

Modelo Conceptual Para El Desarrollo De Estudio Del Trabajo Bajo Enfoque Lean En Sistemas De Servuccion

Hernando Garzon Saenz

Grupo de investigación CIPTEC- Facultad de Ingeniería – Programa de Tecnología en Producción Industrial - Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco Cartagena, Cartagena de Indias –Colombia

Hgarzons@tecnocomfenalco.edu.co - Hnando2001@gmail.com

Jose Manuel Solana Garzon

Grupo de investigación CIPTEC- Facultad de Ingeniería – Programa de Ingeniería Industrial - Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco Cartagena, Cartagena de Indias –Colombia

jsolana@tecnologicocomfenalco.edu.co - ingjosemsolanag@gmail.com

Gustavo Adolfo Ortiz Piedrahita

Grupo de investigación CIPTEC- Facultad de Ingeniería – Programa de Tecnología en Producción Industrial - Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco Cartagena, Cartagena de Indias –Colombia

gortizp@tecnocomfenalco.edu.co - gustavoap@gmail.com

Jorge Andres Cogollo Sepulveda

Grupo de investigación CIPTEC- Facultad de Ingeniería – Programa de Ingeniería Industrial - Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco Cartagena, Cartagena de Indias –Colombia

jorcogollo@hotmail.com

Abstract

Cuando de Servucción (fabricación de servicios) se habla, cobra mucha importancia establecer mecanismos que permitan estandarizar los procesos en pro de garantizar los recursos necesarios para fabricar servicios de calidad y altamente productivos, es así que, el estudio del trabajo se constituye en una metodología importante, con la cual las organizaciones de servicios cuentan para realizar proyecciones de sus procesos, además de ajustar e implementar metodologías más eficaces que les permita a las partes interesadas en estas tener momentos de verdad altamente diferenciadores. El anterior planteamiento generara compañías más productivas y rentables a la hora de fabricar y ofertar sus servicios.

Basado en los preceptos anteriormente expuesto se pretende con este documento proponer una metodológica para el desarrollo del estudio del trabajo bajo un enfoque de Lean Services, que permita trascender de un enfoque tradicional basado en el PHVA hacia un esquema DMAIC, atendiendo esto a las características actuales de los contextos de servicios y a la importancia que representa para estas la asignación y el buen uso de los recursos en pro de garantizar sistemas de servucción que generen alto valor agregado a todos los grupos sociales y economicos de interés.

Keywords

Estudio del trabajo, Servucción, Lean Services, Productividad

1. Introducción

Al hablar de servucción se hace referencia a aquellos sistemas de fabricación de altísima complejidad enmarcados en la mayoría de ocasiones en la clasificación de sistemas de producción por proyecto dado que se trata de satisfacer necesidades particulares, no estandarizadas de clientes de diversos sectores del mercado, tales como: una cena de calidad (caso restaurantes), un descanso placentero (caso hotelero); la efectividad de un tratamiento a una sintomatología (caso salud), el desarrollo de competencias técnicas, laborales o profesionales (caso educación), entre algunos casos a citar (Briceño de Gomez & Garcia de Berrios, 2008).

Pero que para satisfacer dichas necesidades se requiere de la intervención de elementos comunes que conforman el denominado sistema de servucción entre ellas tenemos la mano de obra recurso indispensable en la fabricación de servicios ya que debe ser altamente especializado en el producto ofertado y llamaremos de aquí en adelante personal de contacto, y el cual para responder a los requerimientos establecidos hace uso de un elemento material que reemplace las maquinas en los procesos de fabricación, el cual se denominara soporte físico y se requiere de un cliente quien se convierte en el beneficiario directo del quehacer de una organización fabricante de servicios, además de cumplir en muchas ocasiones y a la vez el rol de actor, productor y consumidor del servicio, que sin él no cobra vida (Arnoletto, 2007), interrelacionados todos estos elementos por el aspecto más importante dentro de la fabricación de servicios y al que se le debe prestar la mayor atención del caso ya que es aquí donde se garantizan el éxito o el fracaso de los servicios y a esto se le identifica como el momento de verdad (figura 1), definido este como cualquier evento en el cual el cliente se pone en contacto con cualquier recurso o aspecto del sistema de servucción y a partir de este el cliente se genera una percepción de la calidad del servicio (Lira Mejia, 2009).

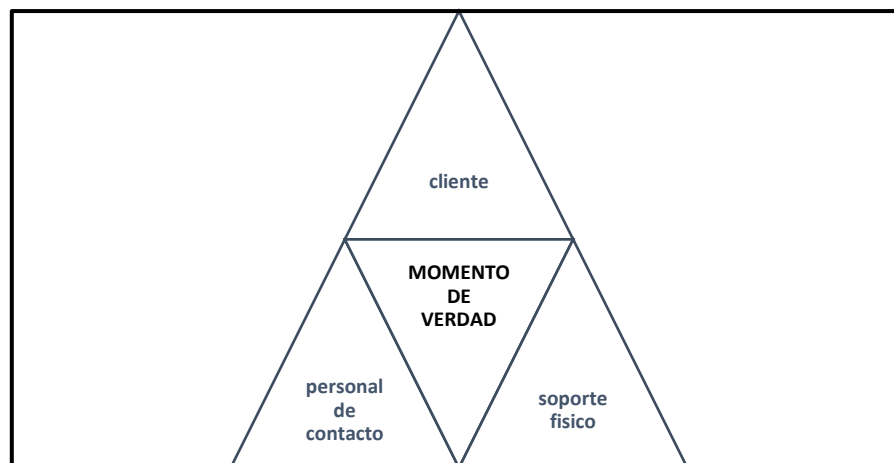


Figura 1. Momento de verdad

2. Generalidades del Sector Servicios

Datos importantes confirman que existe una marcada tendencia mundial a la proliferación de empresas que fabrican servicios, no siendo esto ajeno a Colombia donde fuentes importantes demuestran el fenómeno así:

- ✓ En los últimos 25 años, los servicios se han convertido en el motor esencial de la economía europea, representando alrededor del 70% del PIB de Europa. En Estados Unidos, la actividad terciaria es aún mayor: 80% del PIB de Estados Unidos. Por lo tanto, el sector puede ser considerado como la fuente del futuro crecimiento económico, por lo que una mejora sustancial de la productividad del mismo, podría ser desencadenante para el desarrollo del sector terciario y podría asegurar una estabilidad económica duradera (Andres Lopez, Gonzalez Requena, & Sanz Lobera, 2015).
- ✓ El 69% de los empleos del país los aporta el sector servicios en campos como servicios públicos, construcción, comercio, hoteles, restaurantes, transporte, e intermediación financiera, entre otros.

- El año pasado, este mercado en Colombia fue de US\$203.000 millones* con un 61% de participación en la economía nacional (MINCIT, 2012).
- ✓ Según el Gobierno Nacional, los servicios han tenido un desarrollo relevante a nivel mundial y local. En Colombia, actualmente representan el 61% del PIB y el 65% del empleo que se genera en el país. Lograr una mayor competitividad de los servicios es una pieza fundamental para escalar en las cadenas globales de valor de cualquier proceso productivo, precisó el ministro de Comercio, Industria y Turismo, Sergio Díaz-Granados (MINCIT, 2013).
 - ✓ En la ciudad de Cartagena (Bolívar – Colombia), los sectores que concentran la mayor cantidad de unidades económicas son comercio y servicios que en conjunto agrupan a más del 82% de ellas. Analizando las principales actividades de cada sector se observa que en comercio las más frecuentes son: tiendas (24%), misceláneas (11%), almacenes de ropa (6%) y verdulerías (5%). En cuanto al sector servicios las más frecuentes son: servicios telefónicos (10%), restaurantes (10%), salones de belleza y peluquerías (9%) y otros expendios de comida (6%). En el sector industrial las actividades más frecuentes son: Ropa en general (23%), gaseosas y refrescos (9%), panadería (7%), harina sémola y avena (4%), alimentos de frutas y legumbres (3%) (Proyecto tejido empresarial, 2014).

De los anteriores planteamientos surge el siguiente interrogante: ¿Cómo Garantizar procesos de servucción de calidad, productivos y rentables?

Para dar respuesta al interrogante planteado lo primero que se propone es establecer el proceso de servucción así (figura 2):



Figura 2. Enfoque por procesos de un sistema de servucción.

3. Conceptualización del Estudio de Trabajo bajo enfoque Lean en sistemas de servucción

Ahora basados en la anterior premisa donde se observa que existe un elemento crítico como lo es el momento de verdad y el cual depende directamente de la capacidad del recurso humano, se hace necesario proponer una metodología basada en criterios Lean Services (Andres Lopez, Gonzalez Requena, & Sanz Lobera, 2015), en el cual se identifican (5) cinco etapas así (figura 3):

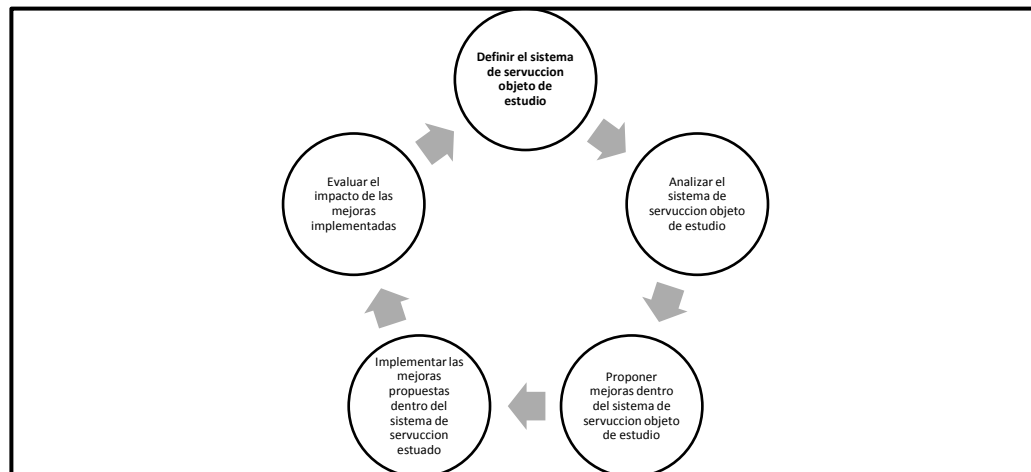


Figura 3. Metodología propuesta para estudios del trabajo en sistemas de servucción.

3.1. Definir el sistema de servucción objeto de estudio

Se enfoca esta etapa a valorar la productividad de los diversos momentos de verdad que se presentan a lo largo de la cadena de valor del sistema de servucción y la cultura la valoración de la cultura Lean a lo largo de la misma. En esta fase se busca diagnosticar la empresa de acuerdo a los resultados obtenidos tomando como base a los recursos utilizados, prestando vital importancia al factor humano y al valor agregado que genere la organización sobre un periodo de tiempo determinado. Además, se propone realizar un diagnóstico Lean que permita conocer la situación actual de la empresa de servicios frente a esta filosofía, y de igual manera diagnosticar su productividad a través del análisis de esta.

