificultades a lo largo de toda mi vida. A mis profesores y asesores de la Universidad César Vallejo que me brindaron sus conocimientos. A mis padres y hermana, las personas que más amo y admiro, que con su ejemplo me han enseñado a no desfallecer ni rendirme ante nada y siempre perseverar a través de sus sabios consejos.

## DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo MILAGROS ROSARIO MORENO BARRANTES, con DNI N.º 72504174, 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, 10 de julio de 2017



---

**MILAGROS ROSARIO MORENO BARRANTES**

## **PRESENTACIÓN**

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SIX SIGMA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PULIDO EN LA EMPRESA MANUFACTURAS ANDINA METALES S.A.C., ATE VITARTE, 2017”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniera Industrial.

Milagros Rosario Moreno Barrantes

## ÍNDICE

PÁGINA DEL JURADO.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD.....	v
PRESENTACIÓN.....	vi
ÍNDICE.....	vii
RESUMEN.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>17</b>
1.1. Realidad Problemática.....	17
1.2. Trabajos Previos.....	19
1.3. Teorías Relacionadas al Tema.....	22
1.3.1. SIX SIGMA.....	22
1.3.1.1. Principios del Six Sigma.....	23
1.3.1.2. Procesos del Six Sigma.....	23
1.3.1.3. Los beneficios de la Seis Sigma.....	25
1.3.1.4. Implantación de Six Sigma.....	25
1.3.2. PRODUCTIVIDAD.....	26
1.3.2.1. Beneficios de la productividad.....	26
1.3.2.2. Eficacia, Eficiencia y Productividad.....	27
1.4. Formulación al Problema.....	29
1.4.1. Problema General.....	29

1.4.2. Problemas Específicos.....	29
1.5. Justificación del estudio .....	29
1.5.1. Conveniencia.....	30
1.5.2. Relevancia Social.....	30
1.5.3. Implicancias Prácticas.....	30
1.6. Hipótesis .....	31
1.6.1. Hipótesis General.....	31
1.6.2. Hipótesis Específicas .....	31
1.7. Objetivos .....	32
1.7.1. Objetivo General .....	32
1.7.2. Objetivos Específicos .....	32
<b>II. MÉTODO.....</b>	<b>33</b>
2.1. Diseño de Investigación .....	33
2.2. Variables, Operacionalización.....	34
2.3. Población y Muestra.....	35
2.3.1. Unidad de análisis .....	35
2.3.2. Población.....	36
2.3.3. Muestra.....	36
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad .....	36
2.4.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	36
2.4.2. Validez del instrumento .....	36
2.5. Métodos de análisis de datos.....	37
2.6. Aspectos éticos .....	37
<b>III. RESULTADOS.....</b>	<b>38</b>



3.1. Desarrollo .....	38
3.2. Análisis Estadístico - Inferencial.....	47
<b>IV. DISCUSIÓN.....</b>	<b>53</b>
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>54</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>55</b>
<b>VII. REFERENCIAS.....</b>	<b>56</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>58</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Fallas en el proceso de la olla.....	38
Tabla 2: Perdidas monetarias por falta de producción .....	39
Tabla 3: Fallas en el proceso de pulido.....	40
Tabla 4: Personal no asistida a la capacitación .....	41
Tabla 5: Ollas no producidas.....	42
Tabla 6: Eficacia.....	43
Tabla 7: Eficiencia.....	44
Tabla 8: Productividad.....	45
Tabla 9: Prueba de Normalidad de las Variables Independiente – PRE TEST y POST TEST .....	47
Tabla 10: Prueba de Normalidad de las Variables Dependiente – PRE TEST y POST TEST .....	48
Tabla 11: Prueba de Wilcoxon del pre-test y post-test de la variable dependiente.....	49
Tabla 12: Prueba de Wilcoxon del pre-test y post-test de la dimensión “Eficacia”.....	50
Tabla 13: Prueba de Wilcoxon del pre-test y post-test de la dimensión “Eficiencia” .....	51
Tabla 14: Prueba de Wilcoxon del pre-test y post-test de la dimensión “Productividad”.....	52

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Fallas en el proceso de la olla.....	38
Gráfico 2: Perdidas monetarias por falta de producción.....	39
Gráfico 3: Fallas en el proceso de pulido.....	40
Gráfico 4: Personal no asistida a la capacitación.....	41
Gráfico 5: Ollas no producidas.....	42
Gráfico 6: Eficacia.....	43
Gráfico 7: Eficiencia.....	44
Gráfico 8: Productividad.....	45

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Fórmula de la Eficacia.....	27
Figura 2: Fórmula de la Eficiencia .....	28
Figura 3: Fórmula de la productividad.....	29
Figura 4: Diagrama del diseño experimental.....	33

