

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**

“IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5S Y SMED PARA
AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE
PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA DISTEC,
CAJAMARCA 2023”

Tesis para optar al título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autores:

Anderson Daniel Cotrina Diaz

Asesor:

MSc Marco Antonio Díaz Díaz

<https://orcid.org/0000-0003-4624-4564>

Cajamarca - Perú

2024

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	ERICK HUMBERTO RABANAL CHAVEZ
	Nombre y Apellidos

Jurado 2	DANIEL LUIGGI ORTEGA ZAVALA
	Nombre y Apellidos

Jurado 3	MARCO ANTONIO DIAZ DIAZ
	Nombre y Apellidos

INFORME DE SIMILITUD

“IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5S Y SMED PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA DISTEC, CAJAMARCA 2023”

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	2 %
2	Submitted to Universidad Privada del Norte Trabajo del estudiante	2 %
3	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	2 %
4	hdl.handle.net Fuente de Internet	1 %
5	repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet	1 %
6	Submitted to Universidad Tecnológica del Peru Trabajo del estudiante	1 %
7	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1 %
8	www.nms.music.gsu.edu Fuente de Internet	<1 %

Tabla de contenido

JURADO EVALUADOR.....	2
INFORME DE SIMILITUD.....	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO.....	5
Tabla de contenido	6
Índice de tablas	8
Índice de figuras	10
ÍNDICE DE ECUACIONES O FORMULAS.....	12
RESUMEN	13
ABSTRACT	14
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	15
1.1. <i>Realidad problemática.....</i>	<i>15</i>
1.2. <i>Justificación.....</i>	<i>16</i>
1.3. <i>Antecedentes</i>	<i>19</i>
1.4. <i>Formulación del problema</i>	<i>25</i>
1.5. <i>Objetivos.....</i>	<i>26</i>
1.6. <i>Hipótesis</i>	<i>26</i>
1.7. <i>Marco Teórico</i>	<i>26</i>
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	31
2.1. <i>Tipo de investigación.....</i>	<i>31</i>
2.2. <i>Población y muestra</i>	<i>32</i>
2.3. <i>Materiales, instrumentos y métodos</i>	<i>32</i>
2.4 <i>Procedimientos.....</i>	<i>45</i>

2.5 Aspectos Éticos.....	89
CAPÍTULO III: RESULTADOS	91
3.1. Resultado de Realizar el diagnóstico de la productividad actual del área de producción de la empresa Distec.	91
3.2. Resultado de Determinar la implementación de las 5S y SMED en el área de producción de la empresa Distec.	92
3.3. Establecer la productividad del área de producción después de implementar las técnicas de lean manufacturing.....	96
3.4. Resultado de Estimar el posible beneficio económico que se obtiene de la implementación de las 5S y SMED en el área de producción de la empresa Distec.....	98
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	100
4.1 Discusión.....	100
4.2 Conclusiones.....	105
4.3 Recomendaciones	106
Referencias	108
Anexos.....	113

Índice de tablas

Tabla 1	Causas que conllevan a una baja productividad en la empresa ordenadas por frecuencia.....	17
Tabla 2	Disponibilidad de línea de producción (DLP).....	18
Tabla 3	Costos adicionales de la empresa por frecuencia de causas.....	18
Tabla 4	Análisis de datos del objetivo de las técnicas e instrumentos de recolección	33
Tabla 5	Causas identificadas de la baja productividad ordenadas según su frecuencia	47
Tabla 6	Tiempo de ciclo de la las actividades del proceso	49
Tabla 7	Unidades producidas antes de la mejora	50
Tabla 8	Eficiencia de los operarios Pre test.....	52
Tabla 9	Eficacia de operarios Pre test.....	53
Tabla 10	Productividad de operarios pre test.....	54
Tabla 11	Distribución de los elementos del área de producción de la empresa	55
Tabla 12	Clasificación de los elementos Pre test	56
Tabla 13	Orden de los elementos Pre test	57
Tabla 14	Limpieza de los elementos Pre test.....	58
Tabla 15	Estandarización de las actividades Pre test.....	60
Tabla 16	Disponibilidad de la línea de producción Pre test.....	62
Tabla 17	Elementos clasificados según tarjeta roja	64
Tabla 18	Clasificación de los elementos Post test	65
Tabla 19	Orden de los elementos Post test	67
Tabla 20	Limpieza de los elementos y del área de producción Post test.....	70
Tabla 21	Estandarización de las actividades del área de producción Post test.....	71
Tabla 22	Operaciones de cortado y enchapado.....	75
Tabla 23	Selección de operaciones internas y externas	76
Tabla 24	Actividades externas a eliminar para mejorar el tiempo.....	77
Tabla 25	Mejora del tiempo de operación de actividades internas y externas	78
Tabla 26	Tiempo de ciclo de las actividades del proceso mejorado	78

