



# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“ANÁLISIS DE PROCESOS EN CONVERSIÓN DE MAQUINARIA Y SU IMPACTO EN LA REDUCCIÓN DE TIEMPOS Y COSTOS DE PRODUCCIÓN EN LAS EMPRESAS”

Trabajo de investigación para optar al grado de:

Bachiller en **Ingeniería Industrial**

Autor:

HAROLD LUIS SÁNCHEZ ARANDA

Asesor:

Mg. LUPE YOVANI GALLARDO PASTOR

Lima - Perú

2018

## DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo a nuestros padres, esposas e hijos quienes siempre nos apoyan incondicionalmente día a día, brindándonos el apoyo moral para de esta manera cumplir nuestros objetivos y lograr ser profesionales de éxito.

## AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento especial a Dios por darnos ese aliento espiritual para poder seguir luchando por nuestras metas, asimismo, agradecer a nuestra docente que nos apoyó y motivo en este camino de la investigación para así lograr nuestro objetivo

## Tabla de contenido

DEDICATORIA.....	1
AGRADECIMIENTO .....	2
ÍNDICE DE TABLAS .....	4
ÍNDICE DE FIGURAS .....	5
RESUMEN.....	6
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	7
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....	9
Tipo de estudio .....	9
Fundamentación de la metodología.....	9
Procesos de recolección de información.....	10
Criterios de inclusión y de exclusión .....	11
CAPÍTULO III. RESULTADOS .....	22
CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES.....	27
RECOMENDACIONES .....	28
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	29

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Inclusión y Exclusión

Tabla 2: Información relevante para la investigación teórica en estudio / Conversión de maquinaria

Tabla 3: Información relevante para la investigación teórica en estudio / Reducción de tiempos

Tabla 4: Información relevante para la investigación teórica en estudio / Costos

## ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1. Simbología PRISMA
- Figura 2. Secuencia para la obtención de datos
- Figura 3. Recolección de datos de investigación
- Figura 4. Segmentación de datos
- Figura 5. Segmentación por palabras claves
- Figura 6. Segmentación por diseño de investigación
- Figura 7. Segmentación por año de publicación
- Figura 8. Resultados por selección de país
- Figura 9. Segmentación por tipo de metodología
- Figura 10: Proceso productivo

## RESUMEN

La presente investigación está enfocada en determinar la relación entre la conversión de maquinaria y la reducción de tiempos y costos de producción, asimismo, se podrá determinar el nivel de productividad en base a la ejecución de este tipo de conversión de maquinaria.

Para ello se consideró algunos criterios utilizados en las diferentes bases de datos y en ese sentido nos brinde artículos relacionados con nuestras palabras claves y, por consiguiente, logremos filtrar documentos ligados a nuestro objetivo, como también poder ajustar nuestra búsqueda a un periodo de tiempo determinado.

Los resultados muestran que reducir los tiempos de conversión de maquinaria genera un gran impacto en los costos de producción, además de satisfacer la demanda insatisfecha del mercado, de igual modo, cumplir con los objetivos de producir en un menor tiempo y a bajo costo.

En conclusión, podemos decir que la disminución de tiempos de ejecución en estas operaciones resulta ser viable, pues generan mayor productividad y a su vez permite que la empresa sea más competitiva en el mercado.

**PALABRAS CLAVES:** Conversión de maquinaria, Costos y Reducción de tiempos.

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

Las empresas hoy en día requieren de nuevas direcciones para sus operaciones de producción, dirección hacia un aspecto sistémico de cambios en los procesos, específicamente en el proceso productivo; la presente trata sobre el “Análisis de procesos de conversión de maquinaria y su impacto en la reducción de tiempos y costos en producción de las empresas”.

En efecto el desarrollo productivo permite transformar las materias primas utilizadas en productos o servicios, para convencer las necesidades de los clientes; por tal razón se hace necesario hacer un estudio total de los elementos que integran la cadena de valor y demás factores que influyen en el desarrollo tanto a nivel interno como antes y después de él, hasta concretarse el bien o servicio, en base a las especificaciones establecidas, y su posterior venta para cumplir con las expectativas de los clientes.

Al mismo tiempo, sabemos que en todo proceso productivo existen cuellos de botella, que afectan a la operación, es decir incrementa los tiempos de espera reduciendo resaltantemente la producción e impactando en el costo final del producto, según Gago (2013) expresa que el uso de la dinámica de sistemas en la búsqueda de soluciones para incrementar la productividad ayuda a identificar variables como la eficiencia en los procesos de producción combinada a través de un análisis de sensibilidad, muy importante para determinar problemas dentro del proceso.

Es así, que el desarrollo productivo debe coincidir con la estructura organizacional y tomar en cuenta tanto su ámbito interno como su entorno. En referencia, se hace énfasis en la investigación sobre variables importantes relacionadas a tiempos de ejecución en procesos de conversión, como a los costos que estos implican.

Carhuay y Huaripata (2003) informaron que toda empresa debe estar preparada para afrontar los retos de un mercado cada vez más demandante y competitivo, por ello se debe realizar un diagnóstico integral para el mejoramiento de la producción de la empresa, en otras palabras, esta es una de las razones por el cual hoy en día las empresas buscan nuevas oportunidades para sus distintos procesos productivos, incluyendo asimismo convertir sus diferentes maquinarias en nuevas y valiosas fuentes de mejora productiva para la empresa, y de esta manera competir arduamente y hacerles frente a los distintos retos del mercado mundial.

En el marco de las observaciones anteriores, en la actualidad, entendemos que todas las empresas a diario buscan mejorar sus eficiencias productivas, llevando sus distintas líneas de producción a niveles capaces de afrontar esa competitividad mundial, pues se ha demostrado que para operar con eficacia una empresa manufacturera se debe tener distintos sistemas productivos que permitan llevar a cabo con eficiencia su tipo de producción, ya que estos consisten en personas,

equipos y procedimientos diseñados para convertir materiales y procesos que constituyen las operaciones de manufactura de la compañía. Groover (2007).

En ese mismo sentido, y de acuerdo a los razonamientos que se han venido desarrollando, es obvio resaltar que siempre se debe llegar a un análisis de la causa y efecto de cada problema suscitado, es así que según, Norton (2000) demuestra que se tiene que explorar primero el tema de la síntesis de mecanismos y luego se investigara las técnicas para el análisis de estos, para poder desarrollar la habilidad de obtener soluciones viables de diseño de mecanismos en problemas reales de ingeniería mediante un proceso de diseño, que establezca la modalidad de desarrollo de las actividades productivas en relación del tipo de producto a elaborar y dependiendo de las tecnologías seleccionadas para llevar a cabo dichas operaciones.

Por tal motivo, es evidente entonces señalar que se tiene que representar gráficamente los diversos tipos de objetos con el propósito de proporcionar información suficiente para facilitar su análisis, ayudar a elaborar su diseño y posibilitar su futura construcción y mantenimiento. También se ha demostrado que para crear o convertir cualquier elemento de máquinas en la industria se debe considerar su representación gráfica como instrumento fundamental, pues ello será la mejor herramienta para describir las posibles características de fabricación de dichos elementos, Jiménez (2012).

