

Información Importante

La Universidad de La Sabana informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea de la Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad de La Sabana.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento para todos los usos que tengan finalidad académica, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le de crédito al documento y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, La Universidad de La Sabana informa que los derechos sobre los documentos son propiedad de los autores y tienen sobre su obra, entre otros, los derechos morales a que hacen referencia los mencionados artículos.

BIBLIOTECA OCTAVIO ARIZMENDI POSADA
UNIVERSIDAD DE LA SABANA
Chía - Cundinamarca

**PROPUESTA DE UNA METODOLOGÍA DE LEAN SERVICE A TRAVÉS DE LAS
HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING PARA MEJORAR EL PROCESO DE
SERVICIO AL CLIENTE EN UNA EMPRESA DE TRASLADO DE DINERO**



LUZ MARINA CIFUENTES SARMIENTO

**UNIVERSIDAD DE LA SABANA
FACULTAD DE INGENIERIA
MAESTRIA EN DISEÑO Y GESTIÓN DE PROCESOS
BOGOTA D.C.
2015**

**PROPUESTA DE UNA METODOLOGÍA DE LEAN SERVICE A TRAVÉS DE LAS
HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING PARA MEJORAR EL PROCESO DE
SERVICIO AL CLIENTE EN UNA EMPRESA DE SERVICIOS DE TRASLADO DE
DINERO**

LUZ MARINA CIFUENTES SARMIENTO

Trabajo de grado para optar al título de Magister en Diseño y Gestión de Procesos

Director

M.Sc. Alfonso Bermeo Muñoz

Universidad de La Sabana

Facultad de Ingeniería

Maestría en Diseño y Gestión de Procesos

Bogotá D.C.

2015

**PROPUESTA DE UN METODOLOGÍA DE LEAN SERVICE A TRAVÉS DE LAS
HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING PARA MEJORAR EL PROCESO DE
SERVICIO AL CLIENTE EN UNA EMPRESA DE TRASLADO DE DINERO**

Jurado 1

Jurado 2

Chía, 12 de agosto de 2015

Contenido

INTRODUCCIÓN	9
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	10
1.1 HIPOTESIS	13
1.1.1 Supuestos	13
1.1.2 Alcance	13
2. OBJETIVOS	14
2.1 OBJETIVO GENERAL.....	14
2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	14
3 ESTADO DEL ARTE	15
3.1 BASES DE DATOS CONSULTADAS.....	15
3.2 CLASIFICACIÓN DE LITERATURA	15
3.2.1 Clasificación de tipo descriptivo.....	16
3.2.2 Cantidad de modelos lean y artículos de análisis de herramientas lean	17
3.2.3 Sectores empresariales revisados.....	19
4 MARCO TEORICO.....	21
4.1.1 Definición de Lean Manufacturing	21
4.1.2 Sectores donde se ha implementado herramientas lean	22
4.1.3 Criterios que llevaron a las empresas a implementar las herramientas lean o todo el modelo “lean”.....	23
4.1.4 Herramientas lean manufacturing implementadas	25
4.1.5 Identificación de 27 Metodologías, Métodos y Modelos desarrolladas por los autores	26
5 METODOLOGÍA.....	34
5.1 DESARROLLO Y EXPLICACIÓN DE LA METODOLOGIA.....	34
5.2 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA DE TRASLADO DE DINERO	36
5.2.1 Características propias del servicio de la empresa de traslado de dinero	37
5.3 DIAGNOSTICO DE LA EMPRESA DE TRASLADO DE DINERO	39
5.3.1 Estado actual del Proceso de Servicio al Cliente en el año 2012	39
5.3.2 Identificación cadena de valor actual Proceso de Servicio al Cliente	40
5.3.3 Identificación de variables no dependientes.....	41

5.4	SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING	42
5.4.1	Evaluación y análisis de las herramientas utilizando la metodología de selección AHP ..	43
5.4.2	Selección de los criterios	43
5.4.3	Selección de herramientas	44
5.4.4	Priorización de los criterios por las que las empresas implementaron herramientas lean	44
5.4.5	Jerarquización de los criterios	47
5.4.6	Jerarquización de las herramientas “lean”	48
6	RESULTADOS	52
6.1	DISEÑO DE LA METODOLOGÍA LEAN SERVICE	52
6.1.1	ETAPA INICIO DEL PROYECTO	53
6.1.2	ETAPA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN Y DIAGNOSTICO	54
6.1.3	ETAPA CAPACITACIÓN Y AJUSTES CORPORATIVOS	55
6.1.4	ETAPA REALIZAR CAMBIOS LEAN – IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS	56
6.1.5	ETAPA MEJORAMIENTO CONTINUO Y MEDICIÓN	57
6.1.6	ETAPA SEGUIMIENTO	57
6.2	IMPLEMENTACIÓN HERRAMIENTAS LEAN PARA EL CASO DE LA EMPRESA DE TRaslado DE DINERO	58
6.2.1	Resultados de la Jerarquización por criterios con AHP	58
6.2.2	Implementación Cadena de valor en servicio al cliente	58
6.2.3	Implementación de cargos con los ajustes realizados en la cadena de valor	59
6.2.4	Implementación Eventos Kaizen	60
6.2.5	Implementación Estandarización de actividades	62
6.2.6	Implementación control visual	62
6.3	ANALISIS DE LOS RESULTADOS	63
6.3.1	Retorno de la Inversión de Lean Service para la Empresa de Traslado de Dinero	64
7	CONCLUSIONES	67
8	RECOMENDACIONES	69
9	GLOSARIO	70
10	BIBLIOGRAFÍA	76

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Tipo de literatura revisada	15
Ilustración 2. Antigüedad literatura.....	16
Ilustración 3. Fuentes literatura científica	16
Ilustración 4. Origen de literatura consultada	17
Ilustración 5. Análisis de la literatura en relación a los autores	18
Ilustración 6. Sector empresarial donde se implementó una herramienta lean manufacturing.	22
Ilustración 7. Porcentaje de participación de Artículos por Sector Industrial o Servicios ..	23
Ilustración 8. Gráfico razones por los que se implementó herramienta lean en las empresas.	24
Ilustración 9. Herramientas “lean manufacturing” mencionadas por los autores.....	25
Ilustración 10. Metodología de la investigación desarrollada.....	36
Ilustración 11. Mapa de procesos Empresa Traslado de dinero	37
Ilustración 12. Caracterización del Proceso de Servicio al Cliente	39
Ilustración 13. Cadena de Valor Actual del Proceso SAC	41
Ilustración 14. Priorización para la selección de herramientas lean	43
Ilustración 15. Fórmula para calcular el cociente de consistencia	45
Ilustración 16. Metodología para la Implementación de Lean Service	53
Ilustración 17. Cadena de valor implementada en el proceso de Servicio al Cliente	59
Ilustración 18. Nueva organización del proceso de SAC	60
Ilustración 19. Propuesta Estructura Organizacional para la empresa por cadenas de valor	66

TABLA DE TABLAS

Tabla 1. Resumen de los sectores y autores donde se aplicó herramientas “lean” o se realizó análisis de la herramienta.	20
Tabla 2. Identificación de 27 metodologías, métodos y modelos en la literatura revisada	33
Tabla 3. Variables no dependientes.....	42
Tabla 4. Criterios seleccionados para la priorización de herramientas a implementar para “lean service”	44
Tabla 5. Herramientas “lean” seleccionadas para ser evaluadas	44
Tabla 6. Escala de comparación de Saaty	45
Tabla 7. Matriz de juicios de comparación de criterios	47
Tabla 8. Resultados de la jerarquización de criterios	48
Tabla 9. Índice Aleatorio para el cálculo del cociente de consistencia	48
Tabla 10. Calificación de las herramientas bajo el criterio ER - Eliminación de residuos .	49
Tabla 11. Calificación de las herramientas bajo el criterio “MC – Mejorar la calidad”	50
Tabla 12. Calificación de las herramientas bajo el criterio “RC – Reducir Costos”.	51
Tabla 13. Explicación de las etapas de la propuesta de la Metodología Lean Service.....	57
Tabla 14. Resultados priorización por criterios según AHP.....	58
Tabla 15. Cargos de la nueva cadena de valor para el proceso de servicio al cliente.....	59
Tabla 16. Actividades de Servicio al Cliente estandarizadas.....	62
Tabla 17. Resultados Obtenidos.....	63
Tabla 18. Plan de Implementación estimado de Lean Service en la Empresa de Traslado de Dinero.....	66

RESUMEN

Este trabajo de grado tiene una revisión del arte de 85 documentos relacionados con lean manufacturing y su aplicación en diferentes industrias de servicios y manufactura en el mundo, esta revisión se hizo para a través del método científico determinar un problema, una hipótesis de porque puede suceder, establecer una metodología, análisis de los resultados y finalmente mis conclusiones sobre la aplicación de herramientas lean manufacturing adaptadas a una empresa de servicios.

De acuerdo con lo anterior esta investigación tiene como fin establecer una metodología de lean service que se pueda implementar en empresas de servicios, también en este documento se encuentra la implementación de algunas de las herramientas lean y los resultados de su implementación, y a su vez como beneficia positivamente el desempeño del proceso de servicio al cliente en una empresa de traslado de dinero en Colombia.

INTRODUCCIÓN

Realizar el primer trabajo de investigación para optar por el grado de Magister no es tan fácil como pareciera, es una aventura, cuando comence la maestría, entre con la convicción de que podría terminar fácilmente en los dos años previstos para hacerlo, pero en el camino las cosas cambiaron, he aquí el resultado de mi esfuerzo. Comencé en un camino de investigación y conocimiento de lean manufacturing, donde nació, porque se implementó, en que sectores empresariales se ha implementado, con este conocimiento cree una base de datos de la literatura revisada siendo la puerta de entrada de mi investigación, con esta información determine el pareto de las herramientas que se implementaron y los motivos por los que se implementó en las empresas.

De igual forma requería una metodología para la selección de las herramientas lean más apropiadas, así pues utilice AHP (Proceso Analítico Jerárquico o por sus siglas en inglés Analytic Hierarchy Process) es una metodología para la selección de herramientas por criterios, y sumado al conocimiento adquirido en la revisión de la literatura, me dispuse a desarrollar la propuesta de lean service para una empresa de traslado de dinero en Colombia, para conseguir lo anterior era de vital importancia realizar un exhaustivo conocimiento de la empresa y presentarlo en este trabajo.

De qué forma se unió una empresa de traslado de dinero y lean manufacturing?, pues bien las empresas hoy en día tienen áreas o procesos de servicio al cliente donde atienden allí las peticiones, quejas y reclamos de los clientes, esta empresa no es la excepción, por el tipo de servicio prestado es vigilado por entes gubernamentales lo que la hizo susceptible a recibir multas y sanciones por no cumplir con los tiempos establecidos para la atención de quejas y reclamos, de aquí parte mi investigación como la implementación de herramientas lean pueden ayudar a mejorar estos tiempos de atención y la percepción de los clientes en la prestación del servicio.

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación tiene como fin demostrar que la implementación de herramientas lean permite mejorar el nivel de satisfacción de los clientes, planteando el siguiente problema de investigación:

¿La adecuación de herramientas de lean manufacturing para lean service permite mejorar la satisfacción de los clientes de una empresa de traslado de dinero en Colombia?

En diferentes países se ha adelantado el análisis de los beneficios de implementar herramientas de lean manufacturing para solucionar un problema en específico de esa organización.

Considerando lo anterior en Colombia en el 2012 una empresa de traslado de dinero, pagó multas de aproximadamente (7) siete millones de pesos colombianos por PQR's (Peticiónes, Quejas y Reclamos) por sobrepasar los tiempos establecidos de respuesta al cliente, por ello se propusieron mejorar los tiempos de atención del proceso de servicio al cliente, dicha compañía es vigilada por la CRC (Comisión de Regulación de Comunicaciones), la CRC es una entidad gubernamental que pertenece al Ministerio de Comunicaciones de Colombia. El Ministerio de Telecomunicaciones establece la Ley 1369 para regular la prestación del servicio de Operadores Postales de Pago y el pago de multas por el incumplimiento del tiempo máximo establecido de 15 días hábiles para contestar una petición, queja o reclamo a un cliente de giros postales.

Por otra parte buscando literatura relacionada para mejorar los tiempos de atención en áreas de servicio al cliente, se encuentra que en el 2011 Besuter en el Reino Unido realizó una investigación sobre como la implementación de herramientas "lean" lograron un retorno de la inversión del 365% a través de la mejora de servicio al cliente, este retorno de inversión se logró teniendo el compromiso y eficiencia del personal, colocando al cliente en el corazón de la organización del modelo de entrega de servicios, al inicio del proyecto realizaron una encuesta a sus clientes encontrando una calificación del servicio de 6,5 sobre 10, al cabo de un año se realizó la misma encuesta con una calificación de 8.2, el

autor describe en su artículo que es necesario el apoyo de los altos dirigentes y el apoyo del personal de primera línea si se desea obtener el éxito.

Por otro lado en sus artículos los autores (Suarez & Barraza, 2009), (Piercy & Rich, 2008) demuestran como "lean manufacturing" tiene un aspecto positivo en las organizaciones del sector público en México y empresas de servicios financieros en el Reino Unido. Wanga & Chen en el 2010 en Taiwán describen como lean-seis sigma combinado con la metodología TRIZ - Theoria Resheneyva Isobretatelskehuh Zadach (TRIZ) muestra que los logros obtenidos es reducir los costos, el tiempo de ciclo, devoluciones de los clientes e inventario, y aumentar en la capacidad de producción. Por otro lado Cudney y Elrod de la Universidad de Missouri de Ciencia y Tecnología en Estados Unidos, en el 2011 realizan un análisis comparativo sobre lean y la administración de la cadena de abastecimiento en las industrias de servicios, se analiza la eficacia de las técnicas "lean" y su aplicaciones en la cadena de suministro mediante una encuesta realizada a diferentes industrias analizando las razones tanto de su éxito o fracaso.

Por otra parte en India, Jackson en el 2006 escribe como las herramientas "lean" puede mejorar el servicio en un call center, en India (Abdi, Khalili, & Mohamed, 2006) se realiza un análisis de cómo las empresas automotrices y otros sectores (Taco Bell, Mac Donalds, Bowen & Youngdahl, Southwest Airlines (SWA)), han implementado herramientas lean para mejorar sus procesos y los recursos utilizados.

También en el 2006 Liker y Morgan en Estados Unidos escriben un artículo sobre el Sistema de Producción de Toyota (TPS) baso en los principios "lean", con enfoque en el cliente, la mejora continua y la calidad a través de la reducción de residuos, y estrechamente integrada ascendente y descendente de procesos como parte de una cadena de valor Lean. La mayoría de las empresas manufactureras han adoptado algún tipo de "Iniciativa lean" el sistema de desarrollo de productos de Toyota ha permitido que se desarrolle con mayor calidad y velocidad los vehículos, con menor costo y mayores beneficios que sus competidores, también manejan el lanzamiento de nuevos vehículos al año que la mayor

parte de sus competidores, creando así un flujo continuo de alta calidad nuevos productos para satisfacer la demanda del consumidor.

De acuerdo con lo anterior esta investigación se centrará en un tema explorado muy poco en Colombia, para proponer una metodología de lean service, considerando que algunos autores de diferentes países analizaron como la implementación de lean manufacturing ayuda a mejorar el desempeño de las organizaciones.

Es indispensable tener en cuenta que para los autores (Bonilla C., Hurtado P., & Jaramillo H., 2009) “un problema de investigación es similar en sus comienzos a un viaje de exploración por un vasto mar desconocido ante el cual el ser humano se enfrenta solo con preguntas, y debe el mismo hacer el esfuerzo de descubrir o inventar las cantidades o artefactos relevantes del problema que lo lleven a buen puerto y a una solución”.

De igual manera para (Bernal T., 2006) algunos de los criterios para considerar un tema como fuente de investigación son:

- Novedad en esencia porque el tema no se ha tratado o lo ha sido muy poco, o cuando se propone una nueva forma de abordarlo.
- Es un tema que busca contrarrestar resultados de investigaciones anteriores en otros contextos.
- Una situación determinada merece estudiarse porque los argumentos que se exponen sobre la necesidad y la importancia de tratar el tema.
- El tema contribuye a resolver un problema específico
- El tema es concreto y pertinente
- El tema responde a los lineamientos de investigación de una institución académica

1.1 HIPOTESIS

La propuesta de una metodología de herramientas lean service seleccionadas a través del método AHP permite influir positivamente desde el punto de vista estadístico en el aumento de la satisfacción de los clientes en una empresa de traslado de dinero en Colombia.

1.1.1 Supuestos

Esta investigación parte de los siguientes supuestos, expresados por el autor:

- La implementación de herramientas lean permite mejorar la satisfacción de los clientes en la atención de una petición, queja o reclamo.
- La implementación de herramientas lean permite mejorar el desempeño del proceso de servicio al cliente de una empresa de servicios.

1.1.2 Alcance

Es indispensable tener en cuenta que el alcance de esta investigación será la propuesta de una metodología de lean service y presentar el caso de adecuación de las herramientas de “lean manufacturing” para una empresa de traslado de dinero.

La selección de las herramientas lean a implementar en la empresa de traslado de dinero serán seleccionadas a través de la metodología de priorización AHP.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Proponer una metodología de adaptación de herramientas “lean manufacturing” a una metodología de “lean service” para una empresa servicios que permita mejorar la satisfacción de sus clientes.

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Caracterizar el proceso de servicio al cliente, determinando las variables que influyen en tiempos de atención a quejas y reclamos en clientes.
2. Determinar cuáles son las técnicas lean con mayor potencial, con el fin de aplicarlas para desarrollar la metodología de “lean service” para una empresa de traslado de dinero.
3. Evaluar por medio de indicadores como la implementación de herramientas de lean manufacturing permiten mejorar el tiempo de atención de peticiones, quejas y reclamos en una empresa de traslado de dinero.

3 ESTADO DEL ARTE

3.1 BASES DE DATOS CONSULTADAS

Es importante notar que se hizo revisión bibliográfica de 85 documentos sobre lean manufacturing y lean service encontrados en las bases de datos, Science Direct®, Emerald®, Scopus®, Ebsco®, Elsevier®, los documentos utilizados en esta investigación fueron creados en entre los años 1998 y 2015, a continuación se presenta la clasificación de la literatura por tipo descriptivo, documentos que presentaron la implementación de un modelo, metodología o método, también se encontraron documentos donde los autores realizaron análisis de las herramientas lean, por otro lado también se presenta un análisis de los sectores donde se implementó las herramientas lean.

3.2 CLASIFICACIÓN DE LITERATURA

De igual manera se presenta en la ilustración 1 que el 69% de la literatura revisada se clasificó como artículos científicos, el 11% como artículos de conferencia, 11% artículos de divulgación, el 6% corresponde a libros, 1% Artículo proyecto de grado, 1% review, 1% working paper. De igual forma en la ilustración 2, se presenta el porcentaje de antigüedad donde el 63% es literatura se encuentra entre el 2010 y 2015 y el 37% de la literatura se encuentra entre los años 1998 y 2009.

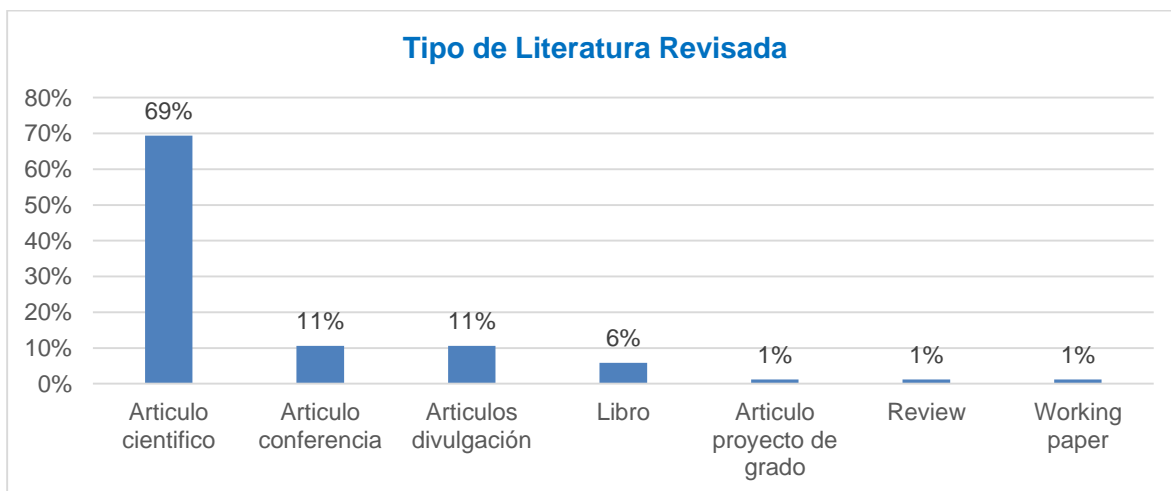


Ilustración 1. Tipo de literatura revisada
Fuente: Elaborado por el autor

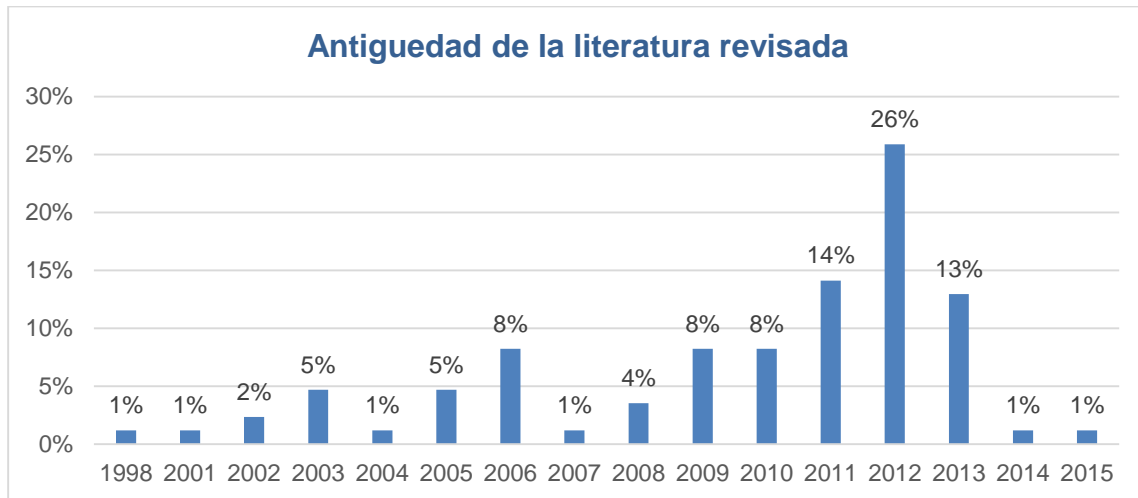


Ilustración 2. Antigüedad literaria
Fuente: Elaborado por el autor

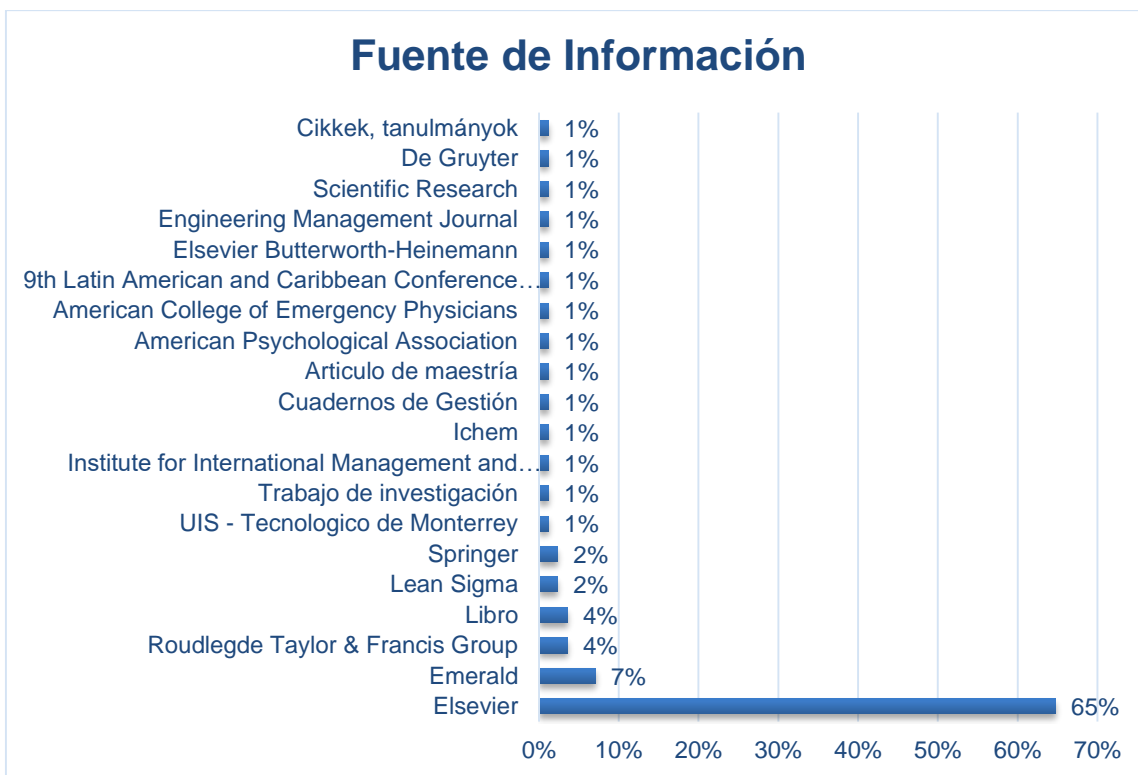


Ilustración 3. Fuentes literatura científica
Fuente: Elaborado por el autor

3.2.1 Clasificación de tipo descriptivo

De igual manera se especifica el país o países donde los autores publicaron su documento, tesis o libro, se presenta a través de la ilustración 4, la cantidad de veces que se presentó un documento y en el o los países origen.

