

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

"LEAN MANUFACTURING Y SU
RELACIÓN CON LA MEJORA DE
PROCESOS: UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA"



Trabajo de investigación para optar al grado de:

Bachiller en Ingeniería Industrial

Autores:

Jazmín Palomino Ríos

Asesor:

Lic. Mg. Mario Edison Ninaquispe Soto


Lima - Perú

2018

RÚBRICA DE EVALUACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

RÚBRICA DE EVALUACIÓN DE REVISIÓN SISTEMÁTICA

Título de la investigación: "LEAN MANUFACTURING Y SU RELACIÓN CON LA MEJORA DE PROCESOS: UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA"						
Nombres y apellidos del evaluador : Mg. Mario Edison Ninaquispe Soto						
Sede: Lima Centro			Carrera: Ingeniería Industrial		Facultad: Ingeniería	
CONDICIONES OBLIGATORIAS						
Coherencia			Los resultados, discusión y conclusiones responde a la pregunta y objetivo de la investigación		Sí	No
Consistencia			Cada una de las secciones del trabajo de investigación están debidamente sustentadas		Sí	No
Informe de similitud			Tiene 0% de similitud después de eliminar falsos positivos		Sí	No
CRITERIOS DE EVALUACIÓN						
Sección	Ítem	Reporta o en la página #	Puntaje			
			Bien desarrollado	Parcialmente	No lo presenta	Puntaje obtenido
Título	Título	Identifica el reporte como una revisión sistemática.	0.5	0.5	0.25	0
Resumen	Resumen	Proporciona en 200 palabras: antecedentes; objetivos; fuentes de datos; criterios de elegibilidad, objeto de estudio; métodos de evaluación y síntesis del estudio; resultados; limitaciones; conclusiones.	1	1	0.5	0
Introducción	Justificación	Describe la justificación de la revisión en el contexto de lo que ya se conoce.	0.5	1	0.5	0
Introducción	Objetivos	Proporciona una declaración explícita de las preguntas que se están tratando con referencia al objeto de estudio.	2	2	1	0
Metodología	Criterios de elegibilidad	Especifica las características de los estudios considerados (por ejemplo, los estudios que miden la empleabilidad de los universitarios) y las características del informe (por ejemplo, los años considerados, el idioma y el estado de publicación).	1	1	0.5	0
Metodología	Recursos de información	Describe las bibliotecas virtuales consultadas para el estudio, por ejemplo: Ebsco, Redalyc, Google Académico, etc.	0.5	0.5	0.25	0
Metodología	Búsqueda	Presenta la estrategia de búsqueda utilizada, por ejemplo palabras claves, limitadores utilizados (por ejemplo, periodo, tipos de documentos, idioma, etc.) de tal forma que pueda replicarse el estudio.	0.5	0.5	0.25	0
Metodología	Selección de estudios	Indica los criterios por los que descartó o incluyó estudios (por ejemplo, del total del resultado de la búsqueda se descartaron 5 porque no tenían instrumentos de medición de empleabilidad).	0.5	1	0.5	0
Metodología	Proceso de recopilación de datos	Describe el método de extracción de datos de los estudios (por ejemplo, en tablas que describen los estudios con campos como: año de publicación, revista, país, institución, tipo de estudio, etc.) y cualquier proceso para obtener y confirmar los datos de los estudios.	0.5	0.5	0.25	0
Resultados	Selección del estudio	Proporciona el número de estudios examinados, evaluados por elegibilidad e incluidos en la revisión, con razones para las exclusiones en cada etapa, idealmente con un diagrama de flujo.	2	2	1	0
Resultados	Características de los estudios	Para cada estudio, presenta las características para las que se extrajeron los datos (por ejemplo, año de publicación, revista, país, institución, tipo de estudio, etc.).	1	2	1	0
Resultados	Análisis global de los estudios	Presenta las características de los estudios de manera globalizada (por ejemplo, porcentaje de estudios por año de publicación, por tipos, por temas abordados, etc.) .	1	2	1	0
Discusión	Resumen de los resultados	Resume los principales hallazgos, incluyendo la fuerza de la evidencia para cada resultado principal; considera su relevancia para el objeto de estudio.	3	3	1.5	0
Discusión	Limitaciones	Discute las limitaciones en el estudio y el nivel de resultado (p. Ej., Riesgo de sesgo) ya nivel de revisión (por ejemplo, recuperación incompleta de la investigación identificada, sesgo de notificación).	1	1	0.5	0
Discusión	Conclusiones	Proporcionar una interpretación general de los resultados, responde la pregunta de la investigación, y las implicaciones para la investigación futura.	1	2	1	0
Puntaje total						16


Firma del evaluador


Firma y sello del director/coordinador de carrera

Adaptado de: Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. PLoS



ACTA DE EVALUACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

El Director/Coordinador **Mg. Gianni Michael Zelada García**, de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Privada del Norte, ha procedido a realizar la evaluación del Trabajo de Investigación del (o los) estudiante (s)/egresado (s):

JAZMÍN PALOMINO RÍOS

Para aspirar al grado de bachiller con el Trabajo de Investigación titulado "LEAN MANUFACTURING Y SU RELACIÓN CON LA MEJORA DE PROCESOS: UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA"

Luego de la revisión, en forma y contenido, del Trabajo de Investigación expresa el siguiente resultado:

Aprobado

Calificativo:

() Excelente: De 20 a 18.

(X) Sobresaliente: De 17 a 15.

() Bueno: De 14 a 13.

Desaprobado

Breña, 25 de octubre del 2018
(Lugar) (día) (mes) (año)



Mg. Gianni Michael Zelada García
(Nombre completo del Director/Coordinador)

Director/Coordinador de Carrera

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por enviarme las fuerzas necesarias para seguir ante todas las adversidades que se presentaron durante mi formación profesional y permitirme llegar hasta este momento.

AGRADECIMIENTO

Es una satisfacción personal terminar algo que costó mucho, en esta reivindicación con los estudios universitarios aprendí de mis errores y conocí cuál es mi verdadero potencial.

Mi más profundo agradecimiento a mis profesores Michael y Mario por su tiempo y paciencia, a mi padre Andrés por sin querer contribuir al inicio de esta aventura y a mi compañero Jesús por motivarme a cumplir mi deseo de ser ingeniero.

Tabla de contenido

DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
ÍNDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE FIGURAS	8
RESUMEN.....	9
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	10
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....	14
CAPÍTULO III. RESULTADOS	46
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	59
CONCLUSIONES.....	60
REFERENCIAS	61

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Resultados de investigaciones revisadas	17
Tabla 2: Análisis de estudios que implementaron 5 'S' en su desarrollo	53
Tabla 3 Resumen de información, en relación a la implementación de las 5 "S" ...	56

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1 Procedimiento de selección	16
Figura N° 2 Países de origen de las tesis universitarias.....	46
Figura N° 3 Porcentaje de tesis universitarias de Lima y provincias	47
Figura N° 4 Tipo de Diseño de Investigación	48
Figura N° 5 Instrumentos de medición de datos.....	49
Figura N° 6 Herramientas lean manufacturing utilizadas.....	50
Figura N° 7 Representación gráfica de las 5 "S".....	52
Figura N° 8 Modelo de tarjeta roja	54
Figura N° 9 Problemática encontrada en las investigaciones.....	57
Figura N° 10 Resultados luego de la implementación de las 5S	58

RESUMEN

Lean Manufacturing es un proceso de detección y eliminación de actividades que no agregan valor al mismo, sin embargo, generan un costo y demanda de esfuerzo.

El objetivo, de esta revisión sistemática de la literatura científica, es analizar la influencia de la implementación de herramientas lean manufacturing en la mejora de un proceso en los últimos 08 años.

La recopilación de la información se realizó en repositorios digitales de universidades latinoamericanas con estos criterios de elegibilidad: accesibilidad de revisar todo el archivo, idioma, fecha de publicación y el uso de una herramienta lean; sin embargo, una limitación fue la accesibilidad total a la información, siendo ese el motivo por el cual solo 30 tesis cumplieron los parámetros establecidos.

El método de síntesis fue discriminar tesis extranjeras para luego por fecha de publicación, excluir el restante de nacionales teniendo en cuenta la herramienta lean que hayan utilizado y que la investigación haya sido experimental. Se tuvo como resultado que la herramienta lean más utilizada fue la metodología de las 5 "S" y que el 80% fueron experimentales.

Finalmente, se concluye que la implementación es un proceso gradual, que requiere de compromiso, por ello se sugiere que intereses personales y empresariales coincidan.

PALABRAS CLAVES: "lean manufacturing", "manufactura esbelta", "mejora continua"

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

Las empresas en este mercado globalizado y competitivo tienen que estar renovándose tanto en métodos, mejoras y hacer más eficientes sus procesos. Dentro de este contexto, destacan autores como, quien menciona que *El mejoramiento continuo, más que un enfoque es una estrategia y como tal constituye una serie de programas generales de acción y despliegue de recursos para lograr objetivos completos en todos los procesos en que se aplique.* (Aguilera Vega, 2009)

Actualmente, existen diversas herramientas Lean Manufacturing que pueden ayudar a una empresa a lograr procesos más eficientes y productos de calidad, puesto que tiene como base: *la filosofía de la mejora continua, el control total de la calidad, la eliminación del desperdicio, el aprovechamiento de todo el potencial a lo largo de la cadena de valor y la participación de los operarios.* (Rajadell Carreras & Sánchez García, 2010, pág. 1). Debe tenerse en cuenta que, Lean Manufacturing más que una herramienta es una *“filosofía de trabajo, basada en las personas, que define la forma de mejora y optimización de un sistema de producción focalizándose en identificar y eliminar todo tipo de “desperdicios”* (Hernández Matías & Vizán Idoipe, 2013, pág. 10)

Taiichi Ohno, el diseñador del sistema de producción Toyota, agrupó los desperdicios en los siguientes grupos: *defectos de calidad, transportes de materiales innecesarios, movimientos de operarios innecesarios, esperas, inventarios excesivos, reprocesos o retrabajos y sobreproducción.* (Madariaga Neto, 2018, pág. 30). Si bien, la

eliminación de desperdicios puede darse utilizando alguna de las herramientas lean manufacturing, su implementación en el proceso de producción de una empresa no asegura que la mejora, pues además de recursos financieros depende de capital humano. En ese sentido, toda técnica que agregue valor y tienda a eliminar los desperdicios de un flujo interno de producción está incluida en el lean manufacturing. A continuación, se referenciarán algunas de las herramientas más comunes, que de aplicarse podrían ayudar a mejorar los procesos:

Mantenimiento Productivo Total (TPM), es una filosofía de mantenimiento cuyo objetivo es eliminar las pérdidas en producción, esto supone no tener: averías, tiempos muertos, defectos o pérdidas de capacidad productiva por motivo de mal estado de los equipos. *Surgió en Japón como un sistema destinado a lograr la eliminación de las llamadas seis grandes pérdidas de los equipos, con el objetivo de facilitar la implantación de la forma de trabajo "Just in Time" (García Garrido, 2012)*

Justo a Tiempo (JIT), esta metodología se enfoca en eliminar todo elemento que este directamente relacionado con desperdicios en el proceso productivo. Que va desde la operación de compra a la distribución. A demás de tener resultados eficientes a largo plazo. *El método «just in time» (JIT) consiste fundamentalmente en producir los elementos necesarios en las cantidades necesarias y en el momento necesario. (Monden, 1996, pág. 24)*

PHVA (Planear-Hacer-Verificar-Actuar) *Está ligado a la planificación, implementación, control y mejora continua, tanto para los productos como para los*

procesos del sistema de gestión de la calidad. (Manuel García P./ Carlos Quispe A./ Luis Ráez G, 2003, pág. 92). Dentro del contexto de un sistema de gestión de la calidad, el ciclo es un ciclo que está en pleno movimiento y se puede desarrollar en cada uno de los procesos.

5 “S”, son las iniciales de cinco palabras japonesas Seiri (Clasificar), Seiton (Orden), Seiso (Limpieza), Seiketsu (Estandarizar) y Shitsuke (Disciplina). *Consiste en desarrollar actividades de orden/limpieza en el puesto de trabajo, que por su sencillez permiten la participación de todos a nivel individual/grupal, mejorando el ambiente de trabajo, la seguridad de personas y equipos y la productividad.* (Fundación Prodiotec)

Six Sigma, es una metodología que tiene como fin el mejorar la calidad, por lo tanto, reducir defectos. Mejorar la calidad no significa aumentar los costes en las empresas. Si bien la calidad cuesta dinero, la no calidad es más cara. *Los costes de la no calidad suponen la diferencia entre lo que cuesta el producto o servicio y lo que costaría si el mismo producto se hiciera sin ningún defecto.* (Gómez, Fermín; José Vilar y Miguel Tejero , 2003, pág. 27)

Lo dicho hasta aquí supone que, podemos inferir que Lean Manufacturing es un proceso de detección y eliminación de actividades que no agregan valor al mismo, sin embargo, generan un costo y demandan de esfuerzo. Dicha deducción, nos conduce a la pregunta de investigación: **¿Cómo influye la implementación de herramientas de lean manufacturing en la mejora de procesos en los últimos 08 años?**

Para responder a la misma, se ha realizado una revisión sistemática de la literatura científica con el fin de encontrar tesis que hayan puesto en práctica herramientas lean en su línea de producción o planeen hacerlo en un futuro cercano con el objetivo de analizar la

influencia de la implementación de herramientas lean manufacturing en la mejora de un proceso en los últimos 08 años.

Por tal motivo, se buscaron términos relacionados a la pregunta de investigación en repositorios digitales de universidades latinoamericanas con el fin de que los resultados obtenidos puedan utilizarse como base en nuevas investigaciones referentes a la implementación de herramientas de lean manufacturing en un sistema de producción y su relación con la mejora del proceso.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

El tipo de estudio es una revisión sistemática de la literatura científica y el proceso de búsqueda se realizó entre los meses de agosto a octubre de 2018, siguiendo las recomendaciones de la *lista de comprobación de PRISMA* (Urrutia & Bonfill, 2010).