Por ello las empresas tienen que priorizar que el mantenimiento sea efectivo en sus instalaciones y poder lograr una fabricación de clase mundial. Al respecto, las empresas se han visto obligadas a cumplir estándares mundiales de calidad que permitan competitividad a nivel nacional e internacional, pues es uno de los ejes fundamentales dentro de la industria, encontrándose cuantificado en la cantidad y calidad de la producción; El mismo que ha estado sujeto a diferentes cambios al paso del tiempo; en la actualidad el mantenimiento y la conversión de maquinaria se ve como una inversión que ayuda a mejorar y mantener la calidad en las diferentes empresas, Wireman (2013).

Ante lo planteado, se realizó la presente investigación a fin de responder a la pregunta ¿Cuál es el impacto de los procesos de conversión de maquinaria en la reducción de tiempos y costos en empresas de producción?, orientado a evaluar la importancia y/o relevancia que las empresas industriales dedicadas a la producción, dentro de la gestión de sus operaciones productivas.

Respondiendo a la pregunta el objetivo del presente estudio fue analizar el impacto de los procesos de conversión de maquinaria en la reducción de tiempos y costos en producción de empresas. Considerando información valiosa en revistas, libros y tesis de grado publicadas en el mundo, a través de una revisión sistemática y referida al sector industrial, alrededor de las palabras claves y el interés del presente estudio.

## CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

### Tipo de estudio

Se realizó una revisión sistemática de la literatura científica con base en la adaptación de la metodología PRISMA [Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses]. Según Urrútia y Bonfill (2010). Esta metodología parte desde el inicio mismo del proceso (registros y citas identificados), continúa por el número total de registros o citas únicas una vez eliminados los duplicados y termina con los estudios individuales incluidos en la síntesis cualitativa (revisión sistemática) y cuantitativa (metaanálisis). PRISMA también establece la diferencia en cada etapa del proceso entre los registros o las referencias bibliográficas (resultado de aplicar las estrategias de búsqueda electrónica en las bases bibliográficas), los artículos a texto completo y los estudios individuales.

*Figura 1: Simbología PRISMA.*



*Fuente: Google – Biblio virtual*

La pregunta de investigación establecida para conducir el proceso metodológico fue la siguiente: ¿Cuál es el impacto de los procesos de conversión de maquinaria en la reducción de tiempos y costos de producción en empresas?

### Fundamentación de la metodología

La revisión de la literatura científica es una estrategia de recopilación de Información que emerge ante la necesidad de conocer de manera sintética los resultados de las investigaciones. Las revisiones narrativas son el primer proceso desarrollado para tal fin, sin embargo, presentan dificultades, pues la confiabilidad de éste radica en la experticia de los investigadores encargados de realizarlo. Ante los sesgos que se presentan – como la ausencia de una pregunta orientadora en el plan de búsqueda, la carencia de un método de selección de artículos, así como la falta de un procedimiento claro y reproducible de identificación, de selección y de filtración de los artículos

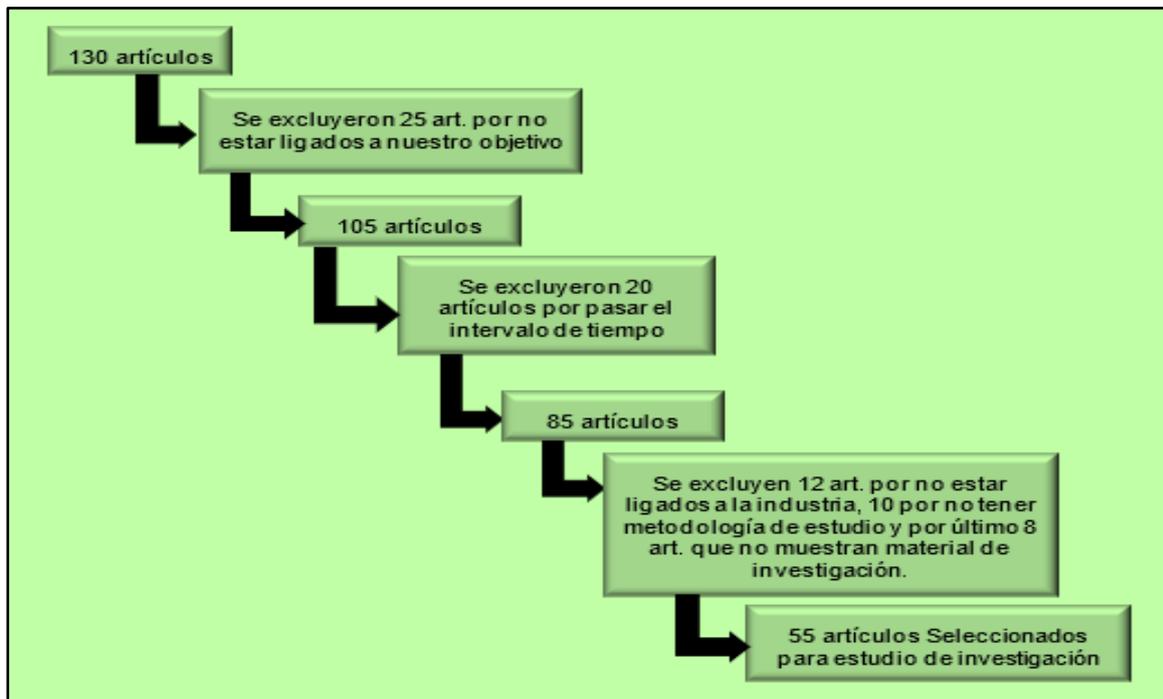
acorde con su calidad y relacionado con la pregunta diseñada – surgen las revisiones sistemáticas, las cuales, bajo los principios del método científico, dan cuenta los pasos requeridos para hacer reproducible el proceso investigativo (Pai, et, al. 2004; Manterola y Zavando, 2009; Sacks et al. 1987; Urrutia y Bonfil,2010).

## Procesos de recolección de información

Se elaboraron los procedimientos en la investigación del contenido literario realizando una secuencia en la recolección de información, de esta manera logramos identificar que títulos, revistas y/o resúmenes concuerdan con nuestro objetivo. Es así que realizamos una indagación de la literatura para encontrar estudios relacionados al tema en la base de datos de, Alicia Concytec, Biblioteca Virtual UPN, Cybertesis, Scielo y Google Académico.

Para graficar nuestra recolección de información se muestra la siguiente figura:

Figura 2: Secuencia para la obtención de datos



Fuente: Elaboración propia

Teniendo ya los resultados obtenidos de la investigación de la literatura, pudimos concretar la búsqueda considerando las palabras claves que nos brinda nuestro tema de investigación. En este mismo orden y dirección iniciamos la búsqueda identificando en primer lugar el título y el contexto que esta representa en la industria.

