

# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“IMPLEMENTACIÓN DE LEAN MANUFACTURING PARA  
INCREMENTAR PRODUCTIVIDAD DEL ÁREA DE  
PRODUCCIÓN DE UNA EMPRESA METAL MECÁNICA,  
LIMA 2022”

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título

profesional de:

Ingeniera Industrial

**Autor:**

Hayme Stefany Beraun Canchumanya

Asesor:

Mg. Ing. Juan A. Ortega Saco

<https://orcid.org/0000-0001-8777-1665>

Lima - Perú

## **TABLA DE CONTENIDOS**

<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>3</b>
<b>TABLA DE CONTENIDOS.....</b>	<b>4</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>5</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>6</b>
<b>RESUMEN EJECUTIVO.....</b>	<b>8</b>
<b>CAPITULO I INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>9</b>
<b>CAPITULO II MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>12</b>
<b>CAPITULO III DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA.....</b>	<b>30</b>
<b>CAPITULO IV RESULTADOS.....</b>	<b>83</b>
<b>CAPITULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>90</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>93</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>97</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Principales clientes de la empresa metalmecánica.....	11
<b>Tabla 2</b> Datos de los pedidos retrasados y pedidos totales de la empresa metalmecánica durante el año 2021 .....	36
<b>Tabla 3</b> Gastos mensuales de los pedidos retrasados durante el año 2021.....	37
<b>Tabla 4</b> Cantidad de pedidos inspeccionados vs cantidad de pedidos re-inspeccionados..	39
<b>Tabla 5</b> Gastos incurridos por re - inspección de pedidos en el año 2021.....	40
<b>Tabla 6</b> Resumen de indicadores en el área de producción.....	41
<b>Tabla 7</b> Resumen de las causas.....	42
<b>Tabla 8</b> Matriz de priorización de las principales causas encontradas .....	44
<b>Tabla 9</b> Matriz de priorización ordenadas por importancia.....	45
<b>Tabla 10</b> Análisis de los cinco porques .....	47
<b>Tabla 11</b> Comparación de las metodologías.....	50
<b>Tabla 12</b> Diagrama Gantt de las actividades con el Ciclo de Deming .....	51
<b>Tabla 13</b> Resumen del total de maquinaria y equipos .....	65
<b>Tabla 14</b> Cronograma de limpieza del área de trabajo. ....	73
<b>Tabla 15</b> Gastos incurridos en el 2022 .....	80
<b>Tabla 17:</b> Gastos por implementación 5S.....	88
<b>Tabla 18:</b> Gastos por implementación TPM.....	88
<b>Tabla 19:</b> Flujo de caja .....	88
<b>Tabla 20:</b> Análisis VAN, TIR y B/C .....	89
<b>Tabla 21:</b> Resumen de indicadores.....	91

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Organigrama de la empresa metalmecánica.....	10
<b>Figura 2</b> La metodología 5S .....	22
<b>Figura 3</b> Ciclo de Deming .....	24
<b>Figura 4</b> Cálculo de la productividad .....	25
<b>Figura 5</b> Factores para la Satisfacción al cliente .....	26
<b>Figura 6</b> Diagrama de Pareto para problemas en botas. ....	27
<b>Figura 7</b> Diagrama de Pareto y Diagrama de Ishikawa de los problemas para lavadoras..	28
<b>Figura 8</b> Pedidos retrasados y Pedidos totales del año 2021 .....	38
<b>Figura 9</b> Porcentaje de Pedidos retrasados y pedidos totales durante el año 2021.....	38
<b>Figura 10</b> Pedidos inspeccionados y pedidos re-inspeccionados en el 2021.....	40
<b>Figura 11</b> Porcentaje de pedidos re - inspeccionados y pedidos inspeccionados en el año 2021 .....	41
<b>Figura 12</b> Diagrama de Ishikawa de la baja productividad en la empresa metalmecánica. ....	43
<b>Figura 13</b> Adaptación de la Casa Toyota .....	49
<b>Figura 14</b> Auditoria inicial de las 5S .....	53
<b>Figura 15</b> Procedimiento General de producción.....	57
<b>Figura 16</b> Procedimiento General de Mantenimiento .....	58
<b>Figura 17</b> Programa de capacitación para la implementación de las 5S .....	59
<b>Figura 18:</b> Programa de capacitación para la implementación de TPM .....	60
<b>Figura 19</b> Mesa de trabajo del área de producción.....	62
<b>Figura 20</b> Mesa de trabajo 2 del área de producción.....	62
<b>Figura 22</b> Máquina de fresado.....	63
<b>Figura 21</b> Máquina de corte por hilo .....	63
<b>Figura 23</b> Máquina rectificadora .....	63
<b>Figura 24</b> Máquina de electroerosión.....	64
<b>Figura 25</b> Tarjeta de inspección 5S .....	66
<b>Figura 26</b> Clasificación con las tarjetas visuales.....	66
<b>Figura 27</b> Clasificación con las tarjetas visuales 2 .....	67
<b>Figura 28</b> Tarjetas visuales TPM.....	68