- **Diagnosticar la productividad.** Medir la productividad de los servicios, tomándola como la cantidad de producto por unidad de factor, posee un grado de dificultad derivado de 3 cosas en particular: la complejidad de los factores productivos, el grado de personalización y el nivel de agregación (McLaughlin & Coffey, 1990). El primero hace referencia a la dificultad de medir los medios y recursos usados en el proceso. El segundo, a que la atención de los consumidores va más allá de las estandarizaciones a fin de salvaguardar la calidad y por ultimo saber que se quiere medir: la productividad de la empresa, departamento, sector o área.

Para realizar mejoras que busquen un incremento en la productividad se debe tener muy en cuenta los criterios de calidad del cliente, debido a que estos, por lo general, evalúan el servicio en términos de su percepción de la calidad. A continuación se presenta una definición de productividad en donde se tiene una relación entre las salidas y entradas de un proceso en términos no solo de cantidad, sino también de calidad (Xiaofeng & Prescott, 2009).

$$Productividad = \frac{\text{Cantidad y calidad de salidas}}{\text{cantidad y calidad de entradas}}$$

Para calcular la productividad en las empresas de servicios tendremos en cuenta el valor agregado generado por la organización en los n momentos de verdad que se generan en la fabricación de un servicio, a fin de conocer si realmente se está teniendo índices productivos aceptables o por si el contrario los recursos están siendo mal utilizados en la organización. Para esto la empresa debe tener información financiera suficiente (estados financieros, programa de costos, gastos) para poder calcular su valor agregado. El valor agregado de una organización estará definido por las ventas o ingresos obtenidos durante el periodo de análisis menos los pagos a terceros- entendiendo gastos a terceros como los costos de atención, administración y ventas- más el cambio de inventarios de un periodo a otro (Shimizu, Wainai, & Nagai, 1991):

$$VA = V - G + \Delta I$$

VA= valor agregado generado durante un periodo

V= ingresos durante periodo

G= pagos a terceros

ΔI = inventario final menos inicial (en caso de aplicar)

Tabla 1. Cálculo del valor agregado de la empresa para n periodos.

Información	Empresa			
	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Periodo n
Ventas netas	$\frac{V_1 * 100\%}{V_1}$	$\frac{(V_2 - V_1)}{V_1} * 100\%$	$\frac{(V_3 - V_2)}{V_2} * 100\%$	$\frac{(V_{(n-1)} - V_n)}{V_{n-1}} * 100\%$
Compras a terceros	$\frac{G_1 * 100\%}{G_1}$	$\frac{(G_2 - G_1)}{G_1} * 100\%$	$\frac{(G_3 - G_2)}{G_2} * 100\%$	$\frac{(G_{(n-1)} - G_n)}{G_{n-1}} * 100\%$
Inventario(final-inicial) (si aplica)	$\frac{(I_1 - I_0) * 100\%}{(I_1 - I_0)}$	$\frac{(I_2 - I_1) * 100\%}{(I_2 - I_1)}$	$\frac{(I_3 - I_2) * 100\%}{(I_3 - I_2)}$	$\frac{(I_{(n-1)} - I_n) * 100\%}{(I_{(n-1)} - I_n)}$
Valor agregado	$\frac{VA_1 * 100\%}{VA_1}$	$\frac{(VA_2 - VA_1)}{VA_1} * 100\%$	$\frac{(VA_3 - VA_2)}{VA_2} * 100\%$	$\frac{(VA_{(n-1)} - VA_n)}{VA_{n-1}} * 100\%$

La tabla 1, dará una idea de las fluctuaciones de la productividad durante n periodos de tiempo. Los indicadores permitirán saber con más certeza cual o cuales factores están teniendo mayor incidencia sobre la productividad. Además, se podrá cuantificar el desempeño de la organización en relación a la productividad, proponer mejoras y verificar si dichas mejoras surten efecto en el tiempo.

Posterior a esto, se calculan una serie de indicadores de valor agregado propuestos en la metodología MPVA. Estos indicadores serán expuestos de forma general debido a la diversidad de las empresas de servicios. A continuación se presentan algunos de los indicadores propuestos en la metodología MPVA (Shimizu, Wainai, & Nagai, 1991) que serán usados para medir la productividad en servicios:

$$\text{Indice de Valor Agregado} = \frac{\text{Valor Agregado}}{\text{Ingresos Operacionales}}$$

El índice de valor agregado me indica cuanto de los ingresos operacionales de la empresa aporta al valor agregado de la organización (Shimizu, Wainai, & Nagai, 1991).

$$\text{Indice de participación del capital} = \frac{\text{Utilidad de periodo}}{\text{Valor agregado}}$$

Muestra la distribución del valor agregado con el capital propio, permite ver el porcentaje de valor agregado que resulta del capital, es decir, el capital resultante de la actividad de la empresa (Morales Sandoval & Masis Arce, 2014).

$$\text{Contribución costos de personal en el valor agregado} = \frac{\text{Valor agregado}}{\text{Costo de personal}}$$

El índice de contribución de costos de personal al valor agregado es la relación entre el valor agregado y los costos del personal, esto nos muestra la productividad de la organización en términos de los salarios pagados a sus trabajadores (Shimizu, Wainai, & Nagai, 1991).