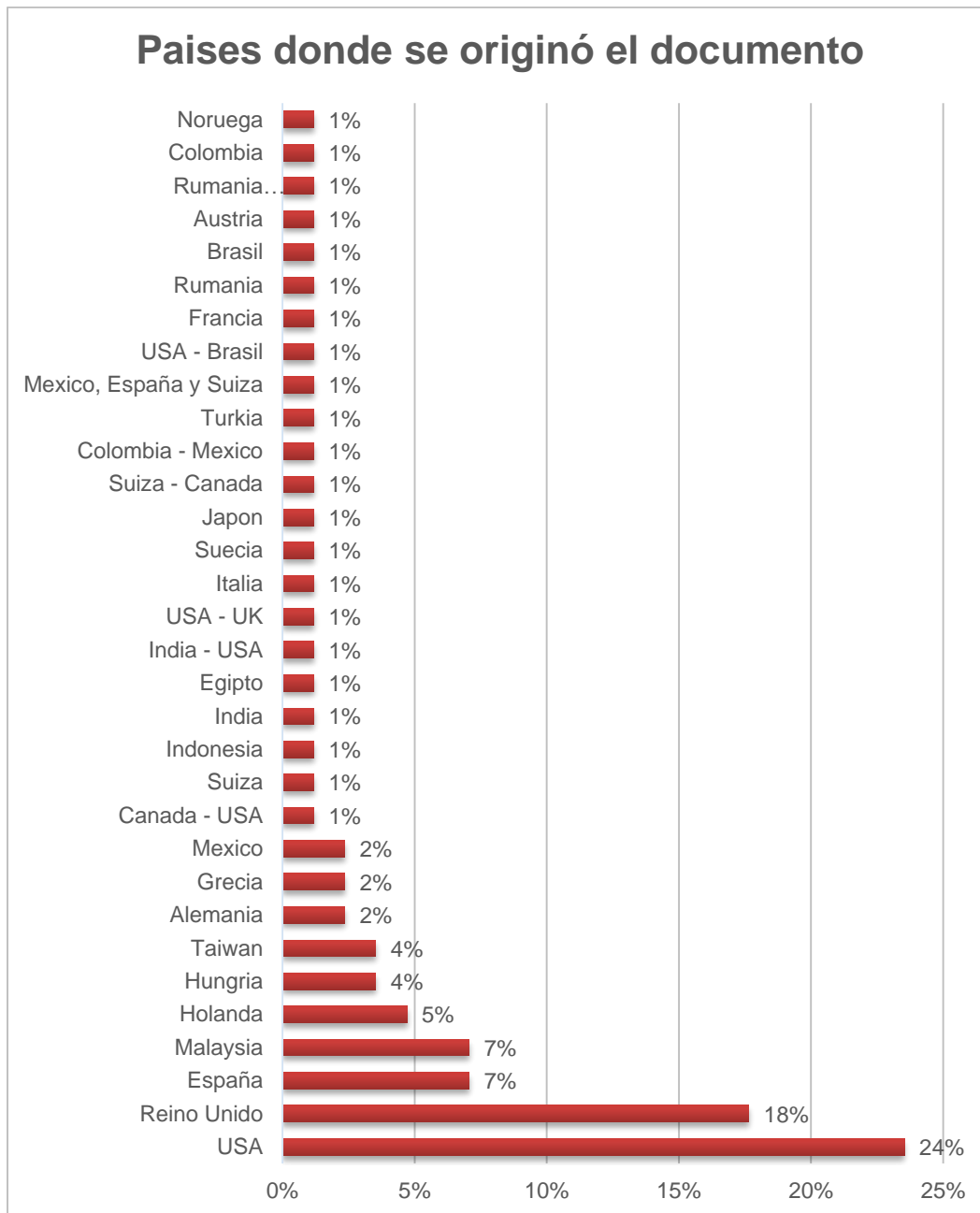


Ilustración 4. Origen de literatura consultada
Fuente: Elaborado por el autor

3.2.2 Cantidad de modelos lean y artículos de análisis de herramientas lean

Es indispensable para realizar la propuesta de la metodología de esta investigación, identificar qué tipo de literatura científica es, si corresponde a un análisis de las

herramientas lean o una propuesta de implementación de un modelo de herramientas lean, se encontró que el 32% de la literatura revisada corresponde a propuestas de modelos realizadas por los autores para la implementación de todas o algunas de las herramientas “lean y el 68% de los autores realizan un análisis de la herramienta desde un experto en lean manufacturing, profesores, estudiantes de universidades, profesionales de las empresas que dedican su tiempo a analizar los beneficios de la implementación de herramientas lean.

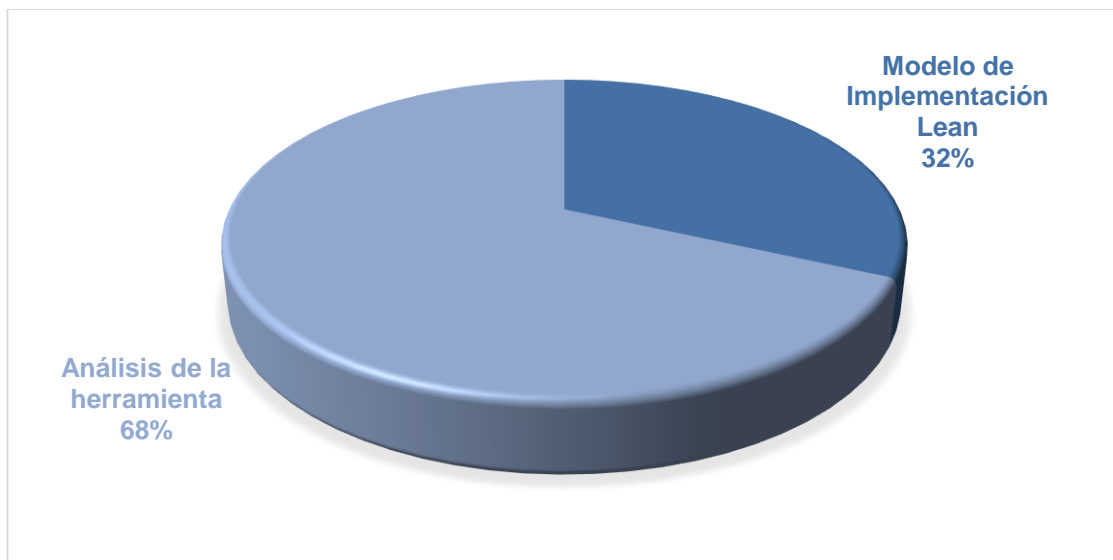


Ilustración 5. Análisis de la literatura en relación a los autores
Fuente: Elaborado por el autor

De igual forma en la ilustración 5 se identificaron los autores de artículos que analizaron la implementación de la herramienta o simplemente la implementaron y en qué sector empresarial lo hicieron posible, miren como esta dado que los principales sectores donde se ha implementado ha sido los sectores logística, automotriz, hospital, tecnología, servicios médicos, manufactura, recursos humanos, alimentos, servicios financieros, sector industrial, call center, construcción , medicamentos, aeroespacial, hoteles, electrónica entre los más principales.

3.2.3 Sectores empresariales revisados

Por otro lado con el fin de identificar los sectores donde se implementó herramientas lean a continuación en la tabla No. 1, se identifica los autores, la cantidad de artículos y libros publicados.

Sectores donde se analizó de las herramientas	Cant. de artículos y libros	Autores
Análisis de Herramienta	19	(Stratton & Warburton, 2003), (Meade, Kumar, & Houshyar, 2006), (K. & M., 2006), (Galgano, 2006), (Plenert, 2007), (Toledano de D., Mañes S., & Garcia, 2009), (Wanga & Chen, 2010), (Teehan & Tucker, 2010), (Losonci, Demeter, & Jenei, 2011), (Behrouzi & Wong, 2010), (Cudney & Elrod, 2011), (Bakri, Rahman, Rahim, Yusof, & Ahmad, 2012) (Robinson, Radnor, Burgess, & Worthington, 2012) (Hofer, Eroglu, & Rossiter H., 2012), (Hajmohammad, Vachon, Klassen, & Gavronski, 2013), (Zehir, Gülen Ertosun, Zehir, & Muceldilli, 2012), (Suarez B., Smith, & Dahlgaard P., 2012), (Gyenge, Kozma, & Szilágyi, 2015),
Logística	9	(Kaynak, 2003), (Lee & Whang, 2005), (Kainuma & Tawara, 2006), (Vais, Folke, Miron, & Pedersen, 2006), (Naus & Overboom, 2011), (Kuhlang, Edtmayr, & Sihn, 2011), (Mantilla C. & Sanchez G., 2012), (Dües, Tan, & Lim, 2013), (Chen, Cheng, & Huang, 2013).
Automotriz	9	(Mclvor, 2001), (Melton, 2005), (Abdi, Khalili, & Mohamed, 2006), (Gautam & Singh, 2008), (Losonci, Demeter, & Jenei, 2011), (Liker & Morgan, Lean Product Development as a System: A Case Study of Body and Stamping Development at Ford, 2011), (AR & al-Ashraf, 2012), (Mohd.Salleh, Kasolang, & Jaffar, Green Lean Total Quality Information Management in Malaysian Automotive Companies, 2012), (Mohd.Salleh, Kasolang, & Jaffar, Simulation of Integrated Total Quality Management (TQM) with Lean Manufacturing (LM) Practices in Forming Process Using Delmia Quest, 2012).
Hospital	7	(LaGanga, 2011), (Waring & Bishop, 2010), (Holden, 2010), (Stonemetz, y otros, 2011), (Atkinson & Mukaetova-Ladinska, 2012), (Collar, y otros, 2012), (Martin, Hogg, & Mackay, 2013).
Análisis de Herramienta por medio de encuesta	6	(Panizzolo, 1998), (Fullerton, McWatters, & Fawson, 2003), (Chiappetta J. , Lopez de S., Govindan, Alves T., & de Souza F., 2012), (Bhasin, 2012), (Pamfilie, Draghici, & Petcu D., 2012), (Azadegan, Patel, Zangoueinezhad, & Linderman, 2013).
Experto en Lean Manufacturing	5	(Womack & Jones, 2003), (McCarthy & Rich, 2004), (Taghizadegan, 2006), (Soconini, 2008), (Torrubiano, 2012).
Tecnología	4	(Riezebos & Klingenberg, 2009), (Staats, Brunner, & Upton, 2010), (Turner & Lane, 2013), (Powell, Alfnes, Strandhagen, & Dreyer, 2013).
Servicios médicos	3	(Cima, y otros, 2011), (Radnor, Holweg, & Waring, 2012), (Koukoulaki, 2013).
Manufactura	3	(Lindeke, Wyrick, & Chen, 2009), (Eroglu & Hofer, 2010), (Radnor & Osborne, 2013).
Recursos Humanos	2	(Suarez B. M. , Implementation of Lean-Kaizen in the human resource service process A case study in a Mexican public service organisation, 2009), (Dombrowski, Mielke, & Engel, 2012).
Alimentos	2	(Cox & Chicksand, 2005), (Noorwali, 2013).
Servicios Financieros	2	(Piercy & Rich, High quality and low cost: lean service centre, 2008), (Piercy & Rich, Lean transformation in the pure service enviroment: the case of the call service centre, 2008).

Sectores donde se analizó de las herramientas	Cant. de artículos y libros	Autores
Sector público	4	(Suarez B., Dahlgaard-Park, & Dahlgaard P., Lean-Kaizen public service: an empirical approach in Spanish local governments, 2009), (Loader, 2010), (Radnor & Osborne, 2013), (Fitri I. & Ichsan H., 2012).
Industrial	3	(Scherrer-Rathje, Boyle, & Deflorin, 2008), (Deif, 2012), (Zayati, Biennier, Moalla, & Badr, 2010).
Call center	1	(Jackson, 2006)
Construcción	1	(Marhani, Jaapar, & Ahmad Bari, 2012).
Medicamentos	1	(Johnstone, Pairaudeau, & Pettersson, 2011).
Aeroespacial	1	(Crute, Ward, Brown, & Graves, 2003).
Hotel	1	(Vlachos & Bogdanovic, 2013)
Electrónica y Tel.	1	(Cuatrecasas A. , 2002)
Biblioteca	1	(Schöllhammer & Sepke, 2013)
Total general	85	

Tabla 1. Resumen de los sectores y autores donde se aplicó herramientas “lean” o se realizó análisis de la herramienta.

Fuente: Elaborado por el autor

De igual manera en el marco teórico se determina que es lean manufacturing, que tipos de aplicación ha tenido en los sectores empresariales, los criterios que motivaron a las empresas a implementar herramientas lean manufacturing y cuál fue la herramientas más mencionada por los autores.

De acuerdo con la “tabla 1 resumen de los sectores y autores donde se aplicó herramienta “lean” o se realizó análisis de la herramienta”, se revisaron 35 artículos de empresas de servicios que implementaron herramientas lean y 20 artículos de empresas del sector industrial.

4 MARCO TEORICO

Es indispensable presentar la definición de lean manufacturing, las herramientas lean más utilizadas de la literatura revisada y que motivo a las empresas a implementar dicha herramienta.

4.1.1 Definición de Lean Manufacturing

Por otro lado para (Socconini, 2008) “lean Manufacturing”, “manufactura esbelta o ágil” es el nombre que recibe el sistema Just in Time en occidente, de igual manera se ha llamado Manufactura de clase mundial o Sistema de producción Toyota. Para (Teehan & Tucker, 2010) “lean manufacturing” se puede definir como un proceso continuo y sistemático de identificación y eliminación del desperdicio o excesos, entendiendo como exceso toda aquella actividad que no agrega valor en un proceso, pero si costo y trabajo.

De igual manera para (Socconini, 2008) “lean manufacturing” se basa en la participación activa del personal en las mejoras por iniciativa propia, este enfoque se logra facultando a la gente para participar en mejoras y permitiéndoles tomar decisiones en la creación de valor, adaptando “lean manufacturing” a diferentes tipos de empresas. Las siguientes son aplicaciones de “lean”:

- a) Lean Manufacturing (Manufactura ágil)
- b) Lean Government (Gobiernos ágiles)
- c) Lean Office (Oficinas ágiles)
- d) Lean Health care (Hospitales ágiles)
- e) Lean Hotel (Hoteles ágiles)
- f) Lean Desing (Diseño ágil)
- g) Lean Logistics (Logística ágil)
- h) Lean Accounting (Contabilidad ágil)

Desde luego fue de vital importancia identificar los sectores empresariales en donde se realizó la implementación de una herramienta lean, de los 80 documentos revisados el 35% de los autores realizaron un análisis de la herramienta como expertos en el tema a través de encuestas lo que no permitió especificar el sector en el cual se implementó la herramienta, como se puede ver en la sección 4.1.1. e identificar los sectores donde se han implementado herramientas lean.

4.1.2 Sectores donde se ha implementado herramientas lean

De igual forma en la ilustración 6 se identificaron los sectores empresariales donde hubo implementación de herramientas lean, de igual forma en la ilustración 7 se puede la cantidad de artículos que se orientaron a empresas de servicios, empresas del sector industrial y las empresas que no se identificaron.

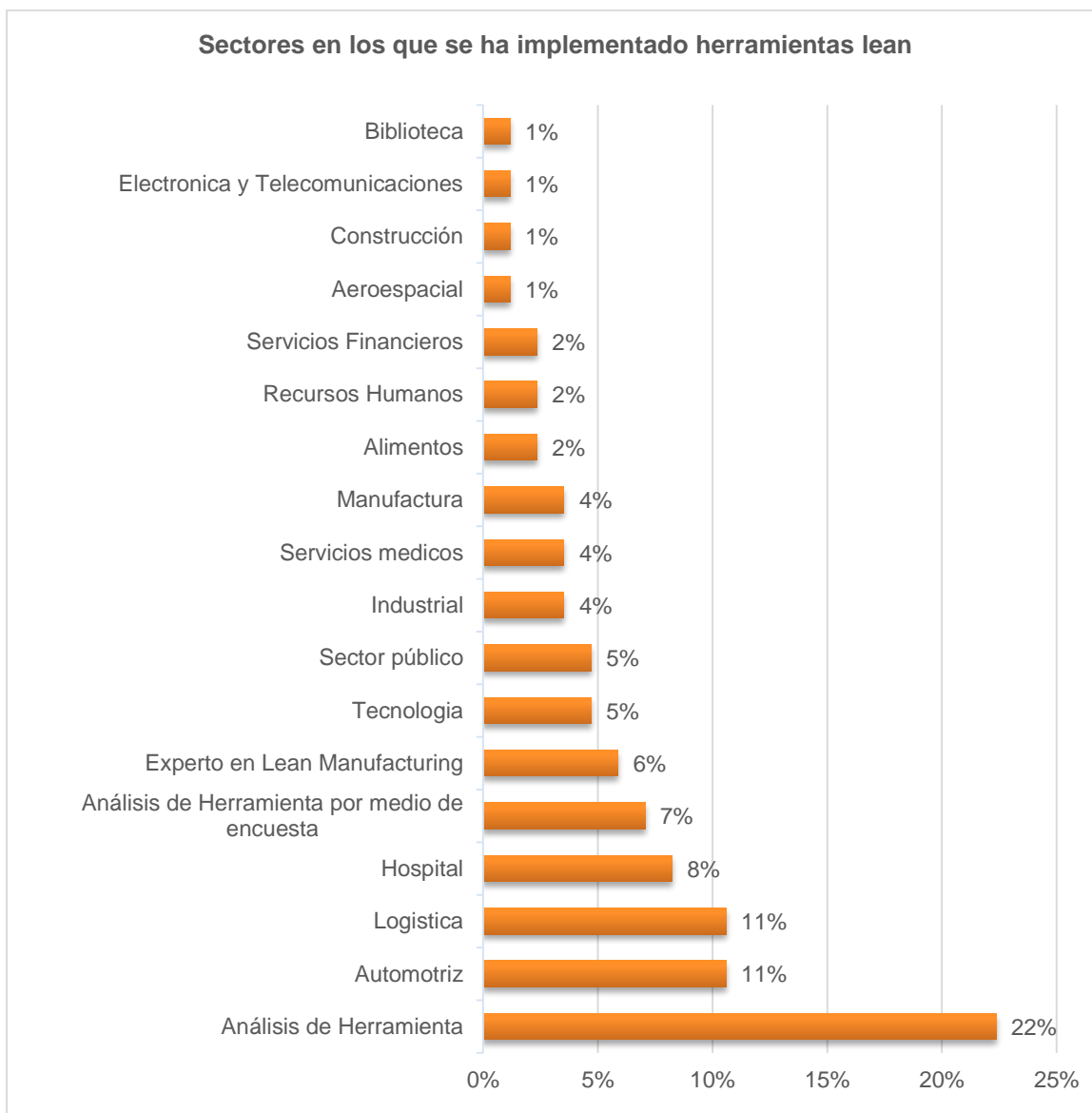


Ilustración 6. Sector empresarial donde se implementó una herramienta lean manufacturing.

Fuente: Elaborado por el autor

De igual manera en la ilustración 7, se presenta el porcentaje de artículos por sector servicios y sector industrial donde fue aplicado alguna herramienta o el modelo lean manufacturing de los 85 documentos revisados.

