

Diseño Metodológico de Implementación de Herramientas Lean Manufacturing en las Servitecas, caso Sogamoso Boyacá

Methodological Design of Implementation of Lean Manufacturing Tools in the Servitecas, Sogamoso Boyacá case

Autor 1: Juanita Bautista Uribe
Autor 2: Laura Camila Orduz Chaparro
Autor 3: Luis Felipe Amaya González

Facultad de Ingeniería Industrial, Duitama, Colombia

Resumen—

El presente trabajo consiste en exponer un plan metodológico para la ejecución de instrumentos de Lean Manufacturing en las Servitecas de la ciudad de Sogamoso, Boyacá, el cual piensa en un tipo de examen mixto, contemplando factores cuantitativos y subjetivos; con metodologías hechas, exploratorias y aplicadas; su sistema se centra en tres etapas las cuales se sustentan en ciertos ejercicios a crear; La etapa primaria tiene por objeto describir cada uno de los ciclos de las Servitecas de Sogamoso, un aparato crucial para la fidelización de los consumidores serían los estudios; la etapa posterior hará una investigación distinguiendo los factores y ciclos básicos o cuellos de botella que presentan las Servitecas de la ciudad de Sogamoso y la tercera etapa planificará la técnica para la ejecución de dispositivos de Lean Manufacturing para el negocio de Servitecas.

Así mismo se explica el concepto de la importancia que han tenido las herramientas Lean Manufacturing, la trascendencia que han obtenido las organizaciones de servicio técnico automotriz, y que tanto aporta al producto interno bruto nacional y la semejanza que se encuentra entre la industria automotriz y las Servitecas.

Para este proyecto se tiene estipulado un tiempo de ocho meses, para su debido desarrollo basándonos en las Servitecas de Sogamoso, sin dejar de lado las

demás, ya que es una propuesta metodológica susceptible de ser implementada en cualquier empresa con actividades de servicio técnico automotriz.

Palabras clave: Herramientas Lean Manufacturing, Servitecas, Calidad, servicio, metodología, automotriz.

Abstract-

The present work consists of exposing a methodological plan for the execution of Lean Manufacturing instruments in the Servitecas of the city of Sogamoso, Boyacá, which thinks of a mixed type of examination, contemplating quantitative and subjective factors; with made, exploratory and applied methodologies; its system is centered in three stages which are sustained in certain exercises to be created; The primary stage aims to describe each of the cycles of the Servitecas of Sogamoso, a crucial device for the loyalty of consumers would be the studies; the subsequent stage will make an investigation distinguishing the factors and basic cycles or bottlenecks that present the Servitecas of the city of Sogamoso and the third stage will plan the technique for the execution of Lean Manufacturing devices for the Servitecas business.

It also explains the concept of the importance that Lean Manufacturing tools have had, the transcendence that automotive service organizations have obtained, and how

much it contributes to the national gross domestic product and the similarity found between the automotive industry and the Servitecas.

For this project we have stipulated a time of eight months for its due development based on the Servitecas of Sogamoso, without leaving aside the others, since it is a methodological proposal susceptible to be implemented in any company with automotive service activities.

Keywords: Lean Manufacturing tools, servitecas, quality, service, methodology, automotive

1. INTRODUCCIÓN

La teoría del Lean Manufacturing fue creada por la industria automovilística japonesa, en su mayor parte Toyota, tras la prueba de rehacer su economía después de la Segunda Guerra Mundial. Pensando en contender con los monstruos automovilísticos estadounidenses Ford, General Motors y Chrysler, tendrían que trabajar de forma más inteligente y con mayor eficacia. (Cuatrecasas, 2010).

El objetivo principal de la filosofía Lean Manufacturing es la exclusión de desperdicios para ofrecer al cliente una administración de carácter ideal y el tiempo de transporte más breve posible. Lo cual, depende de tres pilares, que son: la eliminación de una amplia gama de residuos, la mejora constante de la utilidad y la calidad, por último, la asociación del personal y la consideración del especialista. (Improve, 2015).