## Criterios de inclusión y de exclusión

Se englobaron 130 artículos originales de datos científicos indexados, en idioma español entre los años 2000 y 2018. Los ampliadores de búsqueda se realizaron dentro del texto completo de los artículos y se aplicaron a especialidades equivalentes. El tipo de recurso son publicaciones académicas y el idioma es el español.

Tabla 1

### ***Inclusión y Exclusión***

<b>Inclusión</b>	<b>Exclusión</b>
Artículos con 14 años como máximo de antigüedad	Artículos con más de 14 años de antigüedad
Artículos que presentan aproximaciones teóricas sobre los temas de análisis	Artículos con aplicación de conceptos basados para otros sectores a analizar
Artículos relacionados a la producción de un bien materializado en un producto.	Artículos relacionados a empresas de diferente industria.
Artículos con propuestas metodológicas respecto al tema a tratar	Artículos con aplicaciones diferentes a las estrategias a utilizar
Artículos que muestren resultados de investigaciones planteando propuestas teóricas.	Artículos que muestren resumen de investigaciones.

*Elaboración propia*

Tabla 2

*Información relevante para la investigación teórica en estudio.*

N°	Palabra Clave	Título	Diseño de investigación	Fuente	País
1	Conversión de maquinaria	Optimización de la línea de producción para la elaboración de productos ambientales domésticos en la empresa V&P productos de limpieza	Aplicada Prospectivo	/ Paredes Villacrés, Andrea Paulina Tesis 2008	Ecuador
2	Conversión de maquinaria	Análisis del proceso de mantenimiento de la planta industrial del grupo Familia ubicada en la población de Lasso y propuesta del mejoramiento de la calidad mediante la implantación del TPM.	Cuantitativa Analítico	/ Cárdenas Guano, Ángel Rafael Panchi Masapanta, Héctor Abel Tesis 2010	Ecuador
3	Conversión de maquinaria	Selección de estrategias de integración de línea a través de modelos de simulación: aplicación en una línea de conversión de papel tissue	Experimental Aplicada	/ Reyes Levalle, Rodrigo Tesis 2011	Argentina
4	Conversión de maquinaria	Plan óptimo de producción en una planta embotelladora de gaseosas	Explicativa	Viviana Karolina Ortiz Triana y Álvaro Junior Caicedo Rolón Rev.Ing. Ind. 2012	Colombia
5	Conversión de maquinaria	Análisis y propuesta de mejora para la reducción de índices de no conformidades en los procesos de producción de Plastiempaques S.A.	Cuantitativa Aplicada	/ Torres Brito, Emmanuel Leandro Tesis 2012	Ecuador
6	Conversión de maquinaria	Propuesta de una metodología de producción para la obtención de un suavizante textil en la industria jabonera. Caso: “Jirafa S.A.S.”	Cuantitativa Longitudinal	/ Peláez Gómez, Natalia Tobón Zapata, Carolina Tesis 2012	Colombia
7	Conversión de maquinaria	Contribución a la mejora del Sistema de Producción de la factoría de Renault motores en Valladolid: Soporte de Información en línea culatas, cámara de supervisión de proceso dentro de máquina de mecanizado y optimización del tiempo de ciclo en línea de cárteres cilindros	Aplicada	Hueso Domínguez, Jesús Tesis 2014	España

(Continuación)

Tabla 2

*Información relevante para la investigación teórica en estudio.*

N°	Palabra Clave	Título	Diseño de investigación	Fuente	País
8	Conversión de maquinaria	Mejoramiento Del Proceso Del Departamento De Conversión Polyfilm De La Empresa Polymer, S.A.	Aplicada	José Alexander Vásquez Pacheco Tesis 2014	Costa Rica
9	Conversión de maquinaria	Incremento de producción y reducción de tiempos improductivos en la fabricación de rollos de papel higiénico en Favalle Cía. Ltda.	Cuantitativa Analítico	/ Núñez Mayorga, Mario Fernando Tesis 2014	Ecuador
10	Conversión de maquinaria	Estudio para analizar los factores que inciden en la eficiencia de la producción en las imprentas flexográficas de industria cartonera ECUATORIANA S.A de la Ciudad de Guayaquil	Exploratoria	Carbo Ramírez, Washington Yanza Campoverde, Jimmy José Méndez Castro, Galo Agustín Tesis 2014	Ecuador
11	Conversión de maquinaria	Evaluación de los ciclos de conversión de cajas de cartón corrugado y propuesta de mejora en la Empresa Procarsa.	Exploratorio Cuantitativa	/ Garófalo Carreño, Milton Luis Tesis 2014	Ecuador
12	Conversión de maquinaria	Análisis de proceso de producción y planteamiento de mejora en la Industria Arrocera Molina.	Cuantitativa Analítico	/ Gamboa Villafuerte, José Manuel Tesis 2014	Ecuador
13	Conversión de maquinaria	Propuesta de un plan de mejoras para reducir desperdicios de producción en Industria Cartonera Ecuatoriana S.A. aplicando manufactura esbelta.	Cuantitativa Analítico	/ Siavichay Espinoza, Ángel Fernando Tesis 2015	Ecuador
14	Conversión de maquinaria	Análisis de los costos de conversión en el área de pulverización de caliza en una empresa de Guayaquil.	Cuantitativa Transversal	/ Mendoza Murillo, Julio César Tesis 2016	Ecuador

(Continuación)

Tabla 2

*Información relevante para la investigación teórica en estudio.*

N°	Palabra Clave	Título	Diseño de investigación	Fuente	País
15	Conversión de maquinaria	Diseño de un Sistema de Control Integral para la medición, análisis y mejoramiento del manejo de los materiales utilizados en el proceso de conversión de papel higiénico en una fábrica de papel	Descriptiva / Cuantitativa	Maldonado Ramos, Steffania Urbina del Toro, Alvaro Tesis 2016	Colombia
16	Conversión de maquinaria	Proyecto de mejora para la producción de una empresa camaronera, aplicando la teoría de las restricciones.	Cuantitativa de Campo	Tenicela Matute, David Paúl Tesis 2017	Ecuador
17	Conversión de maquinaria	Una revolución en la producción: el sistema SMED, 3a Edición	Descriptiva	Shigeo Libro 2017	Shingo
18	Conversión de maquinaria	Gestión de la producción	Descriptiva	Vilcarromero Ruiz, Raúl Tesis 2017	Perú
19	Conversión de maquinaria	Aplicación de Lean Manufacturing en el proceso de conversión de hojas de planta lijadas en la empresa QROMA S.A.	Aplicada Analítico	Meléndez Rodríguez, Diego Miguel Tesis 2017	Perú
20	Conversión de maquinaria	Propuesta de mejora en el proceso de formación de envases de vidrio usando la herramienta smed en la empresa Owens Illinois Perú S. A	Cuantitativa de campo	Alex Fernando Ramos Reyes, Alan Cesar Salirrosas Yaranga Tesis 2017	Perú
21	Conversión de maquinaria	Implementación de la metodología 5s para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa RIF Nike de la ciudad de Jauja, 2017	Aplicada Analítico	Caballero León, Anthony Denis Tesis 2017	Perú

