

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**

**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA**



**PUCP**

**“IMPACTO DE LAS METODOLOGÍAS *LEAN SERVICE*, *LEAN SIX SIGMA* Y *LEAN MANAGEMENT* EN EL SECTOR CONSULTORÍA Y SERVICIO”**

**Trabajo de investigación para la obtención del grado de BACHILLER EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**AUTOR**

Fuster Rojas, Luis Carlos Jesus

**ASESOR:**

Rau Álvarez, José Alan

Lima, agosto, 2020

## RESUMEN

Muchas empresas en el sector de consultoría y servicio buscan incrementar sus niveles de productividad, calidad y eficiencia en los servicios que ofrecen, pero no logran identificar la mejor manera de poder conseguir este objetivo. Es en este escenario que la metodología *Lean* se convierte en una herramienta capaz de satisfacer las necesidades de la empresa pues su implementación tiene como pilar principal la detección y eliminación de desperdicios. Sin embargo, en la actualidad, existen muchas perspectivas de *Lean* tales como *Lean Manufacturing*, *Lean Service*, *Lean Consulting*, etc. Para que las compañías puedan incrementar sus indicadores, la metodología a aplicar debe ser la correcta.

El objetivo de este estudio es determinar cómo la aplicación de la correcta metodología *Lean* puede aumentar los indicadores de las compañías que lo adoptan. Con este fin, la pregunta que se plantea en el trabajo de investigación es: ¿Se puede aplicar las metodologías *Lean Service*, *Lean Six Sigma* o *Lean Management* en empresas que pertenezcan al sector de consultoría y servicio, y a raíz de ello, lograr un aumento en la productividad, eficiencia, calidad de servicio e indicadores financieros? En este panorama, la metodología *Lean* a aplicar se encuentra relacionada al sector y rubro al cual pertenece la organización.

La pregunta de investigación se responde partiendo de haber realizado investigaciones previas empleando casos de estudio relacionados a las metodologías *Lean Service*, *Lean Six Sigma* y *Lean Management*; para luego analizar las características generales y aplicaciones de los casos estudiados. En base a la información extraída de cada artículo, se podrá realizar un cuadro comparativo entre los casos de estudio y los factores que tengan en común. Estos resultados, finalmente se establecerá un cuadro asociativo donde se indique los factores que determinan la metodología correcta que se debe emplear para lograr el aumento en los indicadores de la organización

Teniendo esto en cuenta, se recomienda que características debe poseer cada empresa para que pueda ser aplicable la filosofía *Lean Service*, *Lean Six Sigma* y *Lean Management*, teniendo en cuenta el sector al cual pertenezca.

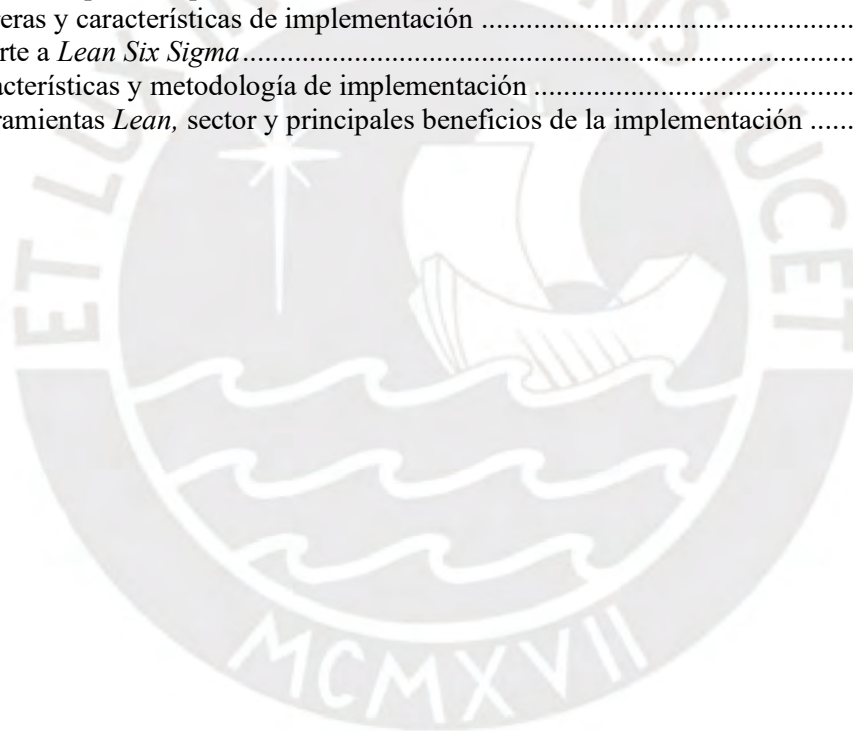
Como resultado de la investigación se determinó la efectividad que presentan las filosofías *Lean Service*, *Lean Six Sigma* y *Lean Management* en empresas del sector consultoría y servicio, de acuerdo a ciertas características que tenga la compañía, se podrá determinar cuál será la metodología ideal para aumentar los indicadores operativos y financieros.

# INDICE DE CONTENIDOS

INDICE DE TABLAS .....	iv
INDICE DE FIGURAS .....	v
INTRODUCCIÓN .....	1
1. ASPECTOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN .....	2
1.1 Objetivo General .....	2
1.2 Objetivo Especifico .....	2
1.3 Hipótesis .....	2
2. MARCO TEÓRICO.....	3
2.1 Metodología <i>Lean</i> aplicada a consultoría y servicios .....	3
2.2 Metodologías <i>Lean</i> aplicadas en el sector de consultoría y servicio.....	4
2.2.1 Lean Service.....	5
2.2.2 Lean Six Sigma .....	5
2.2.3 Lean Management.....	6
3. INVESTIGACIONES PREVIAS .....	7
3.1 Caso 1 .....	7
3.2 Caso 2 .....	11
3.3 Caso 3 .....	13
3.4 Caso 4 .....	15
3.5 Caso 5 .....	22
4. ANÁLISIS DE DATOS E INFORMACIÓN DE RESULTADOS .....	26
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	29
5.1 Conclusiones.....	29
5.2 Recomendaciones.....	29
6. BIBLIOGRAFÍA .....	30

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Caso del hospital Gustavo Fricke.....	7
Tabla 2: Consideraciones del estudio.....	8
Tabla 3: Grupos de Factores .....	9
Tabla 4: Herramienta y/o acción <i>Lean Six Sigma</i> .....	10
Tabla 5: Caso de enseñanza de Lean Management mediante Juegos .....	11
Tabla 6: Detalles para la implementación de <i>Lean Management</i> .....	12
Tabla 7: Caso de la empresa comercializadora .....	13
Tabla 8: Indicadores clave a ser atendidos .....	14
Tabla 9: Herramientas <i>Lean Service</i> por etapa.....	14
Tabla 10: Caso de la institución de educación superior.....	15
Tabla 11: Aporte <i>Lean Six Sigma</i> .....	16
Tabla 12: Caso IES en Reino Unido .....	17
Tabla 13: Factores que motivan la implementación y sus beneficios .....	18
Tabla 14: Principios de implementación 1 .....	19
Tabla 15: Principios de implementación 2 .....	20
Tabla 16: Resumen de características de la implementación de <i>Lean Six Sigma</i> .....	21
Tabla 17: Caso de empresas españolas .....	22
Tabla 18: Barreras y características de implementación .....	23
Tabla 19: Aporte a <i>Lean Six Sigma</i> .....	24
Tabla 20: Características y metodología de implementación .....	26
Tabla 21: Herramientas <i>Lean</i> , sector y principales beneficios de la implementación .....	27



## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Principios de la filosofía <i>Lean</i> .....	3
Figura 2: Gráfico de artículos <i>Lean</i> .....	4
Figura 3: Depuración de variables por etapa .....	9
Figura 4: Artículos relacionados a <i>Lean Management</i> .....	12
Figura 5: Características de liderazgo clave .....	17
Figura 6: Etapas para la implementación de <i>LSS</i> .....	17
Figura 7: Implementación en 5 fases.....	25



# INTRODUCCIÓN

El sector de servicios y consultoría corresponde una gran parte de los ingresos del país, de acuerdo con el Dr. César Peñaranda Castañeda, director ejecutivo del Instituto de Economía y Desarrollo empresarial, tan solo en las últimas décadas, el imparable crecimiento de este sector ha generado cambios notables en la economía, teniendo una participación de poco más del 65% del PBI a nivel mundial. (La cámara, 2018)

Como consecuencia, se hace evidente la necesidad de mejorar los servicios que ofrecen las empresas. Con el paso del tiempo, dicho sector se hace más complejo, pero a su vez, nuevas filosofías gerenciales, entre ellas *Lean*, logran abarcar mayores retos de mercado expandiendo su aplicación a sectores más allá del manufacturero. (Garrido Martínez, 2017).

A continuación, se detallará el contenido de los capítulos que se van a desarrollar a lo largo de todo el trabajo de investigación.

En el Capítulo 1 se detallarán los aspectos generales de la investigación, donde se describirá el objetivo general y los objetivos específicos, también se encuentra incluido el planteamiento de la hipótesis que emplearemos para resolver la interrogante del presente trabajo.

En el Capítulo 2 se definirán algunos conceptos relacionados a la filosofía *Lean* y una descripción de las metodologías *Lean Service*, *Lean Six Sigma* y *Lean Management* indicando algunas ventajas de su implementación.

En el Capítulo 3 se realizarán investigaciones previas donde se hará una recopilación de casos de aplicación de *Lean Service*, *Lean Six Sigma* y *Lean Management*. Se incluirá también características generales y aplicaciones del caso.