Muda es una palabra japonesa que significa "inutilidad; inactividad; despilfarro; sin sentido" y es una idea crítica en el Sistema de Producción Toyota (TPS) o Lean Manufacturing, hay 7 de ellas, que son: sobreproducción, pausa, transporte, sobre procesamiento, exceso de stock, desarrollos sobrantes, abandonos.

El Lean Manufacturing aparece en América a través del libro "La máquina que cambió el mundo", distinguiendo el sistema Lean Manufacturing para la reconstrucción en el ensamblaje de automóviles, dando a las organizaciones la apropiación de las necesidades para adquirir artículos a menor costo con ciclos de avance más limitados.

El libro propone que un marco óptimo de creación de Lean Manufacturing se compone de que todos los individuos del marco compartan datos y activos en un clima transversal, situado en el grupo. La cooperación transversal y la puesta en común de las capacidades son las columnas y los destinos clave de la formación actual en materia de innovación.

Los creadores hablan de cómo una asociación puede iniciar el largo ciclo de realización del Lean Manufacturing. El camino hacia el logro de la mejor calidad mostrando programas educativos de innovación para construir la viabilidad de la industria. (Womack, 1992).

"La palabra Serviteca es un término alistado por Goodyear de Colombia, que implica: Servicio Técnico Automotriz. Esta carga de enfoques específicos puede ofrecer las administraciones de arreglo, ajuste, cambios de aceite,

canales, lavados, y cada una de las mecánicas menores que necesita un vehículo". (EL TIEMPO, 1998, p.1).

Este emprendimiento pretende retratar a las Servitecas de la ciudad de Sogamoso a través de la satisfacción de ciertos destinos que comenzarán con la determinación subyacente, para distinguir el estado actual en el que se encuentran estas organizaciones y cuáles podrían ser las posibilidades de desarrollo; luego, en ese punto se realizará la identificación de los factores y ciclos básicos, se continuará con la investigación de los dispositivos de Lean Manufacturing a realizar en el negocio de Servitecas por último se planificará el enfoque de ejecución de los instrumentos de Lean Manufacturing para este tipo de negocios.

Todo lo anterior se ha llevado a cabo a través de un examen de tipo mixto, contemplando factores cuantitativos y subjetivos; con metodologías distintas, exploratorias y aplicadas. El plan metodológico de la tarea se compone de tres etapas: búsqueda inicial, organización y ejecución, que se aclararán con más detalle en la Metodología de este proyecto.

2. METODOLOGIA

El presente proyecto contempla una investigación de tipo mixto, al estudiar variables cuantitativas y cualitativas; con enfoques descriptivo, exploratorio, aplicado; descriptivo al evidenciar el estado actual de este tipo de organización; exploratorio ya que se utilizarán instrumentos de recolección de información y aplicado puesto que la metodología diseñada será susceptible de aplicar en Servitecas con contexto similar al del campo de estudio (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

La metodología que se llevará a cabo para el desarrollo de este trabajo de investigación está compuesta por tres fases para dar cumplimiento a los objetivos establecidos, donde se mencionan cada una de las actividades correspondientes, resultados y variables de análisis a tener en cuenta dentro del estudio, como se muestra en la Tabla 1

TABLA 1
Fases y Actividades Metodológicas

Objetivo específico	Actividades metodológicas	Técnicas para el tratamiento de la información
1. Caracterizar el negocio de las Servitecas en Sogamoso, Boyacá.	Actividad 1.1: Identificación de negocios de Servitecas en la ciudad de Sogamoso	La técnica para el tratamiento de información será la selección y análisis de las 9 Servitecas de la Ciudad de Sogamoso
	Actividad 1.2: Análisis del flujo de procesos de los servicios de Servitecas.	
	Actividad 1.3: Caracterización de procesos	

2. Realizar el análisis de herramientas Lean Manufacturing susceptibles de ser implementadas en las Servitecas de la ciudad de Sogamoso	Actividad 2.1: Diagnóstico bajo la metodología Lean Manufacturing	Las técnicas de tratamiento de información en esta fase será la correlación de las mudas junto con la herramienta Lean Manufacturing que la soluciona
	Actividad 2.2: Análisis e identificación de mudas	
	Actividad 2.3: Selección de herramientas Lean Manufacturing a implementar	