(Continuación)

Tabla 2

*Información relevante para la investigación teórica en estudio.*

N°	Palabra Clave	Título	Diseño de investigación	Fuente	País
22	Conversión de maquinaria	Implementar un plan de mantenimiento autónomo de las máquinas convertidoras a fin de incrementar la productividad y calidad de los productos terminados	Aplicada Analítico	/ Flores Tesis 2018	Flores, Milko Perú
23	Conversión de maquinaria	Implementación de la metodología (SMED) para la reducción de tiempos de alistamiento (Set Up) en máquinas encapsuladoras de una empresa farmacéutica en la ciudad de Barranquilla	Aplicada Analítico	/ Armando José Pertuz Rodríguez Tesis 2018	Colombia
24	Conversión de maquinaria	Aplicação da metodologia SMED na Indústria Vidreira	Aplicada Descriptiva	/ Hélder Rafael Vidigal Sanches Tesis 2018	Brasil

Una de las metodologías que refuerza la variable “conversión de maquinaria”, la cual ha sido nuestro punto de partida para la búsqueda de características que se desprenden del interés del tema de investigación en mención, es la herramienta SMED, dado que con ella las empresas buscan mejorar sus procesos, erradicando problemas presentes en sus instalaciones. Es así que Cruz (2011) concluye que “en el mundo de las industrias, ha surgido gran cantidad de estrategias para el mejoramiento de los procesos productivos. Apareciendo así las técnicas de manufactura esbelta con las cuales se busca la excelencia industrial”.

Tabla 3

*Información relevante para la investigación teórica en estudio.*

N°	Palabra Clave	Título	Diseño de investigación	Fuente	País
1	Reducción de tiempos	Incremento de la producción en la Planta de Chancado de la Mina Pierina aplicando técnicas de mejoramiento continuo	Cuantitativa Aplicada	/ Higa Sakihara, Walter L. Tesis 2004	Perú
2	Reducción de tiempos	Manufactura Esbelta (Lean Manufacturing). Principales Herramientas	Descriptivo Cualitativa	/ Francisco González Correa Tesis 2007	México
3	Reducción de tiempos	Cambio rápido de herramientas y reducción en tiempos de preparación nueva y más amplia versión del SMED	Aplicada Analítico	/ Lefcovich, Mauricio León	Argentina
4	Reducción de tiempos	Reducción de los tiempos de paradas en la línea de producción de envases de leche evaporada	Aplicada Cuantitativa	/ Fernández Rubio, Eudocio Godofredo Tesis 2010	Perú
5	Reducción de tiempos	Mejoras de Lean Manufacturing en los sistemas productivos	Descriptivo Cualitativa	/ Tejeda, Anne Sophie Libro 2010	Rep. Dominicana
6	Reducción de tiempos	La metodología del SMED aplicada en los ajustes de producción y su influencia en el incremento de la disponibilidad de la máquina litográfica de la empresa Print Metal S. A	Aplicada Analítico	/ Medina Guerra, Percy Tesis 2013	Perú
7	Reducción de tiempos	Reducción de tiempos improductivos en la sección de imprentas de la empresa Cartorama.	Aplicada Cuantitativa	/ Figueroa Yoza, Luis Alberto Tesis 2014	Ecuador
8	Reducción de tiempos	Reducción del tiempo en los cambios de modelo, en la producción de engranes	Aplicada Analítico	/ Olmos Velázquez, José M. Tesis 2014	Ecuador

(Continuación)

Tabla 3

Información relevante para la investigación teórica en estudio.

N°	Palabra Clave	Título	Diseño de investigación	Fuente	País
9	Reducción de tiempos	Aplicación del Ciclo Deming y Metodología SMED para la reducción de tiempos de paradas de máquinas inyectoras en el área de producción de la empresa Industrias Plásticas Reunidas SAC	Aplicada Analítico	/ Peñaloza Dextre, Juan Manuel Tesis 2016	Perú
10	Reducción de tiempos	Aplicación de la metodología SMED para la reducción de los tiempos de cambio de formato en una línea de producción de helados	Aplicada Analítico	/ Mendoza Guerrero, Galo A. Barcia Villacreses, Fernando Tesis 2016	Ecuador
11	Reducción de tiempos	Reducción de plazos de producción e incremento de la productividad mediante aplicación de herramientas Lean Manufacturing en una Empresa Metalmeccánica	Aplicada Cuantitativa Analítico	/ Quispe Soldevilla, Katrin Tesis 2016	Perú
12	Reducción de tiempos	Disminución de tiempos de cambio de herramental mediante la aplicación de herramientas de manufactura esbelta en una fábrica automotriz	Longitudinal Analítico	/ María Elena Anaya Pérez, Karla Darinka Valdez Ramírez, Guillermo Cuamea Cruz Tesis 2016	México
13	Reducción de tiempos	Análisis y propuesta de mejora en la productividad de una línea de envasado de desodorantes utilizando la metodología SMED	Cuantitativa Aplicada	/ Huerta Valentín, Scott Derek Pereyra Salazar, Jorge Tesis 2017	Perú
14	Reducción de tiempos	Modelo de Lean Manufacturing para el incremento de la productividad en el proceso de fabricación de calzado en una mediana empresa ubicada en Ate	Aplicada Cuantitativa Analítico	/ Carpio Martínez, Rubén F. Rodríguez Joh, David A. Tesis 2017	Perú

Tabla 3

*Información relevante para la investigación teórica en estudio.*

N°	Palabra Clave	Título	Diseño de investigación	Fuente	País
15	Reducción de tiempos	Aplicación de la metodología Smed para incrementar la productividad en los cambios de formato de la llenadora Csd en la empresa Backus y Johnston, At	Aplicada Correlacional Cuantitativa	/ / Nole Farfán, Alexis Esteban Tesis 2016	Perú
16	Reducción de tiempos	Gestión de la producción para reducir desperdicios de tiempo del proceso de aparado utilizando la metodología de cambio rápido de herramientas (SMED) en Industrias de Manufactura de Calzado de Cuero	Aplicada Longitudinal Cuantitativa	/ / Aldás Salazar, Darwin S. Chipantiza Ganan, Darío Javier Tesis 2017	Perú
17	Reducción de tiempos	Aplicación de la metodología SMED para incrementar la productividad en el cambio de formato de la línea de corte en la empresa Interforest S.A.C.	Aplicada Longitudinal Analítico Cuantitativo	/ / Mendoza Rivera, Jonnathan A. Tesis 2017	Perú
18	Reducción de tiempos	Análisis y propuesta de mejora de procesos aplicando mejora continua, técnica SMED y 5S, en una empresa de confecciones	Longitudinal Analítico Descriptivo	/ / Flores Philipps, Willy Enrique Tesis 2016	Perú
19	Reducción de tiempos	Aplicación del sistema Smed para mejorar la productividad de la línea de envasado de la empresa gloria S.A.	Aplicada Longitudinal Analítico Prospectivo	/ / Sobero Saldaña, Jhon Jefferson Tesis 2016	Perú
20	Reducción de tiempos	Aplicación de la Metodología 5's como Herramienta de Mejora en el Área de Producción de la Empresa Negociaciones Lanera del Norte S.A.C	Aplicada	Rosario Morales, Lucila Jackeline Tesis 2017	Perú