En el Capítulo 4 se efectuará un contraste entre las características generales y aplicaciones de cada uno de los casos estudiados donde se tendrá como resultado la identificación de características, metodología, herramientas *Lean*, sector y principales beneficios de la implementación de las filosofías, basadas en la hipótesis que fue planteada con anterioridad.

Finalmente, se presentará el capítulo de conclusiones y recomendaciones.

# 1. ASPECTOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN

En el presente capítulo se detallará el objetivo general, así como los objetivos específicos del trabajo de investigación realizado. De la misma manera, se plantearán las hipótesis pertinentes de la investigación con lo cual se podrá responder, luego de haber analizado los casos de estudio, las interrogantes que serán planteadas en este mismo capítulo.

## 1.1 Objetivo General

Evaluar cómo la aplicación de las metodologías *Lean Service*, *Lean Six Sigma* y *Lean Management* impacta en la mejora continua del sector de consultoría y servicio.

## 1.2 Objetivo Especifico

- Mejorar el rendimiento y performance de las empresas que pertenecen al sector de consultoría y servicio, por medio de la eliminación de desperdicios en los diferentes procesos involucrados, que resulta de la implementación de *Lean Service*, *Lean Six Sigma* o *Lean Management* en la producción del bien o servicio ofrecido
- Analizar el impacto en los indicadores de gestión de las empresas que implementaron dichas metodologías.
- Evaluar las características o factores que influyen en la aplicación de una u otra de las metodologías estudiadas.

## 1.3 Hipótesis

Para definir la hipótesis, se presenta la siguiente interrogante: ¿Se puede aplicar las metodologías *Lean Service*, *Lean Six Sigma* o *Lean Management* en empresas que pertenezcan al sector de consultoría y servicio, y a raíz de ello, lograr una mejora en los indicadores de gestión? Luego, se responderá esta pregunta planteando las hipótesis enunciadas a continuación.

Primera hipótesis: Al implementar las metodologías *Lean Service*, *Lean Six Sigma* o *Lean Management* en el sector de consultoría y servicio se consigue mejorar la productividad y reducción de desperdicios.

Segunda hipótesis: La implementación de *Lean Service*, *Lean Six Sigma* o *Lean Management* tienen un impacto positivo en los indicadores de gestión de las organizaciones que la aplicaron.

## 2. MARCO TEÓRICO

A continuación, se desarrollarán los conceptos y términos que se emplearán a lo largo del presente trabajo de investigación tales como la metodología *Lean* y sus ramas aplicadas al sector de consultoría y servicio, las cuales son: *Lean Service*, *Lean Six Sigma* y *Lean Management*.

### 2.1 Metodología *Lean* aplicada a consultoría y servicios

Según el Jones (2007), *Lean* es un modelo de negocio que otorga un rendimiento superior a los clientes, trabajadores, proveedores y a toda la comunidad en la que se desenvuelva la empresa, consiste en brindar al usuario los productos o servicios sin complicaciones, retrasos, molestias y errores innecesarios. (“Instituto Lean”, 2007.)

La metodología se encuentra basada en 5 principios fundamentales, los cuales se pueden observar en la figura N°1.

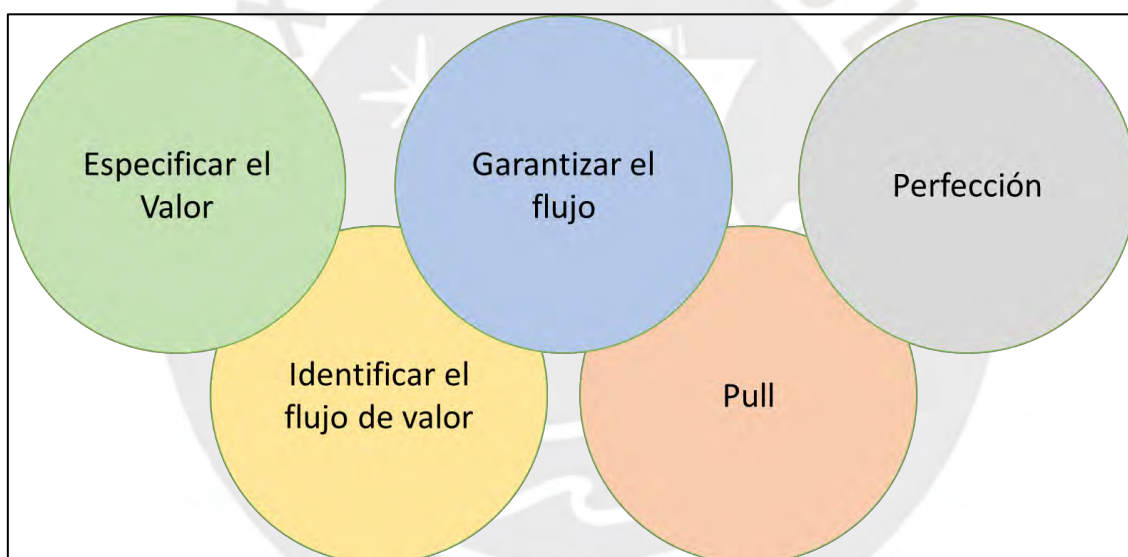


Figura 1. Principios de la filosofía *Lean*  
Fuente: ( Arango, 2017)

El primer principio de la filosofía es estipulado por el cliente y resulta trascendente cuando es expresado en términos del servicio que este recibe.

El segundo principio, se enfoca en la trazabilidad del valor identificado por el cliente y poder canalizar dicho flujo de valor en un análisis que permita la transformación eficiente del servicio

El tercer principio permitirá evaluar actividades que generan valor al proceso, aquellas que no generan valor, pero son necesarias y que probablemente puedan ser optimizadas mediante la implementación de la tecnología actual y aquellas actividades que no generan valor y deban ser eliminadas.

El cuarto principio reorganiza las etapas una vez eliminado y corregido todas las actividades presentes en el flujo de valor identificado, garantizando un flujo constante del proceso de servicio sin esperas ni cuellos de botella.

Al final, el quinto principio resulta en el impacto a la cultura organizacional de la empresa pues demuestra que siempre existe la posibilidad de una reducción de tiempos, carga laboral, costos y desperfectos en la realización de servicio, por lo cual se buscara una mejora continua para observar y eliminar aquellos obstáculos que se presente en el flujo de valor.( Arango, 2017)

## 2.2 Metodologías *Lean* aplicadas en el sector de consultoría y servicio

A lo largo de la investigación se realizó la búsqueda de artículos académicos relacionados con el tema *Lean* y su aplicación en el sector consultoría y servicio en el periodo del 2017 - 2020, se encontraron 43 artículos relacionados de los cuales se obtuvo los resultados que se muestran en la figura N°2.

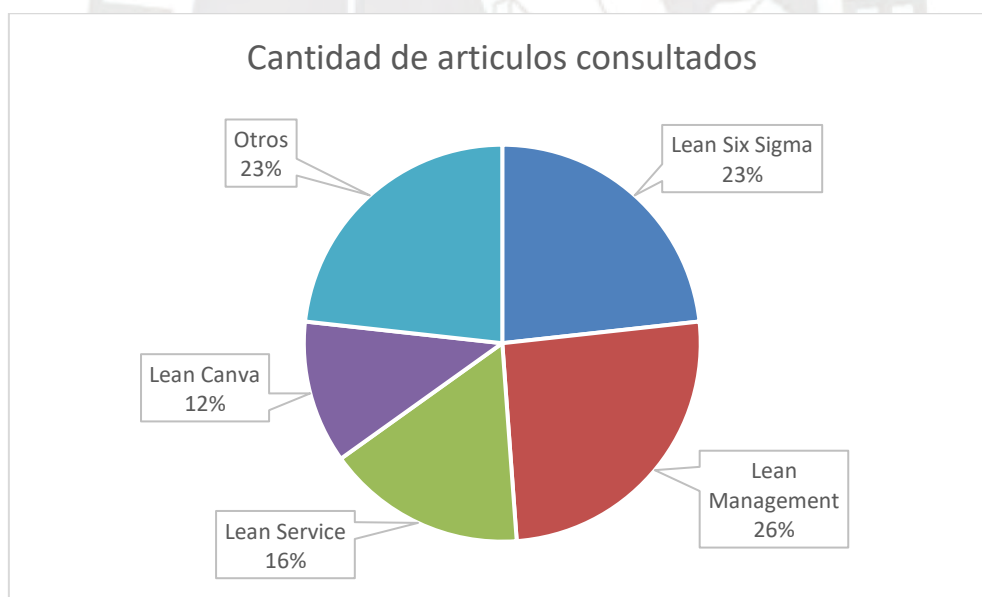


Figura 2: Gráfico de artículos Lean

Del gráfico se puede deducir que las filosofías *Lean* en las que se va a enfocar el estudio son *Lean Service*, *Lean Six Sigma* y *Lean Management*.

### 2.2.1 Lean Service

Es una disciplina orientada a la gestión de todo servicio que se encuentre dirigido a los clientes de cualquier organización teniendo como factor principal que los colaboradores realicen sus labores en excelentes condiciones mientras se adecuan a dicha filosofía. Con ello se logra mejorar la experiencia tanto del consumidor como del trabajador. De la misma manera, la metodología permite la identificación de elementos que limiten la productividad de los procesos considerados como críticos (cuello de botella) de los servicios para lograr una mejora en el performance y la experiencia de los clientes.