$$\text{Productividad laboral} = \frac{\text{Valor agregado}}{\text{Numero de empleados}}$$

$$\text{Productividad laboral} = \frac{\text{Costo de personal}}{\text{Valor agregado}}$$

El concepto de productividad laboral se puede definir como la relación entre el valor agregado y el número total de empleados, esto nos indica cuanto aporta cada empleado al valor de la empresa. Por otro lado, lo podemos denotar como la relación entre los costos de personal o salarios sobre el valor agregado, indicando cuanto del valor agregado es resultado de los costos de personal (Morales Sandoval & Masis Arce, 2014)

El cálculo del valor agregado de la empresa y de los anteriores indicadores dará una idea a la organización sobre qué tan productiva está siendo, saber el comportamiento de la productividad por un periodo de tiempo determinado a fin de constatar si la empresa está o no generando valor.

- **Evaluación de la cultura Lean Services empresarial.** La implementación de la cultura Lean en una organización parte de su fase diagnóstica, fase en la cual se busca saber que tanto se maneja el enfoque lean: lo que se sabe de esta y si se tiene implementada alguna herramienta Lean en la organización, para esto se parte de un proceso evaluativo que se basa de las mismas herramientas Lean que puedan ser implementadas. A continuación se propone la utilización de un cuestionario para medir el enfoque Lean en las empresas del sector servicios, la elaboración de este cuestionario parte de la propuesta hecha por Strategos (Strategos, 2016) y siendo adaptada y aplicada en el proyecto: “modelo para la implementación de técnicas lean manufacturing en empresas editoriales” (Cardona Betancurth, 2013).

El Cuestionario responderá a una serie de preguntas a fin de evaluar a la organización de acuerdo a: la comprensión del enfoque Lean, 5's, trabajo estandarizado, TPM (empresas de servicio que aplique), la mejora continua (Kaisen), Trabajo de desempeño por equipos y calidad. Dicho cuestionario tendrá por criterio un total de ente 4 y 8 Ítems evaluables, que indicarán el estado actual de la empresa en cada criterio. Los resultados obtenidos en la valoración hecha se colocarán en una gráfica radial para indicar de manera sencilla los porcentajes de cumplimiento de los criterios.

Como la metodología propuesta para el estudio del trabajo, tiene un enfoque de mejora continua, cada vez que los métodos utilizados en la empresa sean mejorados, la gráfica radial debe indicar una mejorar en alguno de los criterios propuestos. La empresa debe establecer metas de porcentajes radiales a los cuales aspira y trabajar al máximo para conseguirlos.

3.2. Analizar el sistema de servucción objeto de estudio

- ✓ Analizar la cadena de valor median el VSM. Herramienta de tipo visual, en la que se identifican todos y cada uno de los momentos de verdad a los que un cliente se enfrenta desde el momento que hace una llamada telefonica para realizar una reservacion como el caso hotelero, o cuando realiza una llamada para apartar una cita especializada en el caso de un servicio de consulta externa para ser beneficiado por la prestacion de un servicio ofertado por una entidad fabricante de servicios.

El análisis inicia con el cliente, e incluye el takt time, llamado también “tiempo de compas”, el cual se define como la velocidad promedio a la cual un sistema de servicios, debe estar en capacidad de servir a clientes. Se obtiene tomando la demanda promedio de clientes para cierto periodo (un día, por ejemplo), y dividiendo este número entre la cantidad de tiempo disponible para servir durante ese periodo. El resultado representa la cantidad promedio de clientes servidos por unidad de tiempo para satisfacer la demanda del mercado. Además, el mapa de cadena de valor incluye el nivel de filas de espera y los tiempos de espera de de los clientes en los diferentes momentos de verdad que conforman un sistema de servucción, y los compara con el tiempo de valor añadido. Esta comparación proporciona una muy buena estimación de la oportunidad de mejoramiento. Por último, el mapa de cadena de valor

muestra flujos de información que, por lo general, no son parte de un mapa de procesos ordinario. Una vez que se ha completado el mapa de cadena de valor actual, y desarrolla los análisis respectivos en los que se compara entre otras cosas tiempo de ciclo, tiempo de flujo, se abre la oportunidad de realizar mejoras adecuadas en el proceso (Chapman, 2006).

- ✓ Analizar la capacidad del sistema mediante análisis de teoría de colas (Gomez Jimenez, 2008). Un elemento que cobra importancia en la fabricación de servicios, es la velocidad a la cual el sistema es capaz de servir al cliente, observándose por lo general que esta velocidad es baja dada las características de los sistemas de servicio los cuales se asemejan a un sistema de fabricación por proyectos, lo que trae como efecto, que generalmente en este tipo de sistemas se genere un fenómeno denominado filas de espera, lo cual se traduce en un gran problema a solucionar y en el que cobra mucha importancia el diseño de las instalaciones, la calidad de atención del personal de contacto, el número de servidores disponibles para servir, entre otros aspectos a considerar y que se determinan a partir del análisis de teoría de colas, el cual debe cumplir las siguientes etapas:

I. Etapa 1.

- a) Caracterizar el sistema de servicios. En el cual se busca principalmente conocer las tasas de arribo de los clientes al sistema
- b) Desarrollar pruebas de bondad y ajuste. La cual tiene como objetivo establecer la distribución de los diferentes grupos de clientes.
- c) Determinar el tiempo de servicio. El cual permite determinar el tiempo que una persona de contacto demora en servir a un cliente.

II. Etapa 2. En la cual a partir de de las conclusiones establecidas en la etapa 1, se establece un modelo matemático que permita realizar el análisis de capacidad por teoría de colas y poder así determinar otros requerimientos de recursos del sistema objeto de estudio, entre los modelos más usados tenemos (Cardona Madariaga, Gonzalez Rodriguez , Rivera Lozano, & Romero Davila , 2012):

- a) Modelo M/M/1. Modelo en el que la distribución de probabilidad de los tiempos de llegada y de salida son de tipo exponencial negativa.
- b) Modelo M/M/s. Modelo en el que tanto la distribución de probabilidad de los clientes de llegada, como la de los clientes de salida, son de tipo exponencial, con s servidores en paralelo, con tasa de llegadas λ y tasa de servicio μ y una sola cola de clientes que esperan ser atendidos en alguno de los s servidores.

- ✓ Analizar el comportamiento del sistema mediante indicadores. Siendo consecuentes con generar una cultura de la medición y del mejoramiento continuo y en pro de la toma de decisiones en torno a aspectos claves de un sistema de servicio como lo son la calidad, la productividad y la rentabilidad, se definen los siguientes indicadores, que se consideran claves en el desempeño de un sistema de servicio (Kumar, 2008):

- a) Takt Time. se define como la velocidad promedio a la cual un sistema de servicios, debe estar en capacidad de servir a clientes.
- b) Tiempo de Ciclo. Tiempo promedio de clientes sucesivos servidos a lo largo de un sistema de servicio .
- c) Tiempo de Servicio. Es el tiempo que una persona de contacto demora en servir a un cliente en un momento de verdad.
- d) Eficiencia. Función del grado de contacto directo que la prestación del servicio requiere, respecto a la duración total del proceso ($E= 1-(\text{tiempo de contacto con el cliente}/\text{tiempo total de creación del servicio})$).
- e) Utilización. Relación que existe entre el tiempo de prestación del servicio y el tiempo disponible para prestarlo.
- f) Defecto. Definido como todo aquello que impida al negocio servir a sus clientes como a ellos les gustaría ser servidos.

3.3. Proponer mejoras dentro del sistema de servucción objeto de estudio

- ✓ Analisis del proceso mediante la simulación. La importancia en el uso de la simulación se soporta en la posibilidad de representar una gran variedad de escenarios posibles, visualizando no solo medidas de desempeño sino también una representación gráfica que coadyuve al entendimiento de los cambios propuestos para el sistema de servucción objeto de estudio y así generar desiciones bastante objetivas por parte del equipo asesor en el estudio del trabajo desarrollado, sin arriesgar capital importante como consecuencia de implementar acciones y probar el ensayo y el error (Herrera & Becerra, 2014). Dicha simulación se recomienda soportarla en paquetes tecnologicos como el PROMODEL, FLEXIM, MATLAB , entre muchos otros.

Dentro de los aspectos a tener en cuenta para analizar el proceso y proponer las mejoras podemos definir los siguientes (Escalante Lago & Gonzalez Zuñiga, 2016):

- Aspectos de indole Economico.
- Aspectos de Indole Humano.
- Aspectos de indole Tecnologico.
- Aspectos de indole Ecologico y medio Ambiental.
- Aspectos de indole Legal y Politicos.
- Aspectos de indole Etico y Estetico.

3.4. Implementar las mejoras propuestas dentro del sistema de servucción estudio

Implementar las mejoras propuestas implica establecer los esquemas necesarios para garantizar que los nuevos metodos, entren en funcionamiento y sean mantenidos a traves del tiempo, con resultados positivos en variables tales como calidad, productividad y rentabilidad (Kumar, 2008).

Para lograr el objetivo de la implementación exitosa, se sugiere definir elementos tales como:

- Plan de Capacitación y entrenamiento continuo y permanente.
- Presupuesto economico acorde con la realidad financiera de la organización.
- Definir esquemas de evaluación y retroalimentación permanente del funcionamiento de los aspectos propuestos en el numeral 3.3.
- Definir lideres, con perfiles ajustados a los nuevos requerimientos de los metodos propuestos.
- Definir un plan de incentivos por resultados alcanzados.

3.5. Evaluar el impacto de las mejoras implementadas

Evaluar el impacto, implica que se realice seguimiento permanente (liderazgo y guianza), a la implementación de las actividades de mejora propuestas y se garantice tener el control de las variables que componen el sistema objeto de estudio, de tal manera que se capitalicen las ganancias generadas, para lo cual se proponen los siguientes aspectos (Kumar, 2008):

- Garantizar el auto control del sistema.
- Controlar las restricciones o limitaciones que se puedan generar en el uso de los recursos.
- Enfocarse en el capital humano y su experiencia.
- Implementar tecnicas de control estadistico de procesos

4. Modelo Conceptual para el desarrollo de estudio del trabajo bajo enfoque Lean – Six Sigma

Cuando se habla de expectativa del cliente en sistemas de prestación de servicios, nos referimos a un conjunto de características de calidad objetivas y subjetivas que no son constantes, ya que estas son influenciadas por diferentes factores como el conocimiento y las experiencias vividas por los consumidores. Cuando un usuario recibe un servicio y queda satisfecho, la próxima ocasión en que requiera de este mismo servicio no esperará menos de lo que recibió la última vez, por el contrario, lo más seguro es que sus expectativas hayan aumentando y la organización se enfrenta a un nuevo reto, el de reinventarse constantemente asegurando la calidad de sus servicios y mejorándola.