Teniendo en cuenta, que el objetivo es analizar la influencia de la implementación de herramientas lean manufacturing en la mejora de un proceso en los últimos 08 años, la pregunta de investigación establecida para conducir el proceso metodológico fue la siguiente: **¿Cómo influye la implementación de herramientas de lean manufacturing en la mejora de procesos en los últimos 08 años?**

Para dar respuesta a la pregunta de investigación, se recopiló información bajo este criterio de selección: (a) que los documentos solo sean tesis que tengan acceso total y estén dentro de un repositorio universitario digital (b) que las investigaciones no tengan una antigüedad mayor a 5 años (c) que estén publicadas en idioma español (d) que sean latinoamericanas (e) que contengan el tema de investigación "lean manufacturing" o "manufactura esbelta dentro de su título y en su contenido (f) que sean estudios experimentales o no experimentales aplicados dentro de una empresa.

Según la indexación, los repositorios universitarios digitales que se revisaron fueron de las siguientes universidades: Instituto Politécnico Nacional, Pontificia Universidad Católica de Chile, Universidad de Chile, Universidad de San Carlos de Guatemala, Universidad ICESI y la Universidad Javeriana en el marco internacional. En lo que refiere a tesis nacionales, se revisaron: Pontificia Universidad Católica del Perú, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Universidad Ricardo Palma, Universidad Inca

Garcilaso de La Vega y la Universidad Nacional de Ingeniería, todas con sede principal en Lima. También, Universidad Católica los Ángeles Chimbote, Universidad Católica Santa María, Universidad Central del Ecuador, Universidad César Vallejo, Universidad de Piura, Universidad Nacional de Trujillo, Universidad Nacional del Antiplano, Universidad Nacional del Centro del Perú, Universidad Privada Antenor Orrego, Universidad Privada del Norte, Universidad San Agustín de Arequipa, Universidad San Ignacio de Loyola y la Universidad Señor de Sipán en lo que refiere a provincias. Es preciso mencionar, que en los repositorios universitarios también se encontraron artículos interesantes, pero estos fueron descartados porque no cumplían en su totalidad con los criterios de búsqueda establecidos por el investigador. Finalmente, la búsqueda se delimitó a 30 tesis universitarias, que fueron revisadas y con cuya información se elaboró una base de datos en MS Excel, codificándose las variables: título, año de publicación, base de indexación, la procedencia, diseño de la investigación, instrumentos de medición y la herramienta lean manufacturing utilizada.

La Figura N° 01 grafica la clasificación de las tesis, la misma que se dividió en dos etapas: exclusión y depuración. Para la exclusión, se filtraron y eliminaron las tesis extranjeras. Es preciso mencionar que, las tesis extranjeras se descartaron antes del análisis principal, pues al inicio se pensó que estarían en igual proporción o que incluso superarían a las nacionales, sin embargo, los contenidos de las tesis nacionales estaban mejor estructurados y daban la posibilidad no solo de revisar tesis desarrolladas en Lima, sino que el número de tesis de provincias era significativo. Para la depuración, el criterio fue considerar tesis elaboradas a partir del 2016, por lo que se descartaron 12 tesis más. El último criterio fue seleccionar tesis cuyo diseño sea experimental y que se hayan desarrollado en

empresas de producción; donde además se haya implementado la metodología de las 5 "S", esto a razón de que fue la herramienta que la mayoría de autores utilizó.

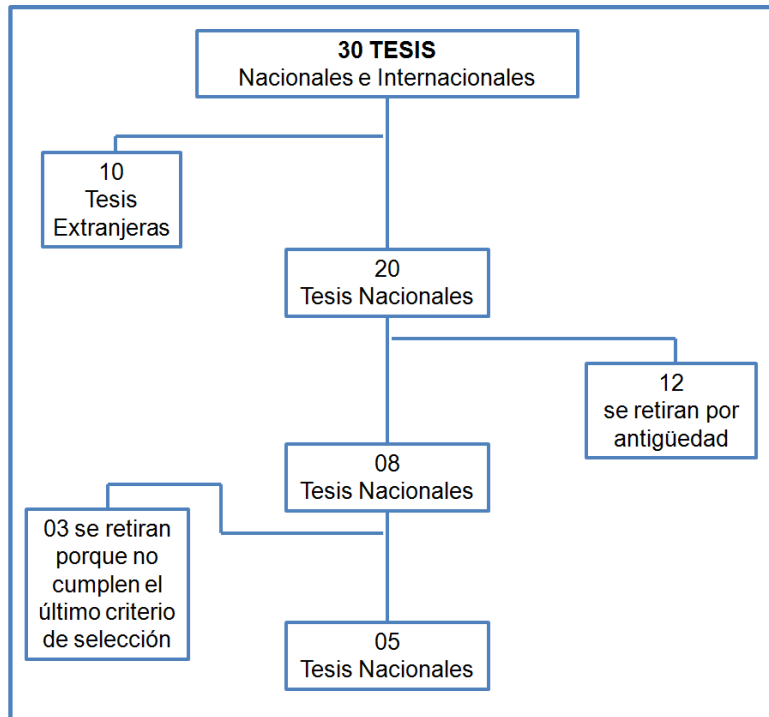


Figura N° 1
Procedimiento de selección
Fuente: Elaboración propia

Tabla 1

Resultados de investigaciones revisadas

TÍTULO	AUTORES	AÑO DE PUBLICACIÓN	BASE INDEXACIÓN	PROCEDENCIA	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	MUESTRA	INSTRUMENTO	HERRAMIENTA LEAN MANUFACTURING
Implementación de las herramientas lean manufacturing para la reducción de desperdicios en la línea de fabricación de calzados en la empresa D'Yomis	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Leydi Tatiana Cruz Miñano ▪ Claudia María Mendoza Bustamante 	2017	Repositorio Universidad Privada Antenor Orrego	PERÚ	Experimental	Cantidad de desperdicios en demoras, inventario y movimientos ineficientes generados en el proceso productivo de calzado de la empresa D'Yomis.	<ul style="list-style-type: none"> Guía de Observación Ficha de registro de datos Guía de entrevista Ficha de registro de información 	5S
Análisis y propuesta de mejora del sistema de producción de una empresa dedicada a la fabricación de muebles infantiles	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Carmen Andrea Aparicio Meza ▪ Claudia Noelia Sánchez Leyton 	2016	Repositorio Pontificia Universidad Católica del Perú	PERÚ	Experimental	Cantidad de deficiencias e inconvenientes tales como desorden, limpieza, seguridad, etc en el proceso de fabricación de muebles infantiles – educativos	<ul style="list-style-type: none"> Ficha de registro de información Lista de control 	5S Planificación de Operaciones Poka Yoke
Diseño de un modelo de mejora para la reducción del tiempo de producción de una empresa gráfica con el uso de herramientas del lean manufacturing	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sebastian Willis Lozada 	2017	Repositorio Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas	PERÚ	Experimental	65,000 unidades de cajas, de diferente tamaño de lote y forma	Ficha de registro de información	SMED KAN BAN

Aplicación de filosofía lean en la preparación minera, mina el teniente Codelco Chile	▪ Johnny Henry Ccatamayo Barrios	2017	Repositorio Universidad de Chile	CHILE	Experimental	Mina Esmeralda, en los niveles de producción y hundimiento, se evalúa los tiempos y los procesos desde que el trabajador ingresa a postura hasta que sale	Ficha de registro de tiempos	Mapeo de cadena de valor (MCV)
Mejora de la productividad en la construcción de edificaciones en la ciudad de Quito, aplicando lean construction	▪ Juan Carlos Ávila Armijos ▪ Wilmer Fernando Crespo Muñoz	2015	Repositorio Universidad Central del Ecuador	ECUADOR	Experimental	02 proyectos	Ficha de registro de datos Ficha de registro de información Ficha de registro de tiempos	Lean Construction
Aplicación de herramientas de lean manufacturing para mejorar la productividad de la empresa Soquitex	▪ Diego Antonio Linares Contreras	2018	Repositorio Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas	PERÚ	Experimental	Línea de producción de insumos químicos	Ficha de registro de información Ficha de registro de tiempos	5S
Propuesta de mejoramiento del proceso productivo de los cereales en la empresa Big Bran SAS a partir de la implementación de la teoría de lean manufacturing	▪ Viviana Marcela Robles Rodríguez	2012	Repositorio Pontificia Universidad Javeriana	COLOMBIA	No Experimental (Transversal Correlacional)	Proceso productivo de las hojuelas naturales que son empacadas en bultos de 20 kilogramos	Ficha técnica	no especifica
Propuesta de mejoramiento del proceso productivo de la empresa grupo Quiromar SAS basado en las estrategias de lean manufacturing	▪ María Camila Gualdrón Vergaño ▪ Diana Marcela Guerrero Moreno	2013	Repositorio Pontificia Universidad Javeriana	COLOMBIA	No Experimental (Transversal Correlacional)	Proceso productivo de uniformes corporativos	Ficha de registro de información	5S KAN BAN Poka Yoke Calidad Total

Mejorar el sistema productivo de una fábrica de confecciones en la ciudad de Cali aplicando herramientas lean manufacturing	<ul style="list-style-type: none"> ▪ David Felipe Cabrea Martínez ▪ Daniela Vargas Ocampo 	2012	Repositorio Universidad ICESI	COLOMBIA	Experimental	Sistema productivo que una prenda tiene que recorrer, desde el pedido de la materia prima hasta que llega al cliente	Ficha de registro de información Ficha de registro de tiempos	5S Value Stream Mapping
Implementación de herramientas de lean manufacturing en el área de empaque de un laboratorio farmacéutico	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Abigail Castrejón Gallegos 	2016	Repositorio del Instituto Politécnico Nacional	MÉXICO	Experimental No experimental (Transversal - Descriptiva)	Proceso de empaque (área de empaque de un laboratorio farmacéutico)	Ficha de registro de datos	5S Kayzen
Aplicación de herramientas de lean manufacturing para mejorar la productividad de la línea de producción de envasados de lubricantes de la empresa Vistony, Ancón, 2017	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lenin Ronald Sotelo Bermúdez 	2017	Repositorio Universidad César Vallejo	PERÚ	Experimental	Servicios realizados por día en un periodo de 90 días laborables	Ficha de registro de tiempos	5S Tiempo Estándar
Optimización de recursos en una empresa de manufactura de empaques flexibles extruidos utilizando algunas de las herramientas de la manufactura esbelta (lean manufacturing)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Durwin Arnoldo Orozco Gómez 	2012	Repositorio Universidad de San Carlos de Guatemala	GUATEMALA	Experimental	Área de producción del proceso de extrusión	Ficha de registro de datos	KANBAN
Implementación de metodologías lean en desarrollo minero	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gustavo Andrés Castillo Ruedlinger 	2013	Repositorio Pontificia Universidad Católica de Chile	CHILE	Experimental	Proyecto minero	Ficha de registro de datos Entrevista Observación Encuesta	no especifica

Rediseño del proceso de manufactura de vestuario para un taller de vestones y chaquetas	▪ Javier Esteban Gallardo Vargas	2012	Repositorio Universidad de Chile	CHILE	No Experimental (Transversal Correlacional)	Proceso de producción de chaqueta y chaquetón	Entrevista Cuestionario F. registro de datos F. registro de tiempos	Lean Manufacturing de reducción de desperdicios JIT
Evaluación de impactos de la implementación de metodologías lean en proyectos de desarrollo minero en construcción	▪ Cristóbal Baladrón Zanetti	2017	Repositorio Pontificia Universidad Católica de Chile	CHILE	No experimental (longitudinal)	Proyectos de desarrollo minero	Ficha de registro de datos Encuesta Observación	no especifica
Aplicación de herramientas de lean manufacturing en las líneas de envasado de una planta envasadora de lubricantes	▪ Miguel Alexis Palomino Espinoza	2012	Repositorio Pontificia Universidad Católica del Perú	PERÚ	Experimental	Líneas de envasado de una planta de fabricación de lubricantes	Ficha de registro de información	5S SMED JIT
Implementación del lean manufacturing para incrementar la competitividad de la línea de poliéster en la empresa textil "El Amazonas"	▪ Gonzalo Vladimir Contreras Martínez ▪ Stainer Mejía Zamalloa	2013	Repositorio de la Universidad Nacional de Ingeniería	PERU	No Experimental (Transversal Correlacional)	Línea de Producción de Bobinas de Poliéster periodo de Diciembre 2011 a Julio 2012	Ficha de registro de tiempo Ficha de registro de información	Value Stream Management Kaizen
Aplicación del lean manufacturing para incrementar la productividad en las pymes de confecciones textiles en la región Arequipa. Caso: empresa "CP"	▪ Pablo Alfredo Soto Ramos	2017	Repositorio de la Universidad San Agustín de Arequipa	PERU	No experimental (longitudinal)	Gestión productiva de bienes y servicios de la empresa CP	Ficha de registro de datos Entrevista Ficha de registro de información	Lean Manufacturing para PyMES (LMP)

Aplicación de lean manufacturing para aumentar la productividad de la materia prima en el área de producción de una empresa esparraguera para el año 2016	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Víctor Enrique Namuche Huamanchumo ▪ Richard Anderson Zare Desposorio 	2016	Repositorio de la Universidad Nacional de Trujillo	PERÚ	Experimental	Área de producción de espárrago de la planta en mención.	Observación Encuesta Entrevista	5S
Diseño e implementación de las herramientas de manufactura esbelta en los procesos de planchado y pintura para mejorar la productividad en la empresa Elio Automotriz Racing EIRL	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Royer Smith Manosalva Cerdán ▪ Freddy Javier Mercado Chávez 	2018	Repositorio Universidad Privada del Norte	PERÚ	Experimental	Área de planchado y pintura de la empresa Elio Automotriz Racing E.I.R.L.	Observación Entrevista	5S Value Stream Mapping Kaizen Poka Yoke
Aplicación de lean manufacturing para la reducción de costos en una empresa que produce y comercializa prendas textiles	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aarón Chirinos Cervantes 	2018	Repositorio Universidad Católica Santa María	PERU	No experimental (Transversal - Descriptiva)	Todo el personal involucrado con el área de producción (seis meses)	Observación Ficha de registro de datos	Kaizen
Aplicación de un modelo integrado de gestión de la producción para mejorar la productividad de la línea de fabricación de llaves de cerradura	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Edwar Paul Guevara Sánchez ▪ Rosa Albina Zegarra Guardamino 	2015	Repositorio Universidad Ricardo Palma	PERU	Experimental	Área de Laminado, Troquelado y Fundición	Observación Entrevista Ficha de registro de datos	Modelo Integrado de Gestión de la Producción con Teoría de Restricciones Lean Manufacturing (TLM)
Análisis de las herramientas del lean manufacturing y la productividad en la empresa Trading Quality F. E h. SRL. de la ciudad de Juliaca periodo 2016	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nahely Lenddy Arias Hilasaca 	2017	Repositorio Universidad Nacional del Altiplano	PERU	No experimental (de tendencia)	CENSAL ya que la población es pequeña y para efectos de una investigación más verídica se tomará en cuenta el 100% de personas	Observación Encuesta	5S Value Stream Mapping