Tabla 3

*Información relevante para la investigación teórica en estudio.*

N°	Palabra Clave	Título	Diseño de investigación	Fuente	País
21	Reducción de tiempos	Propuesta de mejora en el proceso de producción de los productos que generan mayor desviación en el avt por medio de la metodología value stream mapping para disminuir las variaciones generadas en Gate Gourmet Colombia	Experimental (prospectivo, longitudinal, analítico)	Osorio Ruiz, Sebastián Andrés Tesis 2018	Colombia

Como segunda variable para nuestro tema de investigación tenemos la “reducción de tiempo”, cuyo objetivo de esta variable es la disminución de actividades concernientes al proceso productivo, dado que la demanda del mercado implica que logremos reducir nuestro tiempo de producción para poder satisfacer el requerimiento del cliente y llegar a poder trabajar en diferentes actividades adicionales que logren atraer al mercado hacia nuestros productos. En 2009, Barcia y Orozco informaron que uno de los mayores obstáculos que impiden a que las industrias puedan expandir su negocio y puedan tener un tiempo de fabricación aceptable, es la pérdida de tiempo en la preparación de las máquinas, es así que desarrollaron la implantación de la herramienta SMED como arma para erradicar todo mal que los aqueja en cuanto a procesos de producción.

Tabla 4

Información relevante para la investigación teórica en estudio.

N°	Palabra Clave	Título	Diseño de investigación	Fuente	País
1	Costos	Optimización simultánea para la mejora continua y reducción de costos en procesos	Aplicada	Jorge Domínguez Domínguez Tesis 2006	Colombia
2	Costos	Estudio para la reducción de los costos de producción mediante la automatización de los finales de línea de la planta dressing en la empresa Unilever andina Colombia Ltda	Exploratoria	Luis Alejandro Peña Cañas Tesis 2007	Colombia
3	Costos	SMED: técnica de manufactura con gran impacto en la reducción de costos	Explicativa	María Concepción Fuentes Morales Sergio Flores García María Dolores González Quezada René Saucedo Silva Alejandra Herrera Chew Juan Ernesto Chávez Pierce Tesis 2007	México
4	Costos	Los costos y procesos de producción, opción estratégica de productividad y competitividad en la industria de confecciones infantiles de Bucaramanga	Explicativa	Ofelia Gómez Niño Tesis 2011	Colombia
5	Costos	Propuesta de implementación de un mantenimiento productivo total (TPM) para la reducción de costos e incrementar la producción de una planta galletera	Experimental (prospectivo, longitudinal, analítico)	Vargas Gamboa, Patricia E. Tesis 2013	Perú

(Continuación)

Tabla 3

*Información relevante para la investigación teórica en estudio.*

N°	Palabra Clave	Título	Diseño de investigación	Fuente	País
6	Costos	Lean sigma en la reducción de costos de fabricación de trabes pretensadas tipo aashto iv	Explicativa	Lerma Vázquez, Fernando A. María de los Ángeles Ramírez Aguirre Solís, Jesús Aldape Alamillo, Alfonso Del Moral, Raúl Martínez- 2014	Perú
7	Costos	Nivel de desempeño en manufactura esbelta, manufactura sustentable y mejora continua en plantas de manufactura medianas y grandes de México: un análisis comparativo.	Explicativa	Carlos Monge Badilla - 2015	México
8	Costos	El costeo objetivo en el proceso de planeación	Explicativa	Laydis Armela Blanco- 2017	Cuba
9	Costos	Implementación de la metodología 5's para la reducción de costos de los servicios de mantenimiento mecánico en la división de maquinaria pesada de la empresa Maquinarias S.A. en el año 2017	Aplicada Experimental	/ Jaramillo Yamunaque, Giovana - 2017	Perú
10	Costos	Implementación de un plan de mantenimiento productivo total (TPM) para la reducción de costos de la empresa Cosmos Agencia Marítima S.A.C.	Aplicada Experimental	/ Gonzales Pinedo, Gerardo Genaro - 2018	Perú

Muchas de las empresas al verse sometidas por las causales que impiden una producción al menos aceptable, caen en el error de llamarlos problemas. Sin embargo, se puede tomar otra dirección de ver al problema como una limitante, sino como una oportunidad. “La metodología manufactura esbelta se centra básicamente en la reducción de desperdicios, variabilidades e inflexibilidades, haciendo visible todos los problemas o dificultades que se presenten en la operación, estos problemas no lo llamaremos más problemas sino OPORTUNIDADES DE MEJORA” (Izurieta, 2013, p. 8).

## CAPÍTULO III. RESULTADOS

La búsqueda de artículos en las bases de datos y motores de búsqueda arrojó un total de 130 artículos originales en el periodo de tiempo de 2000 a 2018 distribuidas las búsquedas de los artículos en, Alicia Concytec, Biblioteca Virtual UPN, Cybertesis, Scielo y Google Académico.

En los 130 artículos seleccionados se procedió a la identificación de la información de los diferentes países del mundo indistintamente de su naturaleza pública o privada, como lo muestran los estudios publicados en las revistas internacionales, asimismo, se aplicaron criterios de inclusión y de exclusión hasta la obtención de un número final de 55 artículos para la presentación de resultados, presentadas en la Tabla 2.

*Figura 3. Recolección de datos de investigación*

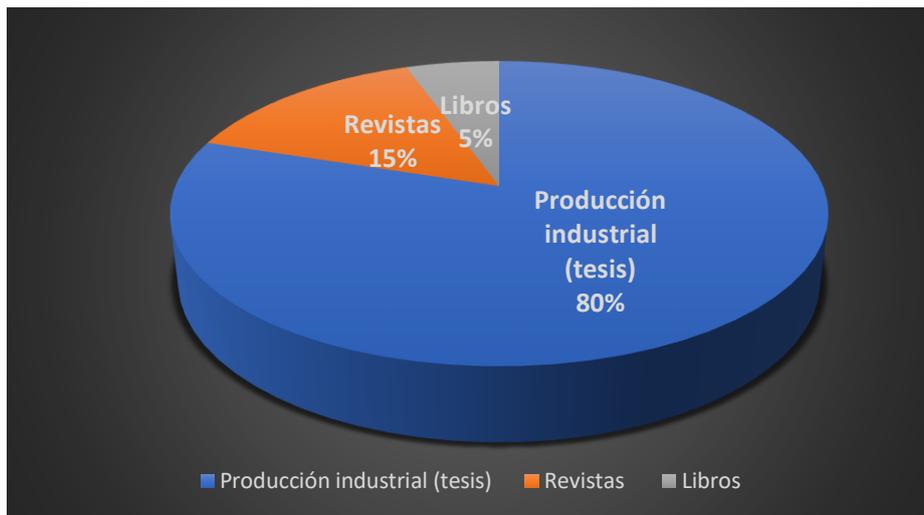


*Fuente: Google – Lo que no se encuentra en Google*

### 3.1. Segmentación de datos en estudio

Con relación a la investigación realizada, indicamos que 44 corresponden a tesis relacionados a producción industrial, representando un (80 %), 8 relacionadas a revistas en base a producción, representando un (15%), de igual modo 3 de ellas correspondientes a libros de investigación, representando un (5%). En la figura mostrada se refleja las cantidades en porcentaje.