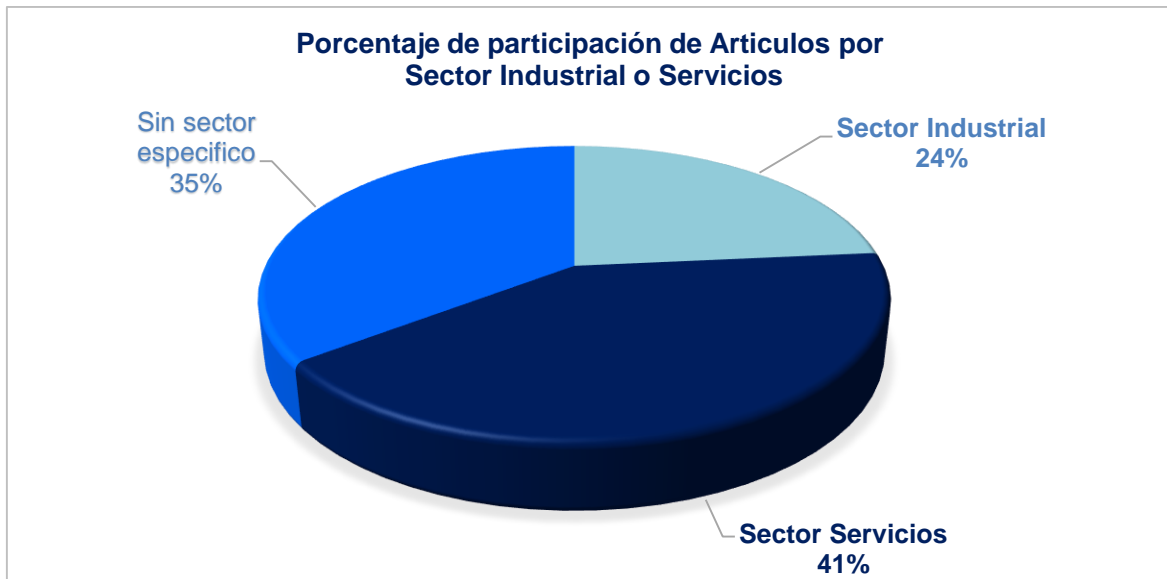


Ilustración 7. Porcentaje de participación de Artículos por Sector Industrial o Servicios
Fuente: Elaborado por el autor

Se establece desde luego en esta etapa una base de datos en excel con: título del artículo, autor, país, año de publicación, universidad o empresa, base de datos origen, herramienta implementada, criterio que motivo a la empresa o universidad a implementar o analizar la herramienta o modelo de lean manufacturing. Se establecen desde luego dos análisis: 1) criterio que llevó a las empresas a implementar una herramienta lean y 2) cuál de las de las herramientas lean se implementó que a continuación se relacionan en los subcapítulos 4.1.1 y 4.1.2.

4.1.3 Criterios que llevaron a las empresas a implementar las herramientas lean o todo el modelo “lean”.

De igual manera se presenta una descripción en la ilustración 8 con los criterios que motivaron a las empresas a implementar el modelo “lean” o algunas de las herramientas “lean”, encontrando que entre los principales motivos se encuentran: 17% eliminación de

residuos, 16% mejorar el desempeño y la calidad, 16% reducir los costos, 11% aumentar la satisfacción de los clientes, entre otros.

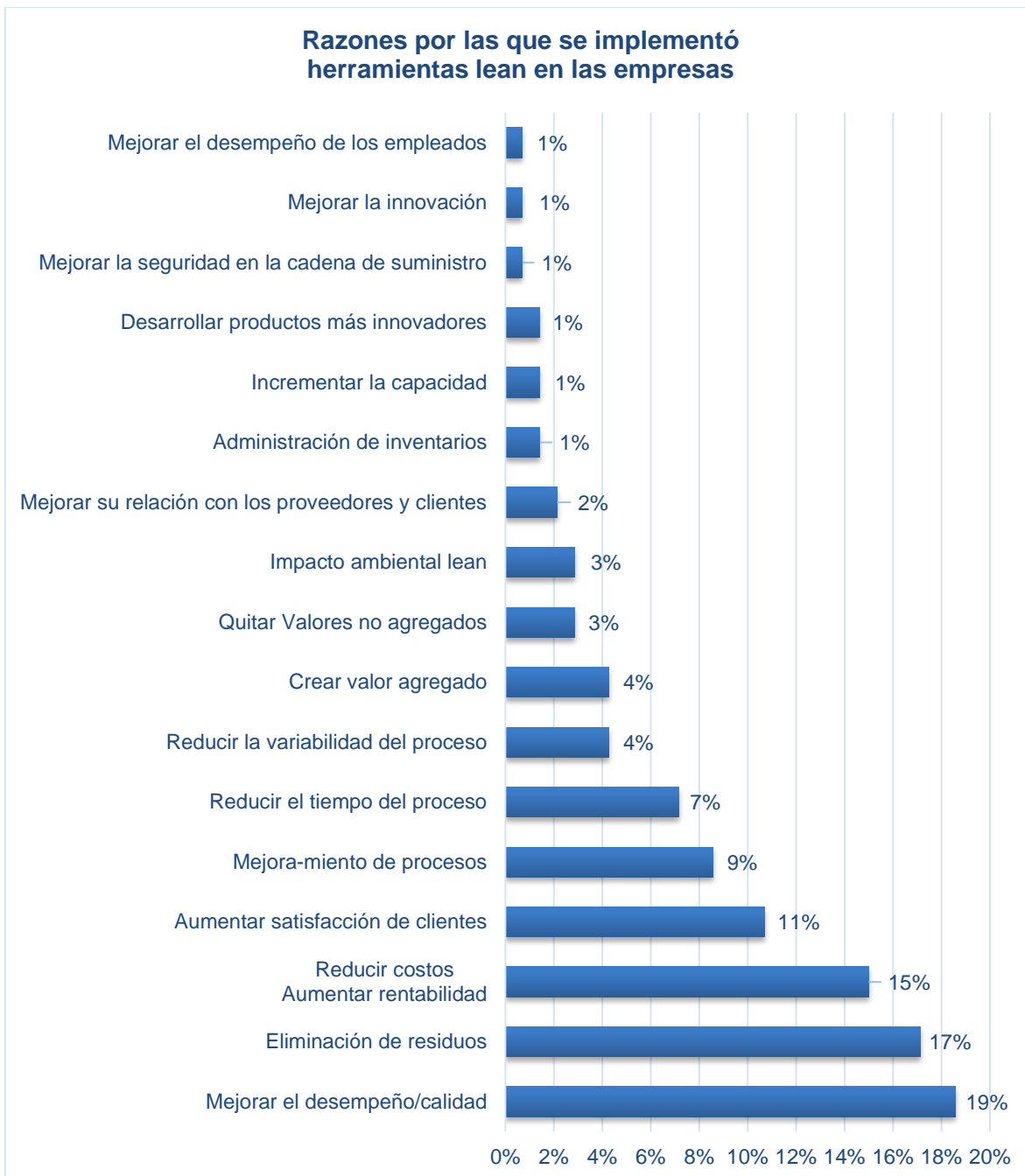


Ilustración 8. Gráfico razones por los que se implementó herramienta lean en las empresas.

Fuente: Elaborado por el autor

4.1.4 Herramientas lean manufacturing implementadas

Considerando lo anterior y la literatura revisada de los 85 documentos revisados se identificaron las herramientas lean y la cantidad de veces que fueron mencionadas por los autores, las cuales se pueden apreciar en la ilustración 9, encontrando que las herramientas más relevantes en la implementación han sido la cadena de valor 14%, kaizen 9% y Justo a Tiempo 9% respectivamente.



Ilustración 9. Herramientas “lean manufacturing” mencionadas por los autores
Fuente: Elaborado por el autor

4.1.5 Identificación de 27 Metodologías, Métodos y Modelos desarrolladas por los autores

Es de vital importancia identificar las metodologías, métodos o modelos presentadas por los autores para el análisis o implementación de una o varias herramientas lean manufacturing, en la tabla 2 se explica el nombre del método, metodología o modelo, el autor o autores, la explicación 5 metodología, 4 método y 15 modelos, se menciona la herramienta lean implementada, analizada o explorada por el autor.

Nombre	Autor	Metodología/Método/Modelo	Herramienta utilizada
Método para el análisis de la implementación de herramientas lean por medio de encuesta	(Panizzolo, 1998)	Realizó una guía de entrevistas a empresas de todos los sectores en Italia, el análisis lo realizó con escala de Likert de cinco puntos en donde "0" es no se utiliza y "4" adoptado la herramienta lean, para conocer el éxito de la implementación de una herramienta lean.	<ul style="list-style-type: none"> • JIT • TQM
Metodología basada en "Enfoque por aspectos"	(Cuatrecasas A. , 2002)	<p>Cuatrecasas propone enfocarse en los siguientes aspectos, en la aplicación de herramientas lean.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Enfocarse en los excesos de producción • Procesos inadecuados • Stocks de material • Tiempos de espera • Transporte • Movimientos • Calidad • Flexibilidad 	No especifico
Metodología basada en un "Enfoque por aspectos"	(Womack & Jones, 2003)	<p>Womack & Jones consideran que los principales aspectos a tener en cuenta son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Enfocarse en definir el valor para el cliente en satisfacción y producto. • Identificar la cadena de valor y eliminar los residuos • Determinar la cadena de valor y eliminar la especialización por departamentos. • Sistema "jale", entregar solo que el cliente está solicitando y no tener inventario de producto terminado. • Perfección, cada vez se puede hacer mejor. <p>Para Melton las etapas fundamentales para implementar herramientas lean son:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cadena de valor • Eliminación de residuos • Heijunka
Metodología para implementar lean manufacturing	(Melton, 2005)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Recoger la información 2. Analizar la información 3. Diseñar el cambio 4. Hacer el cambio 5. Medir los beneficios 	<ul style="list-style-type: none"> • Cadena de valor • Cinco porqués • Cinco "S"

Nombre	Autor	Metodología/Método/Modelo	Herramienta utilizada
Método de los 13 principios	(Liker & Morgan, 2006)	<p>Liker & Morgan definen trece principios, basado en un análisis realizado directamente en Toyota sobre la aplicación de herramientas lean.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Establecer el valor definido por el cliente con el valor añadido a partir de residuos por separado. 2. Cargar frente al proceso de desarrollo de productos para explorar a fondo. Soluciones alternativas mientras haya más espacio en el diseño. 3. Crear un flujo de proceso de desarrollo de productos nivelado. 4. Utilizar estandarización rigurosa para reducir la variación y crear flexibilidad y resultados predecibles. 5. Desarrollar un "Sistema de Ingeniero Jefe" para integrar el desarrollo de principio a fin. 6. Organizar para equilibrar la experiencia funcional e integración de funciones cruzadas. 7. Desarrollar competencia técnica en todos los Ingenieros. 8. Integrar totalmente proveedores en el Sistema de Desarrollo de Productos. 9. Estructura en el aprendizaje y la mejora continua. 10. Construir una cultura de apoyo a la Excelencia y Mejora pausada. 11. Adaptar la tecnología a las personas y sus procesos 12. Alinee su organización a través de una comunicación Visual simple. 13. Utilice herramientas de gran alcance para la Normalización y aprendizaje Organizacional. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kaizen • Kanban • Casa de la calidad • 13 principios
Metodología para la Implementación de lean seis sigma	Taghizadegan, 2006	<p>Para Taghizadegan la metodología para implementar herramientas lean, consta de las siguientes etapas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selección y definición del proceso / proyecto • Proceso de medición • Análisis de procesos • Mejoramiento de procesos • Controlar y mantener 	Seis sigma
Modelo de simulación híbrida entre Excel, MRP II, ProModel y visual basic	Meade, Kumar, & Houshyar, 2006	<p>Los autores diseñan el modelo con el fin de conocer el impacto negativo de implementación de "lean manufacturing", a través de un modelo de simulación en Excel MRP II, promodel y visual basic.</p>	Ninguna
Modelo para revisar la mejora en el desempeño financiero una vez se implementa lean	Kainuma & Tawara, 2006	<p>Kainuma & Tawara realizaron una revisión de la cadena de suministro en el enfoque de calidad, costo, servicio al cliente, se basaron en la guía realizada por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos publicada en el 2000, esta guía busca demostrar oportunidades para mejorar el desempeño financiero y ambiental.</p>	Ninguna

Nombre	Autor	Metodología/Método/Modelo	Herramienta utilizada
Metodología de revisión de la cadena de valor en el aspecto ambiental y financiero.	Vais, Folke, Miron, & Pedersen, 2006	Los autores realizaron una revisión de la cadena de suministro en el enfoque de calidad, costo, servicio al cliente para encontrar oportunidades para mejorar el desempeño ambiental y financiero.	Ninguna
Modelo de matemático utilizando programación lineal.	Gautam & Singh, 2008	<p>Gautam & Singh realizaron un modelo matemático de optimización para desarrollar productos más atractivos y valiosos para los clientes con el fin de aumentar las ventas y utilidad en el sector automotriz, proponen los siguientes pasos:</p> <p>Paso 1: Descomponer las características en funciones y sub-funciones que el cliente percibe, utilizando los deseos de los clientes. Para productos nuevos se identifica las necesidades del cliente y su importancia.</p> <p>Paso 2: Realizar una matriz de correlación QFD, con los deseos del cliente.</p> <p>Paso 3: Calcular el índice de valor percibido por una parte en un producto.</p> <p>Paso 4: Calcular el costo del cambio por parte, considerando cuatro tipos de costos para un cambio en una parte: costos de ingeniería, costo de las herramientas, el costo variable y costo de riesgo. Estos costos se asignan en forma de costo de unidades y son representativos en diseño y fabricación, el costo inicial y el nivel de madurez.</p> <p>Paso 5: Encontrar la solución utilizando el modelo matemático de optimización usando los deseos de los clientes como variables de decisión así como las limitaciones binarios.</p>	Ninguna
Método del Premio Shingo	Plenert, 2007	<p>Para Plenert el premio Shingo Prize, establece una metodología para premiar a las empresas en Estados Unidos, México y Canadá que implementan herramientas "lean" y con ello logran la excelencia en la fabricación mundial. El premio establece las siguientes categorías:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cultura y liderazgo • Estrategias de fabricación y sistemas de integración • Calidad, costos y entrega • Satisfacción del cliente y rentabilidad 	TPS TQM JIT
Metodología para la Implementación de lean manufacturing	Socconini, 2008	<p>Socconini propone las siguientes etapas para la implementación de todo el modelo "lean Manufacturing":</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Etapa de preparación (1 a 3 meses) 2. Etapa de piloto (4 a 6 meses) 3. Cadena de valor (1 a dos años) 4. Empresa lean (Permanente) 	<ul style="list-style-type: none"> • Hoshin kanri • Cadena de valor • Trabajo estándar • Eventos kaizen • 5's • Control visual • AMEF

Nombre	Autor	Metodología/Método/Modelo	Herramienta utilizada
			<ul style="list-style-type: none"> • Poka Yoke • 8'D solución de problemas • Seis sigma • Mantenimiento total productivo. • Manufactura celular • SMED • Kanban • Heijunka
Modelo de 14 principios basados en Liker & Morgan	(Toledano de D., Mañes S., & Garcia, 2009)	Realizan una revisión de los principios establecido por Liker & Morgan, en su análisis establecen 14 principios, basados en que el principio principal de “la casa” establecida por Liker & Morgan son las personas y los equipos orientados a la mejora continua reduciendo el desperdicio (mudas), consideran que los pilares de la “casa” se concentran las herramientas lean (JIT, Jidoka, SMED), “el tejado de la casa” son los resultados calidad, costo, plazo de entrega y la seguridad.	<ul style="list-style-type: none"> • TQM • JIT • Jidoka • SMED • 14 principios
Modelo “lean health”	(Holden, 2010)	<p>Para Holden lo principal al implementar las herramientas lean es:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eliminar los residuos innecesarios. • Maximizar el valor para el cliente. • Lograr un flujo simple y continuo de trabajo con los mínimos retrasos (Heijunka). • La entrega justo a tiempo de los productos y materiales de un paso a otro. • Reducción de los grandes inventarios. • Participación de los trabajadores y el empoderamiento para inspeccionar y mejorar su propio trabajo. • Automatizar o una máquina de detección inmediata de defectos en producción (jidoka). • Resolver problemas desde el origen. • La mejora continua y la búsqueda interminable de la perfección. 	<ul style="list-style-type: none"> • Heijunka • Jidoka • JIT • Mudras • Programa de participación de todo el personal. • Algunos principios de lean manufacturing. • Cadena de valor • Mejora continua – kaizen • 5S • 5 por qué? • Poka Yoke • Kanban y andón
Modelo del desempeño de lean con lógica difusa	Behrouzi & Wong, 2010	Los autores diseñaron una metodología para evaluar el desempeño de los sistemas de fabricación “lean”, se identificó la eliminación de residuos y Justo a Tiempo como los componentes más importantes de desempeño lean, los autores utilizaron los modelos de conjuntos difusos para representar los valores inciertos,	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminación de residuos (mudas) • JIT

Nombre	Autor	Metodología/Método/Modelo	Herramienta utilizada
		lingüísticos y estadísticos, y definir la teoría de conjuntos difusos.	
Modelo para el desarrollo de productos esbeltos	Liker & Morgan, 2011	<p>Liker & Morgan proponen una nueva metodología para el desarrollo de productos, basado en los trece principios desarrollados por Liker & Morgan teniendo en cuenta tres pilares 1) los procesos, 2) la gente, 3) Herramientas y tecnología.</p> <p>La metodología propuesta por Liker & Morgan contiene las siguientes etapas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Focalizarse en productos excelentes • Liderazgo alineado, global y responsable • Plataforma global y estrategia estandarizada • Un manejo responsable de los miembros del equipo • Procesos esbeltos • Éxito del mercado 	13 principios de Liker & Morgan.
Modelo mezclando la cadena de valor con Métodos de Medición de Tiempo.	Kuhlang, Edtmayr, & Sihn, 2011	<p>Kuhlang, Edtmayr, & Sihn, utilizan la herramienta “MTM” - Métodos de Medición de Tiempo y Cadena de valor para saber el tiempo total del proceso ampliando el alcance de la cadena de valor. La metodología propuesta se basa en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analizar la cadena de valor actual • Analizar los resultados de MTM • Establecer las propuestas de mejora • Conocer el proceso destino • Implementación de las mejoras 	• Cadena de valor
Modelo para medir el rendimiento financiero por la implementación de herramientas lean	Hofer, Eroglu, & Rossiter Hofer, 2012	<p>Los autores realizaron una entrevista a empresas para definir la relación entre la implementación de herramientas lean y las buenas prácticas para el rendimiento financiero de las organizaciones que implementan “lean”, los aspectos medidos fueron:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Retroalimentación con el proveedor • Proveedores JIT, • Desarrollo de proveedores, • Jale, • Flujo, • Disposición • Participación de los empleados • Mantenimiento total productivo. 	• Ninguna en especial

Nombre	Autor	Metodología/Método/Modelo	Herramienta utilizada
Modelo para conocer la relación de producción esbelta, trabajadores, desempeño operacional en tener organizaciones amigables con el medio ambiente en el sector automotriz en Brasil.	(Chiappetta J. , Lopez de S., Govindan, Alves T., & de Souza F., 2012)	Realizan una encuesta a 75 empresas del sector automotriz brasilero con el fin de identificar la relación que tiene el desempeño operacional, los trabajadores y la producción esbelta para que las empresas sean más amigables con el medio ambiente.	• Ninguna en especial
Modelo para conocer el éxito de lean en eficiencia operativa y financiera en el Reino Unido.	(Bhasin, 2012)	Realizó un cuestionario a 68 organizaciones pequeñas, medianas y grandes del Reino Unido para conocer si tuvo éxito lean en relación a la eficiencia operativa y financiera. Las empresas pequeñas, medianas y grandes concluyen que las herramientas lean a implementar son: <ul style="list-style-type: none"> • TPM • Reducción de desperdicios • Mapeo de procesos – Cadena de valor • 5S y control visual • Kaizen y mejora continua 	<ul style="list-style-type: none"> • TPM • Atacar a los siete tipos de desperdicio • Mapeo de procesos • 5S y control visual • Kaizen y mejora continua. • Cadena de valor • Control visual en general • Mantenimiento Productivo Total • Los sistemas Kanban • Manufactura celular
Modelo para conocer si existe sinergia entre seis sigma y los objetivos de la organización	(Pamfilie, Draghici, & Petcu D., 2012)	Los autores realizaron encuestas a 28 empresas, la metodología escogida por los autores fue primero definir el objetivo, segundo ejemplos de recolección de datos, tercero el análisis y resultados por medio de análisis estadístico con la realización de un cuestionario con escala de Liker, el estudio estaba basado en probar las siguientes tres hipótesis: <ul style="list-style-type: none"> • H1: Existe una sinergia entre el “lean seis sigma”, los objetivos de la organización y el funcionamiento medición 	• Seis sigma

Nombre	Autor	Metodología/Método/Modelo	Herramienta utilizada
		<ul style="list-style-type: none"> • H2: en un proyecto de “lean seis sigma” con éxito el líder es un comunicador eficaz que desempeña un apoyo y motivación. • H3: Motivación de los empleados aumenta durante la ejecución de proyectos de “Lean Seis Sigma”. <p>En los resultados presentados destacan como existe una sinergia entre lean seis sigma y los objetivos de la organización,</p>	
Modelo Lean Seis Sigma Logistics - LSSL	(Mantilla C. & Sanchez G., 2012)	Los autores proponen un modelo basado en lean seis sigma y la cadena de suministro que pretende eliminar los residuos y disminuir los costos. El modelo fue desarrollado por profesores de la Universidad Industrial de Santander y el Tecnológico de Monterrey. El modelo LSSL se desarrolla siguiendo las fases de la metodología DMAIC ¹ , seis sigma, las herramientas de “manufactura esbelta” entre otras. La metodología del modelo LSSL tiene cuatro pilares la fase, interrogantes, herramientas, resultados y objetivos de la fase. A su vez tiene las fases de “Definición”, “Medición”, “Análisis”, “Mejoramiento” y “Control”.	<ul style="list-style-type: none"> • Seis sigma
Modelo de VSM II – Cadena de Valor II	(Deif, 2012)	<p>El modelo presentado por el autor en Egipto toma el nombre de asignación de origen de la variabilidad (VSMII) que se centra en la captura y la reducción de la variabilidad a través del sistema de producción en la cadena de valor II.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la familia de productos 2. Mapa de proceso como flujo de información 3. Captura (medida) de la variación en términos de tiempo y flujo. 4. Generar la VSM II 	<ul style="list-style-type: none"> • VSM – Cadena de valor
Método para empresas que han implementado lean service en Estados Unidos	(Suarez B., Smith, & Dahlgaard P., 2012)	Realiza una revisión de la literatura al 2012 sobre la implementación de lean service, partiendo desde la perspectiva de la situación de las empresas de servicios en Estados Unidos que suministran el 80% de PIB de Estados Unidos y como no se trabaja en temas de productividad en comparación a las empresas industriales, como si lo hace los modelos de lean service.	<ul style="list-style-type: none"> • Todas las herramientas
Modelo para las buenas prácticas de lean y la cadena de suministro y como beneficia el medio ambiente.	(Hajmohammad, Vachon, Klassen, & Gavronski, 2013)	Los autores establecen un modelo desarrollado en conjunto por universidades en Londres y Brasil quieren presentar como se interrelacionan las buenas prácticas de la administración lean, en la cadena de suministros y como benefician el rendimiento ambiental en las organizaciones.	<ul style="list-style-type: none"> • Ninguna