Implementación de lean manufacturing aplicando la herramienta CIP en la reducción de líneas verticales y mejora de productividad de la empresa Textil del Valle S.A. 2016	▪ Mery Maricielo Valle García	2018	Repositorio Universidad Inca Garcilazo de la Vega	PERU	Experimental	Área de tejeduría circular	Ficha de registro de información	CIP (Control Integral del Proceso)
Soluciones lean para incrementar la calidad del servicio de la unidad de extensión ingeniería – UDEP	▪ Cinthya Medina Del Águila	2015	Repositorio Universidad de Piura	PERÚ	Experimental	Organización, dedicada a brindar cursos de extensión	Encuesta Ficha de registro de información Entrevista	5S
Implementación de un sistema de mejora de calidad y productividad en la línea de fileteado y envasado de pescados en conserva basado en las herramientas de la metodología six sigma	▪ Luis Martín Matzunaga Zamudio	2017	Repositorio Universidad Ricardo Palma	PERU	Experimental	10 unidades por día, durante 18 días (03 semanas) consecutivos de producción durante los meses de abril y noviembre del año 2015	Ficha de registro de información	metodología DMAIC Six Sigma
Propuesta de mejora de la productividad en el proceso de elaboración de mango congelado de la empresa Procesadora Perú SAC, basado en lean manufacturing	▪ D'jaída Lissette Castañeda Huamán ▪ José Giancarlos Juárez Suyón	2016	Repositorio Universidad Señor de Sipán	PERÚ	No experimental (Transversal - Descriptiva)	Proceso de elaboración de Mango Congelado.	Cuestionario Ficha de registro de datos Observación	5S

Caracterización de la gestión de calidad bajo el enfoque de lean manufacturing en las micro y pequeñas empresas del sector industrial – rubro fabricación de muebles para el hogar del distrito de Huaraz, 2015	▪ Pedro Jesús Muñoz Chávez	2016	Repositorio Universidad Católica los Ángeles Chimbote	PERU	No experimental (Transversal)	15 gerentes del rubro fabricación de muebles para el hogar del distrito de Huaraz	Cuestionario	gestión de calidad
Rediseño de procesos y el desempeño del sistema productivo de la empresa Ajeper s.a planta Huancayo mediante la simulación DEVS	▪ Jaime Suasnábar Terrel	2015	Repositorio Universidad Nacional del Centro del Perú	PERU	Experimental	40 Lotes de producción del sistema de producción de la Empresa AJEPER S.A Planta Huancayo	Observación Encuesta Entrevista Ficha de registro de información	SIMULACIÓN DEVS
Mejora en la productividad durante la fabricación de cabina cerrada implementando lean manufacturing en una empresa privada metalmeccánica	▪ Manuel Enrique Salazar Bozzeta	2017	Repositorio Universidad San Ignacio de Loyola	PERÚ	Experimental	10 órdenes de fabricación de una cabina cerrada.	Ficha de registro de datos Ficha de registro de tiempos	5S

Fuente: Elaboración propia

En la ciudad de Trujillo, en la tesis que realizaron para titularse como Ingenieros Industriales de la Universidad Privada Antenor Orrego se sustentó “Implementación de las herramientas Lean Manufacturing para la reducción de desperdicios en la línea de fabricación de calzados en la empresa D´Yomis, el objetivo de esta tesis fue reducir los desperdicios en la línea de fabricación de calzados en la empresa; en consecuencia desarrollaron una investigación no experimental (transversal correlacional), teniendo como unidad de análisis la línea de producción de calzado y como muestra la cantidad de desperdicios en demoras, inventario y movimientos ineficientes generados en el proceso productivo. Los instrumentos de recolección de datos fueron la ficha de registro, la guía de entrevista, la guía de observación y el diagrama bimanual. La herramienta lean manufacturing utilizada fue la de las 5S y concluye que luego de aplicarla se logró incrementar en un 31% el cumplimiento de las especificaciones acorde a la clasificación de materiales, orden y limpieza de cada área. Así mismo se redujo en un 88% el tiempo de búsqueda de materiales para el proceso de fabricación de calzado y se logró liberar 20% de espacio físico en las áreas de trabajo y 30% en operación de corte. (Cruz Miñano & Mendoza Bustamante, 2017)

En la ciudad de Lima, en la tesis que realizaron para titularse como Ingenieros Industriales de la Pontificia Universidad Católica del Perú se sustentó “Análisis y propuesta de mejora del sistema de producción de una empresa dedicada a la fabricación de muebles infantiles”, el objetivo de esta tesis fue proponer una mejora del sistema de producción de una empresa dedicada a la fabricación de muebles infantiles utilizando herramientas

relacionadas a la Manufactura Esbelta y a la Planificación de Operaciones; en consecuencia desarrollaron una investigación experimental, teniendo como unidad de análisis el sector de la carpintería y como muestra la cantidad de cantidad de deficiencias e inconvenientes tales como desorden generados en el proceso productivo. Los instrumentos de recolección de datos fueron los registros de inspecciones y las listas de chequeo (Check – Lists). La herramienta lean manufacturing utilizada fue la de las 5S, Planificación de Operaciones y el Poka Yoke y concluye que mediante el análisis realizado se detectaron problemas importantes que atravesaba la empresa tales como la producción no planificada con una frecuencia de 22.5%, la desorganización de los Centros de Trabajo de la planta con una frecuencia de 15.00%, la no disponibilidad de productos e insumos para la producción y reprocesos con una frecuencia de 12.50% cada uno, la falta de estandarización de productos con una frecuencia de 17.50%, etc. Es necesario mencionar, que estos problemas le ocasionan a la empresa costos elevados e incumplimiento con los plazos de entrega de los productos a sus clientes. Sin embargo, a partir de la implementación de la metodología de las 5S`s y la implementación de Poka – Yoke se genera un aumento del 14.28% en promedio de la capacidad en cada uno de los Centros de Trabajo. (Aparicio Noriega & Sánchez Leyton, 2015)

En la ciudad de Lima, en la tesis para titularse como Ingeniero Industrial de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas se sustentó “Diseño de un modelo de mejora para la reducción del tiempo de producción de una empresa gráfica con el uso de herramientas del Lean Manufacturing”, el objetivo de esta tesis fue brindar soluciones ingenieriles a problemas existentes en los diversos procesos a lo largo de la cadena de

producción; en consecuencia desarrollaron una investigación experimental, teniendo como muestra 65,000 unidades de cajas, de diferente tamaño de lote y forma. Los instrumentos de recolección de datos fue el registro de tiempos muertos y el inventario en proceso. Las herramientas lean manufacturing utilizadas fueron SMED y KANBAN y concluye que el análisis realizado a la principal línea de producción de la compañía, justificó la aplicación de las herramientas SMED y KANBAN para reducir el tiempo de preparación de los equipos y el nivel de inventario respectivamente, principales factores del retraso en las entregas. También, que la aplicación conjunta de ambas herramientas desarrolla una sinergia para el caso estudiado, debido no solo a la convergencia de sus objetivos individuales como sistemas orientados a la reducción de muda, sino a la situación actual de la empresa, garantizando un crecimiento sostenible y ordenado. (Willis Lozada, 2017)

En la ciudad de Santiago de Chile, en la tesis para optar el grado de Magister en Minería de la Universidad de Chile se sustentó “Aplicación de Filosofía Lean en la preparación minera, Mina El Teniente Codelco Chile”, el objetivo de esta tesis fue la identificación de causas de pérdidas de tiempo, diagnóstico de posibles líneas de solución y medidas correctivas; en consecuencia desarrolló una investigación experimental, teniendo como unidad de análisis la Mina Esmeralda y como muestra las actividades de los trabajadores desde el ingreso a la mina hasta la salida en los procesos de excavación horizontal (Ciclo de minado). Los instrumentos de recolección de datos fue el registro de los tiempos y los procesos desde que el trabajador ingresa a postura hasta que sale. La herramienta lean manufacturing utilizada fue el Mapa de Cadena de Valor (MCV) y concluye que esta herramienta en el proceso de desarrollos horizontales sirvió para entender

todas las actividades del ciclo de minado. En la etapa de preparación minera fue posible reconocer las actividades de menor rendimiento, el resultado del análisis o el efecto que causa el problema en estas actividades es la sobre excavación y es por esta razón en el estado futuro propone cambiar el explosivo anfo por emulsión bombeable. Esto significa reducir la sobre excavación hasta 18%, mayor eficiencia de avance de la excavación hasta el 95% y reducir el tiempo de emisión de gases postronadura hasta 20 min. (Ccatamayo Barrios, 2017)

En la ciudad de Quito, en la tesis que realizaron para optar el grado de Magister en Gerencia de Construcción de la Universidad Central del Ecuador se sustentó “Mejora de la productividad en la construcción de edificaciones en la Ciudad de Quito, aplicando Lean Construction”, el objetivo de esta tesis fue implementar una nueva corriente de pensamiento en el sector de la Construcción denominado “Lean Construction” (Construcción sin pérdidas) en proyectos de edificaciones de obras civiles en la ciudad de Quito como estrategia de mejoramiento continuo en los procesos productivos, gestión de sus trabajadores e incremento del valor agregado del producto final en búsqueda de mayores niveles de productividad, competitividad y rentabilidad; en consecuencia desarrolló una investigación experimental, teniendo como muestra 02 proyectos. Los instrumentos de recolección de datos fueron registros de información de toma de tiempos (videos times – lapse), tabulación de información y análisis de información estadística. Las herramientas lean manufacturing utilizada fue el Lean Construction y concluye que la falta de control en las actividades por parte del departamento técnico afectan directamente al seguimiento y control de las obras, siendo el motivo de los altos niveles de desperdicios. Así mismo, señala que la herramienta debe complementarse con la aplicación del sistema de Last Planner, la misma que permitió

realizar una planificación intermedia y posteriormente una planificación semanal detallando todas las tareas que involucran a los rubros de mampostería y enlucidos, acompañada de una simulación de tareas para optimizar los procesos constructivos reduciendo los tiempos de ejecución. (Ávila Armijos & Crespo Muñoz, 2015)

En la ciudad de Lima, en la tesis para titularse como Ingeniero Industrial de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas se sustentó “Aplicación de herramientas de lean manufacturing para mejorar la productividad de la empresa Soquitex”, el objetivo de esta tesis fue diseñar e implementar herramientas de Lean Manufacturing para mejorar de atención al cliente y reducir los retrasos de los pedidos; en consecuencia desarrolló una investigación experimental, teniendo como unidad de análisis la línea de producción de insumos químicos. Los instrumentos de recolección de datos fueron el registro de horas de trabajo, el registro de ordenes rechazadas y el registro de tiempo de producción. La herramienta lean manufacturing utilizada fue el Heijunka, Tiempo Takt y las 5S y concluye que la implementación de las 5S tuvo un impacto positivo en los procesos de la planta y almacenes que permitió disminuir tiempos de producción, eliminar desperdicios de espacio y ahorro de tiempos, todo gracias a mejoras en la limpieza, disposición de herramientas e insumos químicos con ello se logró reducir los retrasos por atender otras órdenes de trabajo en 3% de total en cada mes y mejorar la rotación en 12%. Por otro lado, el tiempo takt permitió encontrar una adecuada modificación en las actividades de cada puesto de trabajo para evitar los cuellos de botella. (Linares Contreras, 2018)

En la ciudad de Bogotá, en la tesis para titularse como Ingeniero Industrial de la Pontificia Universidad Javeriana se sustentó “Propuesta de mejoramiento del proceso

productivo de los cereales en la empresa Big Bran SAS a partir de la implementación de la teoría de Lean Manufacturing”, el objetivo de esta tesis fue diseñar una propuesta de mejoramiento del proceso de producción de los cereales de hojuelas naturales, utilizando la metodología Lean Manufacturing con el fin de obtener reducción de pérdidas en desperdicios, tiempos y costos del mismo; en consecuencia desarrollaron una investigación No Experimental , teniendo como unidad de análisis el proceso productivo de las hojuelas naturales que son empacadas en bultos de 20 kilogramos. Este proceso productivo se encuentra conformado por: 4 operarios que son los encargados de vigilar y desarrollar las operaciones necesarias para la obtención del producto y por 6 máquinas que desarrollan dichas operaciones. Los instrumentos de recolección de datos fueron la Ficha Técnica de indicador de productividad, la Ficha Técnica de indicador financiero, la Ficha Técnica de indicador productividad, la Ficha Técnica de indicador calidad y la Ficha Técnica de indicador gestión Lean Manufacturing. No especifica que herramienta lean manufacturing utiliza sin embargo concluye diciendo que la metodología Lean Manufacturing fue seleccionada para desarrollar la propuesta de mejoramiento del proceso de producción de los cereales de hojuelas naturales, ya que con la aplicación de cada una de sus herramientas y conceptos permitió identificar las posibles oportunidades de mejora, la optimización de recursos con los que cuenta la empresa y mediante el análisis y la toma de decisiones para la reducción de pérdidas en desperdicios, tiempos y costos. (Robles Rodríguez, 2012)

En la ciudad de Bogotá , en la tesis que realizaron para titularse como Ingenieros Industriales de la Pontificia Universidad Javeriana se sustentó “Propuesta de mejoramiento del proceso productivo de la empresa grupo Quiromar S.A.S. basado en las estrategias de