<b>Figura 29</b>	Clasificación tarjetas visuales TPM.....	68
<b>Figura 30</b>	Clasificación tarjetas visuales TPM 2.....	69
<b>Figura 31</b>	Implementación de estantes de herramientas.....	70
<b>Figura 32</b>	Implementación de cajones de herramientas .....	71
<b>Figura 33</b>	Estantes para almacenamiento de herramientas.....	72
<b>Figura 34.</b>	Formato de control de limpieza. ....	74
<b>Figura 35</b>	Programa Capacitación del Mantenimiento Autónomo.....	76
<b>Figura 36</b>	Comparación de entregas fuera de tiempo.....	78
<b>Figura 37</b>	Pedidos totales y re-inspeccionados en el 2022.....	79
<b>Figura 38</b>	Auditoria de 5S .....	81
<b>Figura 39</b>	Pedidos retrasados 2022.....	84
<b>Figura 40</b>	Sobrecosto de pedidos atrasados en soles del 2021 y 2022 .....	85
<b>Figura 41</b>	Pedido re-inspección 2022 .....	86
<b>Figura 42</b>	Sobrecosto de pedidos con re-inspección en soles del 2021 y 2022.....	86
<b>Figura 43</b>	Sobrecosto de pedidos atrasados.....	87
<b>Figura 44</b>	Sobrecosto de pedidos que pasan re-inspección .....	87

## RESUMEN EJECUTIVO

En el presente informe de experiencia profesional tiene como objetivo principal el incremento de la productividad en el área de producción de la empresa metalmecánica aplicando las herramientas de manufactura esbelta como el TPM y 5S. Se identificó las causas directamente relacionadas con los pedidos entregados fuera de tiempo y los pedidos re-inspeccionados; una vez identificado las causas que dan origen a la baja productividad en la empresa se inició con la implementación de las herramientas de manufactura esbelta bajo el ciclo de Deming: Planear, Hacer, Verificar y Actuar. Se implementaron herramientas de gestión como: un diagrama de flujo de actividades, un procedimiento estándar y reportes de trabajo como parte de la aplicación de las 5S y TPM, además durante la implementación de las 5S como la base para la aplicación de la filosofía de manufactura esbelta en el área de producción de la empresa metalmecánica, tenemos como resultados significativos para el periodo 2022; el índice de pedidos entregados fuera de tiempo y el indicador de piezas con re-inspección se redujo al 9%, teniendo un beneficio económico de S/. 15,363.00 para este periodo. Por ello, logramos obtener una mejor calificación en el cumplimiento de la entrega de nuestros pedidos a nuestros clientes. Finalmente, este trabajo de suficiencia profesional mejoró las condiciones de trabajo, generando un ambiente laborar más grato, así como la implementación del procedimiento de trabajo y mantenimiento de equipos, generó un cambio positivo en el desarrollo de las actividades del equipo de trabajo, además de lograr tener al personal más capacitado para su labor, gracias a las capacitaciones constantes que se promovieron en esta implementación.

## **NOTA DE ACCESO**

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

## REFERENCIAS

- Aguayo, R. (2011). *El Sistema Deming*. Millennia Management Associates Ltd.
- Aguilar Over, R. (2019). *Herramientas Lean Manufacturing para la Mejora Continua de la productividad del área de producción del Molino Castillo S.A.C. Lambayeque 2018*. Universidad Señor de Sipán, Lambayeque.
- Araujo Huanaco, R., & Gamarra Alcantara, A. (2021). *Uso de la metodología Lean Manufacturing para la mejora del proceso de producción de la empresa Cotton Life Textiles EIRL, 2019*. Lima.
- Arroyo Paredes, N. A. (2018). *Implementación de Lean Manufacturing para mejorar el sistema de producción en una empresa de metalmecánica*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima.
- Cahuana Rios, B. R., & Espiritu Bravo, J. (2021). *Modelo para mejorar la eficiencia del proceso de producción con herramientas Lean Manufacturing en una PYME metalmecánica de Lima-Perú*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima.
- Campoverte Cerezo, D. Y. (2021). *"Propuesta de un plan de mejora basado en la Implementación de Lean Manufacturing para el área de envasado cosméticos línea de proceso Doypack en la empresa La Fabril S.A."*. Universidad de Guayaquil, Guayaquil.
- Carrillo Landazabal, M., Alvis Ruiz, C., Mendoza Álvares, Y., & Cohen Padilla, H. (2018). *Lean manufacturing: 5s y TPM, herramientas de la calidad. Caso empresa metalmecánica en Cartagena, Colombia*. Universidad Santo Tomás, Cartagena, Colombia.