Las principales ventajas de la aplicación de esta metodología se ven reflejadas en la reducción en el tiempo de entrega; optimización de eficiencia, calidad y nivel de los servicios y asimismo una mejora en la productividad de la organización. (ISOTools Excellence, 2013)

### 2.2.2 Lean Six Sigma

Resulta de la unión de la filosofía *Lean* con la aplicación de sus versátiles herramientas, y el sistema de mejora continua *Six sigma* donde se emplea un complejo sistema de control estadístico enfocado a poder localizar y establecer un control en los puntos críticos del mismo. La complementariedad al implementar ambas da como resultado la metodología *Lean Six Sigma*. (IMF Bussiness School, 2017)

Esta metodología se encuentra focalizada en el aumento de la productividad mediante el enfoque de optimización de procesos orientado en el colaborador que se encuentre involucrado, y con ello obtener como resultado un crecimiento en la rentabilidad de estos.

Uno de los principales objetivos que posee el *Lean Six Sigma* es eliminar aquellos aspectos que obstruyen o dificultan que el bien o servicio ofrecido por la empresa no se encuentre alineada a los requerimientos del cliente y con ello reducir en gran medida la cantidad de defectos o fallas en el producto que se entrega al consumidor final de la cadena de valor. Se entiende por defecto todo aquel requisito con el cual el producto o servicio no logra satisfacer con respecto a los requerimientos del cliente. (Canive , 2015)

La implementación de *Lean Six Sigma* logra una reducción en los costes de producción con lo cual se vuelven más eficiente dando lugar a un incremento en las utilidades de la empresa. Adicionalmente, se produce un cambio en la cultura de la organización pues las decisiones que tome la directiva estarán orientadas a información cualitativa en lugar de “presentimientos” pues se contara con evidencia que sustente cada una de ellas.(Hernández , 2014)

### 2.2.3 Lean Management

Es una filosofía cimentada en la eficacia operativa de la empresa relacionando todos los agentes involucrados en ella para que funcione de manera eficaz y eficiente, si bien este concepto se encuentra ligado con *Lean Manufacturing*, se diferencia del mismo pues no se enfoca solo en el área de producción sino a un nivel integral de toda la compañía. (Arriaga , 2018)

Los objetivos que abarca dicha metodología van desde los aspectos del ciclo de vida de un producto, donde se asegura que este llegue al cliente en el momento y espacio adecuado sin la necesidad de realizar inversiones superficiales y de esta manera “adelgazar” el aspecto operativo de la empresa y evitar el “engorde” de los egresos. (EAE Business School Harvard Deusto, 2016)

Al realizar un análisis minucioso y detallado de todas las áreas de la empresa se logra identificar aquellos fallos que ocasionan sobrecostos para luego poder ser solucionados posteriormente y con ellos lograr una mejora en la parte operativa sin haber realizado una inversión. Asimismo, se puede realizar una comparación con los resultados obtenidos previo a implementación y evidenciar el impacto de su aplicación. (EAE Business School Harvard Deusto, 2016)

Una de las aplicaciones que ofrece *Lean Management* a las empresas que pertenecen al rubro de consultoría y servicios es una reducción en los costes de la cartera de productos mediante un aumento en los niveles de productividad, agilizando los tiempos de entrega, manteniendo un nivel mínimo de stock y asegurando una alta calidad en los bienes ofrecidos. (Arango Vásquez & Rojas López, 2017)

### 3. INVESTIGACIONES PREVIAS

Se presentarán casos de estudio donde la base de su propuesta de mejora son las herramientas de *Lean* por el uso de Mapeo de Procesos (VPN), estandarización y controles visuales. Los casos por analizar permitirán el desarrollo del presente estudio.

#### 3.1 Caso 1

En la siguiente Tabla 1, desarrollaremos el primer caso de referencia.

**Tabla 1: Caso del hospital Gustavo Fricke**

Título	Indicadores para mejorar la atención a pacientes según lean-seis-sigma: el caso del hospital Gustavo Fricke (Chile)
Institución	Hospital Gustavo Fricke
Presentada por	(Cerdá Suárez et al., 2018)
Objetivo del Estudio	
<i>“Caracterizar el nivel de calidad de servicio en la demanda de urgencias hospitalarias, a partir de la gestión lean seis sigma y evidenciar la relevancia de ciertos indicadores clave de gestión en la unidad de urgencias de un hospital público”</i>	
Metodología de Implementación	
Para el desarrollo de la presente investigación se realizaron los siguientes pasos: <ul style="list-style-type: none"><li>- Propuesta de variables lean -seis-sigma derivadas de la escala SERVQHOS</li><li>- Aplicar una encuesta acerca de las percepciones de los usuarios de un servicio de urgencias</li><li>- Análisis de los resultados de la encuesta</li><li>- Identificación y evaluación de los principales indicadores de gestión</li><li>- Análisis de los indicadores de gestión</li><li>- Se presenta las conclusiones y recomendaciones del estudio.</li></ul>	
Resultados	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Realizando una primera encuesta a pacientes seleccionados, se logró determinar los primeros factores que afectarían a la calidad de servicio global del hospital; para luego, poder ir descartando aquellos factores que no iban a ser relevantes para el estudio pues su estado era óptimo y no requería de una mejora sustancial.</li><li>- Finalmente, se concluyó que los factores esenciales a mejorar, mediante la filosofía <i>Lean Six Sigma</i>, son 3 (F1) importancia de la señalización tanto extra como intrahospitalaria, (F2) tiempos de espera en el servicio, (F3) calidad subjetiva asociada al compromiso de los empleados con sus tareas. Siendo los factores F1 y F2 los de mayor relevancia para poder realizar mejoras la calidad de atención del paciente.</li></ul>	

## CARACTERISTICAS GENERALES:

El hospital Gustavo Fricke de Chile pertenece a la Red Asistencial del Servicio de Salud y es uno de los hospitales con alta complejidad tanto técnica como de desarrollo de especialidades, cuestiones gerenciales y por ello, resulta importante para la institución constituir una acreditación de calidad. Además de ello, es un referente para numerosas especialidades y programas médicos. Siendo unos de los hospitales con mayor afluencia de pacientes en los últimos años, resulta importante obtener y mantener una acreditación relacionada a conceptos y cultura de calidad en los servicios prestados. En los años 2014-2017 el hospital ha logrado obtener la acreditación por la atención a pacientes con garantías explícitas de salud; sin embargo, el cumplimiento de esta evaluación ha sido del 80.9%, con lo cual se justificó la realización del presente estudio para poder identificar aquellos factores que limitan el 100% del cumplimiento de la acreditación, apoyándose en la filosofía *Lean Six Sigma* para realizar el análisis de los factores mencionados con anterioridad.

En la Tabla N°2 se muestra el resumen de las consideraciones que se tuvieron al momento de realizar la prueba.

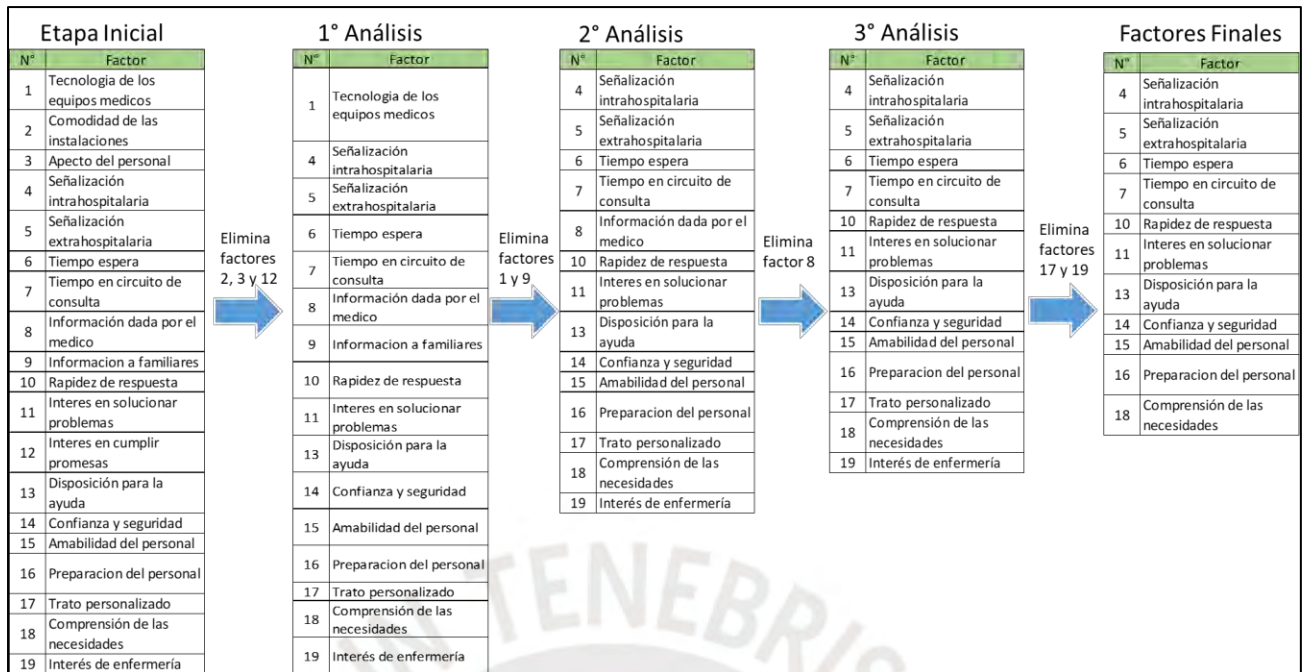
**Tabla 2: Consideraciones del estudio**

Periodo de estudio	Nov -Dic 2015
Tamaño de muestra	121
Periodo de demanda	12:00 - 14:00 hrs
Tipo de muestreo	Por conveniencia

Fuente: (Cerdá Suárez et al., 2018)

Las herramientas que se utilizaron para efectuar el estudio en el hospital Gustavo Fricke para evaluar qué factores influenciar en la mejora de procesos de atención del paciente y medir la calidad de los servicios ofrecidos por el hospital, se empleó un cuestionario basado en la escala SERVQHOS, el cual fue adaptado al servicio de urgencias hospitalarias. Al realizar este cuestionario que recolecta la opinión de los pacientes, se busca mejorar la gestión sanitaria, determinar factores y variables que influyen directamente en la satisfacción del paciente o mejorar la calidad que se percibe en dichos servicios.