3. Determinar la metodología de implementación	Actividad 3.1 Análisis de metodologías de	El tratamiento de información será la selección del
--	---	---

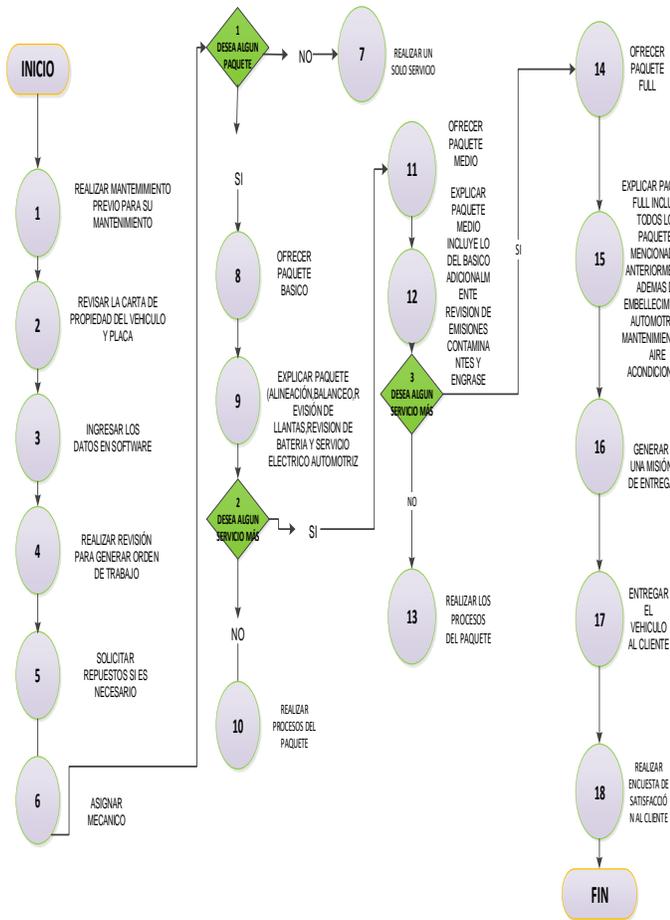
de herramientas Lean Manufacturing en los negocios de Servitecas	implementación de herramientas Lean Manufacturing	proceso metodológico adecuado para la implementación de esta metodología en las Servitecas
	Actividad 3.2: Diseño metodológico para la implementación de herramientas Lean Manufacturing en las Servitecas de Sogamoso	

Fuente: Elaboración Propia

3. RESULTADOS

La palabra Serviteca, es una palabra registrada por Goodyear Colombia, la cual significa Servicio Técnico Automotriz. Estos establecimientos se dedican a ofrecer todos los servicios especializados como: alineación, balanceo, cambio de aceite, filtros, lavadas, y toda la mecánica menor que pueda necesitar un vehículo. (El Tiempo, 1998).

La muestra del presente proyecto son las 9 Servitecas de la Ciudad de Sogamoso; las cuales son Centro de servicio los Libertadores Ubicado en la Carrera 11 No. 33-42, Centro de Servicio de Sugamuxi ubicado en La Transversal 7 No 6A-69, Centro de Servicio San Rafael Ubicado en la Carrera 17 #13^a-1, Inpro S.A.S Ubicada en la Cra 17 #31 a-12, Cedas La Pradera Ubicada en Cr 11#33-42, Serviteca el Garcero Ubicada en calle 7, Luber llantas S.A.S Ubicada en la calle 11 # 32-04 y Mega Diésel Ubicada en la Carrera 22#7^a-17; todas estas prestan servicio como alineación, balanceo, cambio de aceite y filtros, montaje y revisión de llantas, entre otros; los cuales se pueden evidenciar en el siguiente diagrama de flujo de procesos