Tabla 27 Unidades producidas de los meses de enero a febrero del 2024.....	79
Tabla 28 Disponibilidad de la línea de producción Post test	79
Tabla 29 Eficiencia de operarios Post test.....	80
Tabla 30 Eficacia de los operarios Post test	81
Tabla 31 Productividad de los operarios Post test.....	82
Tabla 32 Inversión de recursos empleados en la empresa	83
Tabla 33 Costo de mano de obra.....	84
Tabla 34 Capacitación de las actividades a realizar en la empresa.....	84
Tabla 35 Ingresos de la producción mejorada	85
Tabla 36 Cálculo del VAN del estudio	87
Tabla 37 Cálculo de la TIR del estudio.....	88
Tabla 38 Resumen de la estimación económica.....	89

Índice de figuras

Figura 1 Herramientas de Lean Manufacturing	27
Figura 2 Esquema de un diagrama de Pareto.....	34
Figura 3 Diagrama de Ishikawa	35
Figura 4 Diagrama Analítico del Proceso (DAP) o cursograma analítico	36
Figura 5 Modelo de VSM	37
Figura 6 Modelo de flujo caja	42
Figura 7 Diagrama de Ishikawa de la deficiente productividad en la empresa Distec	46
Figura 8 Diagrama de Pareto de las causas de la baja productividad en la empresa Distec	47
Figura 9 Cursograma Analítico del proceso de elaboración de muebles de la empresa.....	48
Figura 10 VSM actual de las actividades de la empresa	51
Figura 11 Clasificación de los elementos.....	57
Figura 12 Orden de los elementos.....	58
Figura 13 Limpieza de elementos y del área de producción.....	59
Figura 14 Disciplina de los operarios Pre test	61
Figura 15 Secuencia de clasificación de los materiales	63
Figura 16 Tarjeta roja aplicada a los elementos del área de producción	64
Figura 17 Estantes para el orden del área de producción	66
Figura 18 Cronograma de limpieza Inter diario.....	68
Figura 19 Cronograma de mantenimiento preventivo a la máquina.....	69
Figura 20 Contenedores de basura para la empresa	69
Figura 21 Capacitaciones al personal del área de producción	71
Figura 22 Formato de auditoría para el área de producción de la empresa	73
Figura 23 Disciplina de los operarios Post test	74
Figura 24 Clasificación antes y después de la implementación	92
Figura 25 Orden antes y después de la implementación	93
Figura 26 Limpieza antes y después de la implementación	93

Figura 27 Estandarización antes y después de la implementación	94
Figura 28 Disciplina antes y después de la implementación	95
Figura 29 SMED antes y después de la implementación	95
Figura 30 Relación de mejora entre las 5S con la productividad	96
Figura 31 Relación de mejora entre las 5S con la productividad	97
Figura 32 Variación de la productividad.....	98
Figura 33 Gráfica de la TIR	99

ÍNDICE DE ECUACIONES O FÓRMULAS

Fórmula 1 Productividad	29
Fórmula 2 Eficiencia	29
Fórmula 3 Eficacia.....	30
Fórmula 4 índice de Clasificación	38
Fórmula 5 índice de orden	39
Fórmula 6 índice de Limpieza.....	39
Fórmula 7 índice de Estandarización	40
Fórmula 8 índice de Disciplina.....	40
Fórmula 9 Disponibilidad de la línea de producción.....	41
Fórmula 10 Disponibilidad de la línea de producción	43
Fórmula 11 Determinación del VAN	43
Fórmula 12 Determinación de la TIR.....	44
Fórmula 13 Determinación del Costo-Beneficio	45

RESUMEN

El presente estudio se llevó a cabo en la empresa Distec, la cual evidenció una baja productividad en su área de producción de muebles, por lo que, se estableció como objetivo determinar el impacto de la implementación de las técnicas Lean (5S y SMED) en el aumento de la productividad del área mencionada. Por lo cual, se orientó en una metodología del tipo explicativa, nivel descriptivo, con enfoque cuantitativo y diseño no experimental de corte longitudinal, considerado la ficha de análisis documental y de observación para una muestra conformada por el total de 27 pedidos no conformes de noviembre a diciembre del 2023. Obteniendo así por resultados una mejora de las 5s (clasificación de 20 a 40%, orden de 66 a 90%, limpieza de 28 a 94%, estandarización de 48% a 100% y disciplina de 55 a 95%) y del SMED con una disponibilidad de la línea de producción de 45 a 89%, conllevando todo ello a un aumento en la productividad de 40 a 83%. Concluyendo así, que la implementación de las 5S y SMED conllevan a un aumento de la productividad, mejorando la rentabilidad de la empresa con un VAN de S/. 8,302.50, TIR del 50% y un costo/beneficio de 1.77.

