

FACULTA DE INGENIERIA

Carrera de ingeniería industrial



“Metodología Lean aplicada a la gestión de la cadena de suministros en las organizaciones”:
Revisión Sistemática

Trabajo de investigación para optar al grado de:
Bachiller en Ingeniería Industrial

Autor:

Roberto Valenzuela Saldaña

Asesor

Lima-Perú

2019

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación a mi hija
Dharma Valenzuela, ya que ella ha sido y es mi
principal motivo para construir mi vida profesional,
su nacimiento me hizo entender el verdadero
sentido de la responsabilidad y forjo en mí el deseo
de superación.

AGRADECIMIENTO

Gracias a la Universidad Privada del Norte por permitirnos formarnos como profesionales, gracias a los profesores por las horas dedicadas a transmitir sus Conocimientos y experiencias, gracias a mis compañeros de la universidad por compartir el mismo objetivo.

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE FIGURAS.....	6
RESUMEN.....	7
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	8
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....	10
CAPÍTULO III. RESULTADOS	20
CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES	40
REFERENCIAS.....	41

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Lista de investigaciones seleccionadas.....	15
Tabla 2. Tabla de selección de tesis por cada año	20
Tabla 3. Cantidad de estudios primarios por institución	25
Tabla 4. Cantidad de estudios primarios por grado académico	26
Tabla 5. Cantidad de estudios primarios por año	26
Tabla 6. Cantidad de desperdicios.....	31

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Criterio de búsqueda	12
Figura 2. Criterio de búsqueda 2	13
Figura 3. Criterio de búsqueda 3	13
Figura 4. Criterio de búsqueda 4	14
Figura 5. resultados de búsqueda por año de cada criterio	21
Figura 6. Comparativo por criterio de búsqueda “lean Manufacturing”	22
Figura 7. Comparativo por criterio de búsqueda “Metodología lean logistic” ...	23
Figura 8. Comparativo por criterio de búsqueda “Cadena de suministros”	24
Figura 9. Trabajos de investigación seleccionados	27
Figura 10: Investigaciones clasificadas según sus desperdicios.	31
Figura 11. Herramientas Lean utilizadas para la mejora en las tesis seleccionadas	39

RESUMEN

En los mercados actuales las organizaciones tienen como uno de sus objetivos principales aumentar su productividad, lo cual impacta en el aumento de la rentabilidad por tal razón el manejo eficiente de la cadena logística cumple un factor determinante para cumplir con los objetivos de las empresas.

Este estudio de revisión sistemática tiene como objetivo identificar cómo la metodología Lean aplicada a la cadena de suministros logra que esta sea más eficiente y rentable. Para esta investigación se seleccionaron y usaron 30 estudios primarios entre tesis y artículos científicos del Perú y Latinoamérica. La búsqueda de información se realizó en la base de datos de Google académico y Scielo en el rango de años del 2005 al 2017.

Los resultados obtenidos de la revisión sistemática han servido para identificar cuál es el valor que agrega la aplicación de la Metodología Lean en la cadena de suministros y cómo esta favorece a la reducción de los costos.

Dentro de la aplicación de la metodología Lean las herramientas más utilizadas son el Kanban, JIT y 5'S.

PALABRAS CLAVES: Revisión sistemática, Metodología lean, Lean en la cadena de suministros, Lean Manufacturing, Lean logistic

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

Los nuevos mercados, las nuevas tendencias y los avances tecnológicos están haciendo que las organizaciones tengan la necesidad de ser más eficientes en cuanto a productividad se refiere y que se busquen implementar ventajas competitivas que las diferencien de sus competidores. Las nuevas tendencias buscan clientes satisfechos en calidad, tiempo y costo es por ello que la industria viene creciendo conforme a los avances tecnológicos y las nuevas predisposiciones en el uso de metodologías de trabajo que hacen a las organizaciones más competitivas. Con las tendencias tecnológicas que se inclinan a la reducción de tiempos y las mejoras que se observan en la cadena de suministros para los próximos años, los clientes y los mercados han evolucionado, por lo que las organizaciones deben adaptarse.

La constante evolución tecnológica ha tenido como consecuencia nuevos intereses aplicados a la cadena de suministro. Es de vital importancia que las organizaciones reconsideren la aplicación de nuevas estrategias de administración y optimización de recursos, teniendo en cuenta que en la actualidad los clientes no solo que tienen acceso a información sino también a opciones ilimitadas de productos. Las organizaciones que quieran sobresalir los próximos años y diferenciarse de la competencia, deben planificar, esforzarse e innovar.

La Metodología Lean aplicada en la cadena de suministro genera un valor agregado para las organizaciones, lo cual se convierte en una ventaja competitiva ya que tiene como

objetivo principal que los procesos sean más esbeltos, es decir busca eliminar los desperdicios y todas aquellas actividades que impiden que el flujo funcione de forma correcta con el fin de ofrecer al cliente un producto de calidad en el menor tiempo y costo posible.

Es importante resaltar que antes de implementar cualquier tipo de herramienta que ofrece la metodología Lean, se debe definir cuál es la estrategia de mejora y también se deben plantear los objetivos que se pretenden alcanzar. Se debe definir el estado actual del proceso y cual es el potencial de mejora con el que cuenta la organización. Cada organización es mundo y todos los procesos tienen sus particularidades, por tal razón la implementación de cada herramienta debe ser gradual y enfocada en el mediano y largo plazo. A medida que se utilizan más herramientas los resultados son más favorables ya que se complementan entre sí. Los problemas se van reduciendo y el proceso se hace cada vez más fluidos.

Debido a que es una metodología ágil es una opción a la gestión de proyectos tradicional. Como resultado, los empleados pueden responder a emergencias impredecibles y ser más eficientes, esto trae un beneficio económico en la reducción de costos y agrega valor al producto.

Por las razones expuestas el objetivo de la revisión sistemática es mostrar la mejora que genera la aplicación de la Metodología Lean y como está aporta a que los procesos de la de la cadena de suministros sean más esbeltos.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2. METODOLOGIA DE INVESTIGACION

El presente trabajo de investigación sobre la Metodología Lean en el desarrollo de la gestión de la cadena de suministros de las empresas comerciales, está basado en una, “Revisión sistemática de la literatura científica” recopilando, organizando y analizando la información de las bases de datos de Google Académico y Scielo.

Las revisiones sistemáticas implican un esfuerzo por recopilar y resumir evidencia científica sobre un tema en específico, resaltando los resultados que se conocen sobre un tema en concreto con el objetivo de ofrecer recomendaciones para la práctica de investigación futura (Grant & Booth, 2009; Higgins & Green, 2011).

El diseño de la revisión sistemática, se ejecutó mediante el análisis detallado de los estudios primarios que se encontraron mediante el uso de las palabras clave y criterios de selección para finalmente obtener una respuesta a nuestro objetivo principal.

