

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN
MANUFACTURING PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD
DE UNA EMPRESA FABRICANTE DE CALZADO PARA DAMA,
TRUJILLO, 2023”**

Tesis para optar al título profesional de:

Ingeniera Industrial

Autor:

Estrella Madeleine Arroyo Pinillos

Asesor:

Ing. Cesar Enrique Santos Gonzales

<https://orcid.org/0000-0003-4679-1146>

Trujillo - Perú

2023

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	Ing. Miguel Enrique Alcalá Adrianzen	17904461
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	Ing. Luis Alfredo Mantilla Rodríguez	18066188
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	Ing. Miguel Ángel Rodríguez Alza	18061624
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

INFORME DE SIMILITUD

PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE UNA EMPRESA FABRICANTE DE CALZADO PARA DAMA, TRUJILLO, 2023

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	7%
2	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	7%
3	hdl.handle.net Fuente de Internet	4%

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Activo

Tabla de contenido

Jurado calificador.....	2
Informe de similitud.....	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
TABLA DE CONTENIDO	6
ÍNDICE DE TABLAS	8
ÍNDICE DE FIGURAS	12
RESUMEN	15
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	16
1.1. Realidad problemática	16
1.2. Antecedentes	24
1.3. Bases Teóricas	28
1.4. Definición de Términos	56
1.5. Formulación del problema	57
1.6. Objetivos	57
1.7. Hipótesis	57
1.8. Aspectos Éticos	58
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	59
2.1. Tipo de Investigación	59
2.2. Población y Muestra	59
2.3. Técnicas e Instrumentos de Recolección y Análisis de Datos	60

2.4. Procedimiento	62
2.5. Solución Propuesta	105
2.6. Evaluación Económica Financiera	170
CAPÍTULO III: RESULTADOS	175
3.1. Resultado del Objetivo General	175
3.2. Resultado del Primer Objetivo Específico:	175
3.3. Resultado del Segundo Objetivo Específico	177
3.4. Resultado del Tercer Objetivo Específico	178
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	179
4.1. Discusión	179
4.2. Conclusiones	182
REFERENCIAS	183
ANEXOS	185

Índice de tablas

Tabla 1	Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	60
Tabla2	Técnicas e instrumentos de procesamiento de información.....	61
Tabla3	<i>Procedimiento para llevar a cabo la investigación</i>	62
Tabla 4	Tabla de Operacionalización de Variables.....	63
Tabla 5	Principales Competidores de la Empresa de Calzado	65
Tabla 6	Proveedores de la Empresa de Fabricación de Calzado para Dama	65
Tabla 7	<i>Datos históricos de la Demanda</i>	75
Tabla 8	<i>Resumen de Pronósticos en el Software MINITAB</i>	77
Tabla 9	Cálculo de Takt time y TCP.....	78
Tabla 10	<i>Diagrama DAP para el proceso de corte tomando en cuenta mudas</i>	81
Tabla 11	<i>Resumen de Actividades DAP - Corte</i>	84
Tabla 12	<i>Diagrama DAP Perfilado tomando en cuenta despilfarros</i>	86
Tabla 13	<i>Resumen de Actividades DAP - Perfilado</i>	89
Tabla 14	<i>Diagrama DAP Armado tomando en cuenta despilfarros</i>	90
Tabla 15	Resumen de Actividades DAP – Armado.....	93
Tabla 16	<i>Diagrama DAP para el Proceso de Alistado</i>	94
Tabla 17	<i>Resumen de Actividades DAP – Alistado</i>	95
Tabla 18	TC y TCP por Estación de Trabajo.....	96
Tabla 19	Capacidad de Producción por Estación.....	97
Tabla 20	Productividad por Proceso	99
Tabla 21	Priorización de Causas Raíces	102
Tabla 22	Matriz de Indicadores de las Causas Raíces	104
Tabla 23	Pérdida Monetaria debido a la Alta Rotación de Personal.....	105
Tabla 24	Histórico de Paradas No Planificadas de Horno Reactivador.....	106