Lean Manufacturing”, el objetivo de esta tesis fue determinar mejoras en el proceso productivo de la empresa Grupo Quiromar S.A.S. a partir de las herramientas propuestas por la filosofía de Lean Manufacturing; en consecuencia desarrolló una investigación No Experimental, teniendo como unidad de análisis el proceso productivo de uniformes. Los instrumentos de recolección de datos fueron el registro de piezas con defectos en el fileteado, el registro de retrasos en la entrega de insumos y la cantidad de retrasos en la entrega de productos en proceso. Las herramientas lean manufacturing utilizadas fueron las 5S , Kan Ban y Poka Yoke y concluye que las implementaciones planteadas son viables de realizar pues con herramientas de baja inversión se pueden lograr grandes cambios en los procesos productivos y generar beneficios en cuanto a reducción de desperdicios. (Gualdrón Vergaño & Guerrero Moreno, 2013)

En la ciudad de Santiago de Cali , en la tesis que realizaron para titularse como Ingenieros Industriales de la Universidad ICESI se sustentó “Mejorar el sistema productivo de una fábrica de confecciones en la ciudad de Cali aplicando herramientas Lean Manufacturing”, el objetivo de esta tesis fue mejorar el proceso productivo de las empresas de confecciones en la ciudad de Cali; en consecuencia desarrolló una investigación experimental y descriptiva al mismo tiempo, teniendo como unidad de análisis la empresa de confecciones Creaciones Chazar y como muestra el sistema productivo que una prenda tiene que recorrer desde el pedido de la materia prima hasta que llega a las manos del cliente. Los instrumentos de recolección de datos fueron los siguientes registros: tiempo de ciclo, de montajes, de disponibilidad de máquinas, de capacitación de operarios, de calidad del producto, de dificultad en el diseño, de disponibilidad de materias primas y de calidad del

material. Las herramientas lean manufacturing utilizadas fueron las 5S y Value Stream Mapping y concluye que con la implementación de 5S se pudo lograr darle una mejor imagen a la empresa y eliminar algunos elementos innecesarios puesto que se despejaron zonas, pasillos, se limpiaron áreas de trabajo y se delimitaron áreas, generando así una mayor satisfacción de los empleados en sus puestos de trabajos, dejando como ejemplo métodos estándares del orden y la limpieza. Finalmente, la implementación paulatina de las herramientas lean, permite tener mejores resultados que si se piensa en una implementación simultánea de todas estas. (Cabrea Martínez & Vargas Ocampo, 2012)

En la ciudad de Distrito Federal, en la tesis para obtener el título de Maestra del Instituto Politécnico Nacional se sustentó "Implementación de herramientas de Lean Manufacturing en el área de empaque de un laboratorio farmacéutico", el objetivo de esta tesis fue realizar un análisis del proceso de empaque de las líneas blisteras en un laboratorio farmacéutico para identificar las principales áreas de oportunidad e implementar herramientas de Lean Manufacturing para su resolución, desarrollando para cada herramienta una metodología que permita su implementación; en consecuencia desarrolló una investigación Descriptiva Transversal, teniendo como unidad de análisis el área de empaque de un laboratorio farmacéutico y como muestra el proceso de empaque. Los instrumentos de recolección de datos fueron la revisión de datos históricos, el mapeo de los procesos de set-up del área de empaque, el Diagrama de Ishikawa y el registro de los OEE (Efectividad Total de los Equipos). La herramienta lean manufacturing utilizada fue las 5S y concluye que el proceso de empaque en las líneas blisteras tiene problemas en

cuanto a los métodos de trabajo, los cuales presentan variaciones ya que no se realizan de manera estándar. (Castrejón Gallegos, 2016)

En la ciudad de Lima, en la tesis para titularse como Ingeniero Industrial de la Universidad César Vallejo se sustentó "Aplicación de herramientas de Lean Manufacturing para mejorar la productividad de la línea de producción de envasados de lubricantes de la empresa Vistony", el objetivo de esta tesis fue demostrar como la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing, mejora la productividad de la línea de producción de envasados de lubricantes de la empresa Vistony; en consecuencia desarrolló una investigación Aplicada cuasiexperimental, teniendo como unidad de análisis la línea de producción de envasados y como muestra los servicios realizados por día en un periodo de 90 días laborables. Los instrumentos de recolección de datos fue la ficha de registro y la ficha técnica del instrumento de medición del cronometro digital marca Cassio HS-70W". Las herramientas lean manufacturing utilizadas fueron las 5S y Tiempo Estándar porque cubrían de manera más amplia los problemas detectados y se centraban en aquellas actividades que no agregan valor, ayudando así a la mejora de la productividad, eficiencia y eficacia dentro de la línea de producción de envases, también de concluye afirmando que el proceso de empaque en las líneas blisteras tiene problemas en cuanto a los métodos de trabajo, los cuales presentan variaciones ya que no se realizan de manera estándar. (Sotelo Bermúdez, 2017)

En la ciudad de Santiago de Chile, en la tesis para optar el grado de magíster en Ciencias de Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica de Chile se sustentó "Implementación de metodologías lean en desarrollo minero", el objetivo de esta tesis fue

Implementar metodologías lean en un proyecto minero en Chile y analizar cómo impacta en la ejecución del proyecto en consecuencia desarrolló una investigación No Experimental (transversal correlacional, teniendo como unidad de análisis un proyecto minero. Los instrumentos de recolección de datos fueron documentación, archivos de registro, entrevistas, observaciones directas, observaciones participativas y encuestas, no especifica que metodología lean utiliza pero concluye que las implementaciones aplicadas durante la ejecución de proyectos de desarrollo minero, presentaron mejoras estadísticamente significativas en el desempeño de los proyectos medidos según indicadores de procesos. Específicamente, se mejoró el flujo del trabajo, la capacidad real de producción, la confiabilidad de las operaciones, la productividad y la utilización del tiempo. (Castillo Ruedlinger, 2013)

En la ciudad de Santiago de Chile, en la tesis para titularse como Ingeniero Industrial de la Universidad de Chile se sustentó "Rediseño del proceso de manufactura de vestuario para un taller de vestones y chaquetas", el objetivo de esta tesis fue reducir costos de producción, mejorar la eficiencia de los procesos y mantener la calidad del producto a través de una propuesta de rediseño para los procesos de manufacturas de chaquetas y vestones, en consecuencia desarrolló una investigación No Experimental (transversal correlacional), teniendo como unidad de análisis el proceso de producción de chaqueta y chaquetón. Los instrumentos de recolección de datos fueron entrevistas, cuestionarios, muestreo, investigación de datos, registro de los tiempos de cada estación de trabajo y registro de tiempos de cada trabajador, La herramienta lean manufacturing utilizada fue la Lean Manufacturing, de reducción de desperdicios y Plan de producción basado en sistemas JIT

y concluye que la implementación de metodologías lean produce una mejora en atributos organizacionales clave, en línea con lo encontrado en la literatura. Esto permite concluir que este tipo de implementaciones tiene un impacto positivo en la organización y en las personas que la compone, lo que se condice con el tipo de iniciativas implementadas, donde el trabajo en equipo, liderazgo, compromiso y motivación eran fomentadas, potenciadas y necesarias. Además, otros atributos, como la relación mandante-contratista y la comunicación también fueron evaluados positivamente. (Gallardo Vargas, 2012)

En la ciudad de Santiago, en la tesis para optar el grado de Magister en Ciencia de Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica de Chile, se sustentó “Evaluación de impactos de la implementación de metodologías lean en proyectos de desarrollo minero en construcción”, el objetivo de esta tesis fue estudiar y evaluar los impactos de la implementación de metodologías lean en proyectos de desarrollo minero en etapa de construcción; en consecuencia desarrolló una investigación estudio de caso, teniendo como unidad de análisis proyectos de desarrollo minero. Los instrumentos de recolección de datos fueron informe etapa diagnóstico y cierre PNNM , base de datos ciclo de turno, base de datos LPS, encuestas, observación directa y participativa. La herramienta lean manufacturing utilizada fue la Metodologías lean y concluye que la implementación de metodologías lean en proyectos de desarrollo minero en etapa de construcción mejora de manera estadísticamente significativa (nivel de confianza del 95%), es decir que este tipo de implementaciones tiene un impacto positivo en la organización y en las personas que la componen, lo que se condice con el tipo de iniciativas implementadas, donde el trabajo en

equipo, liderazgo, compromiso y motivación eran fomentadas, potenciadas y necesarias. (Baladrón Zanetti, 2017)

En la ciudad de Lima, en la tesis para titularse como Ingeniero Industrial de la Pontificia Universidad Católica del Perú sustentó “Aplicación de herramientas de lean manufacturing en las líneas de envasado de una planta envasadora de lubricantes”, el objetivo de esta tesis fue mejorar la eficiencia de las líneas de envasado de una planta de fabricación de lubricantes en consecuencia desarrolló una investigación experimental, teniendo como unidad de análisis las líneas de envasado de una planta de fabricación de lubricantes. Los instrumentos de recolección de datos fueron el registro de la cantidad de paradas por Set-Up y el registro de la cantidad de movimiento de materiales de empaque hacia las líneas de envasado. Las herramientas lean manufacturing utilizadas fueron SMED, 5S y JIT y concluye que las implementaciones ayudarían significativamente a combatir los problemas de rendimiento y productividad en las líneas de envasado de lubricantes puesto que en dicha área las líneas de producción presentan una caída en su rendimiento debido al tiempo excesivo de paradas en tiempos de set-up, traslado de insumos, envases, bajado de cajas y planeamiento de la producción. La aplicación de las 5S's impacta de forma sustancial en las áreas de trabajo, de forma directa en el buen estado de las maquinarias y ofrece una mejor calidad al proceso productivo. La aplicación del SMED, apuntando al proceso de lavado de línea, nos brinda una reducción del 70% del tiempo de que se realiza en la actualidad. Finalmente, el desarrollo de los proveedores a través del JIT es esencial para disminuir los tiempos de parada por causas de bajada de cajas, traslado de envases; además,

insumos a tiempo garantizan que la planificación de la producción se pueda llevar a cabo de forma certera sin afectar a los clientes. (Palomino Espinoza, 2012)

En la ciudad de Lima, en la tesis que realizaron para titularse como Ingenieros Industriales de la Universidad Nacional de Ingeniería, se sustentó "Implementación del lean manufacturing para incrementar la competitividad de la línea de poliéster en la empresa textil "El Amazonas", el objetivo de esta tesis fue determinar de qué manera la implementación del Lean Manufacturing permitirá incrementar la competitividad de la línea de poliéster de Textil El Amazonas S.A. durante el periodo Diciembre 2011 - Julio 2012; en consecuencia desarrolló una investigación Aplicada Correlacional, teniendo como unidad de análisis la Línea de Producción de Bobinas de Poliéster de la empresa. Los instrumentos de recolección de datos fueron el Lead Time, el registro de tiempo total de proceso, el registro de tiempo de ciclo, el porcentaje de rechazos y la cantidad de operarios, La herramienta lean manufacturing utilizada fue la Value Stream Management, KAYZEN y concluye que la mejora de procesos a través Value Stream Management se enfocó en el análisis de los siguientes procesos claves: Autoclaves (Suavizado y Teñido), Control de Calidad, y Formulación del Laboratorio de Poliéster. Respecto al nivel de manufactura esbelta alcanzado, se inició el uso de las herramientas para cada uno de los niveles (demanda, flujo, continuo y nivelación). (Contreras Martínez & Mejía Zamalloa, 2013)

En la ciudad de Arequipa, en la tesis para optar el grado de Magister en Ingeniería de Proyectos con mención en Gerencia de Proyectos de la Universidad Nacional San Agustín se sustentó, "Aplicación del lean manufacturing para incrementar la productividad en las

pymes de confecciones textiles en la región Arequipa. Caso: EMPRESA "CP", el objetivo de esta tesis fue proponer un método basado en el LM para incrementar la productividad de bienes y servicios en la empresa textil "CP"; en consecuencia se desarrolló una investigación No experimental –Bivariada Longitudinal, teniendo como unidad de análisis la gestión productiva de bienes y servicios de la empresa CP. Los instrumentos de recolección de datos fueron los procedimientos técnicos normados (NTE), entrevistas y análisis documental, La herramienta lean manufacturing utilizada fue el Lean Manufacturing para PyMES (LMP) y concluye que es necesario diagnosticar inicialmente la situación de la gestión y métodos de producción empleados en la empresa antes de aplicar el método LMP, para resaltar la necesidad de su aplicabilidad y los beneficios principalmente económicos que se puede obtener. (Soto Ramos, 2017)

En la ciudad de Trujillo, en la tesis para titularse como Ingeniero Industrial de la Universidad Nacional de Trujillo, se sustentó "Aplicación de lean manufacturing para aumentar la productividad de la materia prima en el área de producción de una empresa esparraguera para el año 2016", el objetivo de esta tesis fue incrementar la productividad de la materia prima del área de producción de espárrago fresco en la empresa agroindustrial Danper Trujillo SAC Planta Fresco a través de las herramientas de Lean Manufacturing; en consecuencia se desarrolló una investigación de diseño Pre-experimental por cual existe un control mínimo de la variable independiente, se trabaja con un solo grupo (G) al cual se le aplica un estímulo (Aplicación de Lean Manufacturing) para determinar su efecto en la variable dependiente (productividad), aplicándose un pre prueba y post prueba luego de aplicado el estímulo, teniendo como unidad de análisis el área de producción de espárrago

de la planta en mención. Los instrumentos de recolección de datos fueron la observación directa, encuestas y entrevistas. La herramienta lean manufacturing utilizada fue la de las 5S y concluye que la aplicación de 5S minimizó las paradas de la máquina embanchadora, al igual que la cantidad de cajas defectuosas incrementando la eficiencia Global de los Equipos (OEE) a un 79.59% para el año 2016. (Namucho Huamanchumo & Zare Desposorio, 2016)