Se considero como criterio de inclusión a todos aquellos resultados que enfatizaban la utilización de herramientas Lean en la cadena de suministros de empresas comerciales e industriales, así también se usó un criterio de exclusión por idioma diferente al español y resultados de procesos logísticos que no incluían la aplicación de las herramientas Lean.

2.1. PROBLEMA DE INVESTIGACION

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación basado en una revisión sistemática de la literatura presentada la pregunta de investigación científica fue la siguiente: **¿Cómo influye la aplicación de la Metodología Lean en la gestión de la cadena de suministros de las organizaciones?**

2.2. OBJETIVO GENERAL

Mostrar las mejoras en la gestión de la cadena de suministros después de aplicar la metodología Lean.

2.3. ESTRATEGIAS DE BUSQUEDA DE INFORMACION

El presente trabajo de investigación esta enfocado en la gestión de cadena de suministros y como la aplicación de las herramientas de la metodología Lean tiene un impacto en la reducción de tiempos y costos y como esto se traslada a la satisfacción del cliente.

Los estudios primarios seleccionados son 30, entre ellas tenemos tesis de grado de universidades del Perú, Latinoamérica y Estudios primarios en español que se obtuvieron como resultado de las búsquedas en Google Académico y Scielo, estos documentos se han seleccionado con un criterio de fecha desde el año 2005 hasta el 2017.

2.4. FUENTES DE INFORMACION

Las fuentes de información son las bases de datos de Google Académico y Scielo, obteniendo mayores resultados en Google Académico.

2.5. CRITERIOS DE BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN

Los criterios de búsqueda de información que nos permite abordar nuestro objetivo general son los siguientes:

1. Cadena de suministros
2. Metodología lean logistic
3. Lean en la cadena de suministros
4. Lean Manufacturing

Figura 1. Criterio de búsqueda en Google Académico “Cadena de suministros”

BASE DE DATOS	RANGO	PALABRA CLAVE	RESULTADOS
GOOGLE ACADEMICO	2005-2017	CADENA DE SUMINISTROS	15100

Fuente: Base de datos de Google Académico

La figura 1 muestra los resultados de consulta a la Base de datos de Google Académico con criterio, “Cadena de suministros” obteniendo 15100, esta búsqueda se aplicó para cada año desde el 2005 hasta el 2017.

Figura 2. Criterio de búsqueda 2 en Google Académico “Metodología Lean Logistics”

BASE DE DATOS	RANGO	PALABRA CLAVE	RESULTADOS
METODOLOGIA LEAN LOGISTICS	2005-2017	METODOLOGIA LEAN LOGISTICS	4860

Fuente: Base de datos de Google Académico

La figura 2 muestra los resultados de consulta a la Base de datos de Google Académico con criterio, “Metodología lean Logistics” obteniendo 4860, esta búsqueda se aplicó para cada año desde el 2005 hasta el 2017.

Figura 3. Criterio de búsqueda 3 en Google Académico “Lean en la cadena de suministros”

BASE DE DATOS	RANGO	PALABRA CLAVE	RESULTADOS
LEAN EN LA CADENA DE SUMINISTROS	2005-2017	CADENA DE SUMINISTROS	7760

Fuente: Base de datos de Google Académico

La figura 3 muestra los resultados de consulta a la Base de datos de Google Académico con criterio, “Lean en la cadena de suministros” obteniendo 7760, esta búsqueda se aplicó para cada año desde el 2005 hasta el 2017.

Figura 4. Criterio de búsqueda 4 en Google Académico “Lean Manufacturing”

BASE DE DATOS	RANGO	PALABRA CLAVE	RESULTADOS
LEAN EN LA CADENA DE SUMINISTROS	2005-2017	CADENA DE SUMINISTROS	7760

Fuente: Base de datos de Google Académico

La figura 4 muestra los resultados de consulta a la Base de datos de Google Académico con criterio, “Lean Manufacturing” obteniendo, esta búsqueda se aplicó para cada año desde el 2005 hasta el 2017.

Tabla 1. Lista de investigaciones seleccionadas

ID	AUTORES	AÑO	INSTITUCION	TITULO	GRADO ACADEMICO
1	Bazán Huete, Marco Antonio	2017	Universidad peruana los andes	Implementación de planes estratégicos en la cadena de suministros interna del área logística de la Empresa SINERMINCO SAC, en Volcán CÍA. Minera- Unidad San Cristóbal- 2017.	Título profesional
2	Hernández Bazo, Carlos Alberto	2011	universidad politécnica de Cataluña	Metodología de planificación de cadenas de suministro de productos de consumo masivo de alimentos envasados, aplicando los conceptos lean y agile, en el Perú	Doctorado
3	NICOLÁS GUILLERMO SALAS VARGAS	2009	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey	Desarrollo de un Modelo para el Despliegue de la Cadena de Suministro Esbelta	Tesis de maestría
4	Tatiana Paola Leguizamo Díaz	2015	Universidad Nacional de Colombia	Motivaciones para la implementación de Lean Manufacturing y su relación con las prácticas de reverdecimiento en organizaciones bogotanas	Tesis de maestría
5	Wilson Adarme Jaimes	2011	Universidad Nacional de Colombia	Desarrollo metodológico para la optimización de la cadena de suministro esbelta con m proveedores y n demandantes bajo condiciones de incertidumbre: caso aplicado a empresas navieras colombianas	Tesis de maestría
6	Bravo Bravo, Verónica Patricia	2011	Universidad Politécnica de Madrid	Metodología Lean en las Pymes agroalimentarias ecuatorianas	Tesis de maestría
7	Anne Sophie Tejeda*	2011	Instituto Tecnológico de Santo Domingo,	MEJORAS DE LEAN MANUFACTURING EN LOS SISTEMAS	Título profesional

8	TANIA PAMELA BAQUERO PULIDO DANNY WILLIAM OCAMPO LAVERDE	2016	UNIVERSIDAD SERGIO ARBOLEDA	DISEÑO DE UN MODELO DE PRODUCCION Y OPERACIONES PARA LA CADENA DE SUMINISTRO DE INDUSTRIAS PAVAPLAST S.A. UTILIZANDO TECNICAS DE SIMULACION DE PROCESOS ESTOCASTICOS	Tesis de maestría
9	Cárdenas Ángeles, Nayza	2017	PUCP	Propuesta de aplicación de herramientas de manufactura esbelta a la gestión de la cadena de suministros en industrias alimentarias de consumo masivo en el Perú	Título profesional
10	Bozzeta Delgado, José Martín; Medina Huambachano, Johan	2015	UPC	Propuesta de mejora de los procesos nocturnos de almacén en una empresa cervecera aplicando herramientas Lean	Tesis de maestría
11	ANTONIO ANGULO CASANOVA	2010	UPC	Mejora del sistema de abastecimiento de materiales de una empresa de Catering Aéreo a través de herramientas del Lean Manufacturing”	Título profesional
12	Paredes de la Cruz, Erick Gonzalo	2013	Escuela politécnica nacional	Diseño de la cadena de suministros esbelta en una industria de manufactura	Título profesional
13	Baquero Larriva, Rocío Dominique	2015	Universidad de cuenca	Propuesta de optimización de procesos y reducción de desperdicios en la cadena de suministro de la empresa Frutilados mediante la filosofía de Lean Manufacturing	Título profesional
14	ARTURO HERNANDEZ PEREZ	2005	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey	Lean Construcción: Aplicación de Administración de la Cadena de Valor y Logística Esbelta en la Industria de la Construcción	Tesis de maestría