Luego de haber realizado el cuestionario se procedió a depurar aquellos factores que no podrían ser controlados o que se encontraban con buenas puntuaciones pues no se tendría que tomar acciones para poder mejorarlas. A continuación, en la figura N°3 se muestran todas las variables que se tomaron en cuenta y cuales fueron descartadas luego de cada análisis.



**Figura 3: Depuración de variables por etapa**  
Fuente: (Cerdá Suárez et al., 2018)

Los factores finales fueron agrupados en un conjunto de factores globales de acuerdo con su naturaleza como se puede observar en la tabla N°3.

**Tabla 3: Grupos de Factores**

<b>F1: Señalización</b>	Señalización intrahospitalaria
	Señalización extrahospitalaria
<b>F2: Tiempos de espera</b>	Tiempo espera
	Tiempo en circuito de consulta
<b>F3: Calidad subjetiva</b>	Rapidez de respuesta
	Interés en solucionar problemas
	Disposición para la ayuda
	Confianza y seguridad
	Amabilidad del personal
	Preparación del personal
	Comprensión de las necesidades

Fuente: (Cerdá Suárez et al., 2018)

Con los resultados obtenidos se aplicó el enfoque *Lean Six Sigma* para realizar unas aplicaciones en herramientas de gestión en los factores de mayor impacto a la calidad de servicio que se ofrece en el hospital. Las herramientas y/o acciones a emplear para cada grupo de factores se muestra en la tabla N°4.

**Tabla 4: Herramienta y/o acción *Lean Six Sigma***

	Herramienta y/o acción <i>Lean Six Sigma</i>
F1: Señalización	Presencia de controles visuales
F2: Tiempos de espera	Flujo continuo de las actividades y el valor
	Nivelación de la producción
	Estandarización de tareas y procesos
	Eliminación de tiempos de espera, sobreproducción, mal manejo de inventario y movimiento, sobre procesamiento y corrección de defectos
F3: Calidad subjetiva	Líderes y personal que se encuentren comprometidos con la filosofía de la institución

Fuente: (Cerdá Suárez et al., 2018)

Con dicha información recopilada se dispuso que los encargados de los servicios asigne recursos específicos a la gestión operativa de la unidad de acuerdo con las herramientas obtenidas para que se garantice un adecuado nivel de servicio respecto a la demanda del centro de salud.

#### **APLICACIONES:**

Para poder aplicar las herramientas mencionadas en el caso de estudio (SERVQHOS) se requiere que el periodo de tiempo en el cual se va a realizar la investigación sea de débil crecimiento de demanda pues estaría sujeto a una mayor variabilidad de los resultados. Adicionalmente, se requiere que las variables a estudiar se encuentren correctamente alineadas al uso de la herramienta pues esto favorece que las pruebas de confiabilidad estén dentro de los márgenes mínimos requeridos y sea de utilidad para la toma de decisiones de gestión. Finalmente, la herramienta puede ser efectuada siempre y cuando el contexto de su uso sea la atención hospitalaria y no en el cuidado de enfermería. (Barragan Becerra & Manrique-Abril, 2010)

## 3.2 Caso 2

En la siguiente Tabla 5, desarrollaremos el segundo caso de referencia.

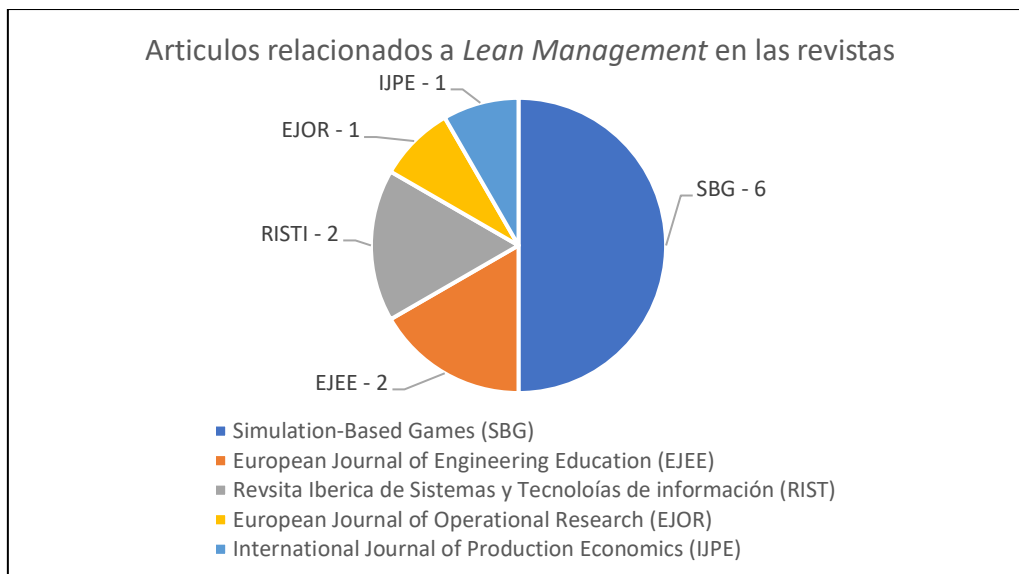
**Tabla 5: Caso de enseñanza de Lean Management mediante Juegos**

Título	Aprendiendo a Enseñar Lean Management mediante Juegos: Revisión Sistemática de la Literatura
Institución	Centro Universitario de la Defensa de Zaragoza
Presentada por	(Martínez Jurado & Moyano Fuentes, 2017)
Objetivo del Estudio	
<i>“Búsqueda de diferentes métodos de aprendizaje de Lean Management activos o basados en problemas, complementarios a los tradicionales. En concreto se evalúan métodos de aprendizaje basados en juegos, con el fin de adoptarlos en el aula y proporcionar al estudiante una experiencia de resolución de problemas sobre diferentes prácticas, herramientas y técnicas de Lean Management”</i>	
Metodología de Implementación	
Para el desarrollo de la presente herramienta guía se realizaron los siguientes pasos: <ul style="list-style-type: none"><li>- Revisión sistemática de la literatura de la aplicación de <i>Lean</i> en laboratorios académicos</li><li>- Acotar la búsqueda a los objetivos del estudio.</li><li>- Clasificación de los artículos recolectados.</li><li>- Se presenta las conclusiones y recomendaciones del estudio.</li></ul>	
Resultados	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Se obtiene como resultado que las dinámicas se encuentran orientadas a un enfoque de prácticas, herramientas y técnicas focalizadas en el ámbito de producción</li></ul>	

### **CARACTERÍSTICAS GENERALES:**

Del caso extraído se obtiene que *Lean Management* es una metodología que puede ser instruida aplicando herramientas lúdicas que incentiven su estudio y faciliten su aprendizaje.

En la figura N°4 se muestra del número de artículos encontrados en el estudio.



**Figura 4: Artículos relacionados a *Lean Management***  
 Fuente: (Martínez Jurado & Moyano Fuentes, 2017)

**APLICACIONES:**

De acuerdo con la investigación, algunas herramientas que se puede emplear al momento de Implementar *Lean Management* se muestran en la tabla N°6 indicando el autor que realizo la investigación, tipo herramienta, detalles de esta y técnicas y herramientas *Lean* empleadas.

**Tabla 6: Detalles para la implementación de *Lean Management***

Autor	Tipo de Herramienta	Detalles	Herramientas <i>Lean</i> empleada
Bril et al.	Simulación	Arena Simulator para Eventos Discretos	Kaizen-DMAIC
Choomluck-sana & Doolen	Hand-on	Física	Jidoka, Pull
Gonzáles et al.	Hand-on + Lego piezas	Física - Juego de Roles	Push y Pull Prefabricación Comunicación transparente Flujo continuo y mejoramiento Grupos con múltiples habilidades Planificación anticipada
Lindo-Salado-Echeverría et al.	Hand-on + Minecraft	Basado en Software	5S

Fuente: (Martínez Jurado & Moyano Fuentes, 2017)

Finalmente, se concluye del estudio que herramientas *Lean* se deben aplicar para la implementación de la filosofía *Lean Management* para que resulte aplicable en servicio informáticos.

### 3.3 Caso 3

En la siguiente Tabla 7, desarrollaremos el tercer caso de referencia.

**Tabla 7: Caso de la empresa comercializadora**

Título	La gestión de procesos esbeltos como principio de mejora. Un caso aplicado a una Comercializadora
Institución	3C Empresa: Investigación y pensamiento crítico
Presentada por	(Carballo-Mendivil & Ríos-Vázquez, 2018)
<b>Objetivo del Estudio</b>	
“Orientar a la empresa a un sistema de mejora continua mediante la implementación de herramientas bajo la filosofía Lean a nivel estratégico y operativo”	
<b>Metodología de Implementación</b>	
Para el desarrollo de la presente investigación se realizaron los siguientes pasos:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Descripción de la situación actual del sistema empleando herramientas <i>Lean</i> y mapeo de un VSM</li> <li>- Elaborar definición raíz aplicando técnica del CATOWE</li> <li>- Diseñar modelo conceptual idealizando el proceso en las fases de PHVA, así como un VSM</li> <li>- Análisis de los resultados</li> <li>- Se presenta las conclusiones y recomendaciones del estudio.</li> </ul>	
<b>Resultados</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disminuir el porcentaje de merma en el proceso de calve y el tiempo de respuesta del cliente mediante la implementación y/o ejecución de herramientas <i>Lean</i> como los eventos Kaizen que lograron una reducción en cuanto el número de movimientos realizados durante el servicio y en logística de entrega minimizando los despilfarros detectados.</li> <li>- Se recomienda la complementariedad de la propuesta empleando sistemas de análisis de datos generados a través de metodologías derivadas de la Inteligencia Artificial como “machine learning” o “big data”</li> </ul>	

#### CARACTERISTICAS GENERALES:

La comercializadora que se estudia en el caso mencionado, es una Pyme dedicada a brindar el servicio de entrega a los rubros ferreteros y de construcción. La empresa se encontraba en una etapa de crecimiento, implementando un plan de desarrollo y expansión comercial debido a la gran variedad de sectores industriales que reciben el servicio ofrecido.