¹ DMAIC es Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar (Mantilla C. & Sanchez G., 2012)

Nombre	Autor	Metodología/Método/Modelo	Herramienta utilizada
Modelo en Minería de Datos Análisis Relacional Gris	(Ming-Te, Kuo-Chung, & Pan, 2013)	En la Universidad de Tecnología de China se estableció el modelo basado en minería de datos llamado Análisis Relacional Gris el cual se basó en tres técnicas 1) GP programación técnica, 2) Red neuronal artificial y 3) Regresión Logística, este modelo se realizó para establecer si las empresas pueden mejorar el rendimiento en la producción y servicio con la implementación de lean manufacturing, el modelo clasificó los datos experimentales en dos grupos basados en la actitud de servicio, al terminar los resultados se determinó que GP tiene la mejor clasificación y pronostico.	
Modelo “Lean ESB”	(Zayati, Biennier, Moalla, & Badr, 2010)	Los autores en Lyon – Francia proponen un modelo para la integración de Sistemas Industriales de Infraestructura llamado “Lean ESB” propone una composición dinámica para manejar la producción del flujo de traslado y un módulo de enrutamiento que gestiona todos los flujos de decisión en el taller, también tiene la clasificación para la selección de servicios en la estrategia de flujo de transporte. ESB es una propuesta tecnológica en la que se utilizan los principios determinados en lean manufacturing haciéndolo de acuerdo con los requisitos de los clientes y modelo de enrutamiento inteligente que solicita la pieza según el parámetro establecido entre otros beneficios, este modelo pretende sentar las bases para futuras investigaciones y en el desarrollo de sus módulos diseñados para un mejor control de desarrollo de productos, la fabricación, la reducción del tiempo de lanzamiento y el volumen, con el fin de satisfacer rápidamente los cambios en las necesidades de los clientes, y tener un mayor control sobre la fábrica.	<ul style="list-style-type: none"> • Todo el modelo Lean

Tabla 2. Identificación de 27 metodologías, métodos y modelos en la literatura revisada
Fuente: Elaborado por el autor

5 METODOLOGÍA

5.1 DESARROLLO Y EXPLICACIÓN DE LA METODOLOGIA

La metodología para el desarrollo de esta investigación se basa en los siguientes lineamientos y lo expuesto en la ilustración 10:

- Realizar el análisis de la literatura científica relacionada con lean manufacturing, identificando las principales herramientas implementadas, el tipo de empresa (producción o servicios), los países donde se implementó y las principales conclusiones de sus autores.
- De igual forma en segundo lugar identificar el pareto de las herramientas que con mayor frecuencia se implementaron en las empresas.
- Por otra parte en tercer lugar se someterá a la selección de herramientas por medio de la metodología AHP, este paso se realiza con el fin de seleccionar las herramientas más opcionadas para implementar en una empresa de servicio de traslado de dinero.
- En cuarto lugar se propondrá la metodología para la implementación de las herramientas seleccionadas en la empresa causa de esta investigación.

Es indispensable que el objetivo general de esta investigación sea proponer una metodología de adaptación de herramientas “lean manufacturing” convirtiéndolo en una metodología de lean service para una empresa de traslado de dinero con el fin de mejorar el servicio al cliente.

De igual manera en la ilustración 10 se presenta la metodología aplicada para el desarrollo del trabajo de investigación y forma parte del aporte de esta investigación, en esta ilustración se muestra las etapas de la metodología y los métodos utilizados en cada una de ellas, en los siguientes capítulos se desarrollan cada una de las etapas, de igual forma en la ilustración 10 se desarrolló con base en el esquema expresado por (Moreno, 2012) en su trabajo de grado de maestría.

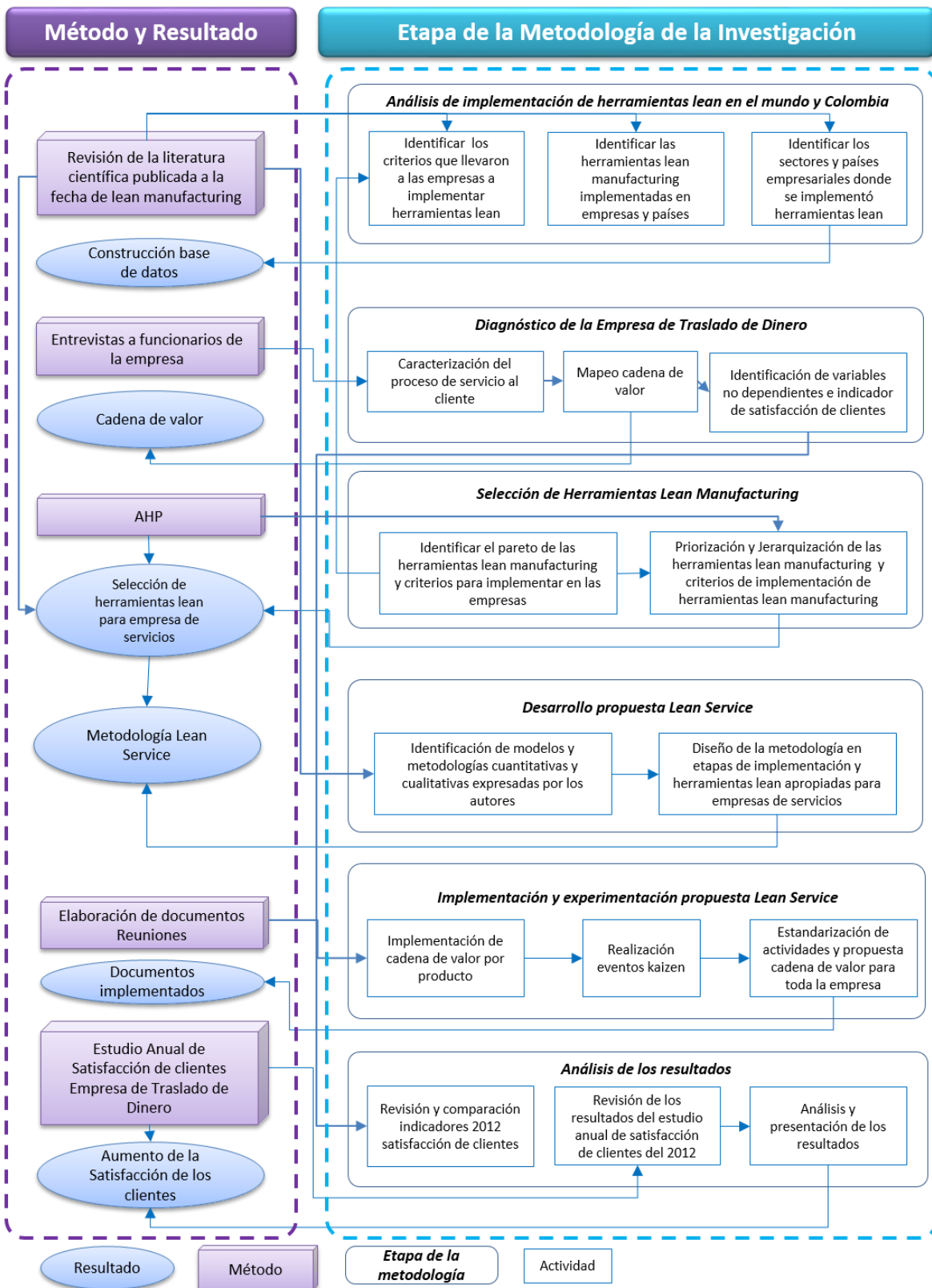


Ilustración 10. Metodología de la investigación desarrollada
Fuente: Elaborado por el autor

5.2 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA DE TRASLADO DE DINERO

Es indispensable explicar sobre la empresa colombiana en la que se desarrolla esta investigación cuenta con más de 18 años de experiencia, con 5.000 puntos de servicio aproximadamente en el país, y cuenta con la confianza de los clientes en la marca, los cuales utilizan sus servicios de traslado de dinero a través de los productos de “giro” y “pagos”, siendo estos dos sus principales productos:

- a) *Giro*: Envío de dinero de un remitente desde un punto de servicio origen a un destinatario a un punto de servicio destino.
- b) *Pagos*: Es el servicio mediante el cual los usuarios de un cliente corporativo realizan el pago de las facturas con las cuales la empresa ha realizado un convenio, y la empresa consigna los valores recibidos en los puntos de servicio en la cuenta bancaria indicada por el cliente corporativo.

La empresa realiza convenios con entidades prestadoras de servicios o comercializadoras de productos, con el fin de recaudar el dinero de pagos en efectivo de sus clientes en los puntos de servicio, donde es necesario para la prestación del servicio la parametrización en el sistema de información, el recurso humano capacitado para el registro de las operaciones y la infraestructura técnica, tecnológica, física y humana para la prestación del mismo. A continuación en la ilustración 11 se presenta el mapa de procesos identificado para la prestación del servicio de la empresa de traslado de dinero.

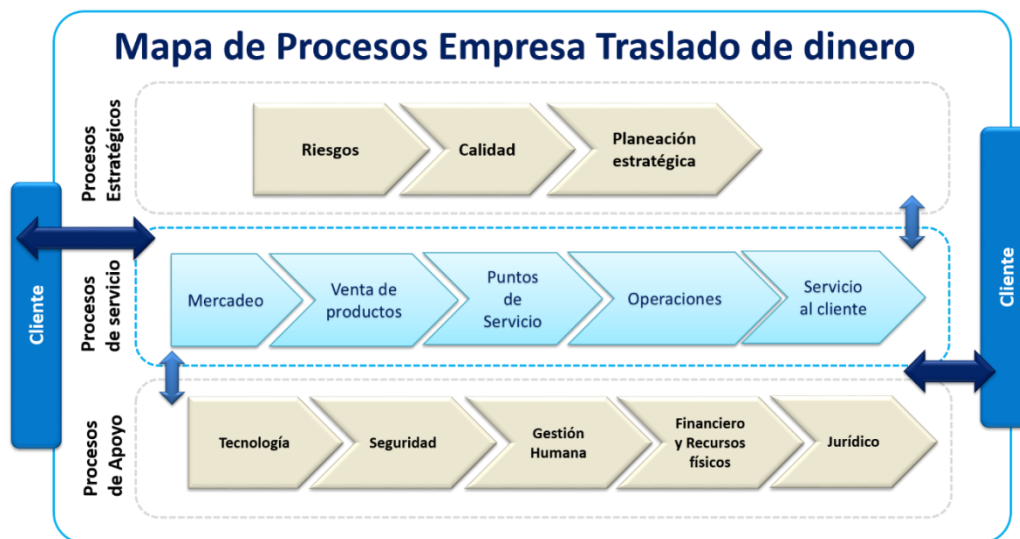


Ilustración 11. Mapa de procesos Empresa Traslado de dinero
Fuente: Elaborado por el autor

5.2.1 Características propias del servicio de la empresa de traslado de dinero

5.2.1.1 Responsables del servicio

En la prestación del servicio se presenta diferentes actores que participan en servicio tanto clientes y funcionarios de la empresa de traslado de dinero, los cuales se identifican de acuerdo con el servicio utilizado, es por eso que vital explicar los siguientes términos:

- *Remitente:* Persona natural o jurídica que utiliza los servicios postales, con el fin de enviar giro a un destinatario local, nacional o internacional.
- *Destinatario:* Persona natural o jurídica a quien se dirige el giro por parte del remitente un objeto social.
- *Usuario Final:* Persona Natural que tiene una relación comercial con un cliente Corporativo, ciudadanos colombianos mayores de (14) catorce años, ciudadanos extranjeros mayores de edad.
- *Cajero Punto de Servicio:* Es la persona encargada de la prestación del servicio en los puntos de servicio, también encargada del recibo de dinero y registro de las operaciones en el sistema de información, es su deber cumplir con los procedimientos establecidos por la empresa.

5.2.1.2 Procedimiento para la prestación del servicio de envío y pago de giro

El cliente remitente se encuentra en el punto de servicio origen y un usuario destinatario se encuentra en el punto de servicio destino, el giro solo se puede realizar en dinero en efectivo (en pesos colombianos), y dirigirse a un punto de servicio en el país.

1. Para el envío de un giro se requiere que el cliente remitente se registre en el punto de servicio con su documento de identidad y sus datos personales de teléfono, dirección, correo electrónico.
2. El cliente remitente le informará al cajero del punto de servicio los datos del destinatario y el valor del dinero a enviar.
3. El cajero le preguntará al cliente remitente la tarifa del envío del giro.
4. El cajero recibirá el dinero y registrará la operación en sistema de información diseñado para tal fin.
5. El cajero del punto de servicio le entregará al cliente remitente la prueba de admisión del envío del giro.
6. Fin del servicio en el punto de servicio.

5.2.1.3 Tipos de reclamos radicados

- Relación de los giros enviados y/o recibidos en determinada fecha
- Giro no pagado al cliente
- Certificación del pago de factura realizado
- Reclamo por error en el registro de la factura en el punto de servicio

5.2.1.4 Caracterización del proceso de servicio al cliente

Se identificó el proceso por medio de una caracterización del proceso de servicio al cliente en la ilustración 12, en donde se encuentra el objetivo, el alcance, responsables, entradas del proceso, las actividades, salidas y quien finalmente recibe los entregables.

Objetivo:	Atender los requerimientos del cliente relacionados con peticiones, quejas, reclamos y solicitudes de indemnización para clientes naturales, clientes corporativos, usuario final y puntos de servicio.	
Alcance:	Desde la solicitud de la radicación de PQR o requerimiento vía telefónica, correo electrónico y escrito hasta la solución de la PQR por medio escrito, telefónico o correo electrónico.	
Responsables:	Definición	Gerente Servicio al Cliente
	Aplicación	Todos los cargos de Servicio al Cliente

Proveedor	Entrada	Subprocesos	Salida	Cliente	
				Interno	Externo
Cliente Natural (Cliente Giro Nacional)	Peticiones, quejas, reclamos, solicitudes de indemnización.	Subproceso Servicio al Cliente Natural	Respuesta PQR Pago indemnización	Todos los procesos	Cliente Natural
Cliente Corporativo (Empresas a las que se les presta el servicio de recaudo)	Peticiones, quejas, reclamos, solicitudes de indemnización y sanciones.	Subproceso Servicio al Cliente Corporativo	Respuesta PQR Indemnización Pago sanción		Cliente Corporativo
Usuario Final (Clientes de Cliente Corporativo)	Peticiones, quejas, reclamos, solicitudes de indemnización.	Subproceso Servicio al Usuario Final	Respuesta PQR Pago indemnización		Usuario Final
Puntos de Servicio	Solicitud de información de puntos de servicio. Solicitud corrección orden de servicio	Subproceso Servicio a Puntos de Servicio	Información de PS Corrección orden de servicio	Punto de Servicio	No aplica

Requisitos aplicables	Indicadores
Requisitos Legales Ley 1480 octubre de 2011 Estatuto del Consumidor Ley 1369 de 2009 Régimen de servicios postales Resolución CRC 3038 de 2011 Régimen de protección al usuario postal Resolución CRC 3144 de 2011 Silencio Administrativo Positivo Resolución CRC 3066 de 2011 Régimen protección usuario comunicac. Resolución CRC 3095 de 2011 Régimen General de Servicios Postales	<ul style="list-style-type: none"> • Atención de llamadas • Oportunidad en la atención de solicitudes de cliente corporativo. • Oportunidad en la atención de solicitudes de PS

Ilustración 12. Caracterización del Proceso de Servicio al Cliente

Fuente: Elaborado por el autor

De igual forma con la descripción de la empresa, sus productos, procesos, ya es posible hacer el diagnóstico de la empresa para ello comencare con el diagnóstico de la empresa explicado en el subcapítulo 5.3.

5.3 DIAGNOSTICO DE LA EMPRESA DE TRASLADO DE DINERO

5.3.1 Estado actual del Proceso de Servicio al Cliente en el año 2012

Considerando lo anterior el proceso de servicio al cliente en el año 2012 se encuentra organizado en un proceso donde los Auxiliares de servicio al cliente reciben todas las solicitudes de los clientes para los productos de giro y pago. Las solicitudes de los clientes se atendían telefónicamente y al mismo tiempo elaboraban las respuestas a peticiones, quejas y reclamos de todos los tipos de clientes, algunos tipos de respuesta especializada eran revisadas por los jefes de servicio al cliente.

De tal forma que con la situación identificada en el 2012, se comenzó realizando medición de los tiempos de atención de los Auxiliares de servicio al cliente en la atención de llamadas telefónicas por medio de análisis de carga, determinando las causas por las

que los clientes se comunicaban con el call center, estas llamadas se clasifican en peticiones, quejas y reclamos con la siguiente descripción:

- Petición es aquella solicitud realizada por un cliente relacionado con el suministro de información o aclaración de una operación.
- Queja o reclamo es una solicitud de un cliente quejoso sea por el servicio o errores en la prestación del servicio.

De igual forma se identificaron los siguientes motivos por los que los clientes se comunican con el call center de la empresa de traslado de dinero.

- Información de un Punto de Servicio como dirección, horario, PS cercanos
- Tarifa Giro ¿Cuánto vale un giro...?
- Confirmación remitente ¿ya se pagó el giro?
- Confirmación destinatario ¿Tengo giro por cobrar?
- Relación de Giros enviados desde un remitente a un destinatario
- Estatus corrección orden de servicio
- Certificación pago realizado
- Radicar PQR

5.3.2 Identificación cadena de valor actual Proceso de Servicio al Cliente

Es indispensable realizar el diagnóstico de la organización y que mejor herramienta que la cadena de valor, por ello se identificó la cadena de valor para el proceso de Servicio al Cliente desde el registro de la llamada en el call center hasta la generación de la respuesta al cliente, como se puede ver en la ilustración 13.

De tal forma el levantamiento de la cadena de valor actual del proceso de Servicio al Cliente sirvió para identificar dos posibles eventos kaizen:

- 1) Mejorar el tiempo de atención de los procesos para responder una PQR: Se identifica que los procesos de los cuales depende el proceso de servicio al cliente como operaciones, seguridad, tecnología, los puntos de servicio demoran desde 15 a 30 días para suministrar su concepto sobre una petición, queja, reclamo, incumpliendo el

tiempo establecido para suministrar la respuesta a un cliente el cual es de 15 días hábiles.

- 2) Revisar que respuestas a PQR se pueden automatizar para que el cliente gestione sus PQR a través de una herramienta tecnológica, dados los tiempos muertos que existen en estas dos actividades.

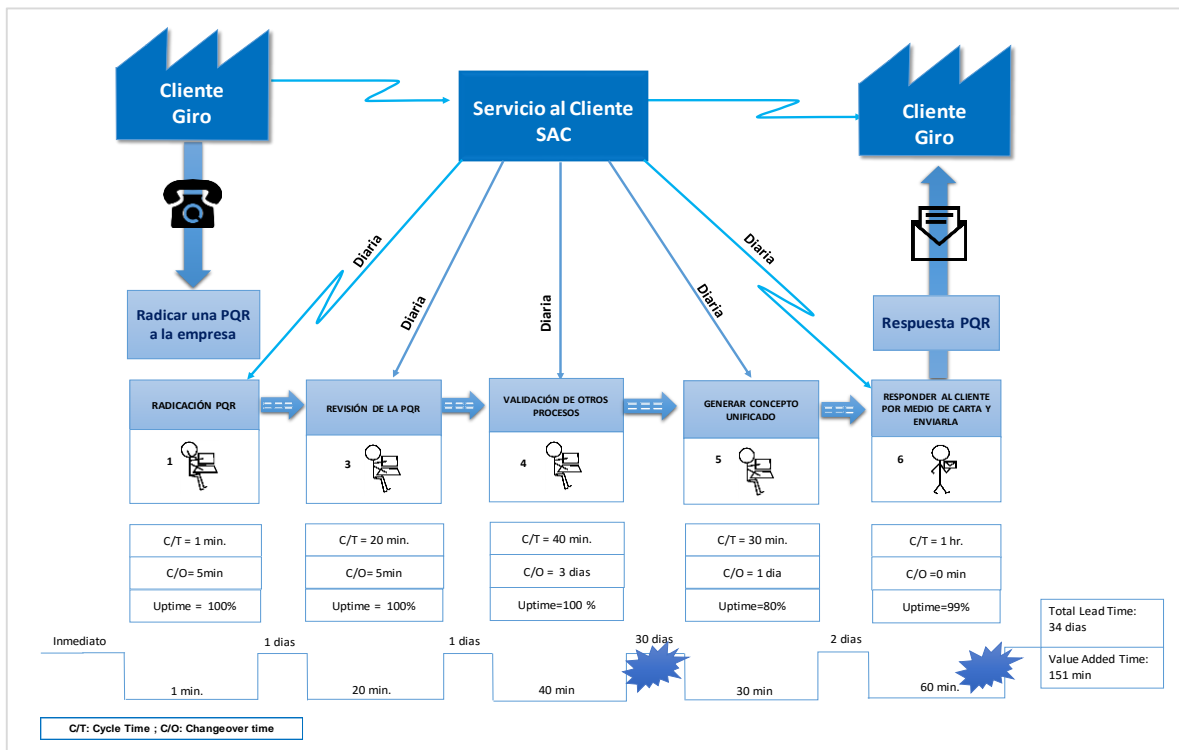


Ilustración 13. Cadena de Valor Actual del Proceso SAC
 Fuente: Elaborado por el autor

Por otra parte es importante identificar las variables no dependientes que se identifican que no se pueden controlar en el mejoramiento del proceso de servicio al cliente, ellas están identificadas en el subcapítulo 5.3.3 identificación de variables no dependientes.

5.3.3 Identificación de variables no dependientes

Para este problema se ha identificado las variables no dependientes que según (Bernal T., 2006) se denomina variable independiente a los aspectos, hechos o situaciones que se considera como la “causa de” en una relación entre variables. Se identificaron las siguientes variables no dependientes en la tabla 3, las cuales afectan el tiempo de respuesta de una

petición, queja o reclamo en el proceso de servicio al cliente debido a que el proceso de Servicio al Cliente (SAC) no las puede controlar.