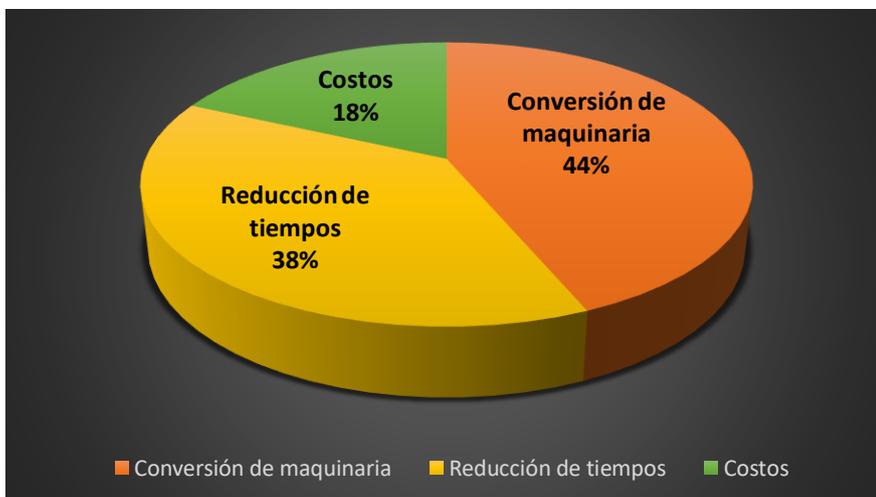
Figura 4. Segmentación de datos



Fuente: Elaboración propia

Cabe resaltar que, dentro del estudio, se segmentó la búsqueda con relación a las palabras claves en estudio, teniendo como resultados 24 investigaciones relacionadas a conversión de maquinaria, 21 a reducción de tiempos y por último 10 relacionadas a costos de producción.

Figura 5: Segmentación por palabras claves



Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, es importante saber cómo se manejaron los diseños de investigación correspondientes a los artículos, el método aplicado y analítico sobresalen con respecto a todas las investigaciones.

Figura 6. Segmentación por diseño de investigación



Fuente: Elaboración propia

### Características por año de publicación

De igual modo se seleccionaron artículos por año de publicación correspondientes entre el 2004 y el año 2018, siendo el 2017 y el 2014 los años con más resultados existentes en base a nuestra selección de estudio. Logrando tener 25 artículos entre ambos años, que representa el 36 % del total de búsqueda.

Figura 7. Segmentación por año de publicación



Fuente: Elaboración propia.

## Características seleccionadas por país

Siguiendo el mismo esquema de búsqueda, podemos apreciar que Perú fue el país con mayor número de artículos en relación a nuestra selección de búsqueda. Logrando tener 22 artículos que representa el 40 % del total.

Figura 8. Resultados por selección de país

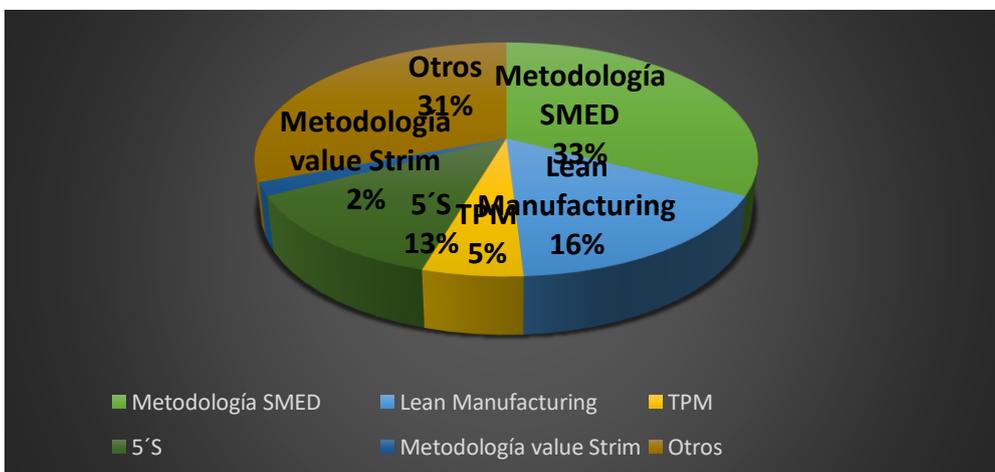


Fuente: Elaboración propia

## Metodologías halladas en los resultados

Como resultado a la búsqueda de la investigación, logramos observar que se usó diferentes alternativas con respecto a metodologías aplicables en la industria. Con el objetivo de mejorar los procesos productivos dentro de las empresas a fin de obtener mejores resultados.

Figura 9. Segmentación por tipo de metodología



Fuente: Elaboración propia

En ese sentido, la segmentación de la gráfica nos muestra que, la metodología más aplicada es la SMED con un 33%, seguido de Lean Manufacturing con un 16%, es decir ambas representan un 49% del total de nuestra búsqueda.

## Hallazgos

Con respecto al punto anterior podemos afirmar estadísticamente que la industria de manufactura tiene la necesidad de optimizar sus procesos, reducir sus costos, erradicar tiempos de espera innecesarios y para ello hace uso de herramientas que le permitan lograr sus objetivos planteados.

Hecho este análisis podemos decir que, el resultado de nuestra búsqueda fue el hallazgo de las herramientas de Lean Manufacturing, y como estas ayudan sorprendentemente a mejorar los diferentes procesos, siendo así una de estas herramientas, la metodología SMED, encargada de facilitar el proceso en todo tipo de maquinaria, siendo un ejemplo la conversión de maquinarias en un proceso productivo, ya que la ejecución o puesta en marcha de esta herramienta simplificaría los pasos, llevando a un proceso más limpio en cuanto a tiempos de ejecución y ordenamiento en los procesos.

Cabe mencionar que la metodología SMED tiene un peso del 33%, esto quiere decir que, este porcentaje representa a las 44 empresas que se dedican a producción industrial representada por un 80% del total de artículos como resultado.