Tabla 25	Cálculo de Pérdida Monetaria CR2	106
Tabla 26	Falsas Defectuosas por Mes	108
Tabla 27	Monetización de las Pérdidas de Falsas con Defectos	108
Tabla 28	Historial Tiempo de Retraso de Proveedores	109
Tabla 29	Pérdida Monetaria por Tiempo de Retraso de Proveedores	110
Tabla 30	Pérdida Monetaria debido a CR4 y CR5.....	111
Tabla 31	Pérdida monetaria - Falta de orden, limpieza y señalización	112
Tabla 32	Registro de MP Extraviada en Almacén	113
Tabla 33	Pérdida Monetaria por Inadecuada Distribución de Planta.....	114
Tabla 34	Pérdida Monetaria por Falta de Indicadores de Gestión de la Producción	116
Tabla 35	Resumen de Pérdida Monetaria por Causa Raíz.....	117
Tabla 36	Propuestas de solución con las herramientas Lean Manufacturing.....	118
Tabla 37	Tabla de Westinghouse	120
Tabla 38	Suplementos de Trabajo por Estación.....	121
Tabla 39	Tiempo Estándar por Estación de Trabajo.....	122
Tabla 40	Asignación de Actividades en Bloques.....	124
Tabla 41	Resumen de Diagramas Predecesoras	126
Tabla 42	Tareas Subsiguientes de cada Bloque de Trabajo.....	128
Tabla 43	Asignación de las operaciones a cada Estación de Trabajo	129
Tabla 44	Capacidad de Producción de cada Estación de Trabajo.....	131
Tabla 45	Criterios y pesos para el diagnóstico de la cultura 5S.....	132
Tabla 46	Resultados del análisis de la auditoría inicial 5S	133
Tabla 47	Tarjeta Roja en el Área de Producción 01 – Anexo N° 23	134
Tabla 48	Tarjeta Roja en el Área de Producción 02 – Anexo N° 23	135
Tabla 49	Tarjeta Roja en el Área de Producción 03 – Anexo N° 23	135

Tabla 50	Tarjeta Roja en el Área de Producción 01 – Anexo N° 24	135
Tabla 51	Tarjeta Roja en el Área de Producción 02 – Anexo N° 24	136
Tabla 52	Tarjeta Roja en el Área de Producción 03 – Anexo N° 24	136
Tabla 53	Tarjeta Roja en el Área de Producción 04 – Anexo N° 24	136
Tabla 54	Tarjeta Roja en el Área de Producción 01 – Anexo N° 25	137
Tabla 55	Tarjeta Roja en el Área de Producción 02 – Anexo N° 25	137
Tabla 56	Tarjeta Roja en el Área de Producción 03 – Anexo N° 25	137
Tabla 57	Tarjeta Roja en el Área de Producción 01 – Anexo N° 26	138
Tabla 58	Tarjeta Roja en el Área de Producción 02 – Anexo N° 26	138
Tabla 59	Tarjeta Roja en el Área de Producción 03 – Anexo N° 26	138
Tabla 60	Tarjeta Roja en el Área de Producción 04 – Anexo N° 26	139
Tabla 61	Tarjeta Roja en el Área de Producción 05 – Anexo N° 26	139
Tabla 62	Tarjeta Roja en el Área de Producción 06 – Anexo N° 26	139
Tabla 63	Acciones Realizadas con Elementos registrados en Tarjetas Rojas.....	140
Tabla 64	Listado de Fuentes de Suciedad	153
Tabla 65	Cronograma para la rotación de responsabilidades en la limpieza de las áreas de producción.....	154
Tabla 66	Actividades de limpieza de máquinas, herramientas y espacios del área producción.....	155
Tabla 67	Dimensiones (m ²) de las Estaciones de Trabajo	165
Tabla 68	Valores Factor K.....	166
Tabla 69	Determinación de áreas y dimensiones mediante el método de Guerchert	167
Tabla 70	Metros recorridos por Área	169
Tabla 71	Metros recorridos por Área	169
Tabla 72	Costo de Mano de Obra por Área	171

Tabla 73 <i>Costo de Mano de Obra por Estación de Trabajo</i>	171
Tabla 74 Costo de Inversión Metodología Kanban.....	173
Tabla 75 Aumento del % de Productividad después de la Propuesta de Mejora.	175
Tabla 76 Beneficios Monetarios de Aplicar las Herramientas Lean Manufacturing	177
Tabla 77 Resultados Antes y Después de la Propuesta de Mejora.....	178
Tabla 78 Indicadores Económicos que Avalan la Propuesta de Mejora	178

Índice de figuras

Figura 1 Casa de Lean Manufacturing.....	29
Figura 2 <i>El Costo de los Recursos que añaden Valor (VA) es muy pequeño</i>	30
Figura 3 Pasos de las 5S	32
Figura 4 Separar elementos necesarios e innecesarios.....	33
Figura 5 Formato de Evaluación - 5s.....	35
Figura 6 Sistema Kanban con una sola tarjeta.....	37
Figura 7 Tarjeta Kanban de Producción	38
Figura 8 Tarjeta Kanban de Transporte	38
Figura 9 Estación A y B.....	39
Figura 10 <i>Cliente Presente</i>	40
Figura 11 <i>Entrega de Pedido</i>	40
Figura 12 <i>No hacer nada si nadie lo pide</i>	41
Figura 13 <i>Nuevo Cliente</i>	41
Figura 14 Ciclo Kanban.....	42
Figura 15 Distribución de Planta por Producto	47
Figura 16 Distribución de Planta por Producto	48
Figura 17 Distribución de Planta de Posición Fija	49
Figura 18 Célula de Manufactura Lineal	50
Figura 19 Célula de Manufactura en U.....	51
Figura 20 Célula de Manufactura en T.....	51
Figura 21 <i>Características de los Tipos Básicos de Distribución en Planta</i>	52
Figura 22 Superficies de Guerchet.....	53
Figura 23 Reglas para asignación de tareas en las Estaciones de Trabajo.....	55
Figura 24 Maquinarias y Equipos del Área de Producción	66

Figura 25	Macro procesos de la empresa fabricante de calzado.....	68
Figura 26	<i>Diagrama de Flujo de Procesos Internos de la empresa fabricante de calzado</i>	71
Figura 27	<i>Diagrama de Flujo de Proceso de Producción de sandalia SA-N-36 ..</i>	74
Figura 28	Contenido de Trabajo vs TCP	96
Figura 29	Diagrama Ishikawa.....	101
Figura 30	Diagrama Pareto de las Causas Raíces	103
Figura 31	Falsas con Defectos de Calidad.....	107
Figura 32	Diagrama de Recorrido.....	115
Figura 33	Fórmula para Cálculo del Número de Observaciones	119
Figura 34	Diagrama de Precedencia	126
Figura 35	Acciones Realizadas con Elementos registrados en Tarjetas Rojas	141
Figura 36	Delimitación y señalización de la Estación N° 01.....	142
Figura 37	Estante principal de la Estación N° 01	143
Figura 38	Área propuesta de Estación N°01	144
Figura 39	Organizador de Herramientas de Espuma	145
Figura 40	<i>Delimitación y señalización de la Estación N° 02</i>	146
Figura 41	<i>Área propuesta para la Estación N° 02</i>	147
Figura 42	Delimitación y señalización de la Estación N° 03.....	148
Figura 43	Estante principal de la Estación N° 03	148
Figura 44	Área propuesta para la Estación N° 03.....	149
Figura 45	Delimitación y señalización de la Estación N° 04.....	150
Figura 46	Área propuesta para la Estación N° 04.....	151
Figura 47	Área propuesta para la Estación N° 05.....	152
Figura 48	Mapa de Distribución de Estaciones de Trabajo	156
Figura 49	Principios de la Organización.....	157

Figura 50	Tarjeta Kanban de Producción	160
Figura 51	Tablero Kanban de Producción	161
Figura 52	Contenedor - Sistema Kanban.....	163
Figura 53	Diagrama de Recorrido Actual de la Empresa	165
Figura 54	Diagrama de Recorrido Propuesto.....	168
Figura 55	Costo de Inversión Metodología 5s.....	172
Figura 56	Flujo de Caja Proyectado.....	174
Figura 57	Actividades Productivas e Improductivas por Área	176
Figura 58	CP por Proceso Antes y Después de la Propuesta de Mejora.....	176
Figura 59	Pérdida Monetaria por Causa Raíz	177

RESUMEN

El objetivo de la tesis fue determinar la influencia de la propuesta de implementación de herramientas Lean Manufacturing sobre la productividad de una empresa fabricante de calzado para dama, Trujillo 2023. Asimismo, se detectaron las causas de la baja productividad, siendo estas: Excesiva variabilidad entre los tiempos de operación de las estaciones de trabajo, Falta de Control de la Producción, Falta de orden, limpieza y señalización, Inadecuada distribución de planta, Alta Rotación de Personal, Falta de Programa de Mantenimiento Preventivo, Falta de Homologación de Proveedores y Falta de indicadores de gestión de la producción, originándose una pérdida de S/ 19,710 al año. Para dar solución a lo antes mencionado se usó las siguientes herramientas: Balance de Línea, 5s, Kanban y Método Guerchet, generando el aumento de la productividad en 79% y un beneficio de S/ 18,517.75. Finalmente, se determinó que la propuesta de mejora fue rentable ya que se llegó a obtener un VAN de S/ 11,454.36, TIR de 72%, B/C de 1.24 y un PRI de 1.47 años.

PALABRAS CLAVES: Lean Manufacturing, productividad, mudas, balance de línea.

NOTA

El contenido de la investigación no se encuentra disponible en **acceso abierto**, por determinación de los propios autores amparados en el Texto Integrado del Reglamento RENATI, artículo 12.

Referencias

- Argomedeo, Y. (2020). *Propuesta de Implementación de Herramientas Lean Production y su influencia en la Productividad de Calzados Amer*. Trujillo, Perú.
- Carro, R., & Gónzales, D. (2012). *Administración de la Calidad Total*. Mar del Plata: Universidad Nacional del Mar del Plata.
- Castellanos, A. (2015). *Logística comercial internacional*. Barranquilla: ECOE Ediciones.
- Chacón, J. (2019). *Aplicación de Herramientas Lean Manufacturing para mejorar la Productividad de la empresa de Calzados Chang S.R.L., 2019*. Pimentel, Perú.
- Cuatrecasas, L. (2011). *Organización de la Producción y Dirección de Operaciones*. Madrid: Ediciones Diaz de Santos S.A.
- Diario La República. (10 de Septiembre de 2023). Industria del calzado solo se ha recuperado al 50%.
- Dominguez, M. (2019). *Mejora de la Productividad de una mype fabricante de calzado infantil a través de Herramientas del Lean Manufacturing*. Lima, Perú.
- Espinal, J. (2019). *Lean Manufacturing y los Procesos de Producción de la Empresa Cerámica San Lorenzo S.A.C. Lurín - 2018 (Tesis de Pregrado)*. Universidad Atónoma del Perú, Lima, Lima.
- Estrada. (2006). *Sistema Kanban como una ventaja competitiva en la micro, pequeña y mediana empresa*. Hidalgo.
- García, J. (2020). *Distribución en Planta. Nota Técnica*. Valencia: Universitat Politècnica de València.
- García, R. (2018). *Estudio del Trabajo: Ingeniería de Métodos y Medición del Trabajo*. Ciudad de México D.F, México: McGraw Hill /Interamericana de México.
- Gonzales, F. (2007). *Manufactura Esbelta. Principales Herramientas*. México: Revista Panorama Administrativo.
- Heizer, J., & Render, B. (2009). *Principios de Administración de Operaciones*. México: Pearson.
- Hernandez, J., & Vizán, A. (2013). *Lean Manufacturing: Conceptos, técnicas e implantación*. Madrid: Escuela de Organización Industrial. Recuperado el 30 de Noviembre de 2021, de <https://www.eoi.es/es/savia/publicaciones/20730/lean-manufacturing-concepto-tecnicas-e-implantacion>
- Hernández, R. (2020). *Aumento de Productividad con el uso de la Estrategia Lean Manufacturing y Herramientas de Mejora Continua*. Ciudad de México.
- Krajewski, R. M. (2008). *«El sistema kanban,» de Administración de Operaciones, Procesos y Cadena de Valor*. Mexico: PEARSON.
- Kuuse, M. (Diciembre de 2022). *MRP easy*. Obtenido de <https://manufacturing-software-blog.mrpeasy.com/es/manufactura-celular/>
- Launch Coworking. (7 de Diciembre de 2018). *El Éxito de Nike con Lean Manufacturing*. Recuperado el 30 de Noviembre de 2021, de Launch Coworking: <https://www.launchcoworking.cl/el-exito-de-nike-con-lean-manufacturing/>
- Madariaga, F. (2013). *Lean Manufacturing*. Madrid: Bubok Publishing.

- Maldonado. (2008). *Herramientas y Técnicas Lean Manufacturing en Sistemas de Producción y Calidad*. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Hidalgo.
- Maposita, C. (2017). *Sistema de Producción Kanban en la empresa de calzado Producalza*. Ambato.
- Molina, A. (2016). *Lean Manufacturing en los Procesos de un Centro de Distribución para incrementar la Productividad*. Cuautitlán Izcalli, Estado de México.
- Oficina Internacional del Trabajo . (1996). *Introducción al Estudio del Trabajo*. Ginebra.
- Pinto, C. (2015). *Propuesta de implementación de la herramienta de manufactura esbelta Kanban en la línea de ensamble de baldes para la empresa ensambladora de vehículos MARESA*. Quito, Ecuador.
- Qualitas. (12 de Noviembre de 2020). *Qué Herramientas Lean Utilizar para la era Post Covid*. Recuperado el 2021 de Noviembre de 30, de Qualitas: <https://qualitas.es/es/que-herramientas-lean-utilizar-para-la-era-post-covid>
- Rajadell, M., & Sánchez, L. (2010). *Lean Manufacturing la evidencia de una necesidad*. Madrid: Diaz de Santos.
- Reig, E. (2015). *La Productividad en la empresa: Lecciones para ser más eficiente y competitivo*. Madrid: Almuzara.
- Riveros, B. (2008). *Una forma práctica para aplicar el sistema Kanban en la MyPIMES colombianas*. Bogotá.
- RPP Noticias. (23 de Abril de 2020). *Trujillo: Más de 3 mil empresas de calzado y 40 mil trabajadores paralizados por la pandemia*. Recuperado el 2021 de Diciembre de 01, de RPP Noticias: <https://rpp.pe/peru/la-libertad/produccion-de-calzado-trujillo-mas-de-3-mil-empresas-y-40-mil-trabajadores-paralizados-por-la-covid-19-noticia-1260752?ref=rpp>
- Sandoval Montes, G., & Vidal Portilla, L. (2016). *Implantación del método Kanban en una industria textil*. Juarez.
- Schroeder. (2005). *Administración de Operaciones casos y conceptos contemporáneos*. Iztapalapa México: McGraw-Hill/Interamericana,.
- Socconini. (2019). *Lean Manufacturing Paso a Paso*. Barcelona: Alfa Omega Marge Books.
- Tejeda, A. S. (2011). Mejoras de Lean Manufacturing en los Sistemas Productivos. *Ciencia y Sociedad*, XXXVI(2), 276-310. Recuperado el 30 de Noviembre de 2021, de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=87019757005>
- Vásquez, H. (2018). *Aplicación de Herramientas de Lean Manufacturing en el Proceso Productivo para incrementar la productividad en la empresa de calzado Novedades Judysa, 2018*. Trujillo, Perú.
- Vizconde, J. (2016). *Propuesta de Mejora del Área de Producción con Herramientas de Lean Manufacturing para incrementar la rentabilidad de la empresa de Calzado Industria S&B S.R.L*. Trujillo.