La justificación del estudio son las siguientes:

- Debido a que no se han establecidos procesos que complementen la reestructuración física y operativa.
- Se opera porque “Así ha funcionado”

- No se tienen definidos los lineamientos y estándares que correspondan a un plan de gestión en el servicio.

A continuación, se muestran los indicadores claves a ser atendidos en la tabla N°8

**Tabla 8: Indicadores clave a ser atendidos**

Indicadores clave
Alto porcentaje de merma en el proceso clave
Altos tiempo de respuesta
Pérdidas de tiempo a causa de movimientos durante el servicio
Falta de aprovechamiento de las nuevas tecnologías para enfrentar los tiempos y forma de elaboración ineficiente

Fuente: (Carballo-Mendivil & Ríos-Vázquez, 2018)

#### APLICACIONES:

El autor del caso de estudio plantea una metodología guiada por pasos en los cuales se emplea herramientas de la filosofía *Lean Service* y cuál es el resultado de implementarlas. En la tabla N°9 se muestra un cuadro resumen de lo mencionado anteriormente.

**Tabla 9: Herramientas *Lean Service* por etapa**

Etapas de la Implementación	Herramienta <i>Lean Service</i> utilizada	Resultado
Paso 1	Flujograma de procesos y VSM	Descripción detallada del proceso
Paso 2	CATOWE (Cliente, Actor, Transformación, Responsable, Propósito y Ambiente)	Elaboración de definiciones raíz
Paso 3	PHVA (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar) y VSM futuro	Identificar las mejoras en los indicadores del proceso
Paso 4	Hoshin Karin	Establecer elementos de planeación estratégica, así como actividades específicas y proyectos en todos los niveles

Fuente: (Carballo-Mendivil & Ríos-Vázquez, 2018)

Finalmente, del cuadro se puede visualizar de manera directa que herramientas se emplearon y que los requisitos para que pueda ser aplicado en empresas que ofrezcan servicios de comercialización; se encuentra estrechamente relacionado en la esquematización de sus procesos y con una cultura que acepta los cambios que suponen la adaptabilidad a esta filosofía esbelta.

### 3.4 Caso 4

En la siguiente Tabla 10, desarrollaremos el cuarto caso de referencia.

**Tabla 10: Caso de la institución de educación superior**

Título	Revisión de la implementación de <i>Lean Six Sigma</i> en instituciones de educación superior.
Institución	Universidad Santiago de Cali
Presentada por	(Guerrero Moreno et al., 2018)
<b>Objetivo del Estudio</b>	
“Proporcionar un enfoque de resolución de problemas haciendo más visibles los procesos y de esta manera obtener la información del cliente interno y externo para poder cumplir con eficacia los requisitos de acreditación de calidad”	
<b>Metodología de Implementación</b>	
<p>Para el desarrollo de la presente investigación se realizaron los siguientes pasos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicación de <i>Six Sigma</i> en Institutos de Educación Superior (IES)</li> <li>- Aplicación de <i>Lean Manufacturing</i> en IES.</li> <li>- Aplicación integrada de <i>Lean Six Sigma</i> en IES</li> <li>- Factores claves para la correcta implementación de <i>Lean Six Sigma</i></li> <li>- Principios para la implementación de <i>Lean Six Sigma</i> en IES</li> <li>- Se presenta las conclusiones y recomendaciones del estudio.</li> </ul>	
<b>Resultados</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizando un análisis a la aplicación de <i>Lean Six Sigma</i>, se mostró una mejora en los procesos académicos y administrativos, mejora en la malla curricular de los cursos, mejora en los servicios ofrecidos por la institución y una reducción de desperdicios.</li> <li>- Dicha metodología es aplicable cuando se busca una mejora en el aprendizaje de los estudiantes mediante el desarrollo de un plan de estudio; cuando se trata de analizar el flujo de trabajo en los departamentos del campus; también cuando se tiene que asignar recursos a programas académicos de manera productiva.</li> </ul>	

#### **CARACTERISTICAS GENERALES:**

Las Instituciones de Educación Superior son pilares en la sociedad pues genera beneficios en cuanto el desarrollo de conocimientos científicos y avances tecnológicos, es por ello por lo que se realizó la investigación en cuanto a la efectividad de la Implementación de *Lean Manufacturing*, *Six Sigma* y *Lean Six Sigma*. La investigación se centrará en los casos de *Lean Six Sigma en IES* pues el resto de los capítulos corresponde a los casos *Lean Manufacturing en IES* y *Six Sigma en IES*. A continuación, se

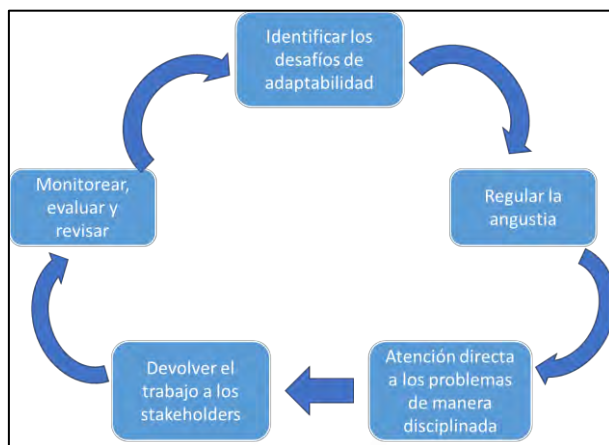
muestra la tabla N°11 donde se observa los aportes a *Lean Six Sigma* de cada uno de los autores presentes en el caso de estudio.

**Tabla 11: Aporte *Lean Six Sigma***

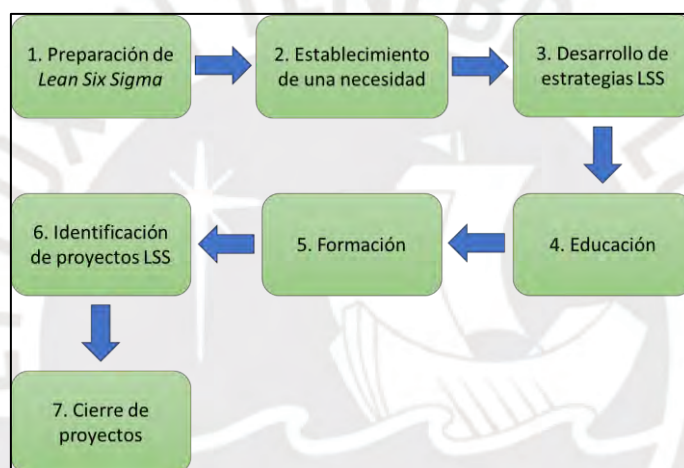
Autor	Aporte a <i>Lean Six Sigma</i>
<b>Snee</b>	Define LSS como estrategias de negocio que incrementa el rendimiento de procesos y desarrolla satisfacción del cliente, liderazgo y resultados financieros que mejora la calidad, la eficiencia y los costos
<b>Cudney</b>	Identifica oportunidades en el sector IES lo cual concluyo que la implementación es apropiada para mejorar la metodología de enseñanza, procesos administrativos y otras facetas de la IES.
<b>Sunder y Anthony</b>	Identificaron las principales barreras para la implementación de LSS como la perspectiva de mercado para las IES, definición de cliente, detección de defecto, falta de uniformidad en estudiantes, sistema de medición y procesos operados por personas y para personas, lo que hace que exista una gran variabilidad.
<b>Hess y Benjamin</b>	<p>Identificaron los potenciales de la implementación de LSS como diseño de currículo, servicios administrativos, admisiones, inscripciones e, inclusive, investigación. Adicionalmente, los autores sostienen donde la implementación resulta ideal. Es aplicable para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir competencias y metodologías de aprendizaje del estudiante para el buen desarrollo de plan de estudios.</li> <li>- Analizar y medir las variaciones de rendimiento y deserción de los estudiantes</li> <li>- Asignar recursos de programas académicos de una manera productiva</li> <li>- Definir políticas de pago y tarifas de matrículas.</li> <li>- Analizar estadísticamente el consumo de energía en campus para identificar aquellas áreas donde se puede obtener eficiencias.</li> <li>- Analizar las variaciones en los costos de compra en contratos de servicio, suministro y materiales, así como identificar en que contratos podrían generarse ahorros</li> <li>- Analizar el flujo de trabajo en departamentos del campus y así reducir costos.</li> </ul>
<b>Lu</b>	Desarrolla un modelo de liderazgo que todo líder de la alta dirección pueda ser pieza clave para transformar su institución y esta se adapte a los cambios del contexto en el que satisfacer al cliente y eficacia de los procesos son aspectos cruciales. A continuación, se detalla las características claves de liderazgo en la figura N°5.
<b>Antony</b>	Desarrolla el primer modelo de aplicación con 7 etapas de aplicación, así como herramientas de LSS que se deben aplicar en los proyectos de mejora. Se observan las etapas en la figura N°6

Fuente: (Moreno et al., 2019b)

Se muestran los gráficos mencionados en la tabla anterior.