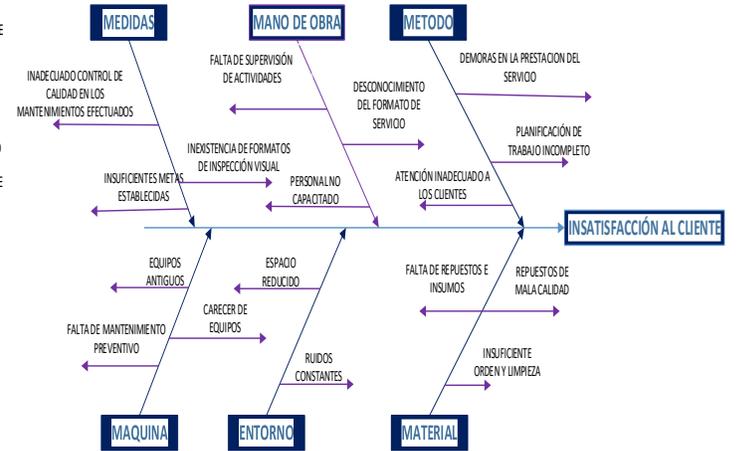
Fuente: Elaboración Propia

Proceso de selección de servicio:

Al momento de la prestación del servicio, lo que se debe realizar es un seguimiento previo para su adecuado mantenimiento, después de ello se revisa la carta de propiedad del vehículo y se ingresa los datos en un software; se realiza una revisión para generar la orden de trabajo, después de ello se debe realizar una solicitud de repuesto si es necesario, y si es así se le fijará un mecánico el cual estará a cargo de la revisión de cada vehículo para estipular cual es el adecuado tipo de paquete debe requerir; ya que estas Servitecas ofrecen tres tipos de paquetes los cuales se pueden evidenciar en la ficha de caracterización

Al realizar un correcto análisis y tabulación de la información recolectada en la muestra de estudio se determinó que el 35,83% es el porcentaje de uso correspondiente para la implementación de herramientas Lean Manufacturing.

A partir del uso del Diagrama de Ishikawa y la matriz Dofa se identificaron las causas que conllevan a la existencia de las mudas dentro del proceso de prestación de servicios de las Servitecas de la unidad de estudio



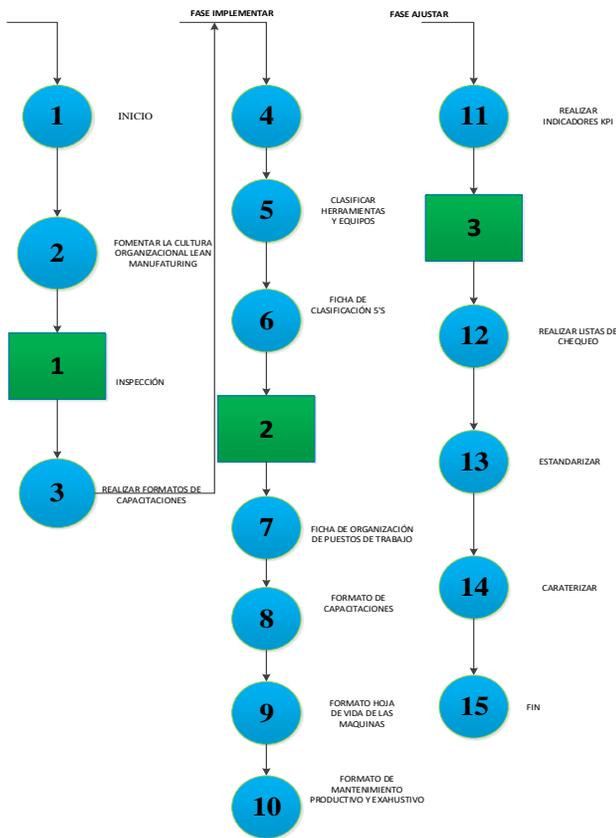
Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

Entre las causas que se presentan anteriormente en el diagrama de Ishikawa y en la matriz DOFA se evidencia ausencia de aseo en el área, falta de mantenimiento de las máquinas, entre otros, Tabla 2

Finalmente, el aporte que tiene el proyecto al estado del arte es el flujo de procesos de la Metodología de Implementación de Herramientas Lean Manufacturing en Servitecas



Fuente: Elaboración Propia

Se identificó el negocio de Servitecas en la ciudad de Sogamoso; evidenciando que 9 Servitecas se ajustan a la definición de Goodyear para ser parte de la muestra de estudio a estos negocios se les realizó el flujo de procesos; identificando los tiempos de cada servicio y categorizando los servicios en tres niveles; siendo estos bajo, medio y full; posteriormente se diagnosticó la metodología Lean Manufacturing logrando identificar las mudas que se presentan mediante el transcurso de la prestación del servicio; mostrando solamente un 35,83% de uso de la filosofía; lo que justificó la realización del estudio.