15	LATORRE RINCÓN ANDREA DEL PILAR REYES ESPÍLIA PAOLA ANDREA	2017	UNIVERSITARIA AGUSTINIANA	Diseño de una propuesta de mejoramiento para la gestión de la cadena de abastecimiento en la empresa Industrias Limpiecito S.A.S mediante la filosofía Lean Logistics	Título profesional
16	JUAN DAVID VARGAS ALVARADO	2016	UNIVERSIDAD EAFIT	Análisis de metodologías de mejoramiento de procesos y su aplicabilidad en la mejora de los niveles de inventario en la industria del retail	Tesis de maestría
17	Azabache Orellana, Jennifer Desireè	2016	Universidad San Ignacio de Loyola	Mayor eficiencia operativa a mayor grado de implementación de herramientas lean en empresa de energía, Lima, Perú	Título profesional
18	Alfaro Rodriguez, Lucero Margot	2017	Universidad Cesar Vallejo	Aplicación de las herramientas de lean Manufacturing para mejorar la productividad en la empresa LOGISTICA RANSA comercial S.A en el Callao	Título profesional
19	Gonzales Isern, Marisa Katherine; Ortega Ubillús, Francisco	2011	UPC	Propuesta de aplicación de los principios de la filosofía lean en la cadena de suministros para la reducción del tiempo de abastecimiento de materia prima de la empresa Cementos Pacasmayo	Título profesional
20	ROCÍO DOMINIQUE BAQUERO LARRIVA	2015	UNIVERSIDAD DE CUENCA	PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS Y REDUCCIÓN DE DESPERDICIOS EN LA CADENA DE SUMINISTRO DE LA EMPRESA FRUTILADOS MEDIANTE LA FILOSOFÍA DE LEAN MANUFACTURING	Título profesional

21	DAVID FELIPE ABRIL JARAMILLO	2013	Universidad de cuenca	Propuesta del sistema lean Manufacturing en la fabricación de gabinetes para refrigeradoras en la empresa Indurama-Induglob S.A.	Título profesional
22	Berenice Soto Sánchez	2006	Instituto politécnico nacional	Implementación de manufactura esbelta en la industria mexicana de aluminio	Título profesional
23	Moisés Enrique Martínez Soto	2011	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID	DESARROLLO DE UN MODELO DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN LA CADENA DE SUMINISTRO DE LA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA	Doctorado
24	Yenny Alejandra Aguirre Alvarez	2014	Universidad Nacional de Colombia	Análisis de las herramientas Lean Manufacturing para la eliminación de desperdicios en las Pymes	Título profesional
25	Julián Andrés Zapata Cortés	2011	Universidad Nacional de Colombia	Metodología para la implementación de tecnologías de la información y las comunicaciones TIC's para soportar una estrategia de cadena de suministro esbelta	Tesis de maestría
26	Oscar Palacio León	2011	Universidad Nacional de Colombia	PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL DISEÑO Y OPERACIÓN DE INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO MODULARES ECOEFICIENTES PARA PRODUCTOS NO PERECEDEROS	Tesis de maestría
27	Dora Emilia Yuiján Bravo	2014	Universidad nacional mayo de san marcos	MEJORA DEL ÁREA DE LOGÍSTICA MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE LEAN SIX SIGMA EN UNA EMPRESA COMERCIAL"	Título profesional
28	D. Juan Francisco Carbonell Ureña	2012	Universidad politécnica de valencia	PROPUESTA DE UN MODELO DE INTEGRACIÓN PARA LA GESTION DE LA CADENA DE SUMINISTRO EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCION	Tesis de maestría

29	Espejo Gómez, Johny Soto Solórzano, Catherine	2017	UPN	Propuesta de mejora de un sistema integrado de las áreas de producción y logística, para reducir los costos de la curtiembre Pieles Industriales S.A.C. en la ciudad de Trujillo	Tesis parcial
30	Señor Carlos Alberto Hernández Bazo, Doctor Lluís Cuatrecasas Arbós	2011	universidad politécnica de Cataluña	Metodología de planificación de cadenas de suministro de productos de consumo masivo de alimentos envasados, aplicando los conceptos lean y agile, en el Perú	Tesis de maestría

Fuente: Base de datos de Google Académico y Scielo. Elaboración propia.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

3. RESULTADOS GENERALES

A partir del análisis de datos, se mostrará los resultados obtenidos mediante comparaciones. Estos son recopilados de tesis, revistas de investigación, artículos de investigación y libros de los 30 trabajos de estudio sacados de las bases de datos de las bibliotecas virtuales de Google Académico y Scielo.

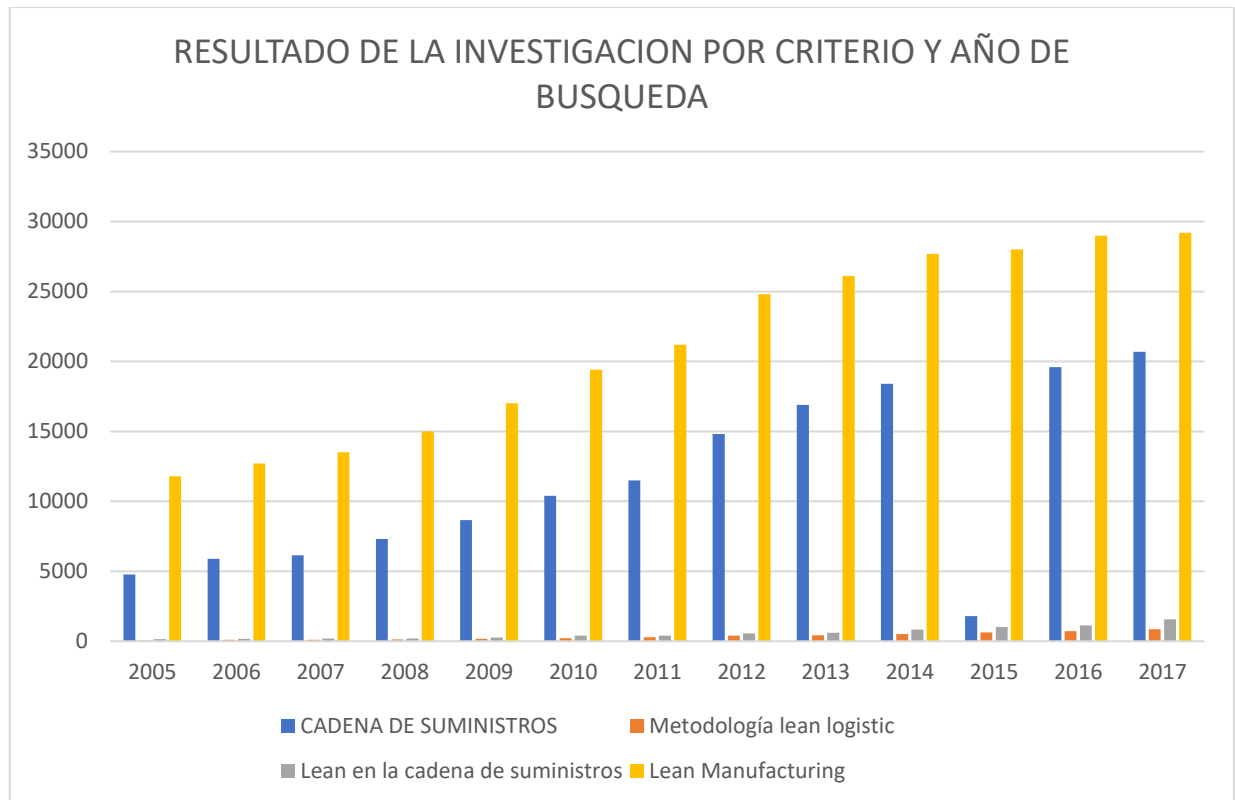
Tabla 2. Tabla de selección de tesis por cada año