En la ciudad de Cajamarca, en la tesis para titularse como Ingeniero Industrial de la Universidad Privada del Norte se sustentó el “Diseño e implementación de las herramientas de manufactura esbelta en los procesos de planchado y pintura para mejorar la productividad en la empresa Elio Automotriz Racing E.I.R.L.”, el objetivo de esta tesis fue diseñar e implementar las herramientas de manufactura esbelta que ayuden a mejorar la productividad en los procesos de planchado y pintura de la empresa Elio Automotriz Racing E.I.R.L.; en consecuencia se desarrolló una investigación Pre-experimental y transversal., teniendo como unidad de análisis al área de planchado y pintura de la empresa Elio Automotriz Racing E.I.R.L.. Los instrumentos de recolección de datos fueron la observación y la entrevista. La herramienta lean manufacturing utilizada fue la VMS, Kaizen, 5S, Poka Yoke y concluye que con la propuesta de implementación de la herramienta 5´s se logró mejorar considerablemente el ambiente laboral en cada área de trabajo, además de mejorar las prácticas de manufactura y condiciones de trabajo de los operarios.respecto a las herramientas Poka Yoke utilizadas en la propuesta, se analizó y evaluó que la mejor opción para prevenir paradas en el área de planchado es la utilización de interruptores diferenciales, y en el área de pintura dónde el principal problema se da en el equipo compresor se consideró la utilización de sensores de presión y válvulas selenoides, para evitar paradas innecesarias

y mejorar la disponibilidad de máquinas y equipos utilizados. Finalmente, con la implementación de la propuesta de aplicación de las herramientas VSM y Kaizen, se redujo los tiempos de ciclo en el área de desmontaje y revisión de 2360 minutos a 2260 minutos (4.24%), en el área de planchado de 11145 minutos a 10888 minutos (2.33%) y en el área de pintura de 2214 minutos a 1154 minutos (47.88%). (Manosalva Cerdán & Mercado Chávez, 2018)

En la ciudad de Arequipa, en la tesis para titularse como Ingeniero Industrial de la Universidad Católica de Santa María, sustentó "Aplicación de lean manufacturing para la reducción de costos en una empresa que produce y comercializa prendas textiles", el objetivo de esta tesis fue aplicar la metodología Lean Manufacturing para reducir los costos en una empresa que produce y comercializa textiles; en consecuencia desarrolló una investigación Descriptiva Transversal, teniendo como muestra a todo el personal involucrado con el área de producción durante seis meses. Los instrumentos de recolección de datos fueron observaciones de procedimientos actuales, análisis documental del área de producción y las vinculadas a esta, análisis de procesos de la empresa así mismo Y los datos históricos. La herramienta lean manufacturing utilizada fue la de 5S y concluye que al aplicar pruebas piloto de la creación y estandarización de un manual de procedimientos junto con la metodología de las 5 "S", gestionando el plan de capacitaciones de acuerdo a las necesidades de la empresa y evaluando las propuestas del plan de la técnica Hoshin Kanri se puede dar solución a los problemas ya identificados para lograr una reducción de costos. (Chirinos Cervantes, 2018)

En la ciudad de Lima, en la tesis para titularse como Ingeniero Industrial de la Universidad Ricardo Palma se sustentó “Aplicación de un modelo integrado de gestión de la producción para mejorar la productividad de la línea de fabricación de llaves de cerradura”, el objetivo de esta tesis fue aplicar el Modelo Integrado de Gestión de la Producción para mejorar la productividad de la línea de fabricación de llaves de cerradura; en consecuencia desarrolló una investigación aplicada o tecnológica porque el trabajo está orientado a resolver un problema, teniendo como unidad de análisis Área de Laminado, Troquelado y Fundición. Los instrumentos de recolección de datos fueron observación directa, entrevistas con expertos y Key Users, así como la revisión de base de datos. La herramienta lean manufacturing utilizada fue el modelo Integrado de Gestión de la Producción con Teoría de Restricciones y Lean Manufacturing (TLM) y concluye que la aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing tales como el Poka Yoke, el Trabajo Estándar, y los Cambios Rápidos fueron fundamentales para reducir los problemas principales de rechazos y capacidad de producción para la mejora de la productividad de la línea de fabricación de llaves de cerradura. (Guevara Sánchez & Zegarra Guardamino, 2015)

En la ciudad de Puno, en la tesis para titularse como Licenciado en Administración de la Universidad Nacional del Antiplano, se sustentó el “Análisis de las herramientas del lean manufacturing y la productividad en la empresa Trading Quality F. E H. S.R.L. de la ciudad de Juliaca periodo 2016”, el objetivo de esta tesis fue analizar que herramientas del Lean Manufacturing emplea en su productividad la empresa Trading Quality F. e H. S.R.L. de la ciudad de Juliaca periodo 2016 en consecuencia desarrolló una investigación No experimental , teniendo como unidad de análisis CENSAL ya que la población es pequeña

y para efectos de una investigación más verídica se tomará en cuenta el 100%. Los instrumentos de recolección de datos fueron observación y encuesta. La herramienta lean manufacturing utilizada fue la de las 5S y VSM y concluye, que el 59,48% percibe que no se cumple con las dimensiones del VSM para tener un flujo de trabajo sin problemas, frente a un 17,20% que refiere tener un flujo de trabajo adecuado. También un 67,95% percibe no tener orden y limpieza en su puesto de trabajo, en oposición a un 19,12 que refiere tener un puesto de trabajo agradable. (Arias Hilasaca, 2017)

En la ciudad de Lima, en la tesis para titularse como Ingeniero Industrial de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega se sustentó la "Implementación de lean manufacturing aplicando la herramienta CIP en el área de tejeduría circular para la reducción de líneas verticales y mejora de productividad de la empresa Textil del Valle S.A. 2016", el objetivo de esta tesis fue precisar las consecuencias que trajo consigo la aplicación de la implementación de Lean Manufacturing aplicando la herramienta CIP en el área de tejeduría circular para la reducción de líneas verticales para la mejora en la productividad de la empresa objeto de estudio; en consecuencia desarrolló una investigación experimental, teniendo como unidad de análisis área de tejeduría circular. Los instrumentos de recolección de datos fueron formatos de registros de auditorías diarias, formato de recolección de datos retroalimentados y formato de recolección de datos observados. La herramienta lean manufacturing utilizada fue el CIP (Control Integral del Proceso) y concluye que con la implementación se logró obtener una mejoría en el control de reducción de líneas. (Valle García, 2018)

En la ciudad de Lima, en la tesis para titularse como Ingeniero de Sistemas de la Universidad de Piura se sustentó "Soluciones lean para incrementar la calidad del servicio de la unidad de extensión ingeniería - UDEP", el objetivo de esta tesis fue realizar propuestas de mejora utilizando herramientas Lean para fomentar la aplicación de buenas prácticas y por consiguiente, mejorar el servicio en la Unidad de Extensión de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Piura - Campus Lima; en consecuencia desarrolló una investigación Descriptiva Transversal , teniendo como unidad de análisis a la unidad de extensión ingeniería - UDEP. Los instrumentos de recolección de datos fueron las encuestas, auditorías y entrevistas a trabajadores. La herramienta lean manufacturing utilizada fue la de 5S Office, técnicas 5S y concluye que la implementación de esta propuesta permitirá una reducción de quejas al 50%; brindando un mejor producto y servicio al cliente. (Medina Del Águila, 2015)

En la ciudad de Lima, en la tesis para optar el grado de Magister en Ingeniería Industrial de la Universidad Ricardo Palma con mención en Planeamiento y Gestión Empresarial se sustentó "Implementación de un sistema de mejora de calidad y productividad en la línea de fileteado y envasado de pescados en conserva basado en las herramientas de la metodología six sigma", el objetivo de esta tesis fue mejorar la calidad y la productividad de la línea de fileteado y envasado de pescados en conserva mediante un sistema de mejora basado en las herramientas de la metodología Six Sigma, en consecuencia desarrolló una investigación experimental , teniendo como muestra 10 unidades de tamaño por lote (01 lote por día) durante 18 días (03 semanas) consecutivos de producción durante los meses de abril y noviembre del año 2015. Los instrumentos de recolección de datos fueron muestras aleatorias en determinados periodos de tiempo (herramienta de la Estadística

Descriptiva y análisis inferencial con la prueba Z) La herramienta lean manufacturing utilizada fue la metodología DMAIC y herramientas Six Sigma y concluye q la implementación de las herramientas de la metodología Six Sigma (enmarcados bajo la metodología DMAIC) aplicadas a los defectos en el pescado fileteado, genera la mejora de la calidad en los resultados del subproceso de fileteado, con respecto a la reducción en la incidencia de defectos en el pescado fileteado por obrera y por bandeja. (Matzunaga Zamudio, 2017)

En la ciudad de Pimentel, en la tesis para titularse como Ingeniero Industrial de la Universidad Señor de Sipán se sustentó “Propuesta de mejora de la productividad en el proceso de elaboración de mango congelado de la empresa procesadora PERÚ SAC, basado en lean manufacturing”, el objetivo de esta tesis fue elaborar una propuesta de mejora de la productividad en el proceso de elaboración de mango congelado de la empresa Procesadora Perú SAC, basado en Lean Manufacturing; en consecuencia desarrolló una investigación No experimental – Propositiva. , teniendo como unidad de análisis proceso de elaboración de mango congelado. Los instrumentos de recolección de datos fueron cuestionarios, guías de análisis documental y guías de observación (fichas), La herramienta lean manufacturing utilizada fue la de las 5S y concluye que es la herramienta más conveniente y factible y en base a ello elabora la propuesta de la investigación. (Castañeda Huamán & Juárez Suyón, 2016)

En la ciudad de Huaraz, en la tesis para titularse como Licenciado en Administración de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote se sustentó “Caracterización de la

gestión de calidad bajo el enfoque de lean manufacturing en las micro y pequeñas empresas del sector industrial – rubro fabricación de muebles para el hogar del distrito de Huaraz, 2015”, el objetivo de esta tesis fue determinar las principales características de la Gestión de Calidad bajo el enfoque de Lean Manufacturing en las Micro y Pequeñas empresas del Sector Industrial - Rubro Fabricación de Muebles para el hogar del distrito de Huaraz, 2015. En consecuencia, desarrolló una investigación No experimental (Transaccional o Transversal), teniendo como unidad de análisis 15 gerentes del rubro fabricación de muebles para el hogar del distrito de Huaraz. El instrumento de recolección de datos fueron el cuestionario. La herramienta lean manufacturing utilizada fue la de gestión de calidad bajo el enfoque de Lean Manufacturing y concluye que la gestión de calidad bajo el enfoque de Lean Manufacturing consiste en la eliminación de toda acción que no añada valor al producto. (Muñoz Chávez, 2016)

En la ciudad de Huancayo, en la tesis para optar el grado de Magister en Minería de la Universidad Nacional del Centro del Perú se sustentó “Rediseño de procesos y el desempeño del sistema productivo de la empresa AJEPER S.A planta Huancayo mediante la simulación DEVS 2015”, el objetivo de esta tesis fue determinar la influencia del rediseño de procesos en el desempeño del sistema productivo de la Empresa AJEPER S.A. Planta Huancayo mediante la simulación DEVS. en consecuencia desarrolló una investigación preprueba - posprueba con un solo grupo, teniendo como unidad de análisis 40 Lotes de producción del sistema de producción de la Empresa AJEPER S.A Planta Huancayo. Los instrumentos de recolección de datos fueron las fichas de observación de campo, encuestas, entrevistas a la administración y trabajadores, así también los Registros de información de

producción. La herramienta lean manufacturing utilizada fue Lean Manufacturing (SIMULACIÓN DEVS) y concluye que el rediseño de procesos es parte de la metodología Lean Manufacturing que tiene por objetivo optimizar los procesos mediante la reducción de costos, el aumento de la producción, y el incremento de la calidad del producto. En el caso de las propuestas de mejora para el cambio de formato, el impacto se ve reflejado en el incremento del tiempo para la elaboración de bebidas carbonatadas ya que habrá 6 horas disponibles de horas hombre y horas máquina para la producción, las cuales antes eran horas improductivas o utilizadas para realizar las actividades del cambio de formato. (Suasnábar Terrel, 2015)

En la ciudad de Lima, en la tesis para optar el título de Ingeniero Industrial y Comercial de la Universidad San Ignacio de Loyola se sustentó “Mejora en la productividad durante la fabricación de cabina cerrada implementando lean manufacturing en una empresa privada metalmecánica”, el objetivo de esta tesis fue implementar Lean Manufacturing en los procesos de fabricación de una cabina cerrada en consecuencia desarrolló una investigación experimental , teniendo como unidad de análisis 10 órdenes de fabricación de una cabina cerrada. Los instrumentos de recolección de datos fueron los registros de toma de tiempos de procesos, Diagramas de Actividades de Procesos (DAP) y Diagramas de Recorrido (DR). La herramienta lean manufacturing utilizada fue la de las 5S y concluye que la implementación afecta los tiempos empleados durante la fabricación de cabina cerrada reduciendo el tiempo en 68 minutos y que eliminando actividades innecesarias se mejoraría los tiempos empleados en un 32%. (Salazar Bozzeta, 2017)

RESULTADOS

A continuación, se muestran los resultados luego de la revisión de las 30 tesis seleccionadas, información que permitió al autor elaborar el análisis de algunas características.

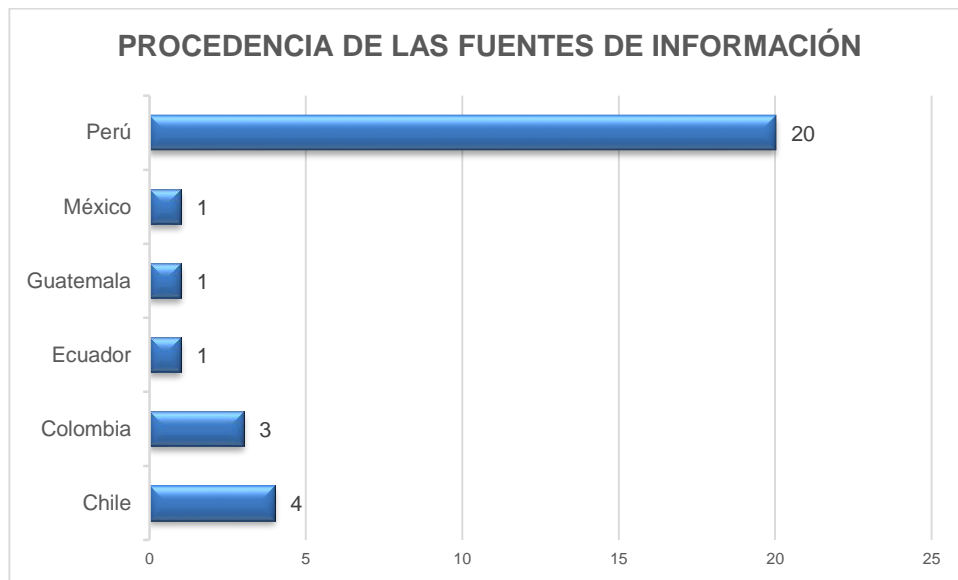


Figura N° 2
Países de origen de las tesis universitarias
Fuente: Elaboración propia luego de la tabulación

En cuanto a la ubicación geográfica de las publicaciones, el mayor porcentaje se concentró en el Perú, tal cual puede apreciarse en la Figura N° 02. Es preciso mencionar, que en la planificación del presente trabajo de investigación se pretendía revisar por lo menos una tesis de cada país latinoamericano, sin embargo, solo se encontraron tesis con el criterio de elegibilidad en los países que refleja el gráfico.

Mencionar también, que, con la ayuda de Google se buscó información respecto a las universidades latinoamericanas, para posteriormente ingresar a sus respectivos repositorios; sin embargo, grande fue la sorpresa de solo encontrar información en 06 de un total de 18 países.

Fueron 02 países en los que se puso más énfasis, Argentina y Cuba, el primero por la cercanía y por el tamaño pues se pensó que se encontraría mayor información; el otro, por el conocido reconocimiento a las universidades de dicho país en el campo de la medicina y se tenía la expectativa de conocer más respecto a su avance en carreras de ingeniería o administración.

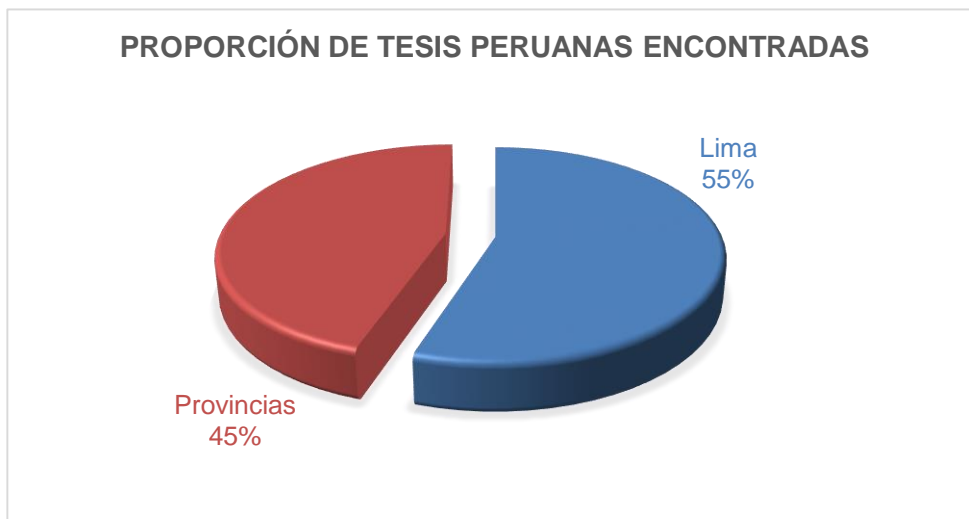


Figura N° 3
Porcentaje de tesis universitarias de Lima y provincias
Fuente: Elaboración propia

La Figura 03, refleja que entre las tesis de Lima y provincias solo hay una diferencia del 5%, ese resultado fue determinante para que en el análisis final solo se consideren investigaciones peruanas.

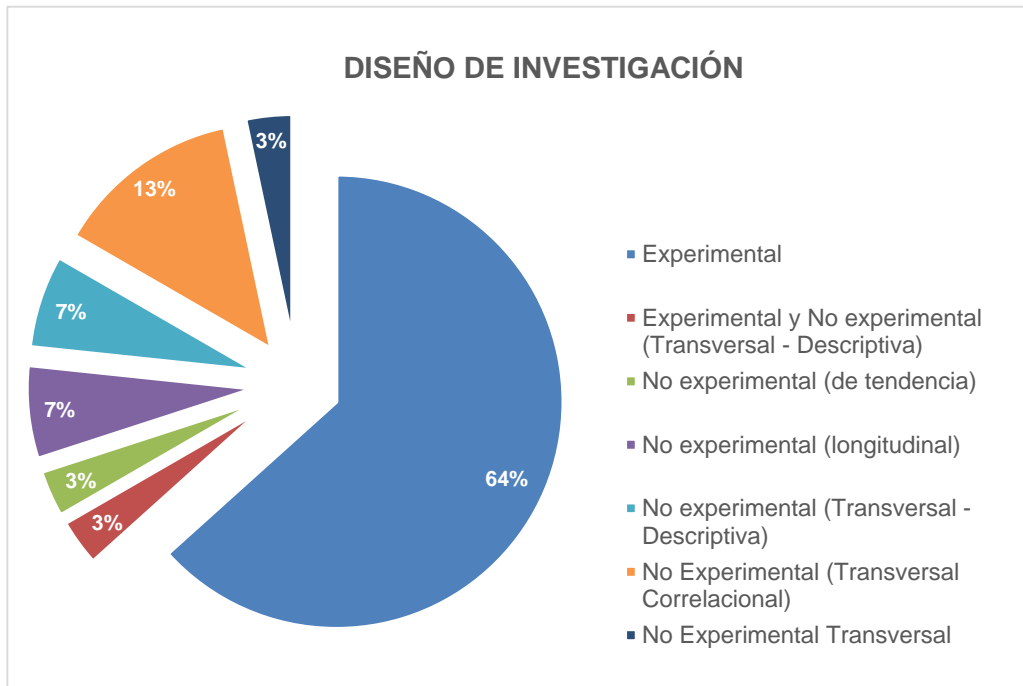


Figura N° 4
Tipo de Diseño de Investigación
Fuente: Elaboración propia luego de tabular

En su apunte de clase “Metodología de la Investigación I” manifiesta que *el diseño de investigación desglosa las estrategias básicas que el investigador adopta para generar información exacta e interpretable*. Es decir, representa el plan del investigador para encontrar las respuestas que busca. (Martínez López, 2018)

Para el caso particular de la presente investigación, observamos en la Figura N° 04 que el diseño de investigación de mayor frecuencia (64%) fue el experimental, recordemos que este tipo de diseño, permite a los investigadores establecer la relación de causa y efecto entre las variables que utiliza. El 36% restante, fueron tesis elaboradas con el diseño de investigación no experimental es sus variaciones de transversal y longitudinal.

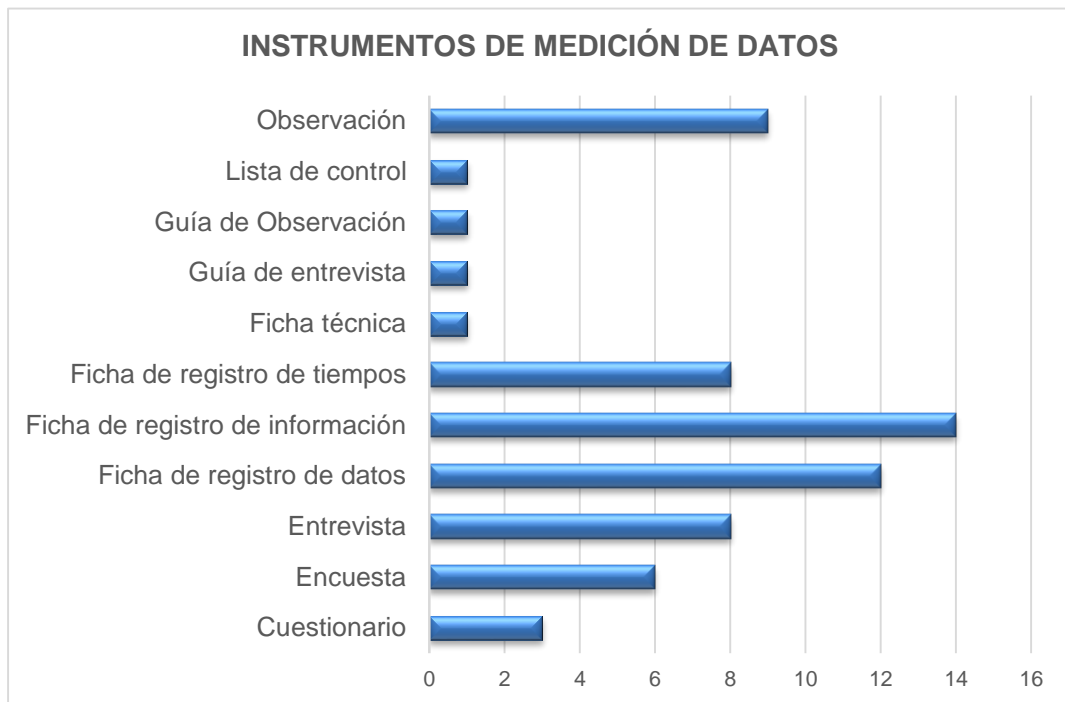


Figura N° 5
Instrumentos de medición de datos
Fuente: Elaboración propia luego de la tabulación

Considerando que, la recolección de los datos puede realizarse de varias formas, debe quedar claro que el instrumento que elija el investigador dependerá directamente de sus objetivos planteados al inicio de su investigación, de la disponibilidad de sus recursos (económicos y humanos) y del tiempo que disponga. En la Figura N° 05 se visualiza el conjunto de instrumentos que se utilizaron en las investigaciones que se han revisado y queda evidenciado que la más utilizada fue la Ficha de Registro de Información, dicho instrumento registra datos que fueron tomados en la empresa en determinado momento como por ejemplo datos respecto a la cantidad de trabajadores, a las paradas que hubieron, a los tiempos estándares de cada proceso, a muestras que se hayan tomado, por citar algunos.

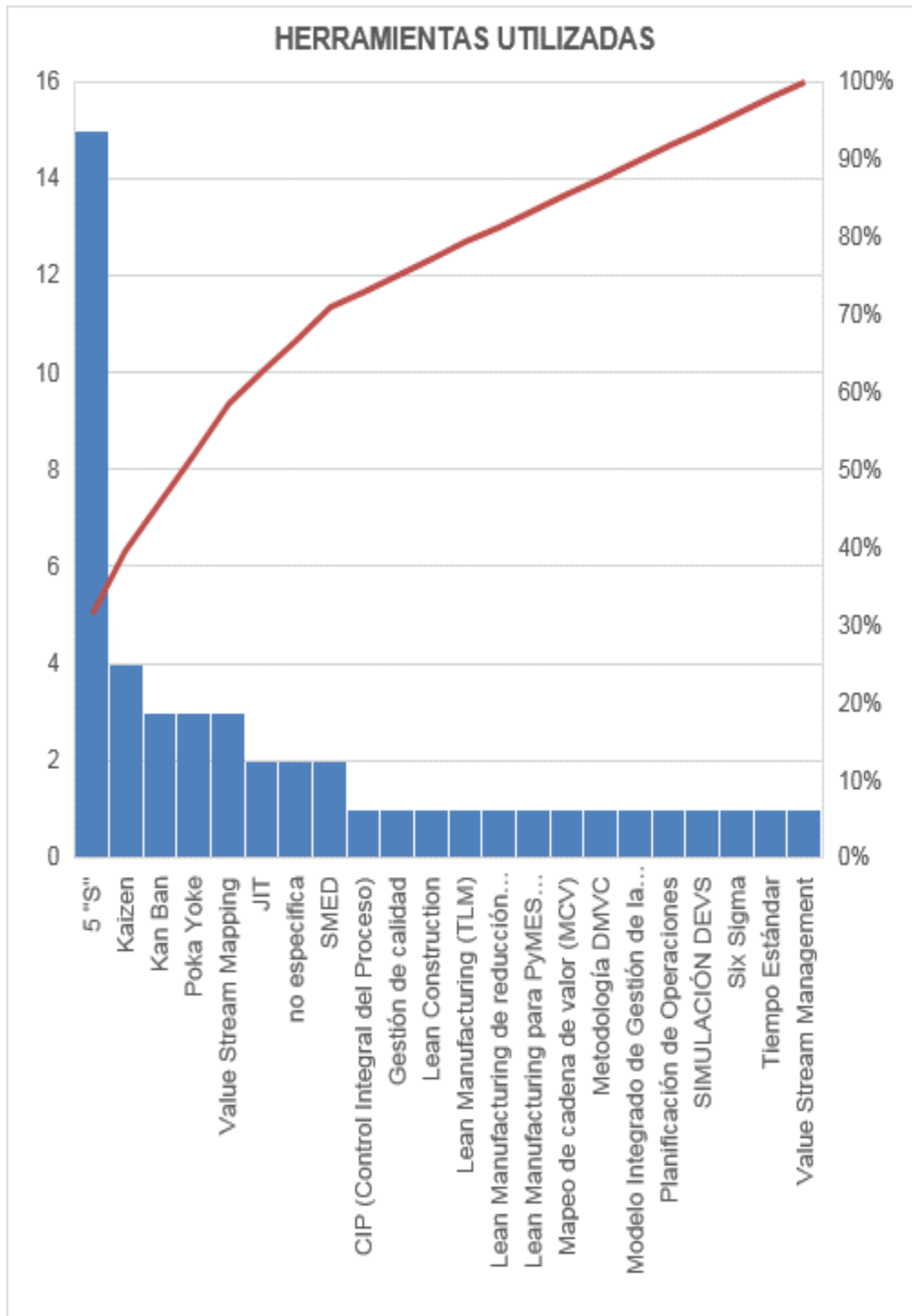


Figura N° 6
Herramientas lean manufacturing utilizadas
 Fuente: Elaboración propia luego de la tabulación

En el artículo “La importancia de la mejora de los procesos” publicado en la web de la plataforma IsoTools se menciona que *la mejora continua es un proceso estructurado en el que participan cada una las personas que componen la compañía, con el objetivo de aumentar de manera progresiva la calidad, la competitividad y la productividad.* (Isotools, 2017). En relación a ello, podemos agregar que actualmente las empresas subsisten en un entorno cambiante y que prácticamente son dependientes de realizar mejoras continuas en sus procesos para poder mantenerse en el mercado y afrontar con éxito a sus competidores. Una alternativa de romper esa dependencia es la implementación de herramientas lean manufacturing dentro de las organizaciones, teniendo en cuenta que a la fecha existen 32 según el artículo publicado por (Rojas Jauregui & Gisbert Soler, 2017)

En relación a ello, en la presente investigación se encontraron 21 herramientas que utilizaron los autores en el desarrollo de sus tesis, las mismas que se visualizan en la Figura N° 06, resaltando la metodología de las 5 “S” por su mayor frecuencia. Este hallazgo, podría estar relacionado a los beneficios que aporta dicha metodología a un bajo costo de implementación. A pesar de ello , *todavía existen organizaciones que no las aplican de forma sistemática debido a la falta de involucración del personal en la mejora y a la resistencia a los cambios de hábito en la forma de trabajar.* (Ingrande, 2017)

Como se visualiza en la Figura N° 07, esta metodología consiste en la realización de 05 actividades relacionadas, donde las tres primeras son operativas y las dos últimas están más ligadas a la práctica de un hábito. Seiri (selección), Seiton (orden), Seiso (limpieza), Seiketsu (mantenimiento) y Shitsuke (autodisciplina), son términos japoneses que no dejan de ser

acciones que todo ser humano pone en práctica en su día a día con la diferencia de que en la mayoría de casos no es consciente de ello.