- Chiriboga Barzola, M. Y., & Vélez Torres, R. (2021). *Implementación de la metodología 5S como estrategia de la productividad en la mecánica Tecni Auto*. Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil.
- Collantes Zazarburu, L. F., & Quintanilla Inga, C. (2021). *Implementación de Lean Manufacturing para mejorar la producción en la línea de corrugado de una empresa de soluciones de empaques*. Universidad Ricardo Palma, Lima.
- Cuatrecases Arbós, L., & Torrell Martínez, F. (2010). *TPMN en un entorno Lean Management: Estrategia competitiva*. Barcelona: Profit Editorial.
- Cumbile Garcia, L. V. (2021). *Propuesta de mejora mediante Lean Manufacturing para incrementar la productividad del área de carpintería de una empresa mobiliaria*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima. f
- Dorbessan, J. R. (2006). *Las 5S, herramientas de cambio*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Universitaria de la U.T.N. <https://doi.org/9789504200765>
- Galloway, D. (2002). *Mejora continua de procesos*. Gestión 2000.com.
- Galvez Mora, M. C. (2018). *"Mejora de la productividad en la unidad de desarrollo de producto en una empresa de confecciones mediante herramientas Lean Manufacturing"*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima.
- Gaona Montenegro, D. R., & Ahumada Bohorquez, E. (2018). *Evaluación y mejora de la productividad en la empresa Impresos Proarli S.A.S. a partir de la implementación de la metodología Lean Manufacturing*. Universidad de Cundinamarca, Soacha, Colombia.

- Gutierrez Pullido, H., & De la vara Salazar, R. (2009). *Control Estadístico de la calidad y Seis Sigma*. Mexico, D.F., México: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. <https://doi.org/978-970-10-6912-7>
- Gutiérrez, H. (2005). Calidad y Productividad. 2da. Edición. En *Calidad y Productividad. 2da. Edición*. McGraw Hill. México.
- Herrera Mucha, K. S., & Sosa Arias, C. (2020). *Propuesta de Implementación del Lean Manufacturing para mejorar la productividad en el proceso de tejido de la empresa Mileysa E.I.R.L.* Universidad Tecnológica del Perú, Lima.
- Juarez Ordinola, A. S. (2020). "Aplicación de Lean Manufacturing para incrementar la productividad y competitividad en la empresa de agua de mesa "Las Magnolias" - Las Lomas - Piura". Universidad Nacional de Piura, Piura.
- Meller, P. (2019). Productividad, competitividad e innovación: Perspectiva conceptual. *Ceplan*, 1-60.
- Rafolso Pomar, S., & Artiles Visbal, S. (2011). *Reingeniería de procesos: conceptos, enfoques y nuevas*. Instituto de Información Científica y, La Habana, Cuba.
- Render, B. (2009). "Principio De La Administración De Operaciones". *Septima edición*. Mexico: Person educación.
- Sarria Yépez, M. P. (2017). *Modelo metodológico de implementación de lean manufacturing*. Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium, Bogota.
- Sladogna, M. (2017). Productividad, definiciones y perspectivas para la negociación colectiva. *Relats*, 1-15.

Tejeda, A. S. (2011). *Mejoras de Lean Manufacturing en los istemas productivos*. Instituto Tecnologico de Santo Domingo, Santo Domingo, Republica Dominicana .

Triveño Dias, K. C. (2021). *Propuesta de Implementación del Lean Manufacturing para la mejora de la li¿ínea productiva en una emresa embotelladora en la Región Arequipa*. Universidad Nacional San Agustín de Arequipa, Arequipa.

UNIVERSITARIA®, A. C. (s.f.). *La Mejora Continua*.

Vargas, J., Muratalla, G., & Jiménez, M. (2018). Sistemas de producción competitivos mediante la implementación de la herramienta lean manufacturing. *Revista digital - Ciencias Administrativas*, 6(11), 81-95.