



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

# FACULTAD DE INGENIERIA

---

CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

“IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS DE MEJORA PARA MAXIMIZAR LA RENTABILIDAD EN LA FABRICACIÓN DE TECHOS METÁLICOS EN LA EMPRESA CALIENES INGENIERÍA SAC, 2016”

Tesis para optar el título profesional de:

**Ingeniero Industrial**

**Autor:**

Rubén Johan Núñez Correa

**Asesor:**

Ing. Christian Araujo Choque

Lima – Perú

2016

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>APROBACIÓN DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL .....</b>	<b>ii</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>iii</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>iv</b>
<b>ÍNDICE DE CONTENIDOS .....</b>	<b>v</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>vii</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>viii</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>ix</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>x</b>
<b>CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>11</b>
1.1. Antecedentes .....	12
1.2. Justificación.....	13
1.2.1. <i>Objetivo</i> .....	13
<b>CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>14</b>
2.1. Proceso .....	18
2.2. Mejora Continua .....	19
2.3. Herramientas de análisis.....	21
2.3.1. <i>Diagrama de flujo</i> .....	21
2.3.2. <i>Análisis Causa y Efecto (espina de pescado)</i> .....	22
2.3.3. <i>Diagrama de Pareto</i> .....	23
2.3.4. <i>Metodología 5S</i> .....	23
2.4. Definición de términos básicos .....	25
<b>CAPÍTULO 3. DESARROLLO.....</b>	<b>27</b>
3.1. Organización .....	29
3.2. Detalle del problema encontrado en el área de producción en Calienes Ingeniería SAC. .	30
3.2.1 Flujo del proceso de fabricación de techos metálicos en la empresa Calienes Ingeniería 2015 .....	30
3.2.2 Layout del área de producción de empresa Calienes Ingeniería SAC .....	32
3.2.3 Diagrama de análisis de procesos para la fabricación de las partes de techos metálicos.	33
3.3. Actividades realizadas .....	37
3.3.1 Metodología PHVA.....	37
3.3.1.1 Planear:.....	37
a) Realidad problemática: .....	37
b) Definición del problema:.....	37
c) Objetivo: .....	37

d)	Planteamiento del problema utilizando Ishikawa: .....	37
e)	Planteamiento del problema en base a la herramienta Pareto.....	38
3.3.1.2	Hacer:.....	40
a)	Interpretación de la Gráfica de Pareto: .....	40
b)	Alternativas de solución .....	40
c)	Mejora planteada en ordenar el personal, según las zonas de trabajo: .....	41
d)	Mejora de Layout en los Talleres 1 y 2 de Calienes Ingeniería SAC.....	42
e)	Mejora planteada en el flujo de proceso: .....	43
f)	Proceso de Soldadura:.....	44
g)	Con las mejoras planteadas podremos optimizar los tiempos en la fabricación de techos metálicos .....	48
3.3.1.3	Verificar: .....	48
3.3.1.4	Actuar .....	49
<b>CAPÍTULO 4.</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>55</b>
4.1.	Tiempo y Costo de cada parte del techo metálico .....	55
4.2.	Costos de fabricación, antes, esperado y real .....	58
<b>CAPÍTULO 5.</b>	<b>DISCUSIÓN .....</b>	<b>59</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>.....</b>	<b>61</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>.....</b>	<b>62</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>.....</b>	<b>63</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>.....</b>	<b>65</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 3-1</b>	Diagrama de análisis del proceso de la Columna .....	33
<b>Tabla 3-2</b>	Diagrama de Análisis del proceso de la Viga .....	33
<b>Tabla 3-3</b>	Diagrama de Análisis del proceso de la Vigüeta .....	34
<b>Tabla 3-4</b>	Diagrama de Análisis del proceso de la Placa Base .....	34
<b>Tabla 3-5</b>	Diagrama de Análisis del proceso de los clips para Vigüeta .....	34
<b>Tabla 3-6</b>	Diagrama de Análisis del proceso del Templador .....	35
<b>Tabla 3-7</b>	Resumen del Diagrama de Análisis del proceso de las partes del techo (2015) .....	36
<b>Tabla 3-8</b>	Cuadro de Causa y efecto .....	38
<b>Tabla 3-9</b>	Cuadro de frecuencia según su impacto .....	38
<b>Tabla 3-10</b>	Cuadro de las causa y sus soluciones .....	40
<b>Tabla 3-11</b>	Resumen del Diagrama de Análisis de las partes del Techo metálicos (2016) .....	48
<b>Tabla 3-12</b>	Lista de chequeo de la metodología 5S .....	49
<b>Tabla 3-13</b>	Descripción general y específica del procedimientos de corte por Cizalla .....	50
<b>Tabla 3-14</b>	Procedimientos y responsables de cada actividad en el proceso de Habilitado .....	51
<b>Tabla 3-15</b>	Manual de funciones para el cargo de soldador .....	52
<b>Tabla 3-16</b>	Manual de funciones para el cargo de armador .....	53
<b>Tabla 3-17</b>	Manual de funciones para ayudante de armado o soldadura.....	54
<b>Tabla 4-1</b>	Cuadro comparativo de tiempos y costos de M.O de una Columna .....	55
<b>Tabla 4-2</b>	Cuadro comparativo de tiempos y costos de M.O de una Viga.....	55
<b>Tabla 4-3</b>	Cuadro comparativo de tiempos y costos de M.O de una Viga.....	55
<b>Tabla 4-4</b>	Cuadro comparativo de tiempos y costos de M.O de una Placa Base .....	56
<b>Tabla 4-5</b>	Cuadro comparativo de tiempos y costos de M.O de un clip para Vigüeta.....	56
<b>Tabla 4-6</b>	Cuadro comparativo de tiempos y costos de M.O de un Templador .....	56
<b>Tabla 4-7</b>	Cuadro comparativo de tiempos y costos unitarios del Antes, Esperado y Real .....	57
<b>Tabla 4-8</b>	Cuadro comparativo de tiempos y costos totales y peso total del techo en Kg.....	57
<b>Tabla 4-9</b>	Cuadro comparativo de Costos totales y su utilidad del antes, Esperado y Real .....	58
<b>Tabla 4-10</b>	Datos del costo de fabricación del techo metálico de 5940.0 kg.....	58