**Figura 5: Características de liderazgo clave**  
Fuente: (Lu et al., 2017)



**Figura 6: Etapas para la implementación de LSS**  
Fuente: (Guerrero Moreno et al., 2018)

También se presenta el caso de una IES en el Reino Unido, se muestra a continuación en la tabla N°12 los objetivos del proyecto realizado, así como los factores que influenciaron en el logro de estos.

**Tabla 12: Caso IES en Reino Unido**

	Objetivo	¿Cómo se logró?
<b>Proyecto en IES en el Reino Unido</b>	Reducción de cheques en el área financiera	Transparencia en los procesos
	Disminución de tiempos de compra y realización de software requerido en la IES	Reducción de costos y tiempos de proceso
		Reducción de tareas duplicadas entre departamentos
	Disminución de número de cambios de curso	Mejora en la moral de empleados
	Reducción de número de reuniones y sus tiempos en el Comité de Información de la institución	Mayor conciencia por lograr excelencia en procesos
Reducción de desperdicios y costos		

Fuente: (Moreno et al., 2019b)

## APLICACIONES

El autor de la investigación realiza una recolección de principales factores que motivan la implementación de LSS en IES, en la tabla N°13 se muestra dichos motivadores, lo que se espera obtener y como lograron obtener esos resultados buscados.

**Tabla 13: Factores que motivan la implementación y sus beneficios**

Motivador	Beneficios implementación de <i>Lean Six Sigma</i>	¿Cómo se logró?
Reducir costos de la gestión de calidad educativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reducir coste de no calidad</li> <li>Mejorar indicadores financieros</li> <li>- Crear valor para clientes y stakeholders</li> </ul>	Lograr una buena relación de costo-beneficio
Mejorar el sistema de calidad y acreditación de las IES	Apoyar a cumplir con los requisitos de acreditación por parte de las acreditadoras	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alinear la organización al modelo</li> <li>- Integrar capacidad de liderazgo y mejoramiento de calidad, refinamiento de procesos y voz de cliente.</li> </ul>
Mejorar eficiencia y efectividad de procesos	Mejorar los procesos académicos y administrativos	Aplicando la metodología Lean Six Sigma a los procesos de: diseño de plan del curso, desarrollo curricular, instrucción en el aula, ejercicios de laboratorio, etc.
Responder a la alta competencia del sector educativo	Mejorar los procesos académicos y administrativos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumentando su ventaja competitiva frente a las otras.</li> <li>- Usar los recursos de manera eficiente</li> </ul>
Incrementar la satisfacción de partes interesadas	Aumentar la calidad de la educación, reducir costos, aumentar la eficiencia de los procesos, maximizar valor teniendo en cuenta los intereses de los estudiantes y empleados en general	Obteniendo un enfoque integrado para maximizar valor para los clientes y stakeholders.
Responder a la reducción de presupuestos a universidades	Una reducción significativa de costos debido a la reducción de presupuestos en Estados Unidos, India y Gran Bretaña	Reduciendo plantas de personal en todos los niveles

Fuente:(Moreno et al., 2019a)

Del cuadro se fue observar que la mayoría de motivadores son de nivel estratégico; sin embargo, los motivadores de nivel técnico que son los propios de la metodología son: reducción de desperdicios, reducción de variación, solución de problemas de la calidad.

Adicionalmente, el autor también plantea Principios de Implementación. A continuación, se muestran los criterios para la implementación efectiva y sostenible de LSS en IES en la tabla N°14 y la tabla N°15.

**Tabla 14: Principios de implementación 1**

Principio de Implementación	Importancia de la implementación de <i>Lean Six Sigma</i>	¿Cómo se logró?
Liderazgo y visión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Waterbury: Realiza entrevista a 7 universidades que implementaron Lean y se obtiene como resultado que el factor crítico de éxito fue la necesidad de liderazgo</li> <li>• Blazer et al. : Expresa la necesidad del liderazgo en 3 actividades clave: la concientización, el entendimiento por parte de los colaboradores y la implementación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Líderes deben establecer visión clara para establecer la cultura deseada</li> <li>- Permitir que los empleados pasen de sus prácticas habituales a prácticas de excelencia</li> </ul>
Compromiso de la alta dirección y disponibilidad	Permitirá el incremento del desempeño de procesos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Construir talento humano mediante entrenamiento de herramientas Lean Six Sigma, estadística y gestión de proyectos</li> <li>- Brindar tiempo necesario para selección y ejecución</li> </ul>
Cultura de cambio	La metodología de enseñanza actual resulta muy libre ocasionando libertad de cátedra y sujeta a aumentos salariales o amenazas de despido	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar el cambio de cultura en los colaboradores</li> <li>- Transformar a la cultura Lean como el corazón de todo lo que realice la organización</li> <li>- Educar y formar a los colaboradores para que generen la cultura Lean</li> </ul>

Fuente: (Moreno et al., 2019a)

**Tabla 15: Principios de implementación 2**

Principio de Implementación	Importancia de la implementación de <i>Lean Six Sigma</i>	¿Cómo se logró?
Entrenamiento	Proporcionar al personal de la universidad, herramientas, el entrenamiento y la plataforma necesaria para la efectividad de la LSS	La implementación exitosa de LSS se da si y solo si se realiza un entrenamiento a los colaboradores, el cual tiene un efecto de ejecución de proyectos de mejora y cambio de cultura
Adecuada selección de proyectos	Manejar grandes volúmenes de proyectos, comparar diferentes tipos Pronosticar cuál de ellos producirá el mejor retorno	Evaluar y seleccionar apropiadamente los proyectos de mejora a implementar El proyecto debe estar alineado con las metas estratégicas de la organización, completado en 4 o 6 meses, enfocado a mejorar 1 o 2 métricas, mejorar percepciones del cliente sobre la calidad, tener apoyo de la alta dirección
Medición de los procesos para toma de decisiones	Por el momento no se ha definido una metodología para realizar el análisis de datos de este tipo de organizaciones.	Las decisiones deben ser sistemáticas y basadas en datos reales Las variables cualitativas representan una gran dificultad al momento de recolectar los datos

Fuente: (Moreno et al., 2019a)

Aquellos criterios que no se menciona, pero si se encuentran relacionados con el liderazgo y compromiso de la alta dirección son: el enlace de LSS a la estrategia de la organización, la efectiva comunicación y la estructura organizacional.

Como resultado final, se muestra en la tabla N°16 resumen mostrando los principales motivos para su implementación, beneficios más importantes, barreras de aplicación y como sobrepasarlas.

**Tabla 16: Resumen de características de la implementación de *Lean Six Sigma***

	Motivos para su Implementación	Beneficios más importantes	Barreras de aplicación	Como sobrepasarlas
<b>Implementación de <i>Lean Six Sigma</i></b>	Reducir costos de la gestión de calidad educativa	Mejora de la eficiencia de procesos académicos y administrativos	Diferentes roles que tienen los estudiantes considerado como cliente y producto	Que se apropie de unos principios o factores críticos de éxito
	Mejorar el sistema de calidad y acreditación de la universidad			Liderazgo y visión
	Responder a la alta competencia	Mejora de servicios	Diferentes indicadores de calidad en la obtención y análisis de datos	Cultura de cambio
	Mejorar eficiencia y efectividad de procesos académicos y administrativos	Mejora de diseño de cursos y currículo	La presencia de factores no cuantificables e incontrolables	Entrenamiento
		Acreditación de programas	La falta de pensamiento basado en procesos	Adecuada selección de proyectos
	Incrementar la satisfacción de partes interesadas		La falta de visión estratégica	Medición de procesos para la toma de decisiones
	Responder a reducción de presupuestos	Reducción de desperdicios	La falta de comunicación	Compromiso de la alta dirección
			Cultura y recursos	Disponibilidad de recursos de todo tipo

Fuente: (Moreno et al., 2019b)

Finalmente, del cuadro se puede observar que la filosofía *Lean Six Sigma* es aplicable para Instituciones de Educación Superior siguiendo el modelo propuesto.

### 3.5 Caso 5

En la siguiente Tabla 17, desarrollaremos el quinto caso de referencia.

**Tabla 17: Caso de empresas españolas**

Título	Hacer bien las cosas cuando se necesitan, sin prisas, pero sin pausas, una versión española del <i>Lean Six Sigma</i>
Institución	Pontificia Universidad Católica del Perú
Presentada por	(Senent Torices & Gisbert Soler, 2017)
Objetivo del Estudio	
“Identificar si las Pymes españolas se encuentran preparadas para implementar la filosofía <i>Lean Six Sigma</i> , analizando la eficacia y eficiencia de su aplicación en países distintos que España”	
Metodología de Implementación	
<p>Para el desarrollo de la presente investigación se realizaron los siguientes pasos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definición de las metodologías <i>Lean Manufacturing</i> y <i>Six Sigma</i></li> <li>- Revisión de literatura acerca del <i>LSS</i>.</li> <li>- Fases propuestas para su implementación compuesta por 5 fases.</li> <li>- Se presenta las conclusiones y recomendaciones del estudio</li> </ul>	
Resultados	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- El presente artículo muestra el proceso ideal que se debe seguir al momento de implementar la filosofía <i>Lean Six Sigma</i> como resultado de su investigación, se concluye que las metodologías deben ser implementadas en 2 ciclos diferentes o en etapas que pueden ser de 6 a 12 dependiendo de la complejidad de la propia empresa. Adicionalmente, se corrobora la dificultad, mas no imposible, de aplicación en las Pymes.</li> </ul>	

### CARACTERÍSTICAS GENERALES:

El autor de la investigación realiza una recopilación de artículos relacionados con *Lean Manufacturing*, *Six Sigma* y su aplicación conjunta, *Lean Six Sigma*. Como resultado de esa primera investigación, se consigue definir los aportes de cada enfoque a la mejora continua.