BASE DE DATOS GOOGLE ACADEMICO														
PALABRA CLAVE	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	TOTAL
CADENA DE SUMINISTROS	4780	5890	6150	7300	8660	10400	11500	14800	16900	18400	1800	19600	20700	146880
Metodología lean logistic	67	97	108	134	172	226	281	397	418	520	622	718	857	4617
Lean en la cadena de suministros	144	176	206	196	273	403	394	559	600	826	1010	1140	1560	7487
Lean Manufacturing	11800	12700	13500	15000	17000	19400	21200	24800	26100	27700	28000	29000	29200	275400
BASE DE DATOS GOOGLE SCIELO														
PALABRA CLAVE	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	TOTAL
CADENA DE SUMINISTROS		3	2	2	11	15	13	14	22	34	30	31	28	205
Metodología lean logistic					1			1			2	1	1	6
Lean en la cadena de suministros						1		1						2
Lean Manufacturing			7		4	5		4	13	6	11	12	12	74

Fuente: Base de datos de Google Académico. Elaboración propia

En la tabla 2 se puede observar la cantidad de resultados que se han obtenido de las bases de datos de Google Académico y Scielo, para los periodos desde el 2005 hasta el 2017.

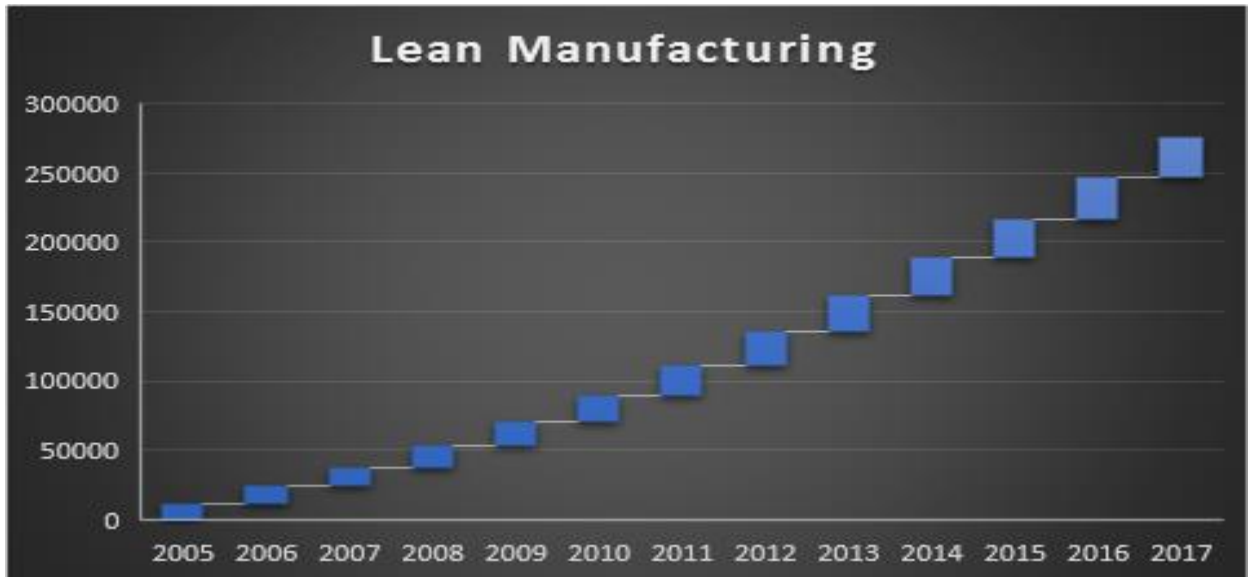
Figura 5. resultados de búsqueda por año de cada criterio



Fuente: Base de datos de Google Académico. Elaboración propia

La figura 5 muestra un comparativo de los resultados de la búsqueda de investigaciones científicas utilizando los criterios de búsqueda “cadena de suministros”, “metodología lean Logistics”, “lean en la cadena de suministros” y “lean Manufacturing”, siendo el de mayor cantidad de resultados “**lean Manufacturing**”, el comparativo para los otros resultados no es notorio por lo que analizaremos los resultados de estos otros 3 criterios en un comparativo por cada criterio de búsqueda.

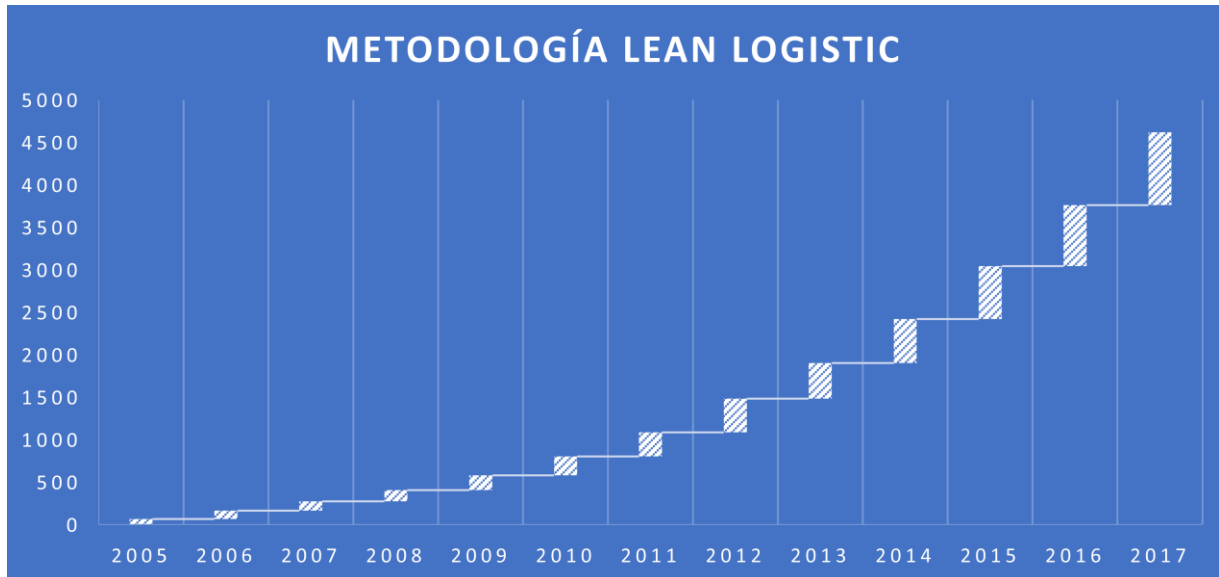
Figura 6. Comparativo por criterio de búsqueda “lean Manufacturing” de los años 2005 al 2017