Variable no dependiente	Explicación
Aplicación de la normatividad vigente	El congreso colombiano establece las leyes para la prestación del servicio de giros por medio de la Ley 1369 y Ley1480 Estatuto del Consumidor. En la Ley 1369 establece que son quince días hábiles para suministrar respuesta a un cliente que haya utilizado el servicio de giros. Establece también que se debe generar respuesta al cliente por medio físico, electrónico, verbal y tener el acuse de recibido de la respuesta.
Identificación del cliente y suministro de documentos soporte.	Para la atención de una relación de giros el cliente debe enviar fotocopia del documento de identidad por correo electrónico, fax o carta escrita. Este tiempo no depende de la empresa. El cliente puede exceder o no enviar la fotocopia del documento de identificación.
<ul style="list-style-type: none"> • Índice de rotación del personal • Índice de ausentismo 	Incapacidades o Renuncia de los Auxiliares y Asesores de Servicio al cliente.
Tiempo de respuesta de los puntos de servicio indirectos	Para la prestación del servicio se tiene aproximadamente el 90% de los puntos de servicio operan bajo el modelo de franquicia, debido a esto los puntos no responden de forma inmediata a las solicitudes realizadas desde el proceso de servicio al cliente.

Tabla 3. Variables no dependientes
Fuente: Elaborado por el autor

Ahora bien a continuación se presenta la metodología para la selección de las herramientas lean manufacturing, una vez identificado la empresa y a que se dedica, su caracterización de proceso, su cadena de valor, las variables no dependientes, la siguiente etapa paralela es seleccionar que herramientas lean manufacturing son las más adecuadas para cumplir con los objetivos de esta investigación.

5.4 SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING

Es de vital importancia establece una metodología para seleccionar las herramientas lean manufacturing aplicables a empresas de servicios, de tal forma que para este caso se

aplicó la metodología AHP (Analytic Hierarchy Process), a continuación primero explicare en que consiste la metodología AHP y cómo será utilizada en esta investigación.

5.4.1 Evaluación y análisis de las herramientas utilizando la metodología de selección AHP

Considerando lo anterior para la selección de herramientas se utilizara la técnica AHP por sus siglas en inglés (Analytic Hierarchy Process), para (Vidal H., y otros, 2012) basados en la metodología de Saaty, en el cual requiere de tres insumos principales a) una lista de alternativas que se desean comparar, priorizar u ordenar b) un conjunto de criterios, cualitativos y/o cuantitativos con los cuales se busca valorar o medir cada una de las alternativas y c) un objetivo que refleje claramente el propósito y el alcance de la priorización, a continuación se explica la metodología AHP en la ilustración 14.

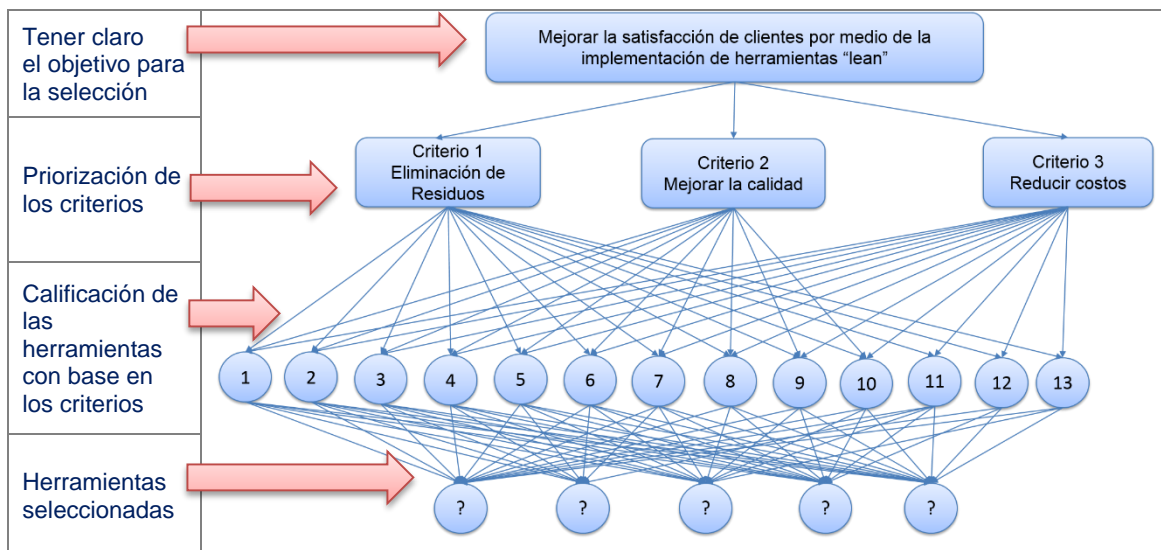


Ilustración 14. Priorización para la selección de herramientas lean

Fuente: Elaborado por el autor

5.4.2 Selección de los criterios

Para la calificación de los criterios se revisó la cantidad de veces que fue mencionado por los autores como la razón principal para implementar una o diferentes herramientas lean, los tres principales criterios mencionados por los autores fueron: 1) Eliminación de Residuos, 2) Mejorar la calidad y 3) Reducir Costos.

Criterios para la implementación de Lean	Cantidad de veces que los autores lo mencionaron	%
ER - Eliminación de residuos	24	17%
MC - Mejorar la calidad	26	19%
RC - Reducir costos	21	16%
Total	71	51%

Tabla 4. Criterios seleccionados para la priorización de herramientas a implementar para “lean service”
Fuente: Elaborado por el autor

5.4.3 Selección de herramientas

Considerando lo anterior para la selección de las herramientas se tomó de la tabla 5 las 13 herramientas más representativas según las menciones realizadas por los autores.

Herramienta implementada	Cantidad de veces que se mencionó por los autores	%
1 Cadena de Valor	24	13%
2 Kaizen	17	9%
4 JIT	16	8%
5 TPS / TQM - Casa de Calidad	12	6%
6 Seis Sigma	11	6%
7 TPM - Mantenim - Productivo Total	9	5%
8 Mudas	9	5%
9 Principios Lean	9	5%
10 5 S's	9	5%
11 Heijunka	7	4%
12 Progr. de Sugerencias del personal	6	3%
13 Kanban	6	3%
14 Trabajadores multitarea	4	2%
Total	151	80%

Tabla 5. Herramientas “lean” seleccionadas para ser evaluadas
Fuente: Elaborado por el autor

5.4.4 Priorización de los criterios por las que las empresas implementaron herramientas lean

Como bien se explicó en el subcapítulo 5.4.1 la priorización de criterios se realiza a través de una matriz donde se califica de acuerdo con la escala de (Saaty, 1977) mostrada en la tabla 6.

Escala numérica	Escala Verbal
1	Igual importancia
3	Ligeramente más importante
5	Mucho más importante
7	Fuertemente más importante
9	Extremadamente más importante

Tabla 6. Escala de comparación de Saaty
Fuente: Tomado de (Vidal H., y otros, 2012) elaborado por Saaty 1977

Saaty construyó el indicador que mide problemas de consistencia o incumpliendo el principio de transitividad partiendo de las matrices de comparación. La matriz de comparación se le suman las columnas y se construye una matriz normalizada, donde cada elemento es igual al valor de la matriz de comparación, dividido entre la suma de los elementos de su columna correspondiente. Si la matriz es consistente entonces la priorización de los criterios sería la que muestra el “vector de prioridad”.

La consistencia se mide con el siguiente indicador (Vidal H., y otros, 2012):

$$C.C. = \frac{\lambda_{max} - n}{IA}$$

Ilustración 15. Fórmula para calcular el cociente de consistencia
Fuente: Tomado de (Vidal H., y otros, 2012) elaborado por Saaty 1977

Donde:

- $C.C.$ es el cociente de consistencia.
- λ_{max} , es el máximo valor propio de la matriz de comparación.
- n , es el número de elementos a comparar
- IA , es el índice aleatorio, el cual tiene un valor asociado a cada valor de “n”.

El λ_{max} se calcula multiplicando cada elemento del vector de prioridad por su correspondiente suma de columna en la matriz de comparación y sumando los términos.

Las valoraciones obtenidas pueden generarse de tres formas posibles (Vidal H., y otros, 2012):

- I. Como resultado de la opinión de un único experto. Aquí la opinión de ese experto es suficiente.
- II. Como resultado del consenso de un grupo de expertos. En este caso todos se ponen de acuerdo acerca de cuál número de Saaty se debe asignar a cada recuadro de la matriz.
- III. Como resultado del promedio de las opiniones independientes de cada experto de un grupo de expertos, en esta opción se tienen varios expertos y cada uno llena la matriz con sus opiniones, basado en la experiencia y conocimiento del tema, y luego todas las matrices que surgen (una por cada experto) se convierten en una única matriz.

Para la calificación se tomará como experto lo relacionado en los artículos Liker & Morgan. A continuación se hace una breve presentación de los autores del artículo:

- El Dr. Jeffrey K. Liker es Ingeniero industrial de la Universidad del Noreste con doctorado en sociología de la Universidad de Massachusetts, autor de los libros, “El Camino de Toyota: 14 Principios de Administración”, “El Toyota Way Libreta de Campo (con David Meier)”, “El Sistema de Desarrollo de Toyota del producto (con Jim Morgan)”, “Toyota Talent: Desarrollo de personas excepcionales, el Toyota Way (con David Meier)”, “Toyota Cultura: El corazón y el alma del Toyota Way (con Michael Hoseus). (Gyenge, Kozma, & Szilágyi, 2015).
- El Dr. James M. Morgan, Profesor de Formación Profesional de la Universidad de Michigan College de Director de Ingeniería, Lean la creación de productos, Ford Motor Company, ex vicepresidente de un Tier One Tool y proveedor de ingeniería con más de 24 años de experiencia en desarrollo de productos. Posee MSc y Doctorado en Ingeniería Industrial y de Operaciones de la Universidad de Michigan, donde completó un estudio comparativo de tres años de Toyota y los sistemas de desarrollo de productos.

(Liker & Morgan, The Toyota Way in Services: The Case of Lean Product Development, 2006) Coinciden en que los principales beneficios de la implementación de herramientas es

la eliminación de residuos por medio de eventos kaizen, la cadena de valor para que las personas no trabajen divididas en departamentos sino en pro de un producto o servicio y la satisfacción del cliente ya que se entregan productos con menores errores, mejor diseñados y cumpliendo con los tiempos establecidos, mencionan cada una de las herramientas pero en general lo anteriormente mencionado es lo principal de su legado.

Se tomó también la calificación de trabajadores de la empresa de traslado de dinero para tener en cuenta su perspectiva y grado de importancia según el fin de cada herramienta lean evaluada.

5.4.5 Jerarquización de los criterios

Para la jerarquización de las herramientas bajo la metodología AHP, se tuvieron en cuenta los tres criterios definidos por su respectivo peso, según se muestra en la tabla 7. Para la calificación de los criterios (ER – Eliminación de Residuos, MC – Mejorar la Calidad y RC – Reducir Costos) se calificó 1 “igualmente importante” cuando se está comparando el nivel de importancia del criterio ER con ER, MC con MC y RC con RC porque se comparan consigo mismo. Para MC respecto a ER es más importante de acuerdo con el objetivo de esta investigación que es mejorar la satisfacción de clientes con una calificación de 3 “ligeramente más importante”. La calificación para el criterio de RC frente a ER se califica con 7 “fuertemente más importante” de acuerdo con el objetivo de esta investigación de satisfacción de clientes.

	ER	MC	RC
ER	1	3	7
MC	1/3	1	5
RC	1/7	1/5	1

Tabla 7. Matriz de juicios de comparación de criterios
Fuente: Elaborado por el autor

Por otra parte se presentan los resultados obtenidos en la tabla 8, donde los pesos de cada criterio se obtuvieron teniendo en cuenta la escala que establece la metodología AHP (Vidal H., y otros, 2012) y que se muestra en la tabla 6, con esta escala se construyó la matriz de juicios de comparación que se muestra en la tabla 7 a partir de la cual se calculó el peso de cada criterio. El criterio bajo el que se calificará las herramientas será la eliminación de residuos.

Tipo de criterio	Criterio	Peso	Índice Aleatorio de consistencia
Relevancia de la herramienta	ER - Eliminación de residuos	64%	
Relevancia de la herramienta	MC - Mejorar la calidad	28%	0,056
Relevancia de la herramienta	RC - Reducir costos	7%	

Tabla 8. Resultados de la jerarquización de criterios
Fuente: Elaborado por el autor

El índice aleatorio de consistencia es un valor ya calculado que se puede ver en la tabla 9, mostrada a continuación.

Número de elementos a comparar	IA - Índice Aleatorio
3	0,58
4	0,90
5	1,12
6	1,24
7	1,32
8	1,41

Tabla 9. Índice Aleatorio para el cálculo del cociente de consistencia
Fuente: Tomado de (Vidal H., y otros, 2012)

5.4.6 Jerarquización de las herramientas “lean”

De acuerdo con los resultados presentados en la tabla 10, se calificaran y presentaran los resultados de las 13 herramientas a través de una matriz en excel por cada uno de los tres criterios ER, MC y RC, la calificación se realiza de acuerdo con la matriz de nivel de importancia enseñada en las tablas 7 y 8.

- I. Se tomó primero el criterio “eliminación de residuos” se calificará su nivel de importancia referente a las 13 herramientas seleccionadas como se muestra en la tabla 10.

Herramienta evaluada	Peso (Ci)
Cadena de Valor – CV	6%
Kaizen – KZ	12%
JIT – JIT	6%
TPS / TQM - Casa de Calidad - TQM	5%
Seis Sigma – So	5%

Herramienta evaluada	Peso (Ci)
Principios Lean - PL	10%
Mudas MD	13%
TPM - Mantenim - Productivo Total - TPM	8%
5 S's	9%
Heinjunka – HJ	4%
Progr. de Sugerencias del personal - PSP	3%
Kanban – KB	3%
Trabajadores multitarea – TM	3%

Tabla 10. Calificación de las herramientas bajo el criterio ER - Eliminación de residuos
Fuente: Elaborado por el autor

- Índice de consistencia: 0.144
- CI/RI = 0,091 Consistente para las trece herramientas evaluadas.

En esta calificación por el criterio “ER – Eliminación de Residuos” nos da como resultado que la herramienta Mudass con (13%) y Evento Kaizen (12%) son las que tienen mayor nivel de importancia respecto al criterio “ER – Eliminación de Residuos”.

- II. De igual forma en la tabla 11, se pueden ver los resultados de la calificación de las herramientas en la matriz respecto al criterio “MC – Mejorar la calidad”

Herramienta evaluada	Peso (Ci)
Cadena de Valor – CV	6%
Kaizen – KZ	12%
JIT – JIT	6%
TPS / TQM - Casa de Calidad - TQM	5%
Seis Sigma – Sσ	5%
Principios Lean - PL	9%
Mudas MD	14%
TPM - Mantenim - Productivo Total - TPM	8%
5 S's	8%
Heinjunka – HJ	4%
Progr. de Sugerencias del personal - PSP	3%
Kanban – KB	3%
Trabajadores multitarea – TM	4%

Tabla 11. Calificación de las herramientas bajo el criterio “MC – Mejorar la calidad”
Fuente: Elaborado por el autor

- Índice de consistencia: 0.148
- CI/RI = 0,094 Consistente para las trece herramientas evaluadas.

En esta calificación por el criterio “MC – Mejorar la calidad” nos da como resultado que la herramienta Mudas con (14%) y Evento Kaizen (12%) son las que tienen mayor nivel de importancia respecto al criterio “MC – Mejorar la calidad”.

III. Finalmente se realizó la calificación de las herramientas lean bajo el criterio de Reducir Costos “rentabilidad”, sus resultados se pueden ver en la tabla 12.

Herramienta evaluada	Peso (Ci)
Cadena de Valor – CV	7%
Kaizen – KZ	10%
JIT – JIT	6%
TPS / TQM - Casa de Calidad - TQM	5%
Seis Sigma – Sσ	6%
Principios Lean - PL	8%

Herramienta evaluada	Peso (Ci)
Mudas MD	11%
TPM - Mantenim - Productivo Total - TPM	7%
5 S's	8%
Heinjunka – HJ	5%
Progr. de Sugerencias del personal - PSP	4%
Kanban – KB	3%
Trabajadores multitarea – TM	5%

Tabla 12. Calificación de las herramientas bajo el criterio “RC – Reducir Costos”.
Fuente: Elaborado por el autor

- Índice de consistencia: 0.157
- CI/RI = 0,100 Consistente para las trece herramientas evaluadas.

En esta calificación para el criterio “RC – Reducir Costos” nos da como resultado que la herramienta Mudas con (11%) y 5'S y Principios Lean con (8%) son las que tienen mayor nivel de importancia respecto al criterio “RC-Reducir costos”.

6 RESULTADOS

Es indispensable tener en cuenta que para presentar resultados, se hizo revisión del estado del arte, las metodologías propuestas por los autores, el contexto de la empresa de traslado de dinero, levantamiento de la cadena de valor actual. Se utilizó la metodología AHP para la selección de herramientas lean más adecuada para empresas de traslado de dinero, se plantea la metodología lean service para una empresa de servicios, esta metodología puede ser aplicada a cualquier organización que pretenda mejorar sus procesos de servicio al cliente.

En este capítulo encontrarán el diseño de la metodología lean service, cada una de sus etapas y la implementación de algunas de las herramientas en la empresa de servicios de traslado de dinero y sus respectivos resultados.

Es de vital importancia hacer notar los autores que en su documento consideran importante la satisfacción de los clientes, por ejemplo: (Womack & Jones, 2003), (Taghizadegan, 2006), (Kainuma & Tawara, 2006), (Gautam & Singh, 2008), (Plenert, 2007), señalan en sus artículos que lo más importante en las empresas es la satisfacción de los clientes y concluyen como la implementación de herramientas lean favorece la satisfacción de los clientes. Por otro lado (Gautam & Singh, 2008) con el fin de mejorar la satisfacción de los cliente diseñan un modelo matemático para seleccionar al mejor costo la personalización de un vehiculo nuevo cuando es comprado por un cliente, en este modelo se identifica las variables importantes para el cliente y la mejor opción incluyendo el costo que generaría realizar el cambio.

6.1 DISEÑO DE LA METODOLOGÍA LEAN SERVICE

Considerando lo expuesto en los capítulos 3, 4 y 5, se propone a traves de la ilustración 16, la metodología de implementación de lean service desarrollada por el autor, de tal forma que puede ser aplicada para cualquier tipo de empresa de servicios, esta metodología propuesta de lean service se basa en las condiciones expuestas por los autores para lograr alcanzar con éxito la implementación de un modelo lean service. Cada una de las etapas es expuesta a continuación a traves de la tabla

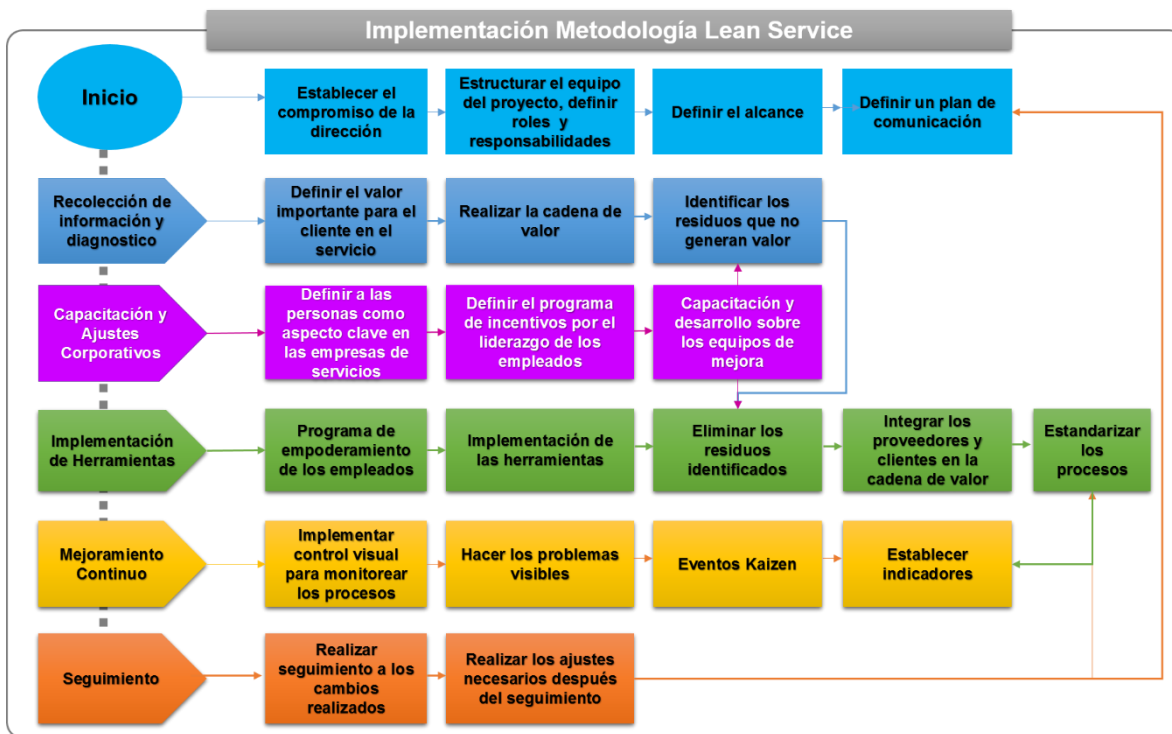


Ilustración 16. Metodología para la Implementación de Lean Service
Fuente: Elaborado por el autor

De acuerdo a lo anterior a continuación se discriminan cada uno de los pasos de cada etapa presentadas en la ilustración 16. Metodología para la implementación de Lean Service.