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura n°. 1-1</b>	Diagrama del proceso estratégico.....	12
<b>Figura n°. 2-1</b>	Techos a Dos Aguas y Techo Parabólico con Cerramiento .....	15
<b>Figura n°. 2-2</b>	Fajas transportadora para mineral .....	15
<b>Figura n°. 2-3</b>	Tornillo Sin Fin y Elevador de Cangilones.....	16
<b>Figura n°. 2-4</b>	Intercambiadores de calor – Condensador y enfriador .....	16
<b>Figura n°. 2-5</b>	Tanques de almacenamiento de 50 a 100 m3.....	16
<b>Figura n°. 2-6</b>	Tanques de almacenamiento de Ácidos Sulfúrico y Combustible .....	17
<b>Figura n°. 2-7</b>	Tanques con chaqueta y tanques de Almacenamiento .....	17
<b>Figura n°. 2-8</b>	Diagrama de proceso .....	18
<b>Figura n°. 2-9</b>	Ciclo de Deming .....	20
<b>Figura n°. 2-10</b>	Diagrama de Análisis de Procesos.....	21
<b>Figura n°. 2-11</b>	Diagrama de Causa y Efecto.....	22
<b>Figura n°. 2-12</b>	Grafica de Pareto .....	23
<b>Figura n°. 2-13</b>	Metodología 5S .....	24
<b>Figura n°. 3-1:</b>	Gráfico del organigrama de la empresa .....	27
<b>Figura n°. 3-2:</b>	Localización de la empresa: está situada en Jirón San Alejandro 242, San Martín de Porres 15314 .....	29
<b>Figura n°. 3-3</b>	Organigrama del área de producción .....	29
<b>Figura n°. 3-4</b>	Diagrama de flujo del proceso de fabricación de techos metálicos .....	30
<b>Figura n°. 3-5</b>	Taller – 1 y sus zonas de trabajo.....	32
<b>Figura n°. 3-6</b>	Taller – 2 Se muestran las zonas de trabajo .....	32
<b>Figura n°. 3-7</b>	Diagrama de Ishikawa .....	37
<b>Figura n°. 3-8</b>	Grafica de Pareto 80 - 20 .....	39
<b>Figura n°. 3-9</b>	Organigrama de producción mejorado.....	41
<b>Figura n°. 3-10</b>	Layout del taller-1 del año 2016 .....	42
<b>Figura n°. 3-11</b>	Layout del taller-2 del año 2016 .....	42
<b>Figura n°. 3-12</b>	Diagrama de Flujo del proceso de fabricación del año 2016 .....	43
<b>Figura n°. 3-13</b>	Diagrama de la MIG .....	45

## RESUMEN

El presente estudio se realizó en la planta de la empresa Calienes Ingeniería SAC, en Jr. San Alejandro 242- San Martín de Porres, este proyecto surge de la necesidad de mejorar el proceso de fabricación de techos metálicos, teniendo en cuenta la metodología en la implementación de la mejora para maximizar la rentabilidad.

En el marco teórico definimos la planificación para el proceso de fabricación, los conceptos de la mejora de procesos, las metodologías y herramientas que ayudan a mejorar al proceso de fabricación de techos metálicos.

Se analizaron las causas que generan el problema, para el diagnóstico se ha requerido el uso de herramientas como el diagrama de causa efecto, la lluvia de ideas, el diagrama de Pareto y el diagramas de análisis de procesos las cuales nos han permitido evaluar y por consecuencia tomar medidas correctivas para la solución del problema. La presente mejora se realizó teniendo los datos de tiempos y costos de fabricación de techos metálicos del año 2015, para compararlo con los resultados obtenidos después de las mejoras efectuadas en el proceso de fabricación de techos en el año 2016.

Los resultados obtenidos determinan de forma real que investigación se ha aplicado de manera adecuada la implementación de procesos de mejora, utilizando la metodología de PHVA y 5S, lo que dio como efecto la reducción de tiempos en el proceso de fabricación de 103 horas a 82 horas, teniendo una reducción de 22 horas, logrando optimizar los costos y el aumento de un 7% en la rentabilidad.

## ABSTRACT

The present study was carried out in the company Plant Calienes Ingeniería SAC, in Jr. San Alejandro 242- San Martín de Porres, this project arises from the need to improve the process of manufacture of metal ceilings, taking into account the methodology in the implementation of the improvement to maximize profitability.

In the theoretical framework we defined the planning for the manufacturing process, the concepts of process improvement, the methods and tools that help to improve the efficiency in manufacturing process of metallic ceilings.

We analyzed the causes that generate the problem, to support the diagnostic it has been necessary to use process tools such as cause-effect diagram, brainstorming, Pareto chart and analysis diagrams which have allowed us to evaluate and consequently take corrective measures to solve the problem.

The present improvement was made taking the data and Manufacturing costs of metallic ceilings of the year 2015, to compare the results with those obtained after the improvements made in the process of manufacture of ceilings of the year 2016.

The results achieved in the research show us that it has been applied in an appropriate manner the implementation of improvement processes, using the methodology of PHVA and 5S, which gave the effect of reducing times in the process of manufacture of 103 hours to 82 hours, taking a reduction of 22 hours, optimizing the costs and the increase of 7 % in the profitability.

**Nota de acceso:**

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

## REFERENCIAS

1. Diane Galloway (2002) Mejora Continua de procesos, Ediciones Gestión 2000.
2. Richard Y. Chang, Mejora de procesos, Ediciones Granica, S.A
3. José Agustín Cruelles, Productividad en tareas administrativas, la oficina eficiente, Alfaomega grupo editor 2013.
4. Curso, Visión de la Ingeniera – 1er ciclo – Profesor Edgar Jara Acosta – UPN 2010
5. Vásquez Martínez, J. (2015) Modelo de enfoque basado en procesos para la mejora continua de la eficacia de una empresa metalmeccánica (Tesis de Pre Grado) Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
6. Córdova Rojas, F. (2012) Mejoras en el proceso de fabricación de Spools en una empresa metalmeccánica usando la manufactura esbelta (Tesis de Pre Grado) Pontificia Universidad Católica del Perú.
7. Eyzaguirre Munarriz, J (2014) Propuesta de mejora en el proceso de fabricación de pernos en una empresa metalmeccánica (Tesis de Pre Grado) Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
8. Juan Velasco Sánchez "Gestión de la Calidad: Mejora continua y sistemas de gestión. Teoría y Práctica, Editorial Pirámide 2005.
9. Sosa Demetrio. Conceptos y Herramientas para la mejora continua México. Editorial Limusa; 1998. Pagina 25.
10. Miranda Javier (2006) Manual de Dirección de Operaciones. Madrid Thomson Editores Spain Paraninfo, S.A.
11. Gaither Norman; Frazier Greg (1999) Administración de producción y operaciones 8va Edición México: International Thomson Editores.
12. Kaizen – Lamejora Continua aplicada en la calidad, productividad y reducción.
13. Bonilla E, Diaz B, Kleeberg, F & Noriega M. (2010) Mejora Continua de los procesos: Herramientas y técnicas (Primera edición). Lima, Perú: Universidad de Lima.

14. Macazaga J & Pascual A. (2006) Organización basada en procesos (Segunda Edición) Madrid – España: Editorial Alfaomega RA-MA.
15. Pérez Fernández J. (2012) Gestión por procesos (Quinta Ed.). Madrid España: ESIC Editorial.
16. Sosa Pulido D. (2009) Conceptos y Herramientas para la mejora continua (Primera Ed.) México: Limusa.
17. Pardo Alvares J. (2012) Configuración y usos de un mapa de procesos (Primera Edición) Madrid España: AENOR.
18. Harrington H.(1997) Mejoramiento de los procesos de la empresa (Vol. II) Bogotá, Colombia: McGraw-Hill.
19. Hernández R, Fernández & Baptista P. (2014) Metodología de la Investigación (Primera Ed.) México: McGraw-Hill.
20. Ramos José (2012), Análisis y propuesta de mejora del proceso productivo de una línea de fideos en una empresa de consumo masivo mediante el uso de herramientas de Manufactura Esbelta (Tesis de grado), Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
21. Krajewski Lee y otros (2008) Administración de Operaciones: Procesos y cadenas de valor. México D.F: Pearson Education.
22. Espinoza Carlos (2016) En su tesis Reducción de costos en el área de consumo masivo y Retail enfocado a las compras del año 2015 con proyección al 2016 en Ransa Comercial SA, Lima Universidad Privada del Norte.
23. Norma AWS (American Welding Society - Sociedad Americana de Soldadura) [https://app.aws.org/mexico/mx\\_standards.html](https://app.aws.org/mexico/mx_standards.html)