*“Disminución de defectos de forma estructurada y mejoramiento de los flujos de proceso e información”*

Se identifican las principales barreras para la aplicación en Pymes y para poder hacer frente a estas, el autor propone algunas características que debería tener la implementación de *LSS* en una empresa Pyme en la tabla N°18.

**Tabla 18: Barreras y características de implementación**

Barrera	Característica de Metodología
Falta de compromiso de la gerencia en proyectos	Objetivos a corto plazo
Carencia de cultura organizacional	Integrable al día a día de la empresa
Objetivo del proyecto no se encuentra alineado con la estrategia organizacional	Alineada con la estrategia organizacional de la Pyme
No se tiene mucha información	Amigable con los colaboradores
Falta de capacidades y competencias de gestión y ejecución de proyectos	Bajo costo de implementación
Poca capacidad financiera	

Fuente: (Senent Torices & Gisbert Soler, 2017)

Como se puede observar, dichas barreras y características se encuentran orientadas a la investigación realizada y concuerda con resultados analizados en casos anteriores (Caso 4).

El autor recopila trabajos que aplicaron la metodología en pymes mostrando los puntos positivos, herramientas *Lean* aplicadas en algunos casos y/o metodologías de implementación como se observa en la tabla N°19

**Tabla 19: Aporte a *Lean Six Sigma***

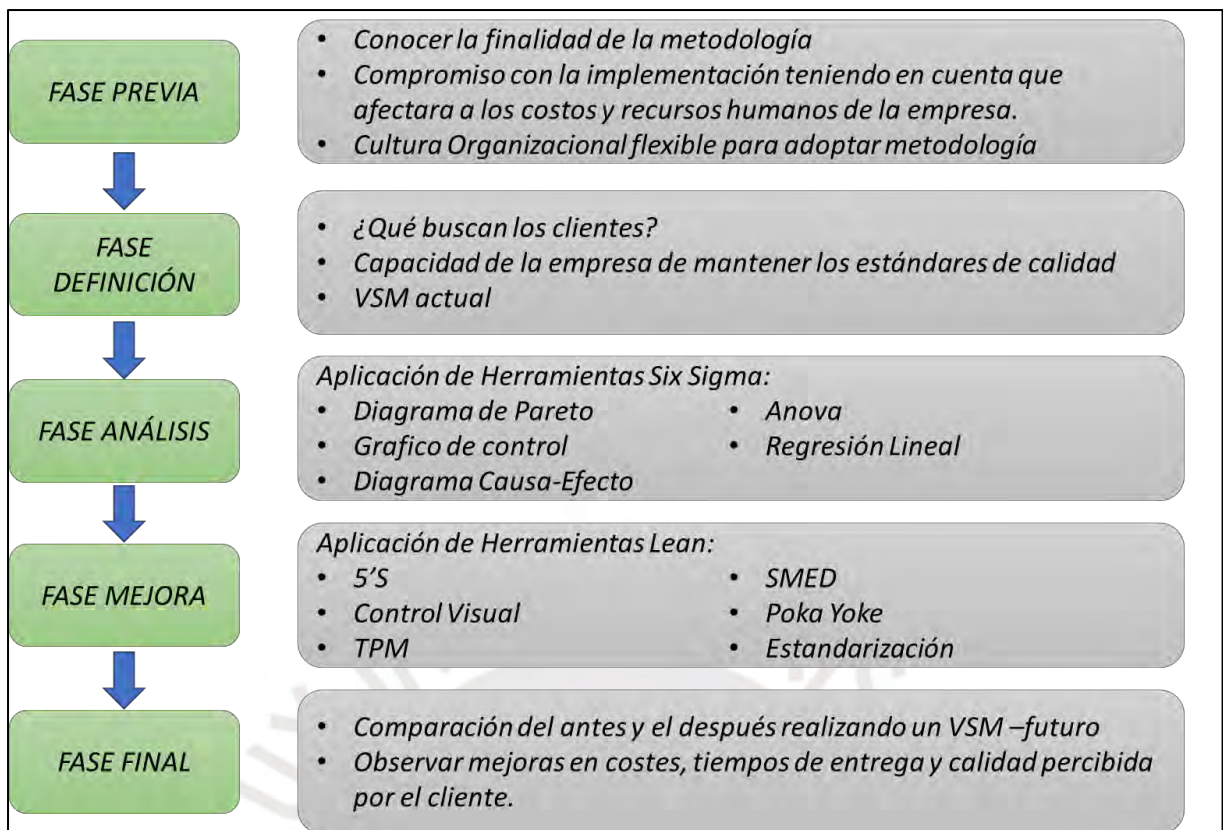
Autor	Aporte a <i>Lean Six Sigma</i>
<b>Thomas, Barton &amp; Chuke Okafor</b>	Resultados: Mejora de calidad, reducción de costes y mejoras en el tiempo de entrega
<b>Chakravorty</b>	Implementación en 6 etapas: Análisis, equipos de mejora, herramientas de mejora, mapeo organización e identificación de oportunidades, desarrollo de plan detallado e implementación
<b>Knowlesa, Whickreb, Heraldez &amp; Del Campo</b>	Implementación en 2 ciclos: 1° Aspectos estratégicos, definir objetivos y medir desempeño organizacional. 2° ejecutar el proyecto empleando DMAIC
<b>Gnanaraj, Devadasan, Murugesh y Sreenivasa</b>	Modelo DOLADMAICS por sus siglas en inglés003A Deficiencia, Superación, Lean, Cimientos, Definir, Medir, Analizar, Mejorar, Controlar, Establecer
<b>Felizzola y Luna</b>	Implementación en 4 fases: Preparación, Identificación, Ejecución y Evaluación (Fuente: <b>Aplicación caso 5</b> )
<b>Mantilla Celis &amp; Sanchez García</b>	Implementación en 5 fases: Definición, Medición, Análisis, Mejoramiento, Control

Fuente: (Senent Torices & Gisbert Soler, 2017)

Como se puede observar, la implementación de la filosofía *Lean Six Sigma* a menudo corresponde a un conjunto de fases que se pueden resumir en **Contexto actual, Recopilación de información relevante, Ejecución o Implementación** y finalmente, **Control y Seguimiento**.

#### **APLICACIONES:**

A raíz de la investigación el autor propone su propia metodología de implementación de 5 Fases, indicando las preguntas o tópicos claves a tratar en cada una de ellas como se observa en el grafico N°7.



**Figura 7: Implementación en 5 fases**  
 Fuente: (Senent Torices & Gisbert Soler, 2017)

Finalmente, se muestra los requisitos o pasos que debe ejecutar una Pyme para poder implementar la filosofía *Lean Six Sigma* con éxito. Con ello se concluye que la metodología es adaptable para Pequeñas y medianas empresas (Pymes).

## 4. ANÁLISIS DE DATOS E INFORMACIÓN DE RESULTADOS

Se analizó en cada caso de estudio e identifiqué los tópicos características y metodología para la implementación de la filosofía respectiva como se muestra en la tabla N°20.

**Tabla 20: Características y metodología de implementación**

Filosofía	Caso	Implementación	
		Características	Metodología
<b>Lean Management</b>	Enseñanza <i>Lean Management</i> mediante Juegos	Cultura organizacional basada en tecnología de la información	Software de simulación (Arena)
<b>Lean Service</b>	Empresa Comercializadora	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pequeña y mediana empresa</li> <li>• En etapa de crecimiento</li> <li>• Abarque varios sectores industriales</li> </ul>	4 pasos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción proceso</li> <li>• Elaborar definiciones raíz</li> <li>Identificar mejora en indicadores</li> <li>• Establecer elementos de planeación estratégica</li> </ul>
<b>Lean Six Sigma</b>	Hospital Gustavo Fricke	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempo de crecimiento débil de la demanda</li> <li>• Variables alineadas a la filosofía</li> <li>• Contexto de atención hospitalaria</li> </ul>	Aplicación de encuesta SERVQHOS + Herramientas <i>Lean</i>
	Institución de Educación Superior (IES)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cultura de cambio</li> <li>• Personal con entrenamiento, liderazgo y visión</li> <li>• Disponibilidad de todo tipo de recursos</li> </ul>	1. Preparación de <i>Lean Six Sigma</i> 2. Establecer necesidad 3. Desarrollo de estrategias <i>LSS</i> 4. Educación 5. Formación 6. Identificación de proyectos <i>LSS</i> 7. Cierre de proyectos
	Empresas españolas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pequeña y mediana empresa</li> <li>• Objetivos de corto plazo</li> </ul>	En 5 fases: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fase Previa</li> <li>• Fase Definición</li> <li>• Fase Análisis</li> <li>• Fase Mejora</li> <li>• Fase Final</li> </ul>

Una vez recopilada la información de cada caso, se procede a analizar las herramientas *Lean* empleadas, el sector en el cual se realizó el estudio y los principales beneficios que se obtuvieron de la implementación de estos como se visualiza en la tabla N°21.