PALABRAS CLAVES: 5S, SMED, Productividad, Eficiencia, Eficacia,
Manufactura

ABSTRACT

The present study was carried out in the company Distec, which showed a low productivity in its furniture production area, so the objective was to determine the impact of the implementation of Lean techniques (5S and SMED) on the increase of productivity in the mentioned area. For which, it was oriented in a methodology of the explanatory type, descriptive level, with quantitative approach and non-experimental design of longitudinal cut, considered the documentary and observation analysis card for a sample conformed by the total of 27 non-conforming orders from November to December of 2023. The results obtained were an improvement in the 5s (classification from 20 to 40%, order from 66 to 90%, cleanliness from 28 to 94%, standardisation from 48% to 100% and discipline from 55 to 95%) and SMED with an availability of the production line from 45 to 89%, leading to an increase in productivity from 40 to 83%. Thus concluding that the implementation of the 5S and SMED lead to an increase in productivity, improving the profitability of the company with an NPV of S/. 8,302.50, IRR of 50% and a cost/benefit of 1.77.

KEYWORDS: 5S, SMED, Productivity, Efficiency, Effectiveness, Manufacture

NOTA

El contenido de la investigación no se encuentra disponible en **acceso abierto** por determinación de los propios autores, en concordancia con en el Texto Integrado del Reglamento RENATI (artículo 12), la Directiva N° 004-2016-CONCYTEC-DEGC que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, así como la Ley N° 29733, Ley de Protección de Datos Personales.

Referencias

- Antón, L., & Clavijo, O. (2019). *Mejoramiento de la productividad mediante la aplicación e implementación de herramientas Lean Manufacturing en la línea de producción de puertas enrollables en Industrias Metálicas Vilema en el cantón Guano*. [Proyecto técnico, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo], Riobamba – Ecuador . DSpace ESPOCH: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/11392>
- Araujo, M. (11 de diciembre de 2023). *Qué es enfoque cuantitativo*. Procastina: <https://procastinafacil.com/enfoque-cuantitativo/>
- Ávala, R., & Goya, A. (2022). *Implementación de herramientas lean para aumentar la productividad en una empresa productora de absorbentes en Guayaquil*. Universidad Politécnica Salesiana. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/24149/1/UPS-GT004210.pdf>
- Castillo, P., & Alfaro, J. (2019). *Aplicación de las herramientas Lean Manufacturing para mejorar la productividad del área de almacén en la ciudad de Trujillo, 2019*. [Tesis de pregrado, Universidad Privada del Norte], Universidad Privada del Norte, Trujillo - Perú. Repositorio UPN: <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/23172/Castillo%20Ramos%20Pierre%20Anthony%20-%20Perez%20Rojas%20Italo%20Yotvel.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- CEPAL. (2019). *Perspectivas económicas de América Latina*. Comisión Económica para América Latina. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/e33f280d-7c56-410d-81fe-18a7051f94db/content>
- Cetina, W., Pacheco, M., González, P., & Martín, E. (2018). Análisis del proceso de bordado del camino real con un enfoque de estudio del trabajo. *Multidisciplinas de la ingeniería*, 6(7), 8. <https://multidisciplinasdelaingenieria.com/A%C3%B1o%20VI.%20No%207/PDF/Revista7-125-137.pdf>
- Cevallos, M. (2020). *Propuesta de un modelo de mejora continua de los procesos en el área de producción de una metalmeccanica aplicando herramientas Lean*. [Tesis de pregrado, Universidad de las Américas], Quito - Ecuador. Repositorio Digital Universidad De Las Américas: <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/12119>
- Cupacan, E. (2023). *Propuesta de mejora de la productividad aplicando las herramientas de la metodología lean manufacturing para la Asociación Textil Dijuntex*. [Tesis de pregrado, Universidad Técnica del Norte], Ibarra - Ecuador . Repositorio Digital Universidad Técnica del Norte: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/14543>

- Domínguez, E. (2022). *Implementación de las herramientas de Lean paraa incrementar la productividad de la empresa de Servicios Generales Antony & Andre EIRL*. Universidad Peruana de las Américas.
<http://repositorio.ulasamericas.edu.pe/bitstream/handle/123456789/3451/1%20TESIS%20DOM%20C%20DNGUEZ%20GARC%20C%20DA.pdf?sequence=1>
- Duque, C., & Osorio, J. (2021). *Propuesta de mejora bajo la metodología lean manufacturing en el área de producción de la empresa de Proimpo S.A.S.* [Tesis de pregrado, Universidad Antonio Nariño], Cali, Colombia. Repositorio UAN:
<http://repositorio.uan.edu.co/handle/123456789/4641>
- Flores, C. (2019). *Aplicación de Lean Manufacturing para aumentar la productividad de pimiento piquillo en el Área de Producción de una empresa agroindustrial- 2018.* [Tesis de grado, Universidad Privada del Norte], Lima- Perú. Repositorio UPN:
<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/23124/Flores%20Acu%20c3%b1a%20Ceasar%20Ricardo.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Fontalvo-Herrera, T., De La Hoz-Granadillo, E., & Morelos-Gómez, J. (2017). La productividad y sus factores: incidencia en el mejoramiento organizacional. *Dimensión Empresarial*, 15(2), 47-60.
<http://www.scielo.org.co/pdf/diem/v16n1/1692-8563-diem-16-01-00047.pdf>
- George, R., Gámez, Y., & Matos, L. (2021). Eficacia, efectividad, eficiencia y equidad en relación con la calidad en los servicios de salud. *Revista de información científica para la dirección en salud*, 1(33), 15. <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/445/4452032014/4452032014.pdf>
- González-Valenzuela, E., Beltrán-Esparza, L., & Cano-Carrasco, L. (2017). SMED: reducción de tiempos de cambio de la línea de producción. *Journal of Scientific and Technological Research Industrial*, 4(12), 16-29.
https://www.ecorfan.org/bolivia/researchjournals/Administracion_y_Finanzas/vol4num12/Revista_de%20Administraci%C3%B3n_y_Finanzas_V4_N12_2.pdf
- Heredia, L., & Lazaro, Y. (2022). *Implementación de la metodología 5S para la mejora de la gestión del almacén en la empresa Servis SRL*. Universidad César Vallejo.
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/115432/Heredia_FLL-Lazaro_QYJ-SD.pdf?sequence=4&isAllowed=y
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. Mc Graw Hill.
<https://perio.unlp.edu.ar/catedras/wp-content/uploads/sites/151/2021/08/Hernandez-Sampieri.-Metodologia-de-la-investigacion.pdf>
- Iglesias, S. (24 de junio de 2021). *Diseños no experimental longitudinal*. Suico:
<https://suico.es/experimenta/disenio-no-experimental-longitudinal/>

- INEI. (2022). *Principales Indicadores Macroeconómicos*. Instituto Nacional de Estadística e Informática:
<https://m.inei.gov.pe/estadisticas/indice-tematico/economia/>
- Infantes, N. (2021). *Implementación de herramientas de lean manufacturing en el área de producción para incrementar la productividad en la empresa Eurotubo*. Universidad Privada del Norte.
<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/29664/Infantes%20Perez%20Nelida%20Gisselle.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Inga, K., Coyla, S., & Montoya, G. (2022). Metodología 5S: Una revisión bibliográfica y futuras líneas de investigación. *Revista de Investigación Científica y Tecnológica*, 2(1), 41-62.
361094870_Metodologia_5S_Una_Revision_Bibliografica_y_Futuras_Lineas_de_Investigacion
- Jara, M. (2017). *El método de las 5s: su aplicación*. Universidad Tecnológica ECOTEC.
<https://biblat.unam.mx/hevila/ResnonverbaGuayaquil/2017/vol7/no1/10.pdf>
- Ling, L. (2022). Reskilling and upskilling the future-ready workforce for Industry 4.0 and beyond. *Information Systems Frontiers*, 16. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10796-022-10308-y>
- Ministerio de Producción. (2021). *Memoria Institucional del Ministerio de la Producción*. Ministerio de Producción.
<https://transparencia.produce.gov.pe/images/stories/Repositorio/transparencia/planeamiento/memoria-anual/2021.pdf>
- Nava-Martínez, I., León-Acevedo, M., & Toledo-Herrera, I. (2017). Metodología de la aplicación 5S. *Revista de Investigaciones Sociales*, 3(8), 29-41.
https://www.ecorfan.org/republicofnicaragua/researchjournal/investigacionessociales/journal/vol3num8/Revista_de_Investigaciones_Sociales_V3_N8_3.pdf
- Ortiz, J., Candia, T., Huayanay, L., & Salas, J. (2023). Método de aplicación de la herramienta Value Stream Mapping para aumentar la competitividad en una empresa textil y de confecciones. *Producción y Gestión*, 26(1), 33-61. <http://www.scielo.org.pe/pdf/idata/v26n1/1810-9993-idata-26-01-33.pdf>
- Pantoja, F., & Castrillón, J. (2017). Aplicación de la técnica SMED en el procedimiento de cambio de tintas de la referencia bolsa Kraff Colanta Entera. *Revista Publicaciones e Investigación*, 11(1), 113-124.
<https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/publicaciones-e-investigacion/article/view/2256/2415>
- Perez, A., & Tenorio, J. (2022). *Implementación de lean manufacturing en el área de producción para aumentar la productividad en Inversiones Liber San Luis*. Universidad César Vallejo.

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/116138/Perez_BEA-Tenorio_HJA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Quiroz-Flores, J., & Callao-Díaz, M. (2022). Production model using Lean Manufacturing tools applied in a continuous production line of a Peruvian metalworking company. 2022, 1-4. <https://ieeexplore.ieee.org/document/9953698>

Rivas, Y. (20 de febrero de 2022). *Población y muestra: definición y diferencias*. Matemate: <https://www.matemate.com/poblacion-y-muestra/>

Rodriguez, M., & Rodriguez, K. (2020). *Estructura e importancia del flujo caja con fines de valoración de proyectos*. Universidad Libre. <https://repository.unilivre.edu.co/bitstream/handle/10901/25882/Articulo2%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Rojas, A., & Gisbert, V. (2017). *Lean manufacturing: herramienta para mejorar la productividad en las empresas*. 3C Empresa. https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2018/01/art_14.pdf

Rojas, M., Jaimes, L., & Valencia, M. (2018). Efectividad, eficacia y eficiencia en equipos de trabajo. *Espacios*, 39(6), 15. <https://www.revistaespacios.com/a18v39n06/a18v39n06p11.pdf>

Rus, E., & López, J. (1 de noviembre de 2020). *Investigación aplicada*. Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/investigacion-aplicada.html>

Salazar, J. (26 de setiembre de 2022). *¿Qué es el costo de oportunidad y por qué se hace importante?* Economía: <https://economia3.com/costo-oportunidad-importancia/>

Sales, M. (28 de julio de 2020). *Diagrama de Pareto*. Gestipolis: <https://www.gestipolis.com/diagrama-de-pareto/>

Sevilla, A., & López, J. (1 de marzo de 2020). *Tasa Interna de Retorno*. Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/tasa-interna-de-retorno-tir.html>

Superintendencia de Banca Seguros. (2024). *Tasa de interés promedio del sistema bancario*. Superintendencia de Banca, Seguros y AFP. <https://www.sbs.gob.pe/app/pp/EstadisticasSAEEPPortal/Paginas/TIActivaTipoCreditoEmpresa.aspx?tip=B>

Vargas, E., & Camero, J. (2021). Aplicación del lean manufacturing (5s y Kaizen) para el incremento de la productividad en el área de producción de adhesivos acuosos de una empresa manufacturera. *Producción y Gestión*, 24(2), 12. <http://www.scielo.org.pe/pdf/idata/v24n2/1810-9993-idata-24-02-249.pdf>

Vázquez, B., & Coll, F. (1 de abril de 2020). *Análisis costo/beneficio*. Economipedia:
<https://economipedia.com/definiciones/analisis-costebeneficio.html>

Velásquez, E. (25 de enero de 2016). *Clasificación de basura por colores*. Grupo informativo:
<https://groupstk.ru/clasificacion-de-basura-por-colores-en-mexico/>

Velayos, V., & López, J. (1 de marzo de 2020). *Valor Actual Neto (VAN)*. Economipedia:
<https://economipedia.com/definiciones/valor-actual-neto.html>

Westreicher, G., & Ludeña, J. (1 de Abril de 2022). *Muestreo no probabilístico*. Economipedia:
<https://economipedia.com/definiciones/muestreo-no-probabilistico.html>