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Diagrama de Ishikawa de la producción en el área de pulido.....	59
Anexo 2: DAP del proceso de la fabricación de la olla.....	60
Anexo 3: Matriz de Consistencia .....	61
Anexo 4: Matriz de Operacionalización.....	62
Anexo 5: Definición conceptual de la variable independiente – Six Sigma.....	63
Anexo 6: Definición conceptual de la variable dependiente – Productividad....	64
Anexo 7: Validación del instrumento mediante juicio de expertos - Magister Luz Graciela Sánchez Ramírez .....	65
Anexo 8: Validación del instrumento mediante juicio de expertos - Magister Marco Antonio Meza Velásquez .....	66
Anexo 9: Validación del instrumento mediante juicio de expertos - Magister Freddy Ramos Harada .....	67
Anexo 10: Certificado de validez de la variable independiente – Six Sigma – Magister Luz Graciela Sánchez Ramirez.....	68
Anexo 11: Certificado de validez de la variable independiente – Six Sigma - Magister Marco Antonio Meza Velásquez.....	69
Anexo 12: Certificado de validez de la variable independiente – Six Sigma - Magister Freddy Ramos Harada .....	70
Anexo 13: Certificado de validez de la variable dependiente – Productividad - Magister Luz Graciela Sánchez Ramirez.....	71
Anexo 14: Certificado de validez de la variable dependiente – Productividad - Magister Marco Antonio Meza Velásquez.....	72
Anexo 15: Certificado de validez de la variable dependiente – Productividad - Magister Freddy Ramos Harada .....	73
Anexo 16: Dimensión Definir – (Semana 17/12/2016) PRE TEST.....	74
Anexo 17: Dimensión Definir – (Semana 22/04/2017) POST TEST.....	76

Anexo 18: Dimensión Medir – (Semana 17/12/2016 - Semana 24/06/2017) PRE TEST- POST TEST.....	78
Anexo 19: Dimensión Analizar – (Semana 17/12/2016) PRE TEST.....	79
Anexo 20: Dimensión Analizar – (Semana 22/04/2017) POST TEST.....	81
Anexo 21: Dimensión Mejorar – (Semana 17/12/2016 - Semana 24/06/2017) PRE TEST- POST TEST.....	83
Anexo 22: Dimensión Controlar – (Semana 17/12/2016 - Semana 24/06/2017) PRE TEST- POST TEST.....	84
Anexo 23: Dimensión Eficacia, Eficiencia y Productividad – (Semana 17/12/2016 - Semana 24/06/2017) PRE TEST- POST TEST.....	85
Anexo 24: cronograma de ejecución (17/12/2016 - 24/06/2017) .....	86
Anexo 25 : Fotos de la empresa .....	87

## RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo influenciar la aplicación de la metodología Six Sigma para incrementar la productividad en el área de pulido en la empresa MANUFACTURAS ANDINA METALES S.A.C., Ate Vitarte - 2017. Este estudio de acuerdo al fin que persigue es aplicado, de acuerdo al nivel de conocimiento es explicativa, y de acuerdo al tipo de diseño metodológico es experimental, ya que los datos son obtenidos por observación de fenómenos que serán condicionados mediante la manipulación de variables, la aplicación de la Metodología Six Sigma (variable independiente) la que es manipulada para incrementar la Productividad (variable dependiente) en el área de pulido de la empresa en mención. La población está conformada por los 10 operarios del área de pulido, los cuales también conformaron la muestra y se analizó en su totalidad. Los instrumentos de esta presente investigación fueron fichas de recolección de datos con fórmulas metodológicas cuyas técnicas fueron la observación y registro de base de datos de la empresa para las variables de “Six Sigma” y “Productividad” en el área de pulido de la empresa MANUFACTURAS ANDINA METALES S.A.C.”. Con la aplicación de la Metodología Six Sigma se logró aumentar la productividad en el área de pulido. Para finalizar, se contrastaron las hipótesis mediante el método analítico Wilcoxon, donde el resultado fue la existencia de influencia significativa de la aplicación de la metodología Six Sigma en el incremento de la productividad en el área de pulido de la empresa SERPROVISA S.A.C., reduciendo de esa manera las fallas en el proceso de fabricación de la olla de acero, y aumentando la eficacia, eficiencia y productividad del área.

Palabras Claves: Metodología Six Sigma, incrementar y productividad

## ABSTRACT

The present research aims to influence the application of Six Sigma methodology to increase productivity in the area of polishing in the company MANUFACTURAS ANDINA METALES SAC, Ate Vitarte - 2017. This study according to the aim pursued is applied, according to Level of knowledge is explanatory, and according to the type of methodological design is experimental, since the data are obtained by observing phenomena that will be conditioned by the manipulation of variables, the application of the Six Sigma Methodology (independent variable) which is Manipulated to increase Productivity (dependent variable) in the polishing area of the company mentioned. The population is formed by the 10 workers of the polishing area, which also formed the sample and was analyzed in its entirety. The instruments of this present investigation were data collection sheets with methodological formulas whose techniques were the observation and registration of the company database for the variables of "Six Sigma" and "Productivity" in the polishing area of the company MANUFACTURAS ANDINA METALES SAC ". With the application of the Six Sigma Methodology it was possible to increase productivity in the area of polishing. Finally, the hypotheses were tested using the Wilcoxon analytical method, where the result was the existence of a significant influence of the application of Six Sigma methodology on the increase of productivity in the polishing area of the company SERPROVISA SAC, reducing from that Way the failures in the process of manufacturing the steel pot, and increasing the efficiency, efficiency and productivity of the area.

Keywords: Six Sigma Methodology, Increase and Productivity