Luego se analizaron las mudas y se identificaron las causas que conllevan a que estas se presenten junto con la herramienta Lean Manufacturing susceptible de ser implementada que mejorará las inconsistencias en los procesos; seleccionando cuatro

herramientas Lean Manufacturing (5'S, TPM, Estandarización y Gestión Visual) para su diseño metodológico e implementación se propone un proceso sistémico de fácil entendimiento que garantice la mejora de la productividad a partir de la eliminación de las mudas. Usando fuentes de información secundaria pudo identificarse que el proceso de implementación debe contemplar tres fases (iniciar, implementar y ajustar) que garanticen su buen uso y correcto funcionamiento.

Por último, se logra demostrar que la

4. CONCLUSIONES

Análisis de Causas	Muda que representa	Área en que presenta la muda	Propuesta de Mejora de Herramienta Lean Manufacturing
Falta de Mantenimiento preventivo	Tiempo	Área de recambios	TPM
Demoras del prestación del servicio	Tiempo	Área de reparación	TPM Y 5'S
Insuficiente Orden y Limpieza	Sobreproducción	Área de recepción de vehículos, área de mecánica	5'S
Espacio Reducido	Sobreproducción	Área de almacén	Estandarización de Procesos
Inexistencia de formatos de inspección visual	Sobre procesos e inventarios	Área de recepción y área de almacenamiento	Gestión Visual

filosofía de herramientas Lean Manufacturing; no sólo es susceptible de implementar en la industria manufacturera sino también en las empresas prestadoras de servicio; para garantizar la satisfacción del cliente reduciendo los desperdicios y tiempos muertos que no aportan valor al servicio y generan insatisfacción, baja calidad e ineficiencia operacional.

REFERENCIAS

Libro

- Womack James, Jones Daniel, Roos Daniel. *La Máquina que cambió al mundo*. McGraw-Hill
- Carreras Manuel, García José. *Lean Manufacturing la evidencia de una necesidad*. Díaz de santos.
- Mónica Yépez, Fonseca Alberto, Bocanegra. *Modelo metodológico de implementación de lean Manufacturing*. Ean.
- Womack James, Jones Daniel. *Lean Thinking*. Gestión 2002.
- Camisón Cesar, Cruz Sonia, Gonzales Tomas. *Gestión de la calidad: Conceptos, enfoques, modelos y sistemas*. Pearson Prentice Hall.
- Fernández Carlos, Lucio Pilar. *Metodología de la investigación*. Mc Graw Hill Education.
- Hernández Roberto, Mendoza Paulina. *Metodología de la investigación las rutas cuantitativa, cualitativa, y mixta*. Mc Graw Hill
- Hernández Juan, Matías Vizán. *Lean Manufacturing. Concepto, técnicas e implantación*. EOI (escuela de organización Industrial)
- ### Revista de investigación
- Sarria Mónica, Fonseca Villamarín, Guillermo Alberto, Herrera Claudia. *Modelo metodológico en la implementación de lean Manufacturing*. <https://doi.org/10.21158/01208160.n83.2017.1825>
- Espinoza Juan, Espinoza Madrid, Gamboa Argimiro. *Desarrollo y casos de aplicación de lean Manufacturing*. <https://repository.usc.edu.co/bitstream/handle/20.500.12421/2500/Desarrollo%20y%20casos%20de%20aplicaci%F3n%20de%20Lean%20Manufacturing.pdf;jsessionid=38074747AC37F5D527F48EE7598531A2?sequence=1>
- Hernández José, Muratalla Gabriela, Jiménez María. *Lean Manufacturing una herramienta de mejora de un sistema producción*. <https://www.redalyc.org/pdf/2150/215049679011.pdf/apvoll17>
- Tejeda Sophie. *Mejoras de Lean Manufacturing en los Sistemas productivos*. <https://www.redalyc.org/pdf/870/87019757005.pdf>
- Montero Martínez, Ricardo. *Relación entre el Lean Manufacturing y la salud Ocupacional*. <https://www.redalyc.org/pdf/3758/375851163007.pdf>