6.1.1 ETAPA INICIO DEL PROYECTO	
Paso 1 : Establecer el compromiso por la Dirección	De acuerdo con los autores (Socconini, 2008), (Holden, 2010) y (Taghizadegan, 2006) es importante que la empresa destine una etapa en la que demuestre su compromiso con la implementación de las herramientas, para ello es importante decidirse a hacerlo y prepararse para hacerlo. De igual forma en esta etapa de preparación, es importante ya que la empresa primero reconoce la necesidad de realizar cambios, de cambiar su filosofía, su estructura organizacional con la implementación de herramientas lean requiere que toda la organización deje de pensar por departamentos y procesos y piense en el servicio al cliente.
Paso 2: Estructurar el equipo de trabajo, su roles y responsabilidades	Por otra parte es necesario definir las personas que lideraran la implementación del proyecto “lean service”, de tal forma que en la implementación se tengan asignadas las responsabilidades, por lo anterior de se requieren los siguientes roles en la organización:

6.1.1 ETAPA INICIO DEL PROYECTO

	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Gerente de Proyecto</i>: Su rol principal será gerenciar el proyecto a nivel empresa y ser interlocutor con la alta dirección sobre los resultados presentados e informar los avances del mismo. • <i>Líder de Proyecto</i>: Su rol principal será liderar el diagnóstico e implementación de las herramientas lean en cada una de las etapas. • <i>Líder Funcional</i>: Son aquellas personas que en la organización participaran en la implementación de las herramientas lean en cada proceso. • <i>Equipos Kaizen</i>: En la organización se debe estructurar equipos de trabajo interdisciplinarios con el fin de analizar, proponer e implementar soluciones a determinados problemas que estén causando actividades que no generan valor, residuos, mala distribución de cargas de trabajo. • <i>Equipo de Comunicaciones</i>: Su principal responsabilidad será la de liderar lo relacionado con el lanzamiento del proyecto, realizar las comunicaciones correspondientes al avance y las mejoras realizadas a medida que avance el proyecto.
Paso 3: Definir el alcance	Para el proyecto se requiere definir el alcance que la organización quiere para la implementación del proyecto lean, si se realizará por cadena de valor de producto, por un proceso en específico, por una ciudad en particular o a nivel nacional.
Paso 5: Definir Plan de Comunicaciones	Se requiere establecer qué tipo de comunicaciones se utilizaran para comunicar el avance del proyecto lean service, como correo electrónico, comunicación vertical, horizontal, no convencional, etc

6.1.2 ETAPA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN Y DIAGNOSTICO

Paso 6: Definir el Valor Importante para el cliente	Es importante definir el valor para el cliente según (Melton, 2005), (Womack & Jones, 2003), (Liker & Morgan, Lean Product Development as a System: A Case Study of Body and Stamping Development at Ford, 2011), (Holden, 2010) y (Taghizadegan, 2006) es importante determinar que es importante para el cliente en la prestación del servicio, porque prefiere el servicio prestado, que le gusta del servicio. Para los autores Melton, Liker & Morgan es importante identificar los valores agregados y no agregados.
Paso 7: Definir la cadena de valor	En esta paso se debe medir el estado actual de la organización, para ello se debe realizar la cadena de valor actual y el tiempo actual del ciclo, con el fin de medir al final del ejercicio cuanto cambio la organización y los beneficios de la implementación.
Paso 8: Identificar los residuos que no generan valor	(Panizzolo, 1998), (Womack & Jones, 2003), (Melton, 2005), (Holden, 2010), (Kuhlang, Edtmayr, & Sihn, 2011), consideran que es importante el levantamiento de la cadena de valor de la empresa, en ella se identifican los residuos o mudas. En esta etapa se identifican las esperas de los clientes, reprocesos que son actividades que tienen que pasar una segunda o tercera vez por el mismo punto, las esperas del cliente, el personal que dispone de

6.1.2 ETAPA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN Y DIAGNOSTICO

tiempo libre durante la jornada laboral, la tecnología obsoleta y las actividades extras que se realizan con el cliente debido al cumplimiento de tramites impuestos por la organización o entes externos.

Para (Panizzolo, 1998), (Womack & Jones, 2003), (Melton, 2005) (Liker & Morgan, The Toyota Way in Services: The Case of Lean Product Development, 2006), (Plenert, 2007), (Holden, 2010), es importante la eliminación de los residuos que se identifican a través del levantamiento de la cadena de valor.

6.1.3 ETAPA CAPACITACIÓN Y AJUSTES CORPORATIVOS

Paso 9: Definir a las personas

Es clave en esta etapa concientizar a la organización, que las personas en las empresas son un factor clave. Para (Panizzolo, 1998), (Cuatrecasas A. , 2002), (Liker & Morgan, The Toyota Way in Services: The Case of Lean Product Development, 2006), (Pamfilie, Draghici, & Petcu D., 2012), consideran importante que los trabajadores conozcan sobre el proyecto de implementación de lean service y que a su vez se encuentren motivados para participar de este nuevo proyecto, de tal manera que es clave definir a las personas como aspecto clave en una empresa de servicios.

Paso 10: Definir un programa de incentivos por el liderazgo que llegue a presentar las personas que aportan al proyecto "lean"

Es necesario definir un programa de incentivos para las ideas de los colaboradores por los aportes realizados en eliminación de residuos, eventos kaizen, control visual, estandarización de procesos, entre otros.

Paso 11: Capacitación y desarrollo sobre los equipos de mejora

Se requiere brindar capacitación a todo el personal sobre el desarrollo del proyecto, el equipo que liderará el proyecto, sobre los siguientes conceptos: cadena de valor, eventos kaizen, lean manufacturing, eliminación de residuos, que tipo de residuos se encuentran, documentos no necesarios, actividades que no generan valor.

Sensibilización a las personas que harán parte del cambio sobre las herramientas lean y porque la organización está realizando este proyecto, esta información se toma de la etapa Inicio de proyecto.

Esta etapa principalmente se dirige a la motivación económica y emocional para incentivar que las personas participen de este proyecto al volverse en personas multitareas, que aportan y generan valor con sus ideas para mejorar cada día desde sus puestos de trabajo detectando fallas y participando en eventos kaizen.

	<p>Desarrollar equipos excepcionales que día a día estén participando para mejorar la empresa, las cadenas de valor a través de capacitaciones recibidas en tecnología, crear ambientes de trabajo seguros, creativos, para los autores (Toledano de D., Mañes S., & Garcia, 2009), (Womack & Jones, 2003), (Liker & Morgan, The Toyota Way in Services: The Case of Lean Product Development, 2006) y (Holden, 2010) es importante que se contemple la mejora continua y la perfección para ser cada día mejor.</p>
<p>6.1.4 ETAPA REALIZAR CAMBIOS LEAN – IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS</p>	
<p>Paso 12: Implementación Herramientas</p>	<p>Para (Womack & Jones, 2003) es importante que en una cultura lean se eliminen los límites que se crean con los departamentos, áreas o procesos y que las personas cambien su sentido en pro de mejorar la satisfacción del cliente.</p> <p>Esta etapa la considero “manos a la obra”, comienza con la implementación de las siguientes herramientas lean para empresas de servicios:</p> <p>Eliminación de residuos: Para (Panizzolo, 1998), (Cuatrecasas A. , 2002), (Womack & Jones, 2003), (Melton, 2005), (K. & M., 2006), (Plenert, 2007), (Holden, 2010), la eliminación de residuos encontrados para reducir el tiempo del flujo del proceso y la cadena de valor.</p> <p>Trabajadores Multitarea con empoderamiento, autonomía y autocontrol: (Panizzolo, 1998), (Cuatrecasas A. , 2002), (Womack & Jones, 2003), (Melton, 2005), (K. & M., 2006), (Plenert, 2007), (Holden, 2010) consideran que los trabajadores se deben volver empleados multitarea con el fin que no se causen traumatismos. Cuando un trabajador falte, que otro trabajador se encuentre disponible y que a su vez adquiera empoderamiento y autonomía para tomar decisiones para dar continuidad al flujo del proceso. Se considera que a través del empoderamiento los empleados pueden aportar más desde su puesto de trabajo y tomar decisiones en menor tiempo, que si requirieran autorización de un jefe para tomar una decisión.</p> <p>Cadena de Valor y Mapeo de flujos de Procesos: (Melton, 2005), (Deif, 2012) consideran importante el mapeo de los flujos de proceso, para (Panizzolo, 1998), (Womack & Jones, 2003), (Melton, 2005), (Holden, 2010), (Kuhlang, Edtmayr, & Sihm, 2011), (Socconini, 2008), y (Deif, 2012) consideran importante la identificación de la cadena de valor final con el fin de verificar que tanto cambio con los cambios realizados. Para (Plenert, 2007) y (Holden, 2010) la identificación de la cadena de valor permite la reducción del ciclo del proceso, eliminar cuellos de botella, mejorar las comunicaciones, reducir los transportes, aumentar la capacidad,</p> <p>Estandarización de Procesos: Para (Liker & Morgan, The Toyota Way in Services: The Case of Lean Product Development, 2006) la estandarización de procesos en todos los niveles, permite que las personas conozcan los estándares, actividades y responsables</p>

6.1.4 ETAPA REALIZAR CAMBIOS LEAN – IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS	
	establecidos por la empresa para el desarrollo de las actividades, en esta herramienta es importante que cuando se estandaricen los procesos la tecnología se adapte a las personas y los procesos.
6.1.5 ETAPA MEJORAMIENTO CONTINUO Y MEDICIÓN	
Paso 13: Implementar herramientas de mejoramiento y control	<p>Esta etapa se desarrolla para controlar los cambios realizados por medio de la comunicación visual, eventos Kaizen, generación de indicadores que nos permitan conocer cuál es el estado de los procesos, las ordenes de clientes, la capacidad del proceso, entre otros. A continuación se explican las actividades y herramientas lean a utilizar.</p> <p>Comunicación Visual para monitorear los procesos Para Socconini, Liker & Morgan, Holden, Toledano de D., Mañes Sierra, & García, la comunicación visual es importante para conocer el estado de una solicitud de un cliente, el estado general de un proceso, el servicio terminado, entre otros datos.</p> <p>Eventos Kaizen para la solución de problemas: Para (Liker & Morgan, The Toyota Way in Services: The Case of Lean Product Development, 2006), (Holden, 2010), (Chiappetta J. , Lopez de S., Govindan, Alves T., & de Souza F., 2012), (Bhasin, 2012), (Atkinson & Mukaetova-Ladinska, 2012), (Martin, Hogg, & Mackay, 2013) los eventos kaizen son una de las herramientas implementadas ayudan a mejorar los problemas desde el origen.</p>
Paso 14: Establecer Indicadores	<p>Para los autores (Behrouzi & Wong, 2010) y (Socconini, 2008) el establecer indicadores para medir el estado actual del inicio del proyecto y como cambia la organización una vez se han implementado los cambios.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Comparar los indicadores del nuevo tiempo del ciclo y la nueva(s) cadena(s) de valor. 2. Cantidad de personas que se comprometen con el proyecto de lean service. 3. Cantidad de eventos kaizen. 4. Revisar anualmente las cadenas de valor de los servicios con el fin de eliminar desperdicios.
6.1.6 ETAPA SEGUIMIENTO	
Paso 15: Seguimiento	Se requiere realizar seguimiento a los cambios realizados, aunque en cada etapa se realiza la actividad “revisión de la etapa” esta etapa también se realizaran los ajustes necesarios, por ejemplo se puede presentar que los empleados no tengan el empoderamiento requerido, que los eventos Kaizen no solucionen de raíz los problemas presentados y se deba revisarla metodología implementada.

Tabla 13. Explicación de las etapas de la propuesta de la Metodología Lean Service
Fuente: Elaborado por el autor

6.2 IMPLEMENTACIÓN HERRAMIENTAS LEAN PARA EL CASO DE LA EMPRESA DE TRASLADO DE DINERO

En el desarrollo de esta investigación se utiliza la metodología AHP para seleccionar e implementar las herramientas más adecuadas a la empresa de traslado de dinero, de tal forma que las necesidades de la organización se ajusten a las soluciones suministradas, por ello fue vital que en la selección de las herramientas participaran expertos de la empresa de traslado de dinero. Considerando lo anterior en los siguiente subcapítulos se expone cómo se implementó la cadena de valor, los eventos kaizen para la eliminación de residuos, teniendo en cuenta que para este caso no es aplicable los principios lean, ya que estos aplican en la implementación de todo el modelo lean manufacturing.

6.2.1 Resultados de la Jerarquización por criterios con AHP

Considerando lo desarrollado en los subcapítulos 5.4.3, 5.4.4, 5.4.5 y 5.4.6 y la calificación por cada criterio se concluye que las herramientas más recomendadas para una empresa de servicios de traslado de dinero son:

Criterio	Resultado Final Peso (Ci)
ER - Eliminación de residuos	Kaizen 12% Principios Lean 10% Mudas 13%
MC – Mejorar la calidad”	Kaizen – KZ 12% Mudas 14%
RC – Reducir costos (Rentabilidad)	Cadena de Valor – CV 7% Kaizen – KZ 10% Mudas 11%

Tabla 14. Resultados priorización por criterios según AHP
Fuente: Elaborado por el autor

6.2.2 Implementación Cadena de valor en servicio al cliente

Considerando lo anterior, se organizó la cadena de valor por el tipo de reclamo recibido en relación al producto giro, pago y recaudo, se pasó de tener un lead time de 34 días a 17 días, con la ayuda de la implementación de eventos kaizen los cuales se explicaran en la

sección 6.2.4., se puede ver la nueva cadena de valor en la ilustración 17 y el nuevo esquema de cargos y funciones por cadena de valor en la ilustración 17.

6.2.3 Implementación de cargos con los ajustes realizados en la cadena de valor

Es de vital importancia explicar en este capítulo, que se logró la aprobación de la Gerencia de Gestión Humana de los nuevos cargos, como se puede ver en la tabla 16 los nombres y principales funciones, enfocados hacia una cadena de valor por producto.

Cargo	Funciones
Asesores Junior de SAC	Recibir y radicar las peticiones, quejas y reclamos recibidos por call center de los clientes de giro y pago
Asesores de Servicio al Cliente	Generación de las respuestas por escrito a los clientes de giro nacional
Asesores de Servicio al Cliente	Atención de peticiones quejas y reclamos de los clientes de pagos y recaudo.

Tabla 15. Cargos de la nueva cadena de valor para el proceso de servicio al cliente
Fuente: Elaborado por el autor

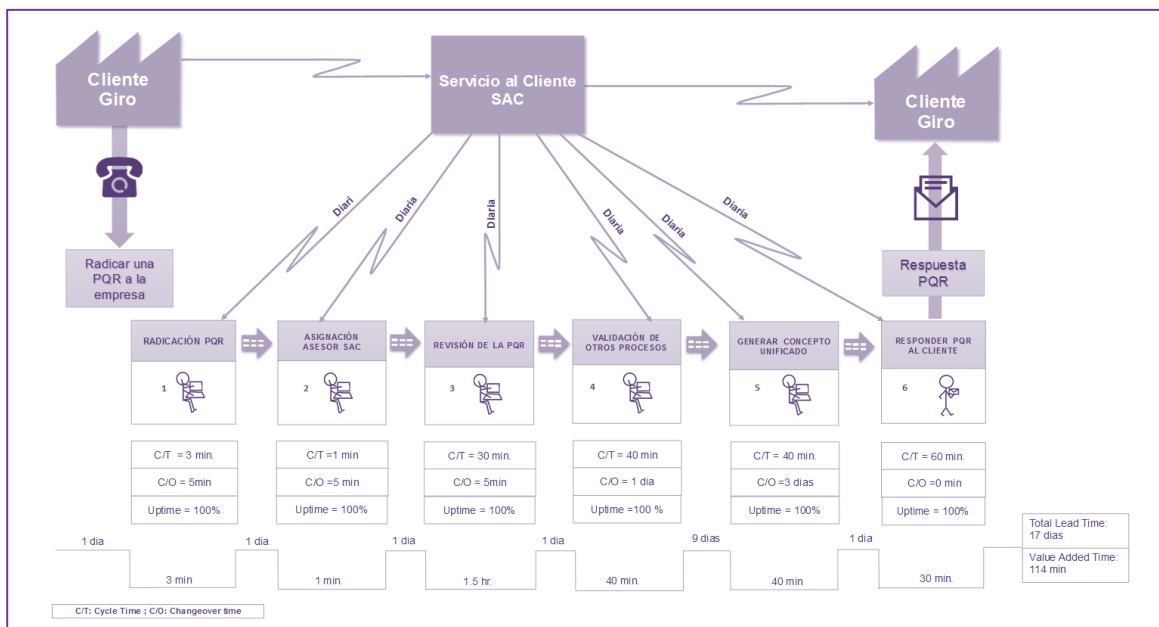


Ilustración 17. Cadena de valor implementada en el proceso de Servicio al Cliente
Fuente: Elaborado por el autor

Por otro lado el proceso de servicio al cliente se organizó por medio de la cadena de valor como se puede ver en la ilustración 18, lo que permitió que los asesores se especializaran en la atención de clientes de giro y clientes de recaudo y pago.

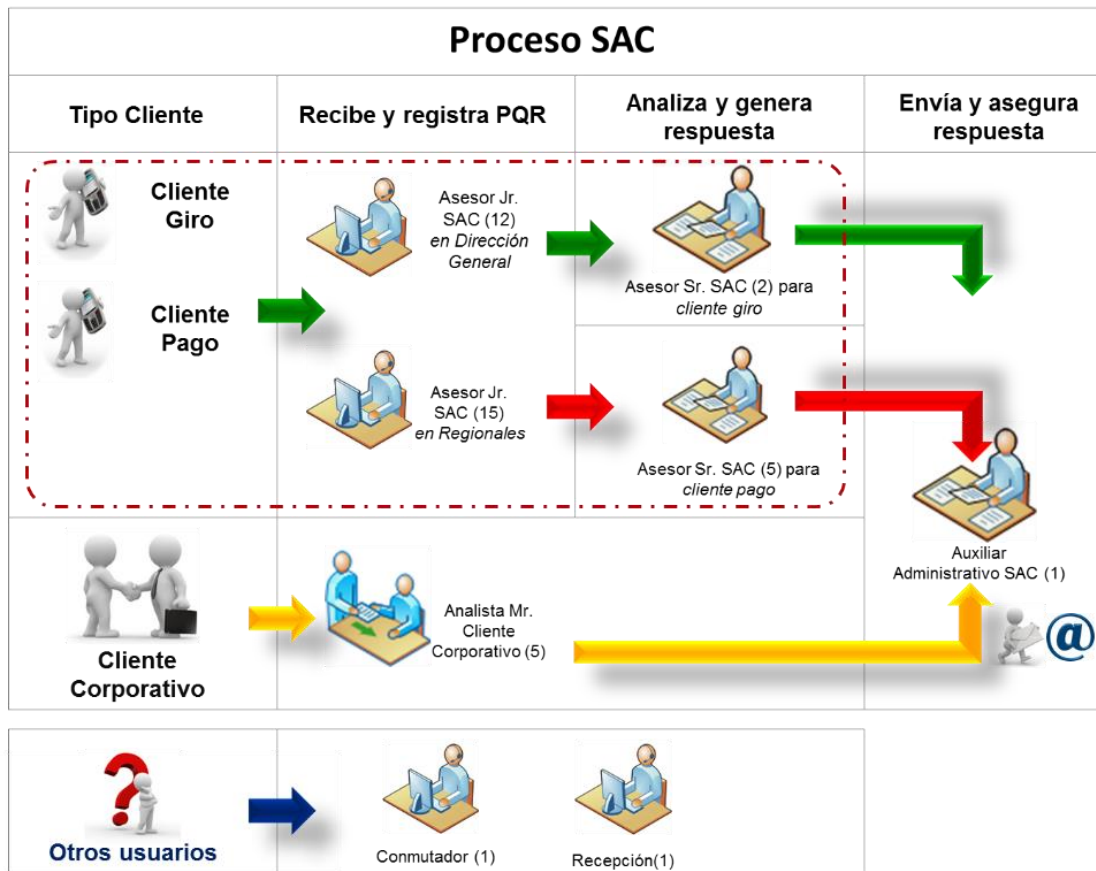


Ilustración 18. Nueva organización del proceso de SAC
 Fuente: Elaborado por el autor

6.2.4 Implementación Eventos Kaizen

Por otra parte teniendo en cuenta el diagnóstico realizado a través de la cadena de valor, donde se identificaron posibles eventos kaizen, de tal forma que se lograron realizar los siguientes eventos kaizen para el proceso de servicio al cliente.

6.2.4.1 Evento kaizen – Relación de giros por reporte de tecnología

Se realizó reuniones con el Jefe y Supervisor del Proceso de Servicio al cliente con el fin de identificar como se podía disminuir los tiempos de atención de PQR, se estableció que la solicitud de relación de giros por parte de los clientes se encontraba en el Pareto de las solicitudes que más realizaban los clientes y que tomaba mayor tiempo su atención dependiendo de la antigüedad de las fechas de la relación de los giros solicitados. Se analizaron las 37.357 PQR recibidas en el 2012, de estas PQR radicadas 2.638 PQR se relacionaron con la solicitud de relación de giros de los clientes de los giros enviados y recibidos. Para atender cada solicitud cada Asesor de Servicio al Cliente le tomaba 1 hora

aproximadamente, para reducir este tiempo se realizó un evento kaizen con personas del proceso de servicio al cliente, operaciones y tecnología de este evento, se realizó una solicitud de cambio a tecnología con el fin de generar un reporte de relación de giros para que se generará automáticamente y no tener que consultar en diferentes aplicativos los giros activos e inactivos del cliente, esta mejora permitió bajar de una hora el tiempo de atención a 10 minutos.

6.2.4.2 Evento Kaizen – Registro de la trazabilidad de la PQR

Se realizaron reuniones con los jefes de proceso de servicio al cliente, operaciones, seguridad, tesorería con el fin de establecer tiempos de atención para cumplir con los tiempos requeridos por la Comunicación de Regulación de Comunicaciones para la atención de PQR.

Para la atención de PQR de giro y pago se requería solicitar a operaciones, seguridad, tecnología o jurídico su concepto sobre el reclamo realizado por el cliente, se solicitaba el concepto del reclamo radicado por el cliente por correo electrónico, el hacerlo por correo electrónico no permitía establecer tiempos fijos de atención de las PQR ni tener la trazabilidad en el CRM de la PQR radicada por el cliente. Al presentar la iniciativa no fue muy bien recibida debido a que las personas se resisten al cambio encontrando respuestas como “por correo está bien”, “no quiero utilizar otros sistema de información”, “no alcanzo a atender la solicitud en ese tiempo”, después de varias mesas de trabajo se logró que las áreas respondieran al proceso de servicio al cliente para giro o pagos en tres días hábiles.

El proceso de Servicio al Cliente no cumplía los tiempos establecidos de 15 días hábiles, el evento kaizen definió lo siguiente:

- Capacitación a las personas de los cargos de operaciones, seguridad, tecnología y jurídico para el registro de las actividades en el CRM – Sistema de Información para la relación con los clientes.
- Registrar cada una de las actividades y conceptos de las áreas de operaciones, tecnología, seguridad y jurídico y responder su concepto en un tiempo no superior a 3 días hábiles.
- Se mejoró el tiempo de atención de las solicitudes de 34 días promedio aproximadamente, se logró bajar el tiempo a 17 días.

6.2.4.3 Evento Kaizen – Certificación de pago por página web

En mesa de trabajo con Servicio al Cliente, tecnología y procesos se diseñó la solicitud de cambio a tecnología, para que se los clientes que solicitan certificación de pago puedan solicitarlo a través de la página web de la empresa.