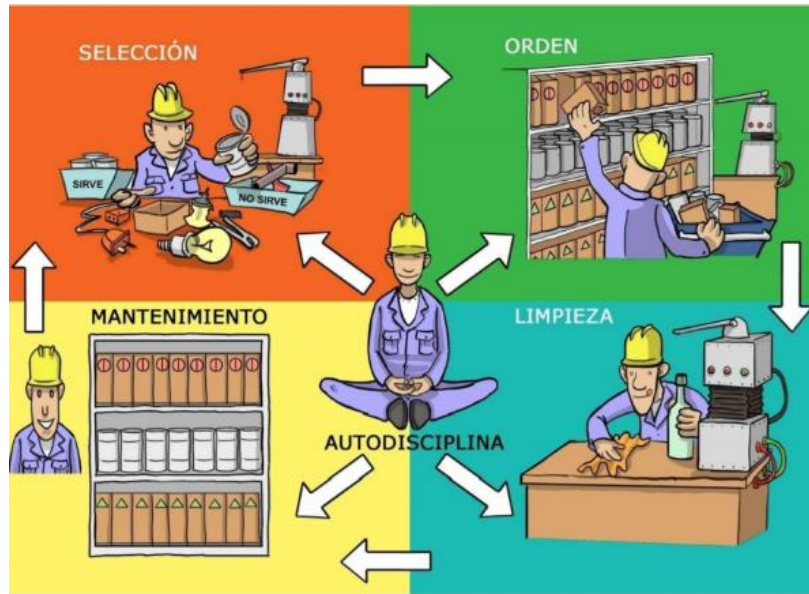


Figura N° 7

Representación gráfica de las 5 “S”

Fuente: https://www.fing.edu.uy/sites/default/files/2011/3161/M%C3%B3dulo%20%20-%20Programa%205S_0.pdf

El concepto de las 5 “S” está *relacionado a la creación y mantenimiento de áreas de trabajo más limpias, más organizadas y más seguras* (López, 2001), que luego de la implementación se van a reflejar en reducción de pérdidas y mermas por producciones defectuosas, en mayor y mejor calidad, en tiempos de respuesta cortos, en el incremento de vida de las maquinarias y en mayores niveles de seguridad. Bajo esa premisa, la Tabla 2 resume la selección de 05 tesis elegidas para el presente estudio de investigación, teniendo en cuenta que los autores desarrollaron tesis experimentales en empresas de Lima y provincias, donde se implementó la metodología de las 5 “S”.

Tabla 2

Análisis de estudios que implementaron 5 'S' en su desarrollo

TESIS	AÑO DE PUBLICACIÓN	ÁREA DE LA EMPRESA	IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5 "S"				
			SEIRI	SEITON	SEISO	SEIKETSU	SHITSUQUE
			(organizar)	(ordenar)	(limpiar)	(mantener)	(internalizar)
Aplicación de herramientas de lean manufacturing para mejorar la productividad de la empresa Soquitex	2018	Producción	uso de tarjetas rojas	delimitación de espacios * herramientas * materia prima * productos terminados * protección	limpieza en los espacios delimitados	carteles motivacionales	auditorías internas
Aplicación de herramientas de lean manufacturing para mejorar la productividad de la línea de producción de envasados de lubricantes de la empresa Vistony, Ancón, 2017	2017	Producción	uso de tarjetas rojas	Reagrupación de herramientas (asignándoles un lugar)	Ficha de registro de limpieza	señalizaciones	* auditorías internas * capacitaciones
Aplicación de lean manufacturing para aumentar la productividad de la materia prima en el área de producción de una empresa esparraguera para el año 2016	2016	Producción	uso de tarjetas rojas	instalación de cadena transportadora de cajas	Colocar un borde ligeramente profundo en la mesa de empaque	Tiempos de abastecimiento de materiales a la línea de empaque	auditorías internas
Diseño e implementación de las herramientas de manufactura esbelta en los procesos de planchado y pintura para mejorar la productividad en la empresa Elio Automotriz Racing EIRL	2018	Producción	Separación según frecuencia de uso	ubicación fija para cada herramienta	* responsabilidades * inspección * mantenimiento	formatos y controles visuales	* carteles * entrenamiento * check list
Mejora en la productividad durante la fabricación de cabina cerrada implementando lean manufacturing en una empresa privada metalmecánica	2017	Producción	uso de tarjetas rojas	se reagruparon herramientas y materiales y todo lo innecesario se guardó en almacén	limpieza en los espacios delimitados	principio de los 3 NO	* auditorías internas * capacitaciones

Fuente: Elaboración propia

En lo que se refiere al SEIRI (organizar), 04 de las 05 empresas hizo uso de la “tarjeta roja”, esta herramienta les permitió identificar todo lo innecesario dentro del área donde se hizo la implementación. Se debe tener en cuenta que, *la utilización de las tarjetas rojas debe seguir un criterio ordenado de actuación a partir de una lista de chequeo de los distintos elementos susceptibles de “evaluación”* (Rajadell Carreras & Sánchez García, LEAN MANUFACTURING. La evidencia de una necesidad, 2010, p. 52).

Tamaño aproximado: 3" x 6" (pulg.)

Color: preferiblemente rojo brillante, de modo que se pueda ver fácilmente en oficinas, talleres, áreas de producción, etc.

MODELO No. 1

No. _____

TARJETA ROJA

Fecha _____ / _____ / _____

Area _____

Item _____

Cantidad _____

ACCION SUGERIDA

Agrupar en espacio separado

Eliminar

Reubicar

Reparar

Reciclar

Comentario _____

Fecha p/concluir acción _____ / _____ / _____

3"

6"

Figura N° 8
Modelo de tarjeta roja

Fuente:

<https://controlinventarios.wordpress.com/2017/01/11/tarjetas-rojas-en-las-5s/>

En cuanto al SEITON (ordenar) cada una lo hizo según su conveniencia; en Soquitex se delimitaron espacios para herramientas, materia prima, productos terminados y equipos de seguridad; en Vistony se reagruparon las herramientas asignándoles un lugar fijo; en Danper Trujillo el orden llegó gracias a la instalación de una cadena transportadora de cajas; para el caso de EAR EIRL se buscó una ubicación fija para cada herramienta, mientras que en la empresa metalmecánica se reagruparon las herramientas y materiales a fin de que todo lo innecesario sea guardado en el almacén.

Con respecto al SEISO (limpiar), en Soquitex empezó la limpieza permanente en los espacios delimitados y en Vistony para tal fin de se crearon fichas de registro de limpieza a manera de control. En el caso de Danper fue necesaria la adaptación de un borde de mayor profundidad en la mesa de empaque y en Elio Automotriz Racing EIRL se asignaron responsables, se programaron inspecciones y mantenimiento. En la empresa metalmecánica se programó la limpieza en los espacios delimitados.

Para el SEIKETSU (mantener) las formas de implementación fueron diversas, en Soquitex y Vistony hicieron carteles, en DANPER se delimitaron los tiempos de abastecimiento de materiales a la línea de empaque como parte del mantenimiento y en EAR EIRL se crearon formatos y se colocaron controles visuales. La empresa metalmecánica publicó "el principio de los 3 NO" en la organización, el mismo que implica "no artículo innecesario, no desorden, no suciedad"

Finalmente, para el SHITSUQUE (internalizar), nuevamente se encontraron coincidencia pues todas aplicaron auditorías internas, capacitaciones y variación de carteles.

Tabla 3
Resumen de información, en relación a la implementación de las 5 "S"

EMPRESA	PROBLEMA	IMPACTO	MEJORA	RESULTADO
	tiempo muertos		reducción de tiempo	
empresa privada metalmecánica	distancia recorrida innecesaria	productividad	reducción de tiempo	incremento
	Inseguridad en el área de trabajo		reducción de accidentes	
SOQUITEX	incumplimiento de tiempos de entrega	productividad	reducción de tiempo	incremento
ELIO AUTOMOTRIZ RACING E.I.R.L.	falta desmotivación		ambiente laboral	
	incumplimiento de tiempos de entrega	productividad	reducción de tiempo	incremento
	distancia recorrida innecesaria		reducción de tiempo	
	Inseguridad en el área de trabajo		reducción de accidentes	
	incumplimiento de tiempos de entrega		reducción de tiempo	
DANPER	tiempo muertos	productividad	reducción de tiempo	incremento
	falta de motivación		ambiente laboral	
	desorden		reducción de accidentes	
	desorden		reducción de accidentes	
VISTONY	falta de motivación	productividad	ambiente laboral	incremento
	distancia recorrida innecesaria		reducción de tiempo	

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 3 se resume la información extraída de las 05 tesis en estudio, resaltan dos coincidencias: en todas, el impacto se refleja en su productividad (relación entre recursos invertidos y la producción obtenida) y luego de la implementación de la metodología de las 5 "S" concluyen que hubo un incremento en ella, sin embargo, por ser esta una revisión sistemática de la literatura científica no permite analizar a profundidad que tan significativa fue y cuál es su tendencia.



Figura N° 9
Problemática encontrada en las investigaciones
Fuente: Elaboración propia

Como se visualiza en la Figura N° 09, los problemas de incumplimientos de tiempos de entrega, distancia recorrida innecesaria y falta de motivación representan el 65% de la problemática en común que se encontró en las investigaciones.

Se debe tener en cuenta en todo momento al recurso humano, puesto que a diferencia del cliente externo no puede cambiar de proveedor por lo que ocurre un quiebre en la relación laboral que también va a impactar en la productividad.

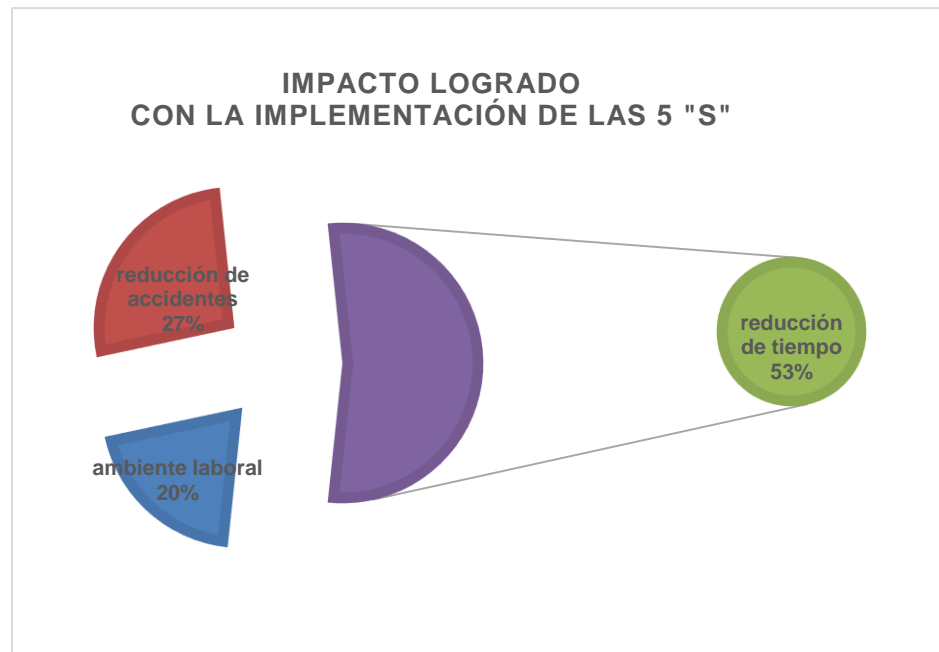


Figura N° 10
Resultados luego de la implementación de las 5S
Fuente: Elaboración propia

Luego de la implementación de la metodología de las 5 “S” en las empresas sobre las cuales se hace la presente investigación, las 05 coinciden con los siguientes resultados: reducción de accidentes, mejora del ambiente laboral y reducción del tiempo, el mismo que está representado con 53% del total, tal como puede apreciarse en la Figura N° 10.

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La implementación de una herramienta lean manufacturing en una empresa más allá de depender de la buena voluntad de la persona a cargo de la gestión, depende de factores económicos y del capital humano de la organización. Es necesario que, previamente se realice una evaluación situacional de la empresa y de los recursos con los que se cuenta.

La implementación de una herramienta no se puede generalizar, cada empresa tendrá que buscar cual es la que mejor le convenga, puesto que como se mencionó al principio lean más que una herramienta es una *“filosofía de trabajo, basada en las personas, que define la forma de mejora y optimización de un sistema de producción focalizándose en identificar y eliminar todo tipo de “desperdicios”,* pero eso no implica que no le genere un gasto a la organización.

La reducción de tiempos en todo proceso de producción, impacta directamente en la productividad de la empresa, puesto que se tangibiliza como: una ventaja competitiva, reducción de inventarios, sentimiento de necesidad de mejora continua y resolución de problemas (Retos en Supply Chain, EAE Business School, 2018) . Tener ambientes limpios y ordenados impacta directamente en la seguridad de sus trabajadores e indirectamente influye en la mejora del ambiente laboral, esto debido a que el trabajador se siente protegido.

CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta los resultados mostrados, se confirman la estrecha relación que existe entre la implementación de herramientas lean manufacturing en el proceso de producción y la mejora del mismo; esto a razón de que el mantener ambientes ordenados y materiales o herramientas en su lugar se reducirán los tiempos de desplazamientos y como consecuencia los tiempos de operación y los costos que estos generan.