En este artículo se propone un modelo conceptual para el desarrollo del estudio de trabajo que ayude a la organización en ese mejoramiento continuo, bajo el enfoque Lean – six sigma. El resultado es un ciclo de refuerzo (llamado mejora continua) que a diferencia del ciclo PHVA, se permea de las estrategias organizacionales.

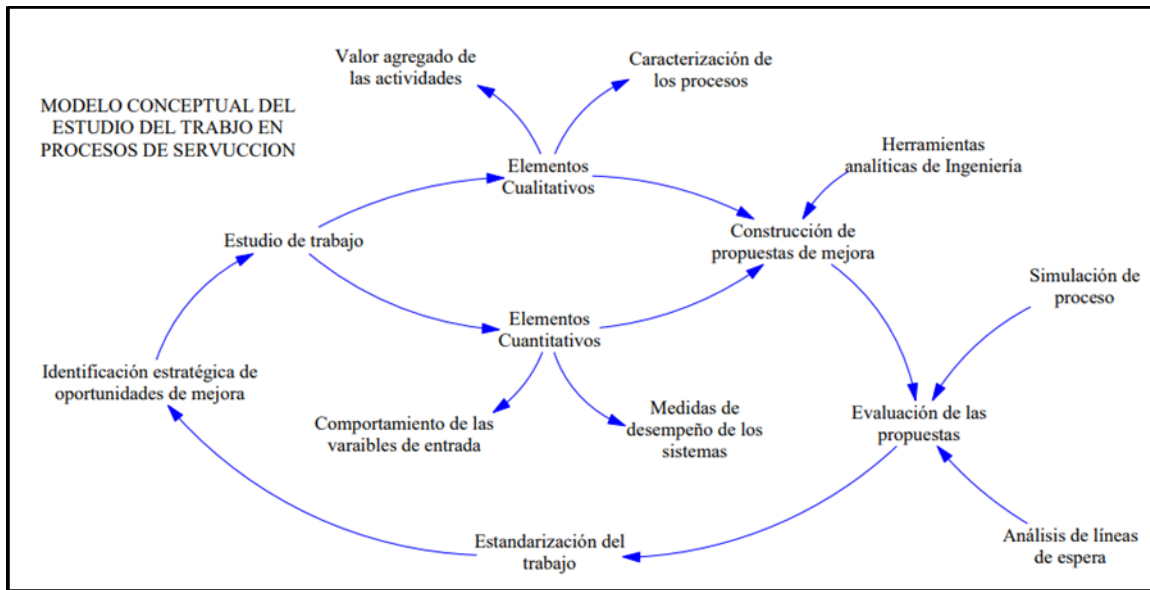


Figura 4: Modelo Conceptual para desarrollo de Estudio del Trabajo bajo enfoque Lean – Six Sigma.

El modelo conceptual propuesto en la figura 4, presenta al estudio del trabajo en sistemas de servucción como una metodología que nos entrega conocimiento tanto cuantitativo como cualitativo de los procesos, lo cual combinado con herramientas de ingeniería potencializa las alternativas de mejora que serán evaluadas. En caso de ser adecuadas las alternativas planteadas, se procede a la estandarización del trabajo e inicia nuevamente el ciclo, el cual, parte de la identificación estratégica de oportunidades de mejora (Serman, 2002).

Conclusiones

- El mundo de los sistemas de servucción, se trata de un sistema de alta complejidad, en el que no se trata con elementos tangibles como sucede en los sistemas fabriles, si no que trata con sensaciones y percepciones definidas por los clientes, las cuales son particulares a cada caso, por lo que se puede comparar a los sistemas de servucción como un sistema de fabricación por proyectos, lo que implica que se debe garantizar una estructura operativa bastante flexible y dinamica.

- Al tener característica de sistemas por proyectos los sistemas de servucción, no muestran un comportamiento determinísticos, si no de tipo probabilístico y estocástico, lo que dificulta su análisis y comprensión.
- La Servucción no reviste que solo sea materia de estudio del marketing, sino que, es un reto a la creatividad y a la precisión en que deben diseñarse e interactuar, el conjunto de elementos y cuestiones sujetas a influencias y conductas regidas por leyes probabilísticas, donde interviene fuertemente el personal prestador del servicio, expectativas, deseos, variaciones y percepciones decisivas del cliente, y que si hacen a la esencia del servicio, son cuestiones importantes cuando se analiza los costos implicados en él.
- No se debe olvidar que la oferta total de servicio son elementos comunes al cliente, que con sus necesidades, percepciones y requisitos decide sobre el Servicio Global, lo que implica que cada acción (“servucción”) debe planificarse con el objetivo de crear valor.
- El estudio del trabajo en sistemas de servucción bajo enfoque lean services y six sigma, se convierte en una metodología esencial para garantizar servicios de calidad, productivos y rentables, toda vez que permitira definir de una manera clara los roles que juega el personal de contacto en los momentos de verdad, determinar las actividades que agreguen verdaderamente valor a esos momentos de verdad lo que disminuira la improvisación y mejorara la percepción del cliente ante el servicio fabricado.
- El estudio del trabajo en sistemas de servucción nos permitira determinar cuantos momentos de verdad y que recursos necesitamos para garantizar la calidad, la productividad y la rentabilidad de un sistema de servucción.
- Si bien es importante para las empresas de servicios garantizar tiempos de atención, accesibilidad, disponibilidad del servicio, para así fidelizar a los clientes, es mucho más importante el concepto calidad del servicio, razón por la cual para el estudio del trabajo en sistemas de servucción, se hace necesarios trascender de los esquemas tradicionales para el desarrollo del trabajo a esquemas bajo enfoque lean services y six sigma enmarcados en la metodología DMAIC orientada esta a mejora de procesos, lo cual se convirtio en el objeto principal del presente trabajo y el desarrollo de futuros trabajos propuestos.
- En los sistemas de servucción no solo basta con mostrar una atención cordial y amena que demuestre nuestro interés por los clientes(calidad), si no que, también es necesario garantizar tiempos de atención, disponibilidad de servicio(Capacidad de atención); accesibilidad (productividad) al menor costo posible y con la menor cantidad de esfuerzos e inversión de recursos(rentabilidad).

References

- Andres Lopez, E., Gonzalez Requena, I., & Sanz Lobera, A. (2015). Lean Service: Reassessment of Lean Manufacturing for Service. *Ingeniería de Procedimientos*, 23 -30. Recuperado el 10 de Agosto de 2017, de http://ac.els-cdn.com/S187770581504374X/1-s2.0-S187770581504374X-main.pdf?_tid=b33bda8c-7da2-11e7-b7af-00000aab0f27&acdnat=1502352520_1065e2137d18c404c520f33076486304
- Arnoletto, J. (2007). *Administración de la Producción como ventaja Competitiva*. Edición Electronica Gratuita: www.eumed.net. Recuperado el 25 de Octubre de 2016, de <http://www.eumed.net/libros-gratis/2007b/299/15.htm>
- Briceño de Gomez, M., & Garcia de Berrios, O. (2008). La Servucción y la calidad en la fabricación del servicio. *Visión Gerencial*, 21 - 32. Recuperado el 10 de Enero de 2017, de <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/25181/2/articulo2.pdf>
- Cardona Betancurth, J. (2013). Modelo para la implementación de técnicas lean manufacturing en empresas editoriales. Manizales (Colombia): Universidad Nacional Sede Manizalez. Recuperado el 10 de Agosto de 2017, de <http://www.bdigital.unal.edu.co/12191/1/8912001.2013.pdf>
- Cardona Madariaga, D., Gonzalez Rodriguez , J., Rivera Lozano, M., & Romero Davila , J. (2012). *Aplicación de colas de Poisson en en procesos de toma de desiciones en la gestion de servicios medicos*. Bogota D.C.: Editorial Universidad del Rosario.
- Chapman, S. (2006). *Planificación y Control de la Producción*. Mexico D.F.: pearson educación.
- Escalante Lago, A., & Gonzalez Zuñiga, J. (2016). *Ingeniería Industrial. Metodos y tiempos con manufactura agil*. Mexico D.F.: Alfaomega.
- Gomez Jimenez, F. (2008). Aplicación de teoría de colas en una entidad financiera: herramienta para el mejoramiento de los procesos de atención al cliente. *Revista Universidad EAFIT*, 51 - 63.

- Herrera, O., & Becerra, L. (22 - 24 de Julio de 2014). Diseño General de las Etapas de Simulación de Procesos con Énfasis en el Análisis de Entrada. *Twelfth LACCEI Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology (LACCEI'2014) "Excellence in Engineering To Enhance a Country's Productivity"*, 1 - 10. Recuperado el 28 de Junio de 2017, de <http://www.laccei.org/LACCEI2014-Guayaquil/RefereedPapers/RP152.pdf>
- Kumar, D. (2008). *Six Sigma: Las Mejores Practicas, Una guía de la Excelencia en el proceso de los negocios*. Bogota: Panamericana Editorial.
- Lira Mejia, M. (2009). *¿Como Puedo Mejorar el Servicio al cliente? tecnicas para Perfeccionar la actitud en el servicio a clientes*. Mexico: www.eumet.net. Recuperado el 20 de Junio de 2017, de <http://www.eumed.net/libros-gratis/2009c/600/MEJORAR%20EL%20SERVICIO%20A%20CLIENTE%20MOMENTO%20DE%20LA%20VERDAD.htm>
- McLaughlin, C., & Coffey, S. (1990). Measuring Productivity in Services. *Int. J. Serv.*, 1(1), 46 - 64.
- MINCIT. (2012). *Sectores servicios en Colombia generan el 69% de los empleos*. Bogota D.C: MINCIT. Recuperado el 25 de Octubre de 2016, de http://www.mincit.gov.co/publicaciones/3901/sectores_servicios_en_colombia_generan_el_69_de_los_empleos.
- MINCIT. (2013). *MinCIT destaca importancia del sector de servicios como factor de desarrollo*. Bogota D.C: MINCIT. Recuperado el 10 de Noviembre de 2016, de http://www.mincit.gov.co/publicaciones/8051/mincit_destaca_importancia_del_sector_de_servicios_como_factor_de_desarrollo
- Morales Sandoval, C., & Masis Arce, A. (2014). La Medicion de la Productividad del Valor Agregado: una aplicación empírica en una cooperativa agroalimentaria de Costa Rica (Measuring value added productivity: an empirical application in an agroalimentary cooperative in Costa Rica). *Tec Empresarial*. doi: <http://dx.doi.org/10.18845/te.v8i2.1988>
- Proyecto tejido empresarial. (2014). *Resumen ejecutivo Caracterización tejido empresarial Cartagena*. Bogota D.C.: Universidad Jorge Tadeo Lozano de Bogotá, Corporación Calidad, Confecámaras, Ecopetrol.
- Shimizu, M., Wainai, K., & Nagai, K. (1991). *Value added productivity measurement and practical approach to management improvement*. Tokyo(Japon): Asian Productivity Organization.
- Sterman, J. (2002). System Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World. *Instituto de Tecnología de Massachusetts, Serie de documentos de trabajo ESD-WP-2003-01.13-Simposio Interno ESD*, 1 - 29. Recuperado el 30 de Junio de 2017, de https://www.researchgate.net/publication/44827001_Business_Dynamics_System_Thinking_and_Modeling_for_a_Complex_World
- Strategos. (2016). Consultant in Lean & Manufacturing Strategy, "Lean Manufacturing Strategy". *Strategos*.
- Xiaofeng, L., & Prescott, D. (2009). Measuring Productivity in the Service Sector. *University of Guelph*, 1 - 15. Recuperado el 12 de Junio de 2017, de https://www.researchgate.net/publication/268440342_Measuring_Productivity_in_the_Service_Sector