6.2.5 Implementación Estandarización de actividades

De igual manera se definieron trabajos estándar por medio de la documentación de procedimientos e instructivos para la atención de peticiones quejas y reclamos según el tipo de especialidad. Para la construcción de estos documentos se contó con el apoyo de Auxiliares, Asesores y los Jefes de servicio al cliente con el fin de realizarlos de acuerdo con la realidad del proceso en relación a los productos de giro y pago, los documentos estandarizados se encuentran en la tabla 16.

Documentos estandarizados para el Proceso de Servicio al Cliente

Caracterización de proceso de servicio al cliente

Caracterización Subproceso de Servicio al Cliente a Clientes Naturales

Caracterización Subproceso de Servicio al Cliente a Usuarios Finales

Procedimiento de Atención de PQR

Instructivo para realizar certificaciones de pago

Instructivo para realizar relaciones de giro nacional

Instructivo para atender quejas relacionadas con el error en el pago

Manual de Funciones del Jefe SAC

Manual de Funciones del Asesor Sr. SAC

Manual de Funciones del Asesor Jr. SAC

Tabla 16. Actividades de Servicio al Cliente estandarizadas
Fuente: Elaborado por el autor

6.2.6 Implementación control visual

De igual manera también se pudo implementar el control visual del cumplimiento y cierre de las PQR, se diseñó un modelo de indicadores en Excel, que permite revisar el cumplimiento del tiempo establecido para la atención PQR, indicando en rojo, naranja y

amarillo, el tiempo de atención de los indicadores. Se dispuso de un televisor para ver el modelo de indicadores.

6.3 ANALISIS DE LOS RESULTADOS

Se establece que la implementación de algunas de las herramientas lean permiten mejorar la satisfacción de los clientes y el mejoramiento de los procesos, en la tabla 17 se muestra los resultados obtenidos después de haber implementado herramientas lean.

Medición	2012	2013	Explicación
Percepción en la rapidez de la respuesta al radicar una PQR	4.38	4.49	Se realizó la medición de satisfacción de los clientes en el año 2013, aplicando 700 encuestas a clientes de giro y pago, cada pregunta se realizó aplicando la escala de Liker de 1 a 5, donde 1 es nada satisfecho y 5 totalmente satisfecho.
Evaluación del tiempo de respuesta de la PQR	2.97	4.03	
Tiempo promedio en la atención de una PQR	34 días	17 días	La implementación de eventos kaizen permitió mejorar el lead time de 34 a 17 días.
Tiempo de atención de una PQR – Relación de Giros	1 hora	10 min.	
Tiempo de respuesta en la generación de concepto de otros procesos para la respuesta de una PQR	8 días	3 días	
Tiempo de atención de una PQR de Certificación de Pago (en implementación).	1 hora	5 min.	

Tabla 17. Resultados Obtenidos
Fuente: Elaborado por el autor

En esta investigación se encontró que 19 autores analizaron la implementación de lean en empresas de diferentes sectores empresariales y 27 autores optaron por presentar modelos, metodologías o métodos para la implementación o análisis de las herramientas lean. Algunos autores relacionaron los resultados positivos luego de la implementación de herramientas, algunas empresas lograron mostrar resultados positivos en sus artículos, otras empresas incluyeron en su artículo el nombre de la empresa la cual fue objeto de análisis para la implementación de herramientas lean.

6.3.1 Retorno de la Inversión de Lean Service para la Empresa de Traslado de Dinero

De igual manera algunos autores mostraron en sus documentos el retorno de la inversión de implementar herramientas lean o todo el modelo de lean manufacturing, para calcular el retorno de la inversión las organizaciones se estimó los salarios de los operarios, las unidades producidas en determinada línea de tiempo versus con las mejoras realizadas como la reducción del tiempo de producción, transportes innecesarios, etc.

En los resultados de esta investigación mostraron una mejora significativa después de realizar el evento kaizen en la reducción de los tiempos muertos, en los tiempos de atención de PQR y mejorando a su vez la satisfacción de los clientes.

Por otro lado la empresa de traslado de dinero evitó la generación de pagos de sanciones por sobrepasar los tiempos de atención de peticiones, quejas y reclamos (PQR).

En el 2012 la empresa de traslado de dinero pagó multas de aproximadamente (7) siete millones de pesos colombianos por algunas de las PQR's que sobrepasaron los tiempos establecidos para brindarle la respuesta al cliente. Esta fue una de las razones principales para mejorar los tiempos de atención del proceso de servicio al cliente el pago de las multas, ya que con los resultados obtenidos se disminuyeron las multas generadas a la empresa de traslado de dinero. Hasta la fecha la empresa se abstuvo de suministrar la información de la cantidad de PQR multadas y los valores pagados en multas en los años 2012 y 2013.

Es de vital importancia aclarar en esta sección que para la implementación de todo un modelo lean service se requiere establecer un tiempo mínimo de dos años o más, de tal forma que en la tabla 18, se presenta el plan estimado de implementación de Lean Service

completamente para la empresa de traslado de dinero, con una duración aproximadamente de dos a tres años, en la tabla 18 se indica la actividad, el estado, tiempo de implementación estimado y responsable.

No.	Actividad y Alcance	Estado	Tiempo de Implement.	Responsable
1	Etapa Inicio Proyecto	Pendiente	1 mes	Gerente Proyecto
	Establecer el compromiso por la dirección			
	Estructurar el equipo de trabajo			
	Definir el alcance del proyecto			
	Definir Roles y Responsabilidades			
	Definir plan de comunicación			
2	Etapa Recolección de Información y Diagnostico	Pendiente	6 meses	Gerente Proyecto
	Definir el valor importante para el cliente en el servicio			
	Realizar la cadena de valor	Realizado		
	Identificar los residuos que no generan valor	Realizado		
	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión de Operaciones • Gestión de Servicio al Cliente • Gestión del Canales • Gestión de Mercadeo • Gestión Humana • Gestión Recursos Humanos • Gestión Recursos Físicos • Gestión de Compras • Gestión de Tecnología • Gestión de Riesgos • Gestión de Procesos • Gestión de Ventas • Gestión Estratégica 	Pendiente		Equipo Proyecto
		Realizado		
		Pendiente		
		Pendiente		
		Pendiente		
		Pendiente		
		Pendiente		
		Pendiente		
		Pendiente		
	Pendiente			
	Pendiente			
3	Capacitación y Ajustes Corporativos	Pendiente	2 meses	Gerente Proyecto
	Definir a las personas como aspecto clave en la empresa de servicios.			
	Definir programa de incentivos por el liderazgo de los empleados			Equipo Proyecto
	Capacitación y Desarrollo sobre los equipos de mejora.			
4	Realizar cambios e implementación de Herramientas Lean <ul style="list-style-type: none"> • Gestión de Operaciones • Gestión de Servicio al Cliente • Gestión del Canales • Gestión de Mercadeo • Gestión Humana • Gestión Recursos Humanos • Gestión Recursos Físicos • Gestión de Compras • Gestión de Tecnología • Gestión de Riesgos • Gestión de Procesos • Gestión de Ventas 	Realizado	12 meses	Gerente Proyecto
	Gestión Estratégica			
	Programa de empoderamiento de los empleados.	Pendiente		Equipo Proyecto

No.	Actividad y Alcance	Estado	Tiempo de Implement.	Responsable
	Implementación Herramientas Lean	Realizado solo para SAC		
	Eliminar residuos identificados	Realizado solo para SAC		
	Integrar los proveedores y clientes en la cadena de valor	Pendiente		
	Estandarizar los procesos	Realizado solo para SAC		
5	Mejoramiento Continuo y Medición	Pendiente	6 meses	Gerente Proyecto Equipo Proyecto
	Implementar control visual para monitorear los procesos	Pendiente		
	Hacer los problemas visibles	Pendiente		
	Eventos kaizen para la solución de problemas	Realizado solo para SAC		
	Establecer indicadores	Pendiente		
6	Seguimiento	Pendiente	En adelante	Gerente Proyecto Equipo Proyecto
	Realizar seguimiento a los cambios realizados			
	Realizar los ajustes necesarios después del seguimiento.			

Tabla 18. Plan de Implementación estimado de Lean Service en la Empresa de Traslado de Dinero.
Autor: Elaborado por el Autor

De acuerdo con lo anterior se diseñó la propuesta de organización para la empresa por cadenas de valor para la empresa de servicios de traslado de dinero en la ilustración 19.

Propuesta Estructura Organizacional para la Empresa por Cadena de Valor



Ilustración 19. Propuesta Estructura Organizacional para la empresa por cadenas de valor
Fuente: Elaborado por el autor

7 CONCLUSIONES

Se determinó a través de la caracterización del proceso y la estandarización de actividades las variables no dependientes que afectan los tiempos de atención de las peticiones, quejas y reclamos de los clientes. Para atender la petición de un cliente se debe estimar el tiempo de respuesta del cliente en la entrega del documento de identidad, tiempos de respuesta de los puntos de servicio, índice de rotación y ausentismo de los asesores del servicio al cliente y los cambios en la aplicación de la normatividad legal vigente.

Se encontraron 25 artículos y libros en los cuales los autores mencionaron la cadena de valor como la principal herramienta “lean” implementada, en segundo lugar los eventos kaizen con 17 menciones, en los cuales los autores lo consideraron como una excelente herramienta para la resolución de problemas con equipos interdisciplinarios que logran soluciones efectivas a problemas que aquejan a las organizaciones, en tercer lugar JIT con 16 menciones en artículos y libros aunque no todas las empresas analizadas eran del sector industrial si resaltaron de esta herramienta que se debe hacer una relación más estrecha con los proveedores y clientes, por medio de entregas pequeñas y a tiempo, informándole al cliente el estatus de su solicitud y a los proveedores exigirles la implementación de buenas prácticas en sus empresas para mejorar la calidad del servicio prestado, esta conclusión fue detectada en un artículo en donde se analizó una empresa del sector automotriz y su relación con proveedores y mejores prácticas, en cuarto lugar la casa de la calidad o TQM o TPS esta fue más mencionada en literatura de expertos y análisis de la implementación de modelos lean debido a que se considera la casa de la calidad como un conjunto un sistema donde las personas son el corazón y las herramientas lean hacen parte de sus pilares.

Por medio de la implementación de herramientas lean se mejoró el lead time de atención de una petición, queja o reclamo de 34 días a 17 días, se mejoró el tiempo de atención de una petición de relación de giros de una (1) hora a 10 minutos y también se mejoró el tiempo de atención de otros procesos en la generación de su concepto para brindar una respuesta al cliente el tiempo inicial era de 8 días y pasó a 3 días.

Al realizar los eventos kaizen en la empresa de traslado de dinero se observó una mejora positiva de 4.38 a 4.49 en la rapidez de la respuesta y a su vez en la satisfacción percibida por los clientes en la atención de peticiones quejas y reclamos, este estudio se realiza en un método de muestreo probabilístico aleatorio simple, con la realización de 700 encuestas aproximadamente para clientes de giro y pago, las calificaciones obtenidas por los clientes se ponderan y arrojan los resultados medidos en la escala de Liker de 1 a 5, donde 1 es nada satisfecho y 5 totalmente satisfecho y los niveles excelente y positivo, donde: 4.51 a 4.80 es excelente y 4.01 a 4.50 es positivo.

Se concluyen como factores exitosos para la implementación de herramientas de lean manufacturing el empoderamiento, la participación y compromiso de los trabajadores, el que la empresa determine mecanismos de incentivo por la participación de los trabajadores en los programas de mejora en una organización y a su vez ser retroalimentados por su participación en el programa. Para (Scherrer-Rathje, Boyle, & Deflorin, 2008) en su análisis comparativo en una empresa que fracaso en la primera vez en la implementación de herramientas lean, que de la teoría a la práctica se encuentran diferencias como la autonomía, empoderamiento y participación de los trabajadores en la implementación del “modelo lean” y que lograron superar en la segunda vez que intentaron implementar.

El estudio realizado por (Bhasin, 2012) refleja que el tiempo de implementación de “lean” es 4,7 años para grandes organizaciones, 3,3 años para las pequeñas organizaciones de tamaño y 3.1 años para las organizaciones de tamaño medio. La metodología propuesta se empezó implementar hace año y medio aproximadamente y se espera que esté robusto la implementación de la metodología con apoyo de la Gerencia en dos años.

8 RECOMENDACIONES

Se sugiere realizar investigación científica en Colombia sobre los beneficios que se pueden obtener con la implementación de herramientas lean en empresas industriales y de servicios, ya que a la fecha no se encontró literatura sobre los resultados obtenidos. En Colombia existen empresas como Sofasa, Colcafe, Grupo Mundial, Zenu, Noel que han implementado herramientas lean (Arrieta Posada, Botero Herrera, & Romano Martinez, 2010).

En el área de servicio al cliente de la empresa de Traslado de Dinero se recomienda aumentar el empoderamiento de los Asesores de Servicio al Cliente para la solución de las peticiones, quejas y reclamos de los clientes, este empoderamiento se puede lograr a través de la capacitación en los posibles inconvenientes en la prestación del servicio, con el fin de disminuir las solicitudes de conceptos a otras áreas para la solución de PQR.

Se sugiere revisar en mayor detalle que peticiones se pueden automatizar a través de la página web con el fin que el cliente no tenga que esperar los tiempos establecidos para esperar la respuesta a una petición.

Para aumentar el éxito en la implementación de herramientas lean, se sugiere implementar un programa de incentivos a los empleados de la Empresa de Traslado de Dinero, con el fin que propongan y adelanten oportunidades de mejora. La Empresa de Traslado de dinero puede calcular el retorno de la inversión del programa de incentivos con base en los ahorros obtenidos por las mejoras realizadas, por ejemplo con la automatización de respuestas, la empresa de traslado de dinero ahorraría costos en papelería, mensajería, salarios y a su vez mejoraría la satisfacción de los clientes por la rapidez en la atención de peticiones.

9 GLOSARIO

1. **5'S:** El método de las 5'S fue desarrollado por Hiroyuki Hirano y representa una de las piedras del sistema de mejora. Se les conoce por las 5S por cada una de las palabras originales en japonés inicia con la letra S, 1) Seiri = Seleccionar, 2) Seiton = Organizar, 3) Seiso = Limpiar, 4) Seiketsu = Estandarizar y 5) Shitsuke = Seguimiento. Las 5S constituyen una disciplina para lograr mejoras en la productividad del lugar de trabajo mediante la estandarización de hábitos y limpieza.

2. **AMEF: Análisis de Modo y Efecto de Fallas:** Es una herramienta que permite identificar fallas en productos y procesos evaluando sus efectos, causas y elementos de detección para evitar su ocurrencia y tener un método documentado de prevención. AMEF es un documento en el que se puede almacenar datos sobre los procesos y productos, fue una herramienta desarrollada por la NASA identificado los siguientes tipos de AMEF.
 - **Producto:** Sirve para detectar posibles fallas en el diseño de productos y anticiparse al efecto que puedan tener el usuario o proceso.
 - **Proceso:** Es un análisis de falla que pueden suceder en cada etapa del proceso y se utiliza para prevenir las fallas que tengan efectos negativos en el usuario o servicio.
 - **Sistemas:** Se utiliza en el diseño del software para anticipar fallas en su funcionamiento.
 - **Varios AMEF:** Para otros tipos de falla que generen efectos negativos y se puedan anticipar.

 - **Cadena de valor:** Son todas las operaciones que transforman productos de la misma familia y son necesarias para ofrecerle al cliente un producto desde el concepto o diseño, hasta la producción y el envío. En una cadena de valor existen elementos tangibles e intangibles, como equipo, personas, materiales, métodos, conocimiento, habilidades diversas, energía, etc. Las cadenas de valor son unidades de negocio que procesan de principio a fin un grupo de partes llamadas familia de productos. La naturaleza de las cadenas son aquellas operaciones mediante las cuales se transforma un producto o información, y que siguen un proceso para convertir una materia prima en un producto terminado.

3. **Control Visual:** Permite a cualquier persona detectar anomalías y tomar decisiones sobre estas simplemente con ayudas visuales como avisos, lámparas, guías y procedimientos. (Socconini, 2008). "Andón" es una señal que incorpora elementos visuales, auditivos y de texto que sirven para notificar problemas de calidad o paros por ciertos motivos, proporciona información real y retroalimentación

de un proceso. Los “andón” permiten mejorar la calidad, reducir el costo, mejorar el tiempo de respuesta, aumentar la seguridad, mejorar la comunicación, entender inmediatamente los problemas. Tipos de control visual: Alarmas, Lámparas y torretas: (Azul, verde, amarillo, rojo).

4. **Hoshin Kanri:** Es una técnica que ayuda a las empresas a enfocar sus esfuerzos y analizar sus actividades y sus resultados. Es un acercamiento sistemático para identificar, ordenar y resolver actividades que requieren un cambio drástico o una mejora. La traducción de “ho” es dirección y “shin” significa aguja, como la dirección que apunta la brújula. La palabra Kanri se puede dividir en dos partes “kan” que significa control y “ri” significa razón o lógica. Hoshin Kanri significa entonces “dirección y control de la organización apuntando hacia un enfoque. Hoshin Kanri es una herramienta para la planeación estratégica efectiva y facilita: Identificar objetivos críticos, Evaluar restricciones, establecer mediciones de desempeño, desarrollar planes de implementación, conducir juntas de revisión periódicas.
5. **Heinjunka:** Es un sistema de control que sirve para nivelar la producción al ritmo de la demanda del cliente final, variando la carga de trabajo de los procesos de manufactura.
6. **Jalar (pull system):** El sistema jalar (pull system) es un sistema de comunicación que permite controlar la producción, sincronizar los procesos de manufactura con los requerimientos del cliente y apoyar fuertemente la programación de la producción.
7. **Just-in-Time:** Es un sistema para producir y entregar el producto correcto en el tiempo correcto en las cantidades correctas. Just in Time enfoca las actividades en línea que ocurren en minutos o segundos antes de otras actividades por eso el flujo de una sola pieza es posible, los elementos claves de Just in time son la fluidez, tirar, trabajo estándar y takt time (Womack & Jones, 2003).
8. **Kaizen:** Kaizen es una palabra japonesa que significa "mejora". Un evento kaizen es una cadena de acciones realizadas por equipos de trabajo cuyo objetivo es mejorar los resultados de los procesos existentes. Mediante estas acciones, los dueños de los procesos y los operadores pueden realizar mejoras significativas en su lugar de trabajo que se traducirán en beneficios de productividad (y como consecuencia, de rentabilidad) para el negocio.
9. **Kanban:** Es un sistema de información visual que indica cuando iniciar operación o reponer material que tiene un tablero de información, listas de verificación, marcas en piso, Verde: indica producto bueno, Amarillo: Delimita pasillos, Azul: Indica materia prima y producto en proceso, Rojo: indica producto no conforme, Rojo y

blanco: Delimitan áreas de seguridad, Negro y blanco: Delimitan áreas de mantenimiento, Negro y amarillo: Delimitan áreas de precaución. El sistema kanban fue diseñado por Taiichi Ono basado en la forma que trabajan los supermercados.

10. Las tres “Mu”: Se encuentran tres Mura, Muda y Muri

- *Mura* = Variabilidad: Es la falta de uniformidad generada desde los elementos de entrada a los procesos como los materiales, las especificaciones, el entrenamiento, las habilidades, los métodos y las condiciones de la maquinaria.
- *Muda* = Desperdicio: Los siete tipos de desperdicio que afectan negativamente la productividad deben ser bien entendidos, detectados y eliminados o minimizados todos los días en las empresas o instituciones.
- *Muri* = Sobrecarga: La productividad de los negocios y las personas disminuye cuando se les impone una carga de trabajo que rebasa su capacidad.

11. Manufactura Celular: Consiste en agrupar máquinas y operaciones secuenciales en las que se pueda fabricar un producto completo de principio a fin sin transportes, eliminando inventarios en procesos y haciendo fluir la producción continuamente. Adam Smith en 1776 demostró que la división del trabajo en labores específicas incrementa la productividad y si cada persona hace su trabajo bien el resultado sería un bien común. Manufactura celular es la distribución de la planta de manera que fluya la producción entre cada operación reduciendo el tiempo de respuesta maximizando las habilidades del personal y haciendo que cada empleado realice varias operaciones.

12. Mapeo del Valor: Un mapa de valor es una representación gráfica de elementos de producción e información que permite conocer y documentar el estado actual y futuro de un proceso, es la base para el análisis del valor que se aporta al producto o servicio y es la fuente del conocimiento de las restricciones reales de una empresa, ya que permite visualizar en donde se encuentra el valor y en donde el desperdicio.

13. Muda de sobre producción: Significa producir más de lo que se necesita, producir más rápido de lo que se requiere, producir productos antes de que se necesiten.

14. Muda de sobre inventario: El sobre inventario es cualquier material, producto en proceso o productos terminados que exceden a lo que necesita para satisfacer la demanda del cliente.

15. Muda de productos defectuosos: Se refiere a la pérdida de los recursos empleos para producir un artículo o servicio defectuoso, ya que se invirtieron materiales, tiempo-máquina y tiempo de una persona para realizar una actividad que al final no sirvió para agregar valor agregado al cliente, también aquí se tiene en cuenta el re

trabajo que implica realizar una o más tareas dos o más veces, incurriendo en más gastos y en la pérdida de disponibilidad de los recursos de la empresa.