- León, Gonzalo Emilio, Marulanda Natalia, González Henry. *Factores claves de éxito en la implementación de Lean Manufacturing en algunas empresas con sede en Colombia.* <http://www.scielo.org.co/pdf/tend/v18n1/v18n1a05.pdf/abstract> pvol XVIII. No. 1
- Benítez Flórez, Dulce María. *Optimización de los procesos de manufactura usando prospectiva de Lean Manufacturing.* <http://hdl.handle.net/20.500.11799/32627>
- Blanco Itzar, Sánchez Carla, Santos Jordy, Suñe Albert. *Estudio de la relación entre Lean Manufacturing y gestión medioambiental (Lean and Green) en la industria Catalana.* <https://core.ac.uk/download/pdf/41765924.pdf>
- Figueredo francisco. *Aplicación de la filosofía Lean Manufacturing en un proceso de producción de concreto.* <https://www.redalyc.org/pdf/2150/215047546002.pdf/ap. Vol. IV, N° 15>
- Balderas Ibarra, Víctor Manuel, ballesteros medina, Laura Lorena. *Manufactura Esbelta.* <https://www.redalyc.org/jatsRepo/944/94453640004/94453640004.pdf>
- López Mauricio, Martínez Gilda, Quirós Fernando, Sosa Jorge. *Balanceo de líneas utilizando herramientas de manufactura esbelta.* [https://www.itson.mx/publicaciones/pacioli/Documents/no74/21.-](https://www.itson.mx/publicaciones/pacioli/Documents/no74/21.-balanceo-de-lineas-utilizando-herramientas-de-manufactura-esbelta.pdf)
- [balanceo de lineas utilizando herramientas de manufactura esbelta.pdf](https://www.itson.mx/publicaciones/pacioli/Documents/no74/21.-balanceo-de-lineas-utilizando-herramientas-de-manufactura-esbelta.pdf)
- Isamar Karen, Portillo Teresa, López Roberto, Hernández Jesús. *Herramientas de manufactura esbelta que inciden en la productividad de una organización: modelo conceptual propuesto.* <http://www.scielo.org.co/pdf/rlsi/v16n1/1794-4449-rlsi-16-01-115.pdf/ap.volv16n1a6>
- Rojas Bernardo, Prias Omar. *Herramientas Lean para apoyar la implementación de Sistemas de gestión de la energía basados en ISO 5000.* <https://www.redalyc.org/pdf/1470/147040027005.pdf>
- Carreño Diego, Amaya Luis Felipe, Ruiz Erika. *Herramientas de Lean Manufacturing en las industrias de Tundama.* <https://www.redalyc.org/jatsRepo/2150/215058535004/html/in dex.html/ap. vol. VI, no. 21, págs.49-62, 2018>
- Tesis**
- Ruiz Carolina, Ruiz Juan, P (2014). *Incremento de la productividad, motivación y capacidad de planta en apex tool group, utilizando metodología Lean Manufacturing* [Tesis de Maestría, Universidad Autónoma de Occidente, Santiago de Cali]. <https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/5874/T03891.pdf;jsessionid=7D00B6D7F72EF77AEF78F033595223EB?sequence=1>

- Oviedo Sandra, Reina Mauricio, Moreno Jonathan. *Importancia económica del sector automotor en Colombia. [Tesis].*
<https://andemos.org/wp-content/uploads/2016/07/Fedesarrollo-Informe-Sector-en-Colombia.pdf>
- Beltrán Carlos, Soto David, P (2017). *Aplicación de herramientas lean Manufacturing en los procesos de recepción y despacho de la empresa HLF Romero S.A.S [tesis, universidad de la Salle, Bogotá D.C].*
https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1023&context=ing_industrial
- Nieto Santiago, P (2018). *Diseño de actividades con enfoque lúdico en las asignaturas de calidad lean six sigma y lean Manufacturing. [Tesis, Universidad Autónoma del Occidente, Santiago de Cali]*
<https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/10612/T08288.pdf?sequence=18&isAllowed=y>
- García Martha P, (2016). *Aplicación de herramientas lean y ejecución de una línea pulso en la industria aeronáutica [Tesis, Escuela Técnica Superior de Ingeniería, Sevilla]*
<http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/5718/fichero/PFC+Vdef.pdf>
- Fernández Edgar P, (2018). *Gestión de Mantenimiento: Lean Maintenance y TPM. [Trabajo fin de master, Escuela Superior de la Marina Civil de Gijón]*
<https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/47868/Gesti%F3n%20de%20Mantenimiento.%20Lean%20Maintenance%20y%20TPM.pdf;jsessionid=8BE4704D3C62E88BB1E2815E056D9205?sequence=1>
- Huamán Paz, Karla Brigitte.P, (2018). *Implementación de las 5's para mejorar la productividad en el almacén de ceps uni, rimac, [Tesis, Universidad Cesar Vallejo, Lima]*
- Página web**
- Los sistemas de producción en la calidad total (2013). *Los sistemas justo a tiempo.*
http://www.cyta.com.ar/biblioteca/bddoc/bdlibros/tqm/5_sistemas/5_sistemas.htm
- Gestiopolis. *Incremento de la Productividad a través de la mejora de Abasto Primario.*
<https://www.gestiopolis.com/incremento-la-productividad-traves-la-mejora-abasto-primario/>
- Tendencias. *Factores claves de éxito en la implementación de Lean Manufacturing en algunas empresas con sede en Colombia.*
<https://revistas.udenar.edu.co/index.php/rtend/article/view/3155>
- Asnews.*planeacion estratégica.*
<https://www.asnews.mx/noticias/planeacion-estrategica>
- Calidad para Pymes. *Entrevista: Raúl Sejzer y Calidad Total.*
<https://calidadparapymes.com/entrevista-raul-sejzer-y-calidad-total/>
- Gobernación de Boyacá. *Alcaldía de Sogamoso Boyacá.*
<https://www.sogamoso-boyaca.gov.co/>
- Dane.gov.co. *Dane Información para todos.*
<https://www.dane.gov.co/>

Ministerio de comercio, industria, y turismo. *Reglamento técnico de talleres*. <https://www.mincit.gov.co/temas-interes/reglamentos-tecnicos/ministerio-de-comercio-industria-y-turismo/resolucion-n-0957-del-21-de-marzo-de-2012.aspx>

Municipios de Colombia. *El municipio de Sogamoso*. <https://www.municipio.com.co/municipio-sogamoso.html>

IEBS. *El método de las 5 «S» de Toyota: productividad y eficiencia*. <https://www.iebschool.com/blog/metodo-de-las-5-s-agile-scrum/>

Researchgate. *Los 5 pilares de la fábrica visual*. https://www.researchgate.net/publication/277218972_Las_5s_pilares_de_la_fabrica_visual

Alcaldía de Sogamoso. *Análisis de Situación de Salud con el Modelo de los Determinantes Sociales de Salud*. https://www.boyaca.gov.co/secretariasalud/wp-content/uploads/sites/67/2014/05/images_Documentos_ASIS_2013_ASIS-SOGAMOSO-2013.pdf

Lean Manufacturing10. *Lean Manufacturing: Qué es y cómo implementarlo en tu empresa*. <https://leanmanufacturing10.com/>

Researchgate . *Lean Production: estado actual y desafíos futuros de la investigación*. https://www.researchgate.net/publication/28186586_Lean_Production_estado_actual_y_desafios_futuros_de_la_investigacion

Researchgate. *Adaptación de la casa lean Manufacturing*. https://www.researchgate.net/figure/Adaptacion-de-la-Casa-Toyota_fig1_321351203