Fuente: Base de datos de Google Académico. Elaboración propia

La figura 6, muestra un comparativo de resultados por año del criterio de búsqueda de “lean Manufacturing”, se puede observar que existe un crecimiento constante de esta búsqueda, para este criterio se seleccionaron 4 estudios primarios, todas son tesis de título profesional (pregrado).

Figura 7. Comparativo por criterio de búsqueda “Metodología lean logistic” de los años 2005 al 2017



Fuente: Base de datos de Google Académico. Elaboración propia

En la figura 7 se muestra un comparativo de resultados por año del criterio de búsqueda de “Metodología lean Logistics”, se puede apreciar que es el año 2017 el que presenta una mayor cantidad de artículos. Pero de este criterio de búsqueda sólo seleccionamos un estudio primario, una tesis de maestría.

Figura 8. Comparativo por criterio de búsqueda “Cadena de suministros” de los años 2005 al 2017



Fuente: Base de datos de Google Académico. Elaboración propia

La figura 8, muestra un comparativo de resultados por año del criterio de búsqueda de “cadena de suministros”, observando que en el año 2017 es el que presenta la mayor cantidad de resultados, este criterio de búsqueda se seleccionaron 4 estudios primarios, todas son tesis de título profesional (pregrado).

Tabla 3. Cantidad de estudios primarios por institución

INSTITUCION	TOTAL POR INSTITUCION
Universidad Nacional de Colombia	5
UPC	3
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey	2
Universidad de cuenca	2
universidad politécnica de Cataluña	2
Universidad Politécnica de Madrid	2
Escuela politécnica nacional	1
Instituto politécnico nacional	1
Instituto Tecnológico de Santo Domingo,	1
NIVERSIDAD SERGIO ARBOLEDA	1
PUCP	1
Universidad Cesar Vallejo	1
UNIVERSIDAD DE CUENCA	1
UNIVERSIDAD EAFIT	1
Universidad nacional mayo de san marcos	1
Universidad peruana los andes	1
Universidad politécnica de valencia	1
Universidad San Ignacio de Loyola	1
UNIVERSITARIA AGUSTINIANA	1
UPN	1
Total general	30

Fuente: Base de datos de Google Académico. Elaboración propia

En la tabla 3 se puede apreciar la cantidad de trabajos seleccionados por universidad, siendo la de mayor relevancia la Universidad Nacional de Colombia.

Tabla 4. Cantidad de estudios primarios por grado académico

GRADO ACADEMICO	TOTAL POR GRADO ACADEMICO
Doctorado	2
Tesis de maestría	12
Tesis parcial	1
Título profesional	15
Total general	30

Fuente: Base de datos de Google Académico. Elaboración propia

En la tabla 4 se puede apreciar la cantidad de estudios primarios por grado académico, siendo los de mayor relevancia de Título profesional (pregrado).

Tabla 5. Cantidad de estudios primarios por año

AÑO	TOTAL POR AÑO
2005	1
2006	1
2009	1
2010	1
2011	9
2012	1
2013	2
2014	2
2015	4
2016	3
2017	5
Total general	30

Fuente: Base de datos de Google Académico. Elaboración propia

La tabla 5, nos muestra la cantidad de trabajos seleccionados por año, siendo el de mayor relevancia del 2011 con 9 resultados seleccionados, a continuación del 2017 con 5 resultados seleccionados.

Luego de clasificar las 30 investigaciones tomaremos 9 donde se mostrará que herramienta Lean fue utilizada para eliminar el desperdicio, según el caso de la investigación

Figura 9. Trabajos de investigación seleccionados

INVESTIGACION	ID
Propuesta de aplicación de herramientas de manufactura esbelta a la gestión de la cadena de suministros en industrias alimentarias de consumo masivo en el Perú	1
Propuesta de mejora de los procesos nocturnos de almacén en una empresa cervecera aplicando herramientas Lean	2
Diseño de la cadena de suministros esbelta en una industria de manufactura	3
Propuesta de optimización de procesos y reducción de desperdicios en la cadena de suministro de la empresa Frutilados mediante la filosofía de Lean Manufacturing	4
Lean Construcción: Aplicación de Administración de la Cadena de Valor y Logística Esbelta en la Industria de la Construcción	5
Diseño de una propuesta de mejoramiento para la gestión de la cadena de abastecimiento en la empresa Industrias Limpiecito S.A.S mediante la filosofía Lean Logistics	6
Mayor eficiencia operativa a mayor grado de implementación de herramientas lean en empresa de energía, Lima, Perú	7
Propuesta de aplicación de los principios de la filosofía lean en la cadena de suministros para la reducción del tiempo de abastecimiento de materia prima de la empresa Cementos Pacasmayo	8
Implementación de manufactura esbelta en la industria mexicana de aluminio	9

En la figura 9 se puede observar los trabajos que se han seleccionados para el desarrollo de la revisión sistemática.

Para el resultado de la investigación existen ocho tipos de "desperdicios" identificados por la filosofía lean

- **Sobreproducción:** Producir más de la cantidad demandada o producir algo antes de que sea requerido. Es bastante común la falsa creencia de que es mejor producir en grandes cantidades para minimizar los costes de producción y almacenarlos en stock hasta que el mercado los demande. Sin embargo, esta mala práctica es un claro desperdicio, ya que utilizamos recursos como de mano de obra, materias primas y financieros, que deberían haberse utilizados en cosas que si eran necesarias en el momento requerido. Esto no solo se enfoca en producir, también aplica en comprar enormes cantidades de mercadería que no es requerida.
- **Tiempo de espera:** Hace referencia a la espera durante la realización del proceso productivo, en el que no se agrega valor. Esto incluye esperas de insumos, información, máquinas, herramientas, averías, recursos humanos. En términos fabriles estaríamos hablando de los retrasos conocidos como cuellos de botella donde se genera una espera en el proceso productivo debido a que una etapa del proceso va más rápida de la que sigue con lo cual el material llega a la siguiente etapa antes de que se la pueda procesar.