- 16. Muda de transporte de materiales y herramientas:** Esta muda es todos los traslados de materiales que no apoyan directamente el sistema de producción. Mover los productos de un lado a otro de la planta no se traduce en un cambio significativo para el cliente, pero si implica un costo e incluso pone en riesgo la integridad del producto.
- 17. Muda de procesos innecesarios:** Muchos de los trabajos son consecuencia de las necesidades del taller (como el cambio de un troquel de una empresa), de la calidad de la manufactura, como la inspección.
- 18. Muda de espera:** Esta muda se refiere al tiempo que se pierde cuando un operador espera a que se su máquina termine su trabajo, cuando las maquinas se detienen en espera de que el operador haga algún ajuste, o incluso cuando el operador haga algún ajuste, o cuando está en espera de algún material, herramienta e instrucciones. Todo esto implica un consumo de tiempo que no agrega valor y constituye el más común de todos los desperdicios en la industria.
- 19. Muda de movimientos innecesarios del trabajador:** Se refiere al traslado de personas de un punto a otro en su lugar de trabajo o en toda la empresa, sin que ello sea indispensable para aportar valor al producto y sin que contribuya a la transformación o beneficio del cliente. Si se observa cada ciclo de un trabajador, encontraremos fácilmente este tipo de desperdicio, si contamos sus pasos o seguimos su ruta, se descubrirá que el trabajador camina más de lo necesario.
- 20. Programa de sugerencias de todo el personal:** Es un programa de sugerencias en el que cada empleado aporte al menos una sugerencia de mejora.
- 21. Poka Yoke:** Diseño de dispositivos a prueba de errores y olvidos. Poka Yoke en japonés significa Poka (errores inadvertidos) y yokeru (evitar).
- 22. Principios de Lean Manufacturing:** Los principios lean manufacturing fueron desarrollados por (Liker & Morgan, The Toyota Way in Services: The Case of Lean Product Development, 2006) después de haber permanecido un tiempo en la planta de Toyota con el fin de conocer sus buenas prácticas. Los principios establecidos son: 1) Base sus decisiones de gestión en una filosofía a largo plazo, a expensas de lo que suceda con los objetivos financieros a corto plazo, 2) Cree procesos en flujo continuo para hacer que los problemas salgan a la superficie, 3) Utilice sistemas PULL (tirar) para evitar producir en exceso, 4) Nivele la carga de trabajo (HEIJUNKA), 5) Cree una cultura de “parar” a fin de resolver los problemas, para

lograr una buena calidad a la primera, 6) Las tareas estandarizadas son el fundamento de la mejora continua y de la autonomía del empleado, 7) Utilice el control visual de modo que no se oculten los problemas, 8) Utilice sólo tecnología fiable absolutamente probada que dé servicio a su personal y a sus procesos, 9) Haga crecer a líderes que comprendan perfectamente el trabajo, vivan la filosofía y la enseñen a otros, 10) Desarrolle personas y equipos excepcionales que sigan la filosofía de su empresa, 11) Respete a su red extendida de socios y proveedores, desafiándoles y ayudándoles a mejorar, 12) Vaya a verlo por sí mismo para comprender a fondo la situación (GENCHI GENBUTSU), 13) Tome decisiones por consenso lentamente, considerando concienzudamente todas las opciones; impleméntelas rápidamente, 14) Conviértase en una organización que aprende mediante la reflexión constante (HANSEI) y la mejora continua (KAIZEN).

23. Seis Sigma: Seis sigma nació de una tesis doctoral de Mikel Harry, algunos autores la describen como una métrica que permite medir cualquier proceso y compararlo con cualquier otro, es una metodología de mejora que sirve para disminuir drásticamente la variación, y otros autores la definen como un sistema de dirección para lograr el liderazgo en los negocios y el máximo desempeño. Cuando las variaciones se miden estadísticamente, la desviación estándar representa la variación de datos respecto al promedio y se representa con la letra griega sigma, de ahí el nombre de sigma. Seis sigma significa que pueden haber seis desviaciones estándar entre el promedio y la especificación del cliente, lo cual hace que la variación sea tan poca que solo existan 3.4 defectos por cada millón.

24. TPM Total Productive Maintenance: TPM tiene su origen en Estados Unidos fue llevada a la planta de un proveedor de Toyota en Japón. Es una metodología de mejora que permite la continuidad de la operación, en los equipos y plantas para prevenir defectos ocasionados por maquinas, cero accidentes, cero defectos, participación total de las personas. Tiene seis pilares: 1) Mejoras enfocadas, 2) Mantenimiento autónomo, 3) Mantenimiento planeado, 4) Mantenimiento de calidad, 5) Capacitación y 7) Seguridad.

25. TPS Sistema de Producción de Toyota: El Sistema de Producción de Toyota (TPS) se basa en los principios "lean", incluyendo un enfoque en el cliente, la mejora continua y la calidad a través de la reducción de residuos, y estrechamente integrada hacia arriba y hacia abajo los procesos como parte de una cadena de valor Lean, la teoría detrás de TPS fue representado como una casa.

26. Trabajo Estándar: El trabajo estándar es realizar observaciones a cada tipo de operación y determinar el tiempo y los recursos que requiere para realizarla.

27. SMED: Single Minute Exchange of Die, significa cambio de herramientas en menos de 10 minutos. SMED se aplica cuando se necesita reducir los tiempos de ciclo y aprovechar al máximo tiempo.

10 BIBLIOGRAFÍA

- Abdi, F., Khalili, S., & Mohamed, S. (July de 2006). Glean Lean: How to use lean approach in service industries? *Journal of Services Research, Volume 6, Institute for International Management and Technology, Volume 6, Special Issue.*
- AR, R., & al-Ashraf, M. (2012). Production Flow Analysis through Value Stream Mapping: A Lean Manufacturing Process Case Study. *Elsevier - SciVerse Science Direct - Engineering Procedia - International Symposium on Robotics and Intelligent Sensors 2012, 1727 – 1734.*
- Atkinson, P., & Mukaetova-Ladinska, E. (2012). Nurse-led liaison mental health service for older adults: Service development using. *Elsevier - Journal of Psychosomatic Research, 328 - 331.*
- Azadegan, A., Patel, P., Zangoueinezhad, A., & Linderman, K. (2013). The effect of environmental complexity and environmental dynamism on lean practices. *Elsevier - Journal of Operations Management, 193 - 212.*
- Bakri, A., Rahman, A., Rahim, A., Yusof, N., & Ahmad, R. (2012). Boosting Lean Production via TPM. *Elsevier - SCiVerse Science Direct - International Congress on Interdisciplinary Business and Social Science 2012, 485 - 491.*
- Behrouzi, F., & Wong, K. (2010). Lean Performance evaluation of manufacturing systems: A dynamic and innovative approach. *Elsevier - Science Direct - Procedia Computer Science, 388 - 395.*
- Bernal T., C. (2006). *Metodología de la Investigación.* Mexico: Pearson Educación.
- Besuter, P. (2011). DWP lean journey improving customer service delivering efficiency. *Managment Service, 8, 9.*
- Bhasin, S. (2012). Performance of Lean in large organisations. *Elsevier - Journal of Manufacturing Systems, 349 - 357.*
- Bonilla C., E., Hurtado P., J., & Jaramillo H., C. (2009). *La Investigación.* Bogotá: Alfaomega.
- Chen, J., Cheng, C.-H., & Huang, P. (2013). Supply chain management with lean production and RFID application: A case study. *Elsevier - Expert Systems with Applications, 3389 - 3397.*
- Chiappetta J. , C., Lopez de S., A., Govindan, K., Alves T., A., & de Souza F., W. (2012). Environmental management and operational performance in automotive companies in Brazil: the role of human resource management and lean manufacturing. *Elsevier - Journal of Cleaner Production, 1 -12.*

- Cima, R., Brown, M., Hebl, J., Moore, R., Rogers, J., Kollengode, A., . . . Process Improvement Team, Mayo Clinic, Rochester. (2011). Use of Lean and Six Sigma Methodology to Improve Operating Room Efficiency in a High-Volume Tertiary-Care Academic Medical Center. *Elsevier - American College of Surgeons*.
- Collar, R., Shuman, A., Feiner, S., McGonegal, A., Heidel, N., Duck, M., . . . Healy, D. (2012). Lean Management in Academic Surgery. *Elsevier - American College of Surgeons*.
- Cox, A., & Chicksand, D. (2005). The Limits of Lean Management Thinking: Multiple Retailers and Food and Farming Supply Chains. *Pergamon - European Management Journal*, 648 - 662.
- Crute, V., Ward, Y., Brown, S., & Graves, A. (2003). Implementing Lean in aerospace challenging the assumptions and understanding the challenges. *Elsevier*, 917-928.
- Cuatrecasas A. , L. (2002). Design of a rapid response and high efficiency service by lean production principles: Methodology and evaluation of variability of performance. *Elsevier*, 169-183.
- Cudney, E., & Elrod, C. (2011). A comparative analysis of integrating lean concepts into supply chain mangement in manufacturing and service indutries. *International Journal Lean Six Sigma*, Vol. 2 No. 1 pp 5-22.
- Deif, A. (2012). Assessing Lean Systems Using Variability Mapping. *Elsevier - 45th CIRP Conference on Manufacturing Systems 2012*, 2 -7.
- Dombrowski, U., Mielke, T., & Engel, C. (2012). Knowledge Management in Lean Production Systems. *Elsevier - 45th CIRP Conference on Manufacturing Systems 2012*, 436 - 441.
- Dües, C., Tan, K., & Lim, M. (2013). Green as the new Lean: how to use Lean practices as a catalyst to greening your supply chain. *Elsevier - Journal of Cleaner Production*, 93 - 100.
- Eroglu, C., & Hofer, C. (Mayo de 2010). Lean, leaner, too lean? The inventory-performance link revisited. *Elsevier - Science Direct - Journal of Operations Management*, 356-369.
- Fitri I., Z., & Ichsan H., E. (2012). Implementation of Lean Service with Value Stream Mapping at Directorate Airworthiness and Aircraft Operation, Ministry of Transportation Republic of Indonesia. *Scientific Research*, 291-301.
- Fullerton, R. R., McWatters, C. S., & Fawson, C. (21 de Noviembre de 2003). An examination of the relationships between JIT and financial performance. (Elsevier, Ed.) *Science Direct*, 383-404. Recuperado el noviembre de 2013

- Galgano, G. (2006). Gemba Kaizen: Cómo actuar en sólo 1 semana. *Logicel - Lean Sigma*, 25-27.
- Gautam, N., & Singh, N. (March de 2008). Lean product development: Maximizing the customer perceived value through design change (redesign). *Science Direct - Elsevier - International Journal of Production Economics*, 313 - 332.
- Gyenge, B., Kozma, T., & Szilágyi, H. (2015). LEAN MENEDZSMENT ALKALMAZÁSA SZOLGÁLTATÓVÁLLALAT ESETÉBEN. *VEZETÉSTUDOMÁNY*, XLVI. Vol. NÚMERO 4.
- Hajmohammad, S., Vachon, S., Klassen, R., & Gavronski, I. (2013). Lean management and supply management: their role in green practices and performance. *Elsevier - Journal of Cleaner Production*, 312 - 320.
- Hofer, C., Eroglu, C., & Rossiter H., A. (2012). The effect of lean production on financial performance: The mediating role of inventory leanness. *Elsevier - International Journal Production Economics*, 242 - 253.
- Holden, R. (2010). Lean Thinking in Emergency Departments: A Critical Review. *Annals of Emergency Medicines*, 265 - 278.
- Ichsan H., E., & Fitri I., Z. (2014). Implementation of Lean Service with Value Stream Mapping at Directorate Airworthiness and Aircraft Operation, Ministry of Transportation Republic of Indonesia. *Scientific Research*, 291-301.
- Jackson, S. &. (2006). Call Centers as Lean Service Enviroments: Job Related Strain and the Mediating of work Design.
- Johnstone, C., Pairaudeau, G., & Pettersson, J. (Enero de 2011). Creativity, innovation and lean sigma: a controversial combination? Volume 16, Numbers 1/2.
- K., L. J., & M., M. J. (2006). The Toyota Way in Services: The Case of Lean. *Academy of Management Perspectives*.
- Kainuma, Y., & Tawara, N. (2006). A multiple attribute utility theory approach to lean and green supply chain management. *Elsevier - International Journal of production economics*, 99-108.
- Kaynak, H. (2003). The relationship between total quality management practices and their effects on firm performance. *Elsevier - Journal of Operations Management*, 405 - 435.
- Koukoulaki, T. (2013). The impact of lean production on musculoskeletal and psychosocial risks: An examination of sociotechnical trends over 20 years. *Elsevier - Applied Ergonomics*, 1-15.

- Kuhlang, P., Edtmayr, T., & Sihn, W. (2011). Methodical approach to increase productivity and reduce lead time in assembly and production-logistic processes. *Elsevier - CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology*, 24 - 32.
- LaGanga, L. (2011). Lean service operations: Reflections and new directions for capacity expansion in outpatient clinics. *Elsevier - Journal of Operations Management*, 422 - 433.
- Lee, H., & Whang, S. (2005). Higher supplychain securitywith lower cost: Lessons from total qualitymanagement. *Elsevier - International Journal of productions economics*, 289-300.
- Liker, J., & Morgan, J. (2006). The Toyota Way in Services: The Case of Lean Product Development. *Academy of Management Perspectives*, 5-20.
- Liker, J., & Morgan, J. (2011). Lean Product Development as a System: A Case Study of Body and Stamping Development at Ford. *Engineering Management Journal*, Volumen 23 No. 1.
- Lindeke, R. R., Wyrick, D. A., & Chen, H. (2009). Creating change and driving innovation in highly automated and lean. En www.elsevier.com/locate/rcim, *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing* (págs. 879–887). Texas, Minnesota, USA: www.elsevier.com/locate/rcim.
- Loader, K. (2010). Is local authority procurement 'lean'? An exploration to determine if 'lean' can provide a use ful explanation of practice. *Elsevier - Journal of Purchasing & Supply Management*, 41 - 50.
- Losonci, D., Demeter, K., & Jenei, I. (2011). Factors influencing employee perceptions in lean transformations. (C. U. Department of Logistics and Supply Chain Management, Ed.) *Elsevier - International Production Economics*, 30-43.
- Mantilla C., O., & Sanchez G., J. (2012). Modelo tecnológico para el desarrollo de proyectos logísticos usando lean seis sigma. *Estudios Gerenciales*, Vol. 28, NO. 124, 23-43.
- Marhani, M., Jaapar, A., & Ahmad Bari, N. (2012). Lean Construction: Towards enhancing sustainable construction in Malaysia. *Elsevier - Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 87 - 98.
- Martin, A., Hogg, P., & Mackay, S. (2013). A mixed model study evaluating lean in the transformation of an Orthopaedic Radiology service. *Elsevier - Radiography*, 2 - 6.
- McCarthy, D., & Rich, N. (2004). Lean TPM. En D. McCarthy, & N. Rich, *Lean TPM : A Blueprint for Change* (págs. 24-47). Oxford: Elsevier Butterworth-Heinemann.

- Mclvor, R. (Febrero de 2001). Lean supply: the design and cost reduction dimensions. *European Journal of Purchasing & Supply Management* 7 (2001) 227–242, 227-242. Recuperado el 15 de Enero de 2014
- Meade, D., Kumar, S., & Houshyar, A. (2006). Financial Analysis of a Theoretical Lean Manufacturing Implementation Using Hybrid Simulation Modeling. *Journal of Manufacturing Systems*, 25(2).
- Melton, T. (June de 2005). The Benefits of Lean Manufacturing What Lean Thinking has to Offer the Process Industries. *Ichem - 7th World Congress of Chemical Engineering*, 662-673.
- Ming-Te, L., Kuo-Chung, M., & Pan, W.-T. (2013). Using data mining technique to perform the performance assessment of lean service. *Neural Comput & Applic*, 1433–1445.
- Mohd.Salleh, N., Kasolang, S., & Jaffar, A. (2012). Green Lean Total Quality Information Management in Malaysian Automotive Companies. *Elsevier - Procedia Engineering*, 1708 - 1713.
- Mohd.Salleh, N., Kasolang, S., & Jaffar, A. (2012). Simulation of Integrated Total Quality Management (TQM) with Lean Manufacturing (LM) Practices in Forming Process Using Delmia Quest. *Elsevier - Procedia Engineering - International Symposium on Robotics and Intelligent Sensors 2012 (IRIS 2012)*, 1702 - 1707.
- Moreno, K. (2012). *Análisis de la relación entre estrategias de gestión logística humanitaria y el tiempo de respuesta en la atención de desastres, por medio de la metodología integral y dinamica*. Bogotá: Universidad de La Sabana.
- Muñoz D., J., Salcedo E., A., Sossa G., S., & Arrieta D., J. (2011). Aplicación lean manufacturing en la Industria Colombiana y revisión de literatura en tesis y proyectos de grado. *Ninth LACCEI Latin American and Caribbean Conference (LACCEI'2011), Engineering for a Smart Planet, Innovation, Information Technology and Computational Tools for Sustainable Developmen - EAFIT*.
- Naus, J., & Overboom, M. (Noviembre de 2011). Creative tension in a lean work environment: Implications for logistics firms. *Elsevier - International Journal Production Economics*, 157 - 164.
- Noorwali, A. (2013). Apply Lean and Taguchi in different level of variability of food flow processing system. *Elsevier - Science Direct - Procedia Engineering*, 728 - 734.
- Pamfilie, R., Draghici, M., & Petcu D., A. (2012). The importance of leadership in driving a strategic Lean Six Sigma management. *Elsevier - Procedia Social and Behavioral Sciences*, 187 - 196.

- Panizzolo, R. (Marzo de 1998). Applying the lessons learned from 27 lean manufacturers. The relevance of relationships management. (Elsevier, Ed.) *Elsevier*, 223-240.
- Piercy, N., & Rich, N. (2008). High quality and low cost: lean service centre. *Emerald*.
- Piercy, N., & Rich, N. (2008). Lean transformation in the pure service environment: the case of the call service centre. *Emerald*.
- Plenert, G. (2007). What is Lean? En G. Plenert, *Reinventing Lean : Introducing Lean Management Into the Supply Chain* (págs. 145-162).
- Powell, D., Alfnes, E., Strandhagen, J., & Dreyer, H. (2013). The concurrent application of lean production and ERP: Towards an ERP-based lean implementation process. *Elsevier - Computers in Industry*, 324 - 355.
- Radnor, Z., & Osborne, S. (2013). Lean A failed theory for public services? *Ninth LACCEI Latin American and Caribbean Conference (LACCEI'2011), Engineering for a Smart Planet, Innovation, Information Technology and Computational Tools for Sustainable Developmen - EAFIT*, Vol. 15, No. 2, 265–287.
- Radnor, Z., Holweg, M., & Waring, J. (2012). Lean in healthcare: The unfilled promise? *Elsevier - Social Science & Medicine*, 364 - 371.
- Riezebos, J., & Klingenberg, W. (2009). Advancing lean manufacturing, the role of IT. En t. r. Advancing lean manufacturing, *Computers in Industry* (págs. 235 - 236). Elsevier.
- Robinson, S., Radnor, Z., Burgess, N., & Worthington, C. (2012). SimLean: Utilising simulation in the implementation of lean in healthcare. *Elsevier - European Journal of Operational Research*, 188 - 197.
- Scherrer-Rathje, M., Boyle, T., & Deflorin, P. (2008). Lean, take two! Reflections from the second attempt at lean implementation. (U. o. Institute of Technology Management, Ed.) *Science Direct - Elsevier - Kelley School of Business*, 79-88.
- Schöllhammer, O., & Sepke, C. (2013). Lean Management und Service Engineering – Ansätze zur Erleichterung des Arbeitsalltags in einer Wissenschaftlichen Spezialbibliothek. *DE GRUYTER, Bibliothek, Forschung und Praxis* 37(3): 316–321.
- Socconini, L. (2008). *Lean Manufacturing Paso a Paso*. Mexico: Norma.
- Staats, B. R., Brunner, D. J., & Upton, D. M. (2010). Lean principles, learning, and knowledge work: Evidence from a software services provider. *Elsevier - Journal of Operations Management*, 376-390. Recuperado el 19 de Mayo de 2014

- Stonemetz, J., Pham, J., Necochea, A., McGready, J., Hody, R., & Martinez, E. (2011). Reduction of Regulated Medical Waste Using Lean Sigma Results in Financial Gains for Hospital. *Elsevier - Anesthesiology.theclinics.com*, 145–152.
- Stratton, R., & Warburton, R. (2003). The strategic integration of agile and lean supply. (I. J. economics, Ed.) *Elsevier - Science Direct*. Recuperado el 19 de mayo| de 2014
- Suarez B., M. (2009). Implementation of Lean-Kaizen in the human resource service process A case study in a Mexican public service organisation. *Emerald, JMTM* 21,3.
- Suarez B., M., Dahlgaard-Park, S., & Dahlgaard P., S. (2009). Lean-Kaizen public service: an empirical approach in Spanish local governments. (T. d. ESADE, Ed.) *Emerald, Vol. 21 No. 2,200*, PP. 143-167.
- Suarez B., M., Smith, T., & Dahlgaard P., S. (2012). Lean Service: A literature analysis and classification. *Routledge*.
- Taghizadegan, S. (2006). Chapter 8: Road Map to Lean Six Sigma. En S. Taghizadegan, *Essentials of Lean Six Sigma* (págs. 107 - 174). Amsterdam: Elsevier.
- Teehan, R., & Tucker, W. (2010). A simplified lean method to capture customer voice. *Emerald*.
- Toledano de D., A., Mañes S., N., & Garcia, S. (2009). The Toyota Way. LEAN, more than a kit of tools and techniques. *Cuadernos de Gestión*, 111- 122.
- Torrubiano, J. (2012). *Seis Sigma, Lean, Grupos de Mejora.. Cuando utilizar cada metodología*. Obtenido de Galgano.
- Tsahat Onesime , O. C., Xiaofei, X., & Dechen, Z. (2004). A decision support system for supplier selection process. *International Journal of Information Technology & Decision Making*, 453 - 470.
- Turner, R., & Lane, J. (2013). Goal-Question-Kanban: applying lean concepts to coordinate multi-level systems engineering in large enterprises. *Elsevier - SciVerse Science Direct - Procedia Computer Science*, 512 – 521.
- Vais, A., Folke, J., Miron, V., & Pedersen, M. (August de 2006). “Lean and Green” at a Romanian secondary tissue paper and board mill—putting theory into practice. *Science Direct - Elsevier - Resources Conservation & Recycling*, 44-74.
- Vidal H., C., Bravo B., J., Cajiao G., E., Meza H., P., Arango S., S., Franco L., D., & Calderon S., J. (2012). *Guía Metodologica para la priorización de proyectos: Un enfoque aplicado a la infraestructura, la logistica y la conectividad*. Cali: Sello editorial Javeriano.

- Vlachos, I., & Bogdanovic, A. (2013). Lean thinking in the European hotel industry. *Elsevier - Tourism Management*, 354 - 363.
- Wanga, F.-K., & Chen, K.-S. (2010). Applying Lean Six Sigma and Triz methodology in banking services. *Department of Industrial Management, National Taiwan University of Science and Technology*, Vol. 21 No. 3 pp 301-315.
- Waring, J., & Bishop, S. (2010). Lean healthcare: Rhetoric, ritual and resistance. *Elsevier - Social Science & Medicine*, 1332 - 1340.
- Womack, J., & Jones, D. (2003). *Lean Thinking: Banish waste and create*. Estados Unidos.
- Zayati, A., Biennier, F., Moalla, M., & Badr, Y. (2010). Towards lean service bus architecture for industrial integration infrastructure and pull manufacturing strategies. *J Intell Manuf - Springer*, 23:125–139.
- Zehir, C., Gülen Ertosun, Ö., Zehir, S., & Müceldilli, B. (2012). Total Quality Management Practices' Effects on Quality Performance and Innovative Performance. *Elsevier - Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 273 - 280.