*Figura 10: Proceso productivo*



*Fuente: Google – Web empresa 20*

## CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES

La revisión sistemática de la literatura nos proporciona un frente más amplio en lo que compete a conversión de maquinaria, debido a que está relacionado directamente con los costos y la reducción de tiempos, pues estos factores en conjunto con la productividad son los principales indicadores de las empresas industriales.

En esa misma dirección, podemos afirmar que bajo diferentes métodos o herramientas que simplifiquen de alguna manera el proceso productivo, se puede llegar a minimizar los tiempos de producción como también los costos que estos implican, repercutiendo directamente en que la empresa pueda cumplir con los objetivos de producción requeridos, logrando así, cubrir las expectativas de un mercado cada vez más demandante.

Respondiendo a nuestra pregunta de investigación, podemos afirmar que el impacto que genera una buena conversión de maquinaria es totalmente satisfactorio, ya que reduce los tiempos y minimiza los costos en la producción de un producto, es decir se logrará producir un mismo lote, pero en menor tiempo y sobre todo a un bajo costo.

En lo que concierne a limitantes en base a la investigación planteada, podemos mencionar que una de ellas fue, la falta de información sobre el contenido de las tesis ya que no estaban disponibles y nos restringía profundizar sobre el tema de investigación. Además de ello también estuvo presente otra limitante que nos abordó, y esta fue, el intervalo de tiempo, ya que en un inicio decidimos realizar nuestra búsqueda en los últimos 10 años pero por llegar a obtener pocas tesis que nos brinde la información necesaria, decidimos extender nuestro intervalo de búsqueda a 18 años, para que de esta manera, podamos tener más bases para la investigación en mención.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda tener presente el uso adecuado de nuestras palabras claves, ya que de lo contrario limitaremos o desviaremos el enfoque de nuestra investigación y no obtendremos los resultados esperados por un mal uso de estas.

Direccionar los estudios expuestos netamente a industria de manufactura ya que está más ligada a la utilización de herramientas de Lean Manufacturing, ya que es aquí donde estas metodologías tienen mayor presencia y resultados.

Definir un intervalo de tiempo considerable ya que no sabemos cuánto de resultado obtendremos, para luego realizar un filtro exhaustivo y tomar lo que nos brinda mayor información sobre nuestro tema de investigación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anaya, M., Valdez K. & Cruz, G. (2016). *Disminución de tiempos de cambio de herramienta mediante la aplicación de herramientas de manufactura esbelta en una fábrica automotriz*. (Tesis de grado). Universidad de Sonora, Hermosillo, México.
- Caballero León, A. (2017). *Implementación de la metodología 5s para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa RIF Nike de la ciudad de Jauja, 2017* (Tesis de Grado). Universidad Peruana Los Andes, Perú.
- Cárdenas, A. & Panchi, H. (2010). *Análisis del proceso de mantenimiento de la planta industrial del grupo Familia ubicada en la población de Lasso y propuesta del mejoramiento de la calidad mediante la implantación del TPM* (Tesis de grado). Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Quito, Ecuador.
- Carhuay, E., & Huaripata, J. (2003). *Diagnóstico integral para el mejoramiento de la producción de una empresa del sector textil* (tesis de pregrado). Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú.
- Carpio, R. & Rodríguez, D. (2017). *Modelo de Lean Manufacturing para el incremento de la productividad en el proceso de fabricación de calzado en una mediana empresa ubicada en Ate*. (Tesis de grado). Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú.
- Darwin, A. & Chipantiza, D. (2017). *Gestión de la producción para reducir desperdicios de tiempo del proceso de armado utilizando la metodología de cambio rápido de herramientas (SMED) en Industrias de Manufactura de Calzado de Cuero*. (Tesis de grado). Universidad Técnica de Ambato. Ecuador.
- Fernández Rubio, E. (2010). *Reducción de los tiempos de paradas en la línea de producción de envases de leche evaporada*. (Tesis de grado). Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú.
- Figuroa Yoza, L. (2014). *Reducción de tiempos improductivos en la sección de imprentas de la empresa Cartorama*. (Tesis de grado). Universidad de Guayaquil, Ecuador.
- Flores, M. (2018). *Implementar un plan de mantenimiento autónomo de las máquinas convertidoras a fin de incrementar la productividad y calidad de los productos terminados* (Tesis de grado). Universidad Inca Garcilazo de la Vega, Lima, Perú.
- Flores, W. (2017). *Análisis y propuesta de mejora de procesos aplicando mejora continua, técnica SMED y 5S, en una empresa de confecciones*. (Tesis de grado). Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú.

- Gago Gutiérrez, Y. (2013). *Análisis de La problemática en la producción de truchas en el distrito de Laraos Yauyos Lima* (Tesis de grado). Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo, Perú.
- Gamboa Villafuerte, J. (2014). *Análisis de proceso de producción y planteamiento de mejora en la Industria Arrocería Molina* (Tesis de grado). Universidad de Guayaquil, Ecuador.
- Garófalo Carreño, M. (2014). *Evaluación de los ciclos de conversión de cajas de cartón corrugado y propuesta de mejora en la Empresa Procarsa*. (Tesis de grado). Universidad de Guayaquil, Ecuador.
- Gonzales Pinedo, G. (2018). *Implementación de un plan de mantenimiento productivo total (TPM) para la reducción de costos de la empresa Cosmos Agencia Marítima S.A.C.* (Tesis de grado). Universidad Privada del Norte, Lima, Perú.
- Groover, M. P. (2007). *Fundamentos de manufactura moderna: materiales, procesos y sistemas (3a. ed.)*, México: The Mc Graw Hill Interamericana.
- Higa Sakihara, W. (2004). *Incremento de la producción en la Planta de Chancado de la Mina Pierina aplicando técnicas de mejoramiento continuo*. (Tesis de grado). Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú.
- Huerta, S. & Pereyra, J. (2017). *Análisis y propuesta de mejora en la productividad de una línea de envasado de desodorantes utilizando la metodología SMED*. (Tesis de grado). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.
- Hueso Domínguez, J. (2014). *Contribución a la mejora del Sistema de Producción de la factoría de Renault motores en Valladolid: Soporte de Información en línea culatas, cámara de supervisión de proceso dentro de máquina de mecanizado y optimización del tiempo de ciclo en línea de cárteres cilindros*. (Tesis de grado). Universidad de Valladolid, España.
- Jaramillo Yamunaque, G. (2017). *Implementación de la metodología 5 s para la reducción de costos de los servicios de mantenimiento mecánico en la división de maquinaria pesada de la empresa Maquinarias S.A. en el año 2017*. (Tesis de grado). Universidad Privada del Norte, Lima, Perú.
- Maldonado, S. & Urbina, A. (2016). *Diseño de un Sistema de Control Integral para la medición, análisis y mejoramiento del manejo de los materiales utilizados en el proceso de conversión de papel higiénico en una fábrica de papel*. (Tesis de grado). Universidad Autónoma del Caribe, Colombia.
- Medina Guerra, P. (2013). *La metodología del SMED aplicada en los ajustes de producción y su influencia en el incremento de la disponibilidad de la máquina litográfica de la empresa Print Metal S.A.* (Tesis de grado). Universidad Alas Peruanas, Lima, Perú.
- Meléndez Rodríguez, D. (2017). *Aplicación de Lean Manufacturing en el proceso de conversión de hojas de planta lijadas en la empresa QROMA S.A.* (Tesis de grado). Universidad de Lima, Perú.

- Mendoza Murillo, J. (2016). *Análisis de los costos de conversión en el área de pulverización de caliza en una empresa de Guayaquil* (Tesis de grado). Universidad de Guayaquil, Ecuador.
- Mendoza Rivera, J. (2017). *Aplicación de la metodología SMED para incrementar la productividad en el cambio de formato de la línea de corte en la empresa Interforest S.A.C.* (Tesis de grado). Universidad Cesar Vallejo, Lima.
- Mendoza, G. & Barcia, K. (2016). *Aplicación de la metodología SMED para la reducción de los tiempos de cambio de formato en una línea de producción de helados.* (Tesis de grado). Instituto Politécnica Nacional, Quito, Ecuador.
- Nole Farfán, A. (2017). *Aplicación de la metodología Smed para incrementar la productividad en los cambios de formato de la llenadora Csd en la empresa Backus y Johnston, Ate.* (Tesis de grado). Universidad Cesar Vallejo, Lima. Perú.
- Olmos Velázquez, J. (2014). *Reducción del tiempo en los cambios de modelo, en la producción de engranes.* (Tesis de grado). Instituto Politécnico Nacional, Quito, Ecuador.
- Ortiz, V., & Caicedo, A. (2012, 30 de abril). Plan óptimo de producción en una planta embotelladora de gaseosas. *Revista Ingeniería Industrial*, 11(1). Recuperado de: <http://revistas.ubiobio.cl/index.php/RI/article/view/36>
- Osorio Ruiz, S. (2018). *Propuesta de mejora en el proceso de producción de los productos que generan mayor desviación en el avt por medio de la metodología value stream mapping para disminuir las variaciones generadas en Gate Gourmet Colombia.* (Tesis de grado). Universidad Católica de Colombia, Bogotá, Colombia.
- Paredes Villacrés, A. (2008). *Optimización de la línea de producción para la elaboración de productos ambientales domésticos en la empresa V&P productos de limpieza.* (Tesis de grado). Universidad de las Américas, Quito, Ecuador.
- Peláez, N. & Tobón, C. (2012). *Propuesta de una metodología de producción para la obtención de un suavizante textil en la industria jabonera. Caso: "Jirafa S.A.S."* (Tesis de grado). Universidad EIA, Antioquía, Colombia.
- Peña Cañas, L. (2007). *Estudio para la reducción de los costos de producción mediante la automatización de los finales de línea de la planta dressing en la empresa Unilever andina Colombia Ltda.* (Tesis De grado). Universidad Del Valle, Santiago de Cali, Colombia.
- Peñalosa Dextre, J. (2016). *Aplicación del Ciclo Deming y Metodología SMED para la reducción de tiempos de paradas de máquinas inyectoras en el área de producción de la empresa Industrias Plásticas Reunidas SAC.* (Tesis de grado). Universidad Tecnológico del Perú, Lima, Perú
- Pertuz Rodríguez, A. (2018). *Implementación de la metodología (SMED) para la reducción de tiempos de alistamiento (Set Up) en máquinas encapsuladoras de una empresa farmacéutica en la*

- ciudad de Barranquilla. (Tesis de grado). Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Barranquilla, Colombia.
- Quispe Soldevilla, K. (2016). *Reducción de plazos de producción e incremento de la productividad mediante aplicación de herramientas Lean Manufacturing en una Empresa Metalmeccánica* (Tesis de grado). Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú.
- Ramos, A. & Salirrosas, A. (2017). *Propuesta de mejora en el proceso de formación de envases de vidrio usando la herramienta smed en la empresa Owens Illinois Perú S.A.* (Tesis de grado). Universidad Privada del Norte, Lima, Perú.
- Reyes Levalle, R. (2011). *Selección de estrategias de integración de línea a través de modelos de simulación: aplicación en una línea de conversión de papel tissue.* (Tesis de grado). Instituto Tecnológico Buenos Aires, Argentina.
- Rosario Morales, L. (2017). *Aplicación de la Metodología 5's como Herramienta de Mejora en el Área de Producción de la Empresa Negociaciones Lanera del Norte S.A.C.* (Tesis de grado). Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque. Perú.
- Shigeeo, S. (2017). *Una revolución en la producción: el sistema SMED, 3a Edición*, Tokio, Japón: Editorial Cambridge.
- Siavichay Espinoza, A. (2015). *Propuesta de un plan de mejoras para reducir desperdicios de producción en Industria Cartonera Ecuatoriana S.A. aplicando manufactura esbelta.* (Tesis de grado). Universidad de Guayaquil, Ecuador.
- Soberón Saldaña, J. (2017). *Aplicación del sistema Smed para mejorar la productividad de la línea de envasado de la empresa gloria S.A.* (Tesis de grado). Universidad Cesar Vallejo, Lima. Perú.
- Tenicela Matute, D. (2017). *Proyecto de mejora para la producción de una empresa camaronera, aplicando la teoría de las restricciones.* (Tesis de grado). Universidad Técnica de Machala, Ecuador.
- Torres Brito, E. (2012). *Análisis y propuesta de mejora para la reducción de índices de no conformidades en los procesos de producción de Plastiempaques S.A.* (tesis de grado). Universidad de Guayaquil, Ecuador.
- Vargas Gamboa, P. (2013). *Propuesta de implementación de un mantenimiento productivo total (TPM) para la reducción de costos e incrementar la producción de una planta galletera* (Tesis de grado). Universidad Privada del Norte, Lima, Perú.
- Vásquez Pacheco, J. (2014). *Mejoramiento Del Proceso Del Departamento De Conversión Polyfilm De La Empresa Polymer, S.A.* (Tesis de grado). Universidad Estatal de Milagro, Ecuador.
- Vidigal Sanches, H. (2018). *Aplicação da metodologia SMED na Indústria Vidreira.* (Tesis de grado). Universidad De Oporto, Brasil.

Vilcarromero Ruiz, R. (2017). *Gestión de la producción*. (Tesis de grado). Universidad Tecnológica del Perú, Lima, Perú.

Cruz, B. (2011). Implantación del sistema SMED (Single Minute Exchange of Die) en la máquina envasadora Thiele en la empresa pinturas Cóndor S.A. (Tesis de grado). Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.

Barcia, K.F. & Orozco, V.H. (2009). Implantación de mejoras para la reducción de tiempo en el proceso de preparación de imprenta en una empresa cartonera. (Tesis de grado). Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador.

Izurieta, X.E. (2013). *Diagnóstico y diseño de una metodología de manufactura esbelta para la reducción de costos en la producción de pañales*. (Tesis de grado). Escuela Superior Politécnica del Litoral. Guayaquil, Ecuador.