- **Transporte:** se refiere a todo tipo de movimiento innecesario de productos y materias debido a que se trata de un desperdicio que no añade valor al producto. El realizar un transporte de piezas o materiales de ida y no tener en cuenta la vuelta, representa un transporte eficaz al 50%, hay que estimar un recorrido eficiente, ya sea dentro de la propia organización como en el exterior. El transporte implica un costo de dinero, equipos, combustible y mano de obra, y también aumenta los plazos de entrega.
- **Exceso de procedimientos:** La optimización de los procesos, procedimientos y revisión constante de los mismos es fundamental para reducir etapas que son innecesarias al haber mejorado el proceso. Realizar trabajos extras sobre un mismo
- **Sobrepceso:** es un desperdicio que debemos eliminar ya que no genera valor y es uno de los desperdicios más difíciles de detectar, ya que muchas veces el responsable del sobrepceso no sabe que lo está haciendo. Por ejemplo: limpiar dos veces un mismo lugar o simplemente hacer un informe que nadie va a consultar.
- **Inventario en exceso:** Se refiere al sobre stock que se acumula por el sistema de producción y su movimiento dentro de la planta, Este exceso de materia prima, materia en proceso producto terminado no agrega ningún valor al cliente, pero muchas empresas utilizan el inventario para reducir el impacto de

los procesos ineficientes. El inventario que sobrepase lo necesario para cubrir las necesidades del cliente tiene un impacto negativo en la economía de la empresa y emplea espacio valioso ya que este tiene un costo

- **Movimientos:** Todo tipo de movimiento innecesario de personas, equipos o materiales que no añada valor al producto es un desperdicio. Incluye a todo tipo de personas en la empresa subiendo y bajando por documentos, buscando, escogiendo, agachándose, etc. Incluso caminar innecesariamente es un desperdicio. Estos

desperdicios hacen que se genere un aumento del cansancio del operario y que aumente el tiempo del proceso productivo.

- **Defectos:** Los defectos de fabricación y los errores en el servicio no aportan valor y producen un gran desperdicio, ya que se consumen materiales, tiempo y mano de obra para reprocesar y/o atender las quejas, y sobre todo pueden provocar insatisfacción en el cliente.

En la siguiente tabla se presenta la distribución de los desperdicios encontrados en cada una de las empresas de investigación

Tabla 6. Cantidad de desperdicios

ID	DESPERCICIOS							
	SOBREPRODUCCION	TIEMPO DE ESPERA	TRANSPORTE	EXCESO DE PROCEDIMIENTO	SOBREPROCESO	INVENTARIO EN EXCESO	MOVIMIENTOS	DEFECTOS
1	X					X		
2	X			X		X		
3		X			X	X		
4						X		
5	X					X	X	
6		X					X	X
7		X						
8			X				X	
9		X					X	
TOTALES	3	4	1	1	1	5	4	1

En la tabla 6 se muestra la cantidad de desperdicios identificados en cada trabajo de investigación.

Figura 10: Investigaciones clasificadas según sus desperdicios.



Figura 10: Resultados por Numero de Desperdicios.

Según el grafico se puede observar que el inventario en exceso, los movimientos y los tiempos de espera representan la mayor cantidad de desperdicios en los procesos de las organizaciones de las tesis en estudio.

3.2. RESULTADOS RELEVANTES

Aquí mencionaremos algunas tesis seleccionadas con mayor detalle y beneficio económico para las empresas industriales y graficaremos un cuadro de las herramientas más utilizadas por estas tesis.

A continuación, referenciamos a las tesis y un breve análisis de la investigación.

Azabache, J. (2016) Mayor eficiencia operativa a mayor grado de implementación de herramientas Lean en Empresa de Energía, Lima, Perú (Tesis de Pregrado) Universidad San Ignacio de Loyola, Lima, Perú.

Esta tesis está basada en analizar el funcionamiento de la gestión de compras, proyectos y fabricación de tableros que se utilizan para la generación de energía. El objetivo de implementar las herramientas lean es mejorar e incrementar la eficiencia operativa y en base a resultados comparar ambas variables. Se utilizaron herramientas como Kanban para la eliminación del stock intermedio y cumplir con el lead time que demanda el cliente, el uso del sistema Pull con el objetivo que cada proceso tenga su autocontrol y así poder tener un control más eficiente sobre las compras o la producción.

Con la aplicación de las herramientas lean se ha logrado disminuir los tiempos y eliminado los desperdicios de todos los procesos que no generan valor y también se concluye que existe una relación directa entre las herramientas lean y la eficiencia operativa, mejorando el nivel de eficiencia y producto final que llega al cliente.

Gonzales, M. & Ortega, F. (2011) Propuesta de aplicación de los principios de la filosofía Lean en la Cadena de Suministros para la reducción del tiempo de abastecimiento de materia prima de la Empresa Cementos Pacasmayo S.A.A. (Tesis de Pregrado). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú.

El objetivo de la tesis en estudio es la reducción de los tiempos de abastecimiento de materia prima, para cumplir con dicho objetivo se propone la implementación de la filosofía lean. Mediante un diagnóstico inicial se pudo identificar que existen problemas en el stock y como consecuencia el desabastecimiento de materia prima, el lead time de recepción de los camiones, la falta de comunicación que hay con los proveedores, la falta de orden y limpieza en el laboratorio.

Se concluye que la aplicación de un programa de mejora basado en la metodología lean, permite atacar en gran medida la problemática presentada, enfocándose en el manejo del inventario para evitar quiebres de stock.

La aplicación de las 5's resulta impórtate para eliminar la falta de orden y evitar accidentes dentro del laboratorio obteniendo espacios más amplios para el transito libre y reduciendo tiempos entre procesos. La propuesta de mejora también incluye un mecanismo de retroalimentación con los proveedores de materia prima, así se podrá mejorar la comunicación.

Soto, B., (2006) *Implementación de manufactura esbelta en la industria mexicana de aluminio* (tesis de pregrado) Instituto politécnico nacional, México.

Este proyecto de investigación tiene como objetivo de estudio analizar y evaluar los procesos de manufactura de la empresa Aluminio INMASA proponiendo la aplicación de la manufactura esbelta como alternativa de solución a la problemática que presenta, esta aplicación se enfocara en los procesos de inspección y empaquetado debido a que los cuellos de botella de la cadena de suministros se centran en estas dos áreas.

La adecuada implementación de la manufactura esbelta tiene como resultado la disminución y mejor control de los inventarios, reducción de los tiempos muertos y un mayor aprovechamiento de la materia prima. La aplicación de las 5's dentro del área operativa ha mejorado considerablemente su funcionamiento ya que de esta manera se han podido identificar que procesos contribuyen al buen funcionamiento y cuáles No.

Cárdenas, N., (2017) *Propuesta de aplicación de herramientas de manufactura esbelta a la gestión de la cadena de suministros en industrias alimentarias de consumo masivo en el Perú* (Tesis de pregrado) PUCP, Lima, Perú.

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo la implementación de herramientas de manufactura esbelta a la gestión de cadena de suministros de las industrias alimentarias de consumo masivo con la finalidad de reducir los costos operativos.