Biography

Hernando Garzón Sáenz, es Ingeniero de Alimentos de la Universidad de San Buenaventura, Especialista en Gerencia de Producción y Calidad de la Universidad Tecnológica de Bolívar y Magister en Administración de Empresas con especialidad en Gestión Integrada de la Calidad, Seguridad y Medio Ambiente de la Universidad de Viña del Mar Chile, Doctorando en Ingeniería con Mención en Ingeniería Industrial en la Universidad Nacional Lomas de Zamora (Buenos Aires – Argentina). Con certificación Certified Quality Improvement Associate - CQIA otorgada por la ASQ. Se desempeña como Docente Investigador en la Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco, para los programas de Ingeniería Industrial, Tecnología en Producción Industrial; desarrollando las asignaturas Administración de la producción y las Operaciones, Gerencia Moderna de Operaciones. Su experiencia industrial recorre empresas del sector Logístico Portuario, Procesamiento y fabricación de alimentos, Hoteles y restauración y Salud, en la actualidad es asesor externo y consultor en temas relacionados con el manejo y optimización de la cadena productiva de bienes y servicios y fortalecimiento al tejido empresarial; empleando herramientas como BPM, HACCP, Planeación, Programación y Control de la Producción, Lean Manufacturing, Six Sigma, Teoría de restricciones entre otras.

José Manuel Solana Garzón. Es Ingeniero Industrial, Especialista en Gerencia de Producción y Calidad y Doctorando en Ingeniería mención en Ingeniería Industrial con experiencia en administración y mejora de procesos en el sector industrial y de servicios. Se ha destacado en la estandarización de procesos con miras a la automatización de los sistemas empresariales a través de aplicativos tipo ERP. También tiene experiencia en la organización de procesos con miras al cumplimiento de las normas y estándares internacionales en Sistemas de Gestión de Calidad y Seguridad Física. Ha desarrollado cátedras enfocadas a la Investigación de Operaciones y Métodos Cuantitativos para la Educación Superior. Las investigaciones que está adelantando están enfocadas a la Administración de Operaciones e Investigación de Operaciones en contextos productivos y de servicios. En la actualidad se desempeña como Director de los programas de Ingeniería Industrial y Tecnología en Producción Industrial en la Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco en que ha participado en el rediseño del programa de Ingeniería Industrial y en el proceso de Acreditación y Reacreditación en Alta Calidad del programa de Tecnología en Producción Industrial.

Gustavo Ortiz Piedrahita, es Ingeniero Industrial de la Universidad tecnológica de Bolívar, especialista en Estadística Aplicada de la Universidad del norte y candidato a Master en Ingeniería Industrial de esta misma universidad. Auditor líder de Sistemas de Gestión de la Calidad bajo norma ISO 9001:2008 IRCA Certified, con un curso Gestión de Confiabilidad de Activos Físicos desarrollado en la Universidad Santiago de Chile. Con desempeño profesional en diferentes organizaciones de los sectores de la construcción y turísticos, con funciones relacionadas con el diseño, implementación y certificación de Sistemas de Gestión, tanto de calidad como de seguridad y salud en trabajo y ambientales. En el sector académico me desempeño como docente investigador en la Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco, desarrollando investigaciones aplicadas a sectores productivos y de servicios, en conjunto con cátedras de la asignaturas Investigación de Operaciones I y II, Simulación de Procesos y Sistemas normalizados. Los proyectos de investigación que actualmente desarrollo tienen como ejes centrales la automatización de procesos con herramientas como BPM, también el estudio de modelos de confiabilidad de activos describiendo las relaciones dinámicas que se presentan entre sus elementos y la aplicaciones de modelos estocásticos en el análisis de prestación de servicios en el sector salud.

Jorge Andrés Cogollo Sepúlveda. Es Ingeniero Industrial egresado no titulado de la fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco. Graduado en Tecnología de producción industrial de la misma universidad en el año 2015. Durante el intervalo de tiempo como estudiante perteneció a semilleros investigativos como el semillero lúdico e investigativo CLEI (Comunidad lúdica de estudios investigativas) teniendo participación activa en actividades entre universidades como el IX ENCUENTRO DE LA COMUNIDAD GEIO Y II ENCUENTRO DE LA RED IDDEAL. Actualmente perteneciente al grupo de investigación CIPTEC. En el campo laboral se ha desarrollado como planeador en empresa del sector energético y se ha desempeñado en el sector de servicios en la parte administrativo-operativa.