**Tabla 21: Herramientas *Lean*, sector y principales beneficios de la implementación**

Filosofía	Caso	Implementación		
		Herramientas <i>Lean</i>	Sector	Principales Beneficios
Lean Management	Enseñanza <i>Lean Management</i> mediante Juegos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kaizen – DMAIC</li> <li>• Jidoka</li> <li>• VSM</li> <li>• Mejora continua</li> <li>• 5'S</li> </ul>	Tecnología de la Información	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejora en los indicadores de gestión</li> <li>• Sencillo de aplicar</li> </ul>
Lean Service	Empresa Comercializadora	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flujograma de procesos</li> <li>• VSM</li> <li>• CATOWE</li> <li>• PHVA</li> <li>• Hoshin Karin</li> </ul>	Comercial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción de mermas</li> <li>• Reducción de tiempo de respuesta</li> <li>• Eliminación de pérdida de tiempo a causa de movimientos en el servicio</li> <li>• Aprovechamiento de nuevas tecnologías</li> </ul>
Lean Six Sigma	Hospital Gustavo Fricke	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control visual</li> <li>• VSM</li> <li>• Estandarización</li> </ul>	Salud	Eliminación de tiempos de espera sobreproducción mal manejo de inventario y movimiento sobre procesamiento y defectos
	Institución de Educación Superior (IES)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• VSM</li> <li>• Jidoka</li> <li>• Hoshin Karin</li> <li>• Flujogramas de procesos</li> <li>• Push y Pull</li> </ul>	Educación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejora de la eficiencia de procesos académicos y administrativos</li> <li>• Mejora de servicios</li> <li>• Mejora de diseño de cursos y malla curricular</li> <li>• Facilita acreditación de programas</li> <li>• Reducción de desperdicios</li> </ul>
	Empresas españolas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5'S</li> <li>• Control Visual</li> <li>• TPM</li> <li>• SMED</li> <li>• Poka Yoke</li> <li>• Estandarización</li> </ul>	PYMES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejora de calidad</li> <li>• Reducción de costes</li> <li>• Mejora en tiempos de entrega</li> </ul>

Se realizó el cruce de información recopilada de las investigaciones previas, para poder determinar características y metodología de implementación, así como las herramientas *Lean* utilizadas en cada una de las filosofías que son objeto de estudio de la presente investigación y finalmente, indicar el sector donde se comprobó que su aplicación resulta efectiva mostrando los principales beneficios de estos.



## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones

Se concluye, luego del trabajo realizado, que existen características, metodologías y herramientas propias de cada filosofía que pueden ser aplicables a distintos sectores teniendo un impacto en la productividad, eficiencia, calidad de servicio e indicadores de gestión.

Para empresas que ofrecen servicios del sector TI y que posean una cultura organizacional basada en avances tecnológicos se puede emplear la filosofía *Lean Management* para mejorar sus indicadores de gestión gracias a la sencillez y adaptabilidad que ofrecen las herramientas informáticas.

Por otro lado, si el rubro de la empresa ofrece servicios a sectores comerciales, son clasificadas como Pymes, se encuentren en una etapa de crecimiento y desarrollo con mira a expandir su mercado y abarcar grandes sectores industriales, la filosofía *Lean Service* logrará reducir las mermas y el tiempo de respuesta como proveedores, aprovechando las nuevas tecnologías para generar una mejora en la cadena productiva de todos los clientes que gocen del servicio.

Finalmente, si las empresas de servicio pertenecen al sector de salud, educación o son representadas como Pymes, resulta aplicable la filosofía *Lean Six Sigma* logrando mejoras notables en eficiencia de los procesos, calidad de servicio ofrecido y diseños; reducción en tiempos de espera, costes involucrados en el servicio y desperdicios que puedan retrasar el flujo de los procesos. Cabe resaltar que las empresas, en el caso de pertenecer al sector de salud, deben encontrarse en el contexto de atención hospitalaria y de manera general, las empresas deben tener una cultura de cambio que permita alinear las variables acordes con la filosofía, contar con recursos humanos capacitados con rasgos notables de liderazgo y que sepan alinear las estrategias organizacionales a los objetivos de la implementación.

### 5.2 Recomendaciones

Para poder obtener resultados más acercados a una realidad global, se recomienda tener en cuenta una mayor cantidad de variables a analizar, como sería un estudio de barreras que dificulta la implementación de cada una de las filosofías. Adicionalmente, contar con un mayor banco de información libre de estudio o que se adquiriera una licencia para poder investigar casos de aplicación que se encuentran restringidos, pues de esta manera se podrá acotar un mayor número de características o beneficios de la implementación de cada una de las filosofías investigadas.

Finalmente, un análisis enfocado netamente a las características que debe poseer el personal que tome las riendas de la implementación también resulta importante pues el recurso humano es el pilar fundamental para que pueda generar un cambio y, con mayor importancia, mantener la filosofía inmersa en la cultura organizacional de la empresa. Se recuerda que la filosofía *Lean*, más allá de ser una metodología, es un estilo de gestión y liderazgo.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- Alejandro Arango Vásquez, F. (2017). *Competitividad en procesos de servicios: Lean Service caso de estudio*.
- Arango Vásquez, F. A., & Rojas López, M. D. (2017). *Una revisión crítica a Lean Service*.  
<http://www.revistaespacios.com/a18v39n07/18390709.html>
- Arriaga García, L. (2018). *Lean Management Vs Lean Manufacturing ¿En qué se diferencian?*  
<https://revistadigital.inesem.es/gestion-empresarial/lean-management-vs-lean-manufacturing/>
- Barragan Becerra, J. A., & Manrique-Abril, F. G. (2010). *Validez e confiabilidad de SERVQHOS para enfermería en Boyacá, Colombia*.  
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-45002010000200005](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-45002010000200005)
- Canive Teresa. (2015). *Lean Six Sigma: ¿qué es y cómo aplicarlo?* | Sinnaps.  
<https://www.sinnaps.com/blog-gestion-proyectos/lean-six-sigma>
- Carballo-Mendivil, B., & Ríos-Vázquez, N. J. (2018). *LA GESTIÓN DE PROCESOS ESBELTOS COMO PRINCIPIO DE MEJORA. UN CASO APLICADO A UNA COMERCIALIZADORA LEAN PROCESSES MANAGEMENT AS A PRINCIPLE OF IMPROVEMENT. A CASE APPLIED TO A COMMERCE*. <https://doi.org/10.177993/3cemp.2018.070335.60-81/62>
- Cerdá Suárez, L. M., Santibáñez Vivanco, A., Asensio del Arco, E., & Martínez Martínez, A. (2018). *Indicadores para mejorar la atención a pacientes según lean-seis-sigma: el caso del hospital Gustavo Fricke (Chile)*. *Gerencia y Políticas de Salud*, 17(35).  
<https://doi.org/10.11144/javeriana.rgsp17-35.imap>
- EAE Business School Harvard Deusto. (2016). *Lean management: definición y ventajas* | EAE.  
<https://retos-directivos.eae.es/lean-management-definicion-y-ventajas/>
- Garrido Martínez, E. (2017). *La filosofía lean en servicios*. <https://www.santelmo.org/opinion/la-filosofia-lean-en-servicios>
- Guerrero Moreno, D. R., Silva Leal, J. A., & Bocanegra-Herrera, C. C. (2018). *Revisión de la implementación de Lean Six Sigma en Instituciones de Educación Superior*.  
<http://web.a.ebscohost.com.ezproxybib.pucp.edu.pe:2048/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=54dbf76a-4d38-4742-aa7f-fba60e77784e%40sessionmgr4006>
- Hernández Martínez, C. I. (2014). *LA METODOLOGIA LEAN SEIS SIGMA, SUS HERRAMIENTAS Y VENTAJAS*.
- IMF Business School. (2017). *Ventajas de aplicar Lean Six Sigma en nuestro Plan de Prevención de Riesgos*. <https://blogs.imf-formacion.com/blog/prevencion-riesgos-laborales/sin-categoria/lean-six-sigma-prl/>
- ISOTools Excellence. (2013). *Metodologías Lean. Lean Service - Software ISO*.  
<https://www.isotools.org/2013/08/12/metodologias-lean-lean-service/>
- Jones, D. (2007). *Instituto Lean - Artículo ¿Qué es Lean?*

- <https://www.institutolean.org/index.php/es/acerca-de/que-es-lean/69-articulo-que-es-lean>
- La cámara. (2018). *El impulso del Sector Servicios*.
- Lu, J., Laux, C., & Antony, J. (2017). Lean Six Sigma leadership in higher education institutions. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 66(5), 638–650.  
<https://doi.org/10.1108/IJPPM-09-2016-0195>
- Martínez Jurado, P. J., & Moyano Fuentes, J. (2017). Learning to Teach Lean Management through Games: Systematic Literature Review. *WPOM-Working Papers on Operations Management*, 8, 164. <https://doi.org/10.4995/wpom.v8i0.7199>
- Moreno, D. R. G., Leal, J. A. S., & Bocanegra-Herrera, C. C. (2019a). *Implementation of Lean Six Sigma in Higher Education Institutions: A comprehensive review*.  
[https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?lng=en&nrm=iso&pid=S0718-33052019000400652&script=sci\\_arttext&lng=en](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?lng=en&nrm=iso&pid=S0718-33052019000400652&script=sci_arttext&lng=en)
- Moreno, D. R. G., Leal, J. A. S., & Bocanegra-Herrera, C. C. (2019b). Implementation of lean six sigma in higher education institutions: A comprehensive review. In *Ingeniare* (Vol. 27, Issue 4, pp. 652–667). Universidad de Tarapaca. <https://doi.org/10.4067/S0718-33052019000400652>
- Senent Torices, F. J., & Gisbert Soler, V. (2017). Hacer bien las cosas cuando se necesitan, sin prisas pero sin pausas, una versión española del Lean Six Sigma. *3C Empresa : Investigación y Pensamiento Crítico*, 6(1), 54–62. <https://doi.org/10.17993/3cemp.2017.060129.54-62>