Esta iniciativa nace debido al crecimiento económico que ha tenido el país durante el periodo 2001-2010 lo cual se refleja en el gasto per cápita de alimentos. Este auge económico representa una oportunidad para incrementar las ventas. No obstante, el costo de oportunidad se ha elevado considerablemente debido a que los terrenos para almacenes y centros de distribución han aumentado de forma exponencial su valor y además el hecho que los supermercados y farmacias centren sus ganancias en el margen por unidad impide que las empresas puedan extender su oferta a provincias a un costo que les permita obtener utilidades.

Como resultado de la investigación se concluye que la aplicación de las herramientas que propone la metodología lean permiten reducir costos operativos y que la herramienta que más se amolda al área de planeamiento de operaciones es el mapa de flujo de valor, debido a que esta permite identificar aquellas actividades que no generan valor agregado, de esta forma el área de operaciones puede gestionar junto al área de producción la eliminación de estas actividades.

Paredes de la Cruz, E. (2013) *Diseño de la cadena de suministros esbelta en una industria de manufactura* (tesis de pregrado) Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador.

El autor de la tesis en mención tiene como objetivo aplicar la metodología lean a la cadena de suministros de una empresa manufacturera y hacer de esta un proceso esbelto. En este trabajo de investigación se estudia la cadena de valor como una herramienta de mejora continua.

Se plantea una cadena de suministros sincronizada, ya que esta permite reducir los niveles de inventario significativamente, como resultado se reducen los costos ya que solo se para por lo que se consume.

Latorre, A. (2017). *Diseño de una propuesta de mejoramiento para la Gestión de la Cadena de Abastecimiento en la empresa Industrias Limpiecito S.A.S Mediante la filosofía Lean Logistics* (Tesis de pregrado). Universitaria Agustiniiana, Bogotá D.C., Colombia.

El propósito de la tesis está basado en diseñar una propuesta de mejoramiento en la cadena de abastecimiento a la empresa Limpiecito SAS aplicando la metodología lean logistic. Para el desarrollo de la propuesta de mejora se realizó un diagnostico que permitió conocer el desarrollo de la cadena de abastecimiento, mediante este análisis se evidencia que existes problemas de abastecimiento, problemas en la distribución del almacén y se pueden identificar una gran cantidad de desperdicios que estaban ocultos lo cuales generan mermas y productos defectuosos.

También se puede observar que para la organización en estudio terceriza su servicio de distribución, lo cual no representa problemas en las entregas y ratifica que las demoras se originan dentro de la empresa y que esto se deben a problemas internos.

La evaluación financiera muestra que eliminar los costos que se generan por los desperdicios puede aumentar la utilidad de la empresa en un 58% para el año 2018.

Baquero, R. (2015) Propuesta de optimización de procesos y reducción de desperdicios en la cadena de suministro de la Empresa Frutilados mediante la filosofía de Lean Manufacturing (Tesis de Pregrado). Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador.

Esta tesis está desarrollada en el área de producción de la empresa Frutilados y tiene como objetivo principal proponer la mejora de la cadena de suministros aplicando las herramientas de la metodología lean.

Con el fin de determinar la realidad actual en la que se encuentra la empresa se realizó un análisis profundo en relación a las ventas y a los datos de producción de la organización. En base a este análisis se logró determinar que la ausencia de controles desde la compra de insumos hasta la venta del producto terminado afecta de forma considerable la rentabilidad de la organización.

Basados en la metodología lean se logró identificar y eliminar la cantidad de desperdicios como el exceso de inventario se logró optimizando la compra de insumos, permitiendo que estos sean 100% frescos desde su materia prima. Partiendo desde un producto fresco se eliminaron los inventarios de productos en proceso, se redujo el lead time y el tiempo tac en la salida del producto.

Finalmente se concluye del trabajo en mención que al implementar la metodología lean también se logra la reducción de los tiempos muertos, esto permite prescindir de hasta 2 personas en el área de producción.

Hernández, C. (2011), Metodología de planificación de cadenas de suministro de productos de consumo masivo de alimentos envasados, aplicando los conceptos lean y agile, en el Perú (tesis de pregrado) Universidad politécnica de Catalunya, Lima, Perú.

El objetivo de esta investigación para doctorado es el desarrollo de una metodología estructurada que tiene como base los conceptos lean y agile para el desarrollo de una cadena de suministros de productos de alimentos envasados en el rubro de consumo masivo. Esta tesis compara la aplicación de la metodología propuesta con la planificación tradicional de cadenas de suministros.

Los resultados obtenidos de la investigación demuestran que la metodología desarrollada para aplicar las herramientas lean es aplicable al modelo de negocio de alimentos envasados, teniendo como principal beneficio la reducción de los niveles de inventario, además demuestra que la aplicación del concepto lean PURO, de mantener un inventario en cero no es aplicable a este modelo de negocio debido a la variabilidad de la demanda.

Figura 11. Herramientas Lean utilizadas para la mejora en las tesis seleccionadas

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	Total
5's	1	1	1	1		1		1		1				1	1	1	1		1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	22
VSP		1		1		1											1				1		1		1						7
SMED		1					1	1						1				1			1				1	1	1				9
Kanban	1		1		1	1		1	1	1	1	1	1				1	1		1		1	1		1		1	1	1	1	17
JIT				1											1	1	1	1		1		1		1	1		1	1	1	1	13
Jidoka					1																										1
Task Time						1								1									1			1					4
Heijunka						1																1									2
Kaizen								1									1														2
TPM								1								1															2
Poke Yoke								1																							1
Six Sigma									1	1										1		1					1	1		6	
Segmentación ABC												1																			1
Modelo SCOR												1												1							2

Fuente: Base de datos de Google Académico. Elaboración propia

En la figura 11 se muestra que las herramientas Lean más utilizadas por las 30 tesis seleccionadas son las 5'S, Kanban y JIT.

CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES

- Los nuevos mercados, la globalización, las nuevas tendencias y los avances tecnológicos están haciendo que las organizaciones tengan la necesidad de ser más eficientes en cuanto a productividad se refiere y que se busquen implementar ventajas competitivas que las diferencien de sus competidores.
- La logística con el transcurso de los años ha evolucionado de tal forma que su óptimo manejo se ha convertido en una ventaja competitiva, esto ha permitido el desarrollo de nuevos conceptos como es el SCM - Supply Chain Management permitiendo que los procesos sean más eficientes.
- En el proceso de buscar y recopilar información se aprecia que los términos logística, cadena de suministros y metodología Lean han presentado un aumento considerable con los años, esto evidencia que la cadena de suministros es un eslabón importante para las organizaciones y como la aplicación de la metodología lean resulta una ventaja competitiva.
- Las herramientas que utiliza la metodología lean como las 5's o el Kanban se pueden aplicar tanto a organizaciones de gran tamaño como a pequeñas empresas, teniendo como objetivo la mejora continua en los procesos.
- Durante la búsqueda de información sobre la cadena de suministro y metodología Lean, el idioma ha sido una barrera ya que en la base de datos de los buscadores se “Metodología Lean en el desarrollo de la gestión de la cadena de suministros en empresas industriales” encuentra bastante información no solo en español, también en inglés, portugués, etc.