Respecto a la implementación de las 5 "S", se concluye que es un proceso gradual y que requiere de compromiso. La motivación juega un rol muy importante en este proceso y para que tenga éxito, se sugiere que intereses personales y empresariales coincidan.

Se debe agregar que, para el caso puntual de las 05 tesis, tras la implementación de las 5 "S" podemos afirmar que ya están listas para implementar herramientas lean manufacturing como JIT (justo a tiempo) o TPM (cero tiempos muertos).

REFERENCIAS

- Isotools*. (12 de julio de 2017). Recuperado el 24 de setiembre de 2018, de <https://www.isotools.org/2017/07/12/importancia-mejora-procesos/>
- Aguilera Vega, J. A. (26 de junio de 2009). *Gestiopolis*. Obtenido de www.gestiopolis.com/mejora-continua-empresas/
- Aparicio Noriega, C. A., & Sánchez Leyton, C. N. (2015). Análisis y propuesta de mejora del sistema de producción de una empresa dedicada a la fabricación de muebles infantiles. *Tesis de grado*. Lima, Perú: Repositorio de la Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Arias Hilasaca, N. L. (2017). Análisis de las herramientas del lean manufacturing y la productividad en la empresa Trading Quality F. E H. S.R.L. de la ciudad de Juliaca periodo 2016. *Tesis de grado*. Puno, Perú: Universidad Nacional del Antiplano.
- Ávila Armijos, J. C., & Crespo Muñoz, W. F. (2015). Mejora de la productividad en la construcción de edificaciones en la Ciudad de Quito, aplicando Lean Construction. *Tesis de posgrado*. Quito, Ecuador: Repositorio Universidad central del ecuador.
- Baladrón Zanetti, C. (2017). Evaluación de impactos de la implementación de metodologías Lean en proyectos de desarrollo minero en construcción. *Tesis de posgrado*. Santiago, Chile: Repositorio Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Cabrea Martínez, D. F., & Vargas Ocampo, D. (2012). Mejorar el sistema productivo de una fábrica de confecciones en la ciudad de Cali aplicando herramientas Lean Manufacturing. *Tesis de grado*. Santiago de Cali, Colombia: Repositorio Universidad ICESI.

- Carrasco, J. B. (2008). *Gestión de Procesos*. Santiago de Chile: Editorial Evolución.
- Castañeda Huamán, D. L., & Juárez Suyón, J. G. (2016). Propuesta de mejora de la productividad en el proceso de elaboración de mango congelado de la empresa procesadora Perú SAC, basado en Lean Manufacturing. *Tesis de grado*. Pimentel, Perú: Repositorio Universidad Señor de Sipán.
- Castillo Ruedlinger, G. A. (2013). Implementación de metodologías Lean en desarrollo minero. *Tesis de grado*. Santiago de Chile, Chile: Repositorio Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Castrejón Gallegos, A. (2016). Implementación de herramientas de Lean Manufacturing en el área de empaque de un laboratorio farmacéutico. *Tesis de posgrado*. Distrito Federal, Mexico: Repositorio Instituto Politécnico Nacional.
- Ccatamayo Barrios, J. H. (2017). Aplicación de Filosofía Lean en la preparación minera, Mina El Teniente Codelco Chile. *Tesis de posgrado*. Santiago de Chile, Chile: Repositorio Universidad de Chile.
- CDI Consultoría. (2012). <http://www.cdiconsultoria.es>. Recuperado el 02 de mayo de 2017, de <http://www.cdiconsultoria.es>: <http://www.cdiconsultoria.es/metodo-tpm-mantenimiento-productivo-total-valencia>
- Chirinos Cervantes, A. (2018). Aplicación de Lean Manufacturing para la reducción de costos en una empresa que produce y comercializa prendas textiles. *Tesis de grado*. Arequipa, Perú: Repositorio Universidad Católica Santa María.
- Conexion Esan. (s.f.). Recuperado el 18 de mayo de 2017, de Conexión Esan: <http://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2015/10/que-teoria-restricciones-toc/>

- Contreras Martínez, G. V., & Mejía Zamalloa, S. (2013). Implementación del Lean Manufacturing para incrementar la competitividad de la línea de poliéster en la empresa textil "El Amazonas". *Tesis de grado*. Lima, Perú: Repositorio Universidad Nacional de Ingeniería.
- Cruz Miñano, L. T., & Mendoza Bustamante, C. M. (2017). Implementación de las herramientas lean manufacturing para la reducción de desperdicios en la línea de fabricación de calzados en la empresa D'Yomis. *Tesis de grado*. Trujillo, Perú: Repositorio Universidad Privada Antenor Orrego.
- Fernández Mouriño, F. (11 de setiembre de 2002). *Gestiopolis*. Recuperado el 24 de setiembre de 2018, de <https://www.gestiopolis.com/mejora-innovacion-procesos/>
- Fundacion Pro dintec. (s.f.). *Cámara Oviedo*. Recuperado el 19 de mayo de 2017, de Cámara Oviedo: http://www.camara-ovi.es/documentos/aempresarial/LEAN_MANUFACTURING%20.pdf
- Gallardo Vargas, J. E. (2012). Rediseño del proceso de manufactura de vestuario para un taller de vestones y chaquetas. *Tesis de grado*. Santiago de Chile, Chile: Repositorio Universidad de Chile.
- García Garrido, S. (2012). *Mantenimiento Petroquímica .com*. Obtenido de <http://mantenimientopetroquimica.com/>
- Gómez, Fermín; José Vilar y Miguel Tejero . (2003). *Seis Sigma*. Madrid: Fundación Confemetal.
- Gualdrón Vergaño, M. C., & Guerrero Moreno, D. M. (2013). Propuesta de mejoramiento del proceso productivo de la empresa grupo Quiromar S.A.S. basado en las estrategias de Lean Manufacturing. Bogotá, Colombia: Repositorio Pontificia Universidad Javeriana.

- Guevara Sánchez, E. P., & Zegarra Guardamino, R. A. (2015). Aplicación de un Modelo Integrado de Gestión de la producción para mejorar la productividad de la línea de fabricación de llaves de cerradura. *Tesis de grado*. Lima, Perú: Repositorio Universidad Ricardo Palma.
- Guzmán Valdivia, I. (1960). *Problemas de la Administración de Empresas*. México: Limusa - Wiley.
- Hernández Matías, J. C., & Vizán Idoipe, A. (2013). *Lean Manufacturing . Conceptos, técnicas e implantación*. Madrid: Fundación EOI.
- Ingrande, T. (11 de enero de 2017). *Kailean Consultores*. Obtenido de <http://kailean.es/la-metodologia-de-las-5s/>
- Juan Carlos Hernández Matías / Antonio Vizán Idoipe. (2013). *Lean manufacturing - Conceptos, técnicas e implantación*. Madrid: Fundación EOI.
- LEAN MANUFACTURING La evidencia de una necesidad*. (s.f.). España.
- Linares Contreras, D. A. (2018). Aplicación de Herramientas de Lean Manufacturing para mejorar la productividad de la Empresa Soquitex. *Tesis de grado*. Lima, Perú: Repositorio Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- López, C. (11 de octubre de 2001). *Gestiopolis*. Obtenido de <https://www.gestiopolis.com/5s-seiri-seiton-seiso-seiketsu-y-shitsuke-base-de-la-mejora-continua/>
- Madariaga Neto, F. (2018). *Lean manufacturing: Exposición adaptada a la fabricación repetitiva de familias de productos mediante procesos discretos*. Creative Commons.
- Manosalva Cerdán, R. S., & Mercado Chávez, F. J. (2018). Diseño e implementación de las herramientas de Manufactura Esbelta en los procesos de planchado y pintura para

mejorar la productividad en la empresa Elio Automotriz Racing E.I.R.L. *Tesis de grado*. Cajamarca, Perú: Repositorio Universidad Privada del Norte.

Manuel García P./ Carlos Quispe A./ Luis Ráez G. (2003). *MEJORA CONTINUA DE LA CALIDAD EN LOS PROCESOS*. Industrial Data.

Martínez López, N. (27 de mayo de 2018). *Nicanor Aniorte Hernández*. Obtenido de http://www.aniorte-nic.net/apunt_metod_investigac4_4.htm

Matzunaga Zamudio, L. M. (2017). Implementación de un sistema de mejora de calidad y productividad en la línea de fileteado y envasado de pescados en conserva basado en las herramientas de la metodología Six Sigma. *Tesis de posgrado*. Lima, Perú: Repositorio Universidad Ricardo Palma.

Medina Del Águila, C. (2015). Soluciones Lean para incrementar la calidad del servicio de la Unidad de Extensión Ingeniería - UDEP. *Tesis de grado*. Lima, Perú: Repositorio Universidad de Piura.

Megias, J. (28 de diciembre de 2009). *JavierMegias.com*. Obtenido de <https://javiermegias.com/blog/2009/12/competitividad-rentabilidad-productividad-e-innovacion-%C2%BFel-eje-del-mal/>

Miguel Ángel Espinoza Salazar, A. A. (2011_Numero Especial 74). manufactura esbelta aplicada a una línea de producción de una empresa galletara. *El Buson de Pocioli*, 02.

Monden, H. (1996). *El just in time hoy en Toyota*. España: Ediciones Deusto S.A.

Muñoz Chávez, P. J. (2016). Caracterización de la gestión de calidad bajo el enfoque de lean manufacturing en las micro y pequeñas empresas del sector industrial – rubro fabricación de muebles para el hogar del distrito de Huaraz, 2015. *Tesis de grado*. Huaraz, Perú: Repositorio Universidad Católica Los Angeles de Chimbote.

- Namuche Huamanchumo, V. E., & Zare Desposorio, R. A. (2016). Aplicación de Lean Manufacturing para aumentar la productividad de la materia prima en el área de producción de una empresa esparraguera para el año 2016. *Tesis de grado*. Trujillo, Perú: Universidad Nacional de Trujillo.
- Ortiz Alvarado, L. C. (2016). Colombia.
- Palomino Espinoza, M. A. (2012). Aplicación de herramientas de Lean Manufacturing en las líneas de envasado de una planta envasadora de lubricantes. *Tesis de grado*. Lima, Perú: Repositorio Pontificia Universidad Católica del Perú.
- RAE. (s.f.). *www.rae.es*. Recuperado el 2017 de 04 de 30, de *www.rae.es*
- Rajadell Carreras, M., & Sánchez García, J. L. (2010). *LEAN MANUFACTURING La evidencia de una necesidad*. España: Ediciones Díaz Santos.
- Rajadell Carreras, M., & Sánchez García, J. L. (2010). *LEAN MANUFACTURING. La evidencia de una necesidad*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.
- Retos en Supply Chain. (12 de 01 de 2015). <http://retos-operaciones-logistica.eae.es>. Recuperado el 01 de 05 de 2017, de <http://retos-operaciones-logistica.eae.es>: <http://retos-operaciones-logistica.eae.es/tipos-de-sistemas-de-produccion-industrial-y-sus-caracteristicas/>
- Retos en Supply Chain. (14 de agosto de 2018). *EAE Business School*. Obtenido de <https://retos-operaciones-logistica.eae.es/ventajas-de-reducir-el-lead-time-para-la-empresa/>
- Robles Rodríguez, V. M. (2012). Propuesta de mejoramiento del proceso productivo de los cereales en la empresa Big Bran SAS a partir de la implementación de la teoría de Lean Manufacturing. *Tesis de grado*. Bogotá, Colombia: Repositorio Pontificia Universidad Javeriana.

- Rojas Jauregui, A. P., & Gisbert Soler, V. (22 de diciembre de 2017). *3ciencias*. Obtenido de https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2018/01/art_14.pdf
- Salazar Bozzeta, M. E. (2017). Mejora en la productividad durante la fabricación de cabina cerrada implementando Lean Manufacturing en una empresa privada metalmecánica. *Tesis de grado*. Lima, Perú: Repositorio Universidad San Ignacio de Loyola.
- Sotelo Bermúdez, L. R. (2017). Aplicación de herramientas de Lean Manufacturing para mejorar la productividad de la línea de producción de envasados de lubricantes de la empresa Vistony, Ancón. *Tesis de grado*. Lima, Perú: Repositorio Universidad César Vallejo.
- Soto Ramos, P. A. (2017). Aplicación del Lean Manufacturing para incrementar la productividad en las pymes de confecciones textiles en la región Arequipa. Caso: Empresa "CP". *Tesis de grado*. Arequipa, Perú: Repositorio Universidad San Agustín de Arequipa.
- Suasnábar Terrel, J. (2015). Rediseño de procesos y el desempeño del sistema productivo de la empresa AJEPER S.A planta Huancayo mediante la Simulación DEVS. *Tesis de posgrado*. Huancayo, Perú: Repositorio Universidad Nacional del Centro del Perú.
- Universidad América Latina Virtual. (s.f.). <http://ual.dyndns.org>. Recuperado el 01 de 05 de 2017, de <http://ual.dyndns.org>: http://ual.dyndns.org/Biblioteca/Admon_de_la_Produccion/Pdf/Unidad_04.pdf
- Urrutia, G., & Bonfill, X. (2010). *Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones bibliográficas de revisiones sistematicas y metaanálisis*. Barcelona: Medicina Clínica.
- Valle García, M. M. (2018). Implementación de Lean Manufacturing aplicando la herramienta CIP en el área de tejeduría circular para la reducción de líneas verticales

y mejora de productividad de la empresa Textil del Valle S.A. 2016. *Tesis de grado*.

Lima, Perú: Repositorio Universidad Inca Garcilazo de La Vega.

Vásquez Constantino, F. A. (13 de noviembre de 2013).

<https://www.gestiopolis.com/sistema-de-produccion/>. Recuperado el 30 de 04 de 2017, de <https://www.gestiopolis.com>

Vivallo Pinares, A. G. (2006). *Evaluacion y formulacion de proyectos - Manual para estudiantes*. Brasil: digital.

Willis Lozada, S. (2017). Diseño de un modelo de mejora para la reducción del tiempo de producción de una empresa gráfica con el uso de herramientas del Lean Manufacturing. *Tesis de grado*. Lima, Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.