REFERENCIAS

- Paredes, E. (2013). *Diseño de la cadena de suministros esbelta en una industria de manufactura* (tesis de pregrado). Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador.
- Hernández, C. (2011). *Metodología de planificación de cadenas de suministro de productos de consumo masivo de alimentos envasados, aplicando los conceptos lean y agile, en el Perú* (tesis de pregrado). Universidad politécnica de Catalunya, Lima, Perú.
- Cárdenas, N. (2017). *Propuesta de aplicación de herramientas de manufactura esbelta a la gestión de la cadena de suministros en industrias alimentarias de consumo masivo en el Perú* (Tesis de pregrado). PUCP, Lima, Perú.
- Soto, B. (2006). *Implementación de manufactura esbelta en la industria mexicana de aluminio* (tesis de pregrado). Instituto politécnico nacional, México.
- Latorre, A. (2017). *Diseño de una propuesta de mejoramiento para la Gestión de la Cadena de Abastecimiento en la empresa Industrias Limpiecito S.A.S Mediante la filosofía Lean Logistics* (Tesis de pregrado). Universitaria Agustiniiana, Bogotá D.C., Colombia.
- Baquero, R. (2015) *Propuesta de optimización de procesos y reducción de desperdicios en la cadena de suministro de la Empresa Frutilados mediante la filosofía de Lean Manufacturing* (Tesis de Pregrado). Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador.

- Gonzales, M. & Ortega, F. (2011) *Propuesta de aplicación de los principios de la filosofía Lean en la Cadena de Suministros para la reducción del tiempo de abastecimiento de materia prima de la Empresa Cementos Pacasmayo S.A.A.* (Tesis de Pregrado). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú.
- Azabache, J. (2016) *Mayor eficiencia operativa a mayor grado de implementación de herramientas Lean en Empresa de Energía, Lima, Perú* (Tesis de Pregrado). Universidad San Ignacio de Loyola, Lima, Perú.
- Bozzeta, J. & Medina, J. (2014) *Propuesta de mejora de los procesos nocturnos de almacén en una empresa cervecera aplicando herramientas Lean* (Tesis de Maestría). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú.
- Bazan, H. (2017) *Implementación de planes estratégicos en la cadena de suministros interna del área logística de la Empresa SINERMINCO SAC, en Volcán CÍA. Minera- Unidad San Cristobal- 2017* (Tesis de pregrado). Universidad Peruana Los Andes, Lima, Perú.
- Hernández, C. (2011) *Metodología de planificación de cadenas de suministro de productos de consumo masivo de alimentos envasados, aplicando los conceptos lean y agile, en el Perú* (Tesis de doctorado). Universidad Politécnica de Cataluña, España.
- Salas, N. (2009) *Desarrollo de un Modelo para el Despliegue de la Cadena de Suministro Esbelta* (Tesis de maestría). Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, México.

- Leguizamos, T. (2015) *Motivaciones para la implementación de Lean Manufacturing y su relación con las prácticas de reverdecimiento en organizaciones bogotanas* (Tesis de maestría), Universidad Nacional de Colombia, Colombia.
- Ardame, W. (2011) *Desarrollo metodológico para la optimización de la cadena de suministro esbelta con m proveedores y n demandantes bajo condiciones de incertidumbre: caso aplicado a empresas navieras colombianas* (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia, Colombia.
- Bravo, V. (2011) *Metodología Lean en las PyMEs agroalimentarias ecuatorianas* (Tesis de maestría). Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España.
- Tejada, A. (2011) *Mejoras de Lean Manufacturing en los sistemas* (Tesis de pregrado). Instituto tecnológico de Santo Domingo, República Dominicana.
- Baquero, T. & Ocampo, D. (2016) *Diseño de un modelo de Producción y Operaciones para la Cadena de Suministro de Industrias PAVAPLAST S.A. utilizando técnicas de simulación de procesos estocásticos* (tesis de maestría). Universidad Sergio Arboleda, Colombia.
- Angulo, A. (2010) *Mejora del sistema de abastecimiento de materiales de una empresa de Catering Aéreo a través de herramientas del Lean Manufacturing* (Tesis de pregrado). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú.
- Hernandez, A. (2005) *Lean Construction: Aplicación de Administración de la Cadena de Valor y Logística Esbelta en la Industria de la Construcción* (Tesis de maestría). Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, México.

- Vargas, J. (2016) *Análisis de metodologías de mejoramiento de procesos y su aplicabilidad en la mejora de los niveles de inventario en la industria del retail* (Tesis de maestría). Universidad EAFIT, Colombia.
- Rodriguez, A. & Margot, L. (2017) *Aplicación de las herramientas de lean manufacturing para mejorar la productividad en la empresa LOGISTICA RANSA comercial S.A en el Callao* (Tesis de pregrado). Universidad César Vallejo, Lima, Perú.
- Baquero, R. (2015) *Propuesta de Optimización de Procesos Y Reducción de Desperdicios en La Cadena De Suministro de la Empresa Frutilados Mediante La Filosofía de Lean Manufacturing* (Tesis de pregrado). Universidad de Cuenca, Ecuador.
- Abril, D. (2013) *Propuesta del sistema lean manufacturing en la fabricación de gabinetes para refrigeradoras en la empresa Indurama-Induglob S.A.* (Tesis de pregrado). Universidad de Cuenca, Ecuador.
- Martinez, M. (2011) *Desarrollo de un Modelo de Gestión del Conocimiento en La Cadena De Suministro de La Industria Agroalimentaria* (Tesis de doctorado). Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España.
- Aguirre, Y. (2014) *Análisis de las herramientas Lean Manufacturing para la eliminación de desperdicios en las Pymes* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Colombia, Colombia.
- Zapata, J. (2011) *Metodología para la implementación de tecnologías de la información y las comunicaciones TIC's para soportar una estrategia de cadena de*

- *suministro esbelto* (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia, Colombia.
- Palacio, O. (2011) *Propuesta Metodológica Para El Diseño Y Operación De Instalaciones De Almacenamiento Modulares Ecoeficientes Para Productos No Perecederos* (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia, Colombia.
- Yuján, D. (2014) *Mejora Del Área De Logística Mediante La Implementación De Lean Six Sigma En Una Empresa Comercial* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.
- Carbonell, J. (2012) *Propuesta De Un Modelo De Integración Para La Gestion De La Cadena De Suministro En El Sector De La Construcción* (Tesis de maestría). Universidad Politécnica de Valencia, España.
- Espejo, J. & Soto, C. (2017) *Propuesta de mejora de un sistema integrado de las áreas de producción y logística, para reducir los costos de la curtiembre Pieles Industriales S.A.C. en la ciudad de Trujillo* (Tesis de pregrado). Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú.