

IMPACTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL VALUE STREAM MAPPING (VSM) EN EMPRESAS LATINOAMERICANAS

Lina María Castaño Mosquera

Lina.castano01@usc.edu.co

Luz Geraldine Garcés Soto

Luz.garces01@usc.edu.co

Tatiana Trujillo Perdomo

Tatiana.trujillo02@usc.edu.co

Universidad Santiago de Cali, Facultad de ingeniería, programa de ingeniería industrial

Resumen

La presente investigación tiene el objetivo de mostrar los impactos positivos que ha generado la implementación del Value Stream Mapping (VSM), una herramienta de la metodología Lean Manufacturing en empresas latinoamericanas. Por medio de 6 casos de éxito en empresas latinoamericanas entre ellas compañías como Constructora Fenix y Coservicios de Colombia, en las cuales se evidenció de qué forma el VSM resulta ser una herramienta de gran utilidad para visualizar de manera gráfica la realidad productiva que se vive al interior de éstas identificando de forma oportuna cuales son aquellos procesos que generan demoras, cuellos de botella, reprocesos y cualquier desperdicio o muda; adicionalmente, permitió determinar y analizar si la cantidad de trabajadores era directamente proporcional a la demanda y a la producción, proporcionando de esta forma grandes beneficios económicos a las compañías y generando diferenciación y posicionamiento frente a otras industrias del mercado.

Palabras Clave: Lean Manufacturing; VSM, mejora continua, estudio de métodos y tiempos, desperdicios.

Abstract

This research aims to show the positive impacts generated by the implementation of Value Stream Mapping (VSM), a tool of the Lean Manufacturing methodology, in Latin American companies. Through success stories such as that of the Builder Fenix and Coservicios from Colombia companies, it will be shown that the VSM is a very useful tool to visualize in a graphic way the productive reality that is lived inside them, identifying timely which are those processes that generate delays, bottlenecks, reprocesses and any waste or change; Additionally, it will allow determining and analyze whether the number of workers was directly proportional to demand and production, thus providing great economic benefits to companies and generating differentiation and positioning compared to other market industries.

Keywords: Lean Manufacturing, VSM, continuous improvement, study of methods and times, waste.

1. INTRODUCCIÓN

Las compañías del siglo XXI se encuentran ante la necesidad de replantear y rediseñar sus sistemas productivos con el fin de alcanzar la diferenciación adecuada que permita afrontar los retos de la competitividad global (Villadiego, 2012). El enfoque de gestión de procesos de la estrategia de Lean Manufacturing, también conocida como Producción Esbelta, constituye “el sistema más eficiente, flexible y competitivo que puede aplicarse hoy” (Moreno Castillo, Grimaldo León, & Salamanca Molano, 2018) ofreciendo a las compañías una variedad de herramientas altamente potenciales que permiten identificar la realidad de estas en pro de iniciar un mejoramiento continuo, eliminando los

desperdicios y evaluando todo aquello que no genera valor, para así, lograr mayor productividad, eficiencia y rentabilidad.

La estrategia Lean logra realizar un diagnóstico para conocer los flujos de materiales, producto y personal que transitan en compañía y en la cadena de suministro, de tal forma que se consiga identificar oportunidades de mejora y establecer unas metas futuras que saquen a la compañía de los mercados rojos, adentrándolas en un mundo de mejoras innovativas que minimicen los riesgos y aumenten la productividad. Una herramienta de gran utilidad para realizar este diagnóstico es el mapa del flujo de valor (Value Stream Mapping).

El VSM es esa herramienta que permite diagnosticar la situación productiva actual y proyectar la situación futura de la producción a través de la visualización grafica del flujo de materiales y de información a lo largo de la cadena de suministro.

Tomar una perspectiva del VSM, significa ver la actividad como un todo, no analizar cada proceso por su cuenta sino todo el conjunto de procesos que hacen parte de la actividad (Rother & Shook, 2003). Las compañías deben, en primera instancia, conocer muy bien la situación actual de la empresa, luego sistematizar y automatizar, para finalmente, iniciar ajustes y mejoras, que permitirán estructurar una situación futura basada en Eventos Kaizen: mejoramiento continuo que involucra a todos, gerente y trabajadores por igual (Pérez, 2011).

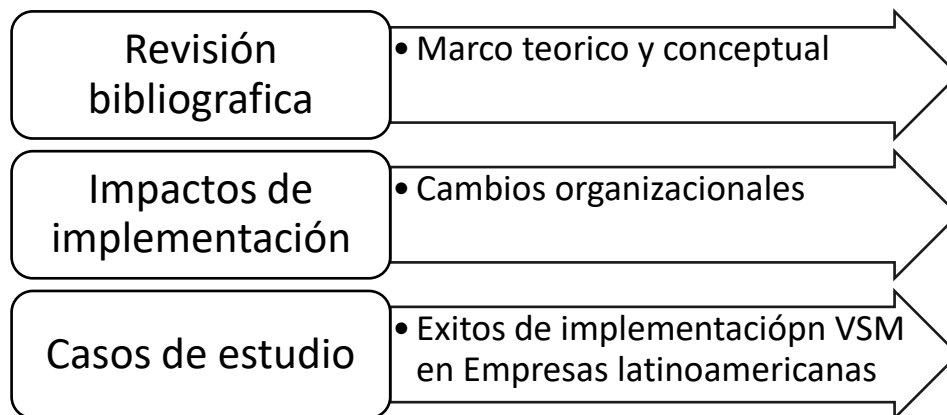
Sin embargo, la mayoría de las empresas Latinoamericanas no hacen uso de estas herramientas porque desconocen su forma de implementación y los beneficios económicos que ofrecen. Villadiego Tuiran, por ejemplo, clasificó las empresas en tres (3) grupos, en donde el primero (41%) corresponde a las compañías que no saben exactamente lo que busca la estrategia Lean y sus herramientas; la segunda (34%) hace referencia a las que conocen lo que están aplicando, pero no consiguen resultados efectivos, y finalmente el (3%) corresponde a las empresas aplican la estrategia Lean, y han tenido resultados satisfactorios (Villadiego, 2012).

Este documento busca entonces dar a entender en que se basa el VSM, ello a través de una metodología desglosada en identificación conceptual que delimita la forma de implementación de la herramienta, los impactos que genera su utilización en las empresas y el estudio de casos de éxito que le mostraran al lector la importancia de reconocer oportunamente los problemas en la producción para mantenerse a la vanguardia de los mercados altamente competitivos.

2. METODOLOGÍA

El estudio actual busca identificar los impactos que ha generado la implementación del VSM en las industrias latinoamericanas. En consecuencia, para lograr este propósito, la metodología de este estudio muestra un desglose de procedimientos que se siguieron como pautas a lo largo de la investigación introducidos en las siguientes sub-sesiones:

Figura 1. Metodología de investigación



2.1. Revisión bibliográfica

El primer paso para el desarrollo investigativo de este documento fue una exhaustiva revisión bibliográfica en fuentes primarias y secundarias procedentes de las bases de datos de la Universidad Santiago de Cali, la Universidad Federal de Santa Catarina y Google Scholar. Gracias a dicha investigación, se extrajeron conceptos básicos sobre el tema a tratar y los casos de éxito de empresas latinoamericanas que se han acoplado a la estrategia Lean Manufacturing por medio de la implementación de VSM.

3. VSM (VALUE STREAM MAPPING)

Actualmente las empresas se mueven en un ambiente competitivo, el cual exige tener procesos de producción más ágiles, eficientes y de mayor calidad, los cuales permitan obtener mayores beneficios utilizando menos recursos (Singh, Bahl, Kumar, & Mann, 2018). A lo largo del tiempo se han diseñado una gran variedad de herramientas y metodologías que buscan mejorar los procesos productivos por medio de la optimización de áreas, eliminación de tareas innecesarias, reducción de costos, satisfacción del cliente y generación de valor. En la medida que las empresas tengan la capacidad de identificar lo que el cliente valora, y el precio que pagaría por ello, permitiendo contribuir de una manera positiva en el incremento de la productividad y con ello generar una ventaja competitiva sobre las demás empresas (J.P. Womack, 1994).

El valor es definido por el cliente, a quien se le pretende satisfacer una necesidad a un precio estimado y en un determinado tiempo. No obstante, este valor es creado por quienes producen el producto o servicio, de tal modo que sea visto de la mejor manera por el cliente quien al final es quien toma la opción de compra prefiriendo el producto desarrollado por encima de los demás (Moreno Castillo et al., 2018).

Una vez se entiende el concepto de valor, se puede continuar estudiando el concepto de Muda, la cual está estrechamente relacionada con los desperdicios o despilfarros, como los son las actividades que consumen recursos, pero no agregan valor en el proceso. Taiichi Ohno, pionero de la producción ajustada, presenta 7 tipos de desperdicios y las características que estos tienen en las empresas (Craig, 2012):

1. **Reprocesos:** Se presenta cuando los productos no cumplen con las especificaciones establecidas de calidad y tienen que ser sometidas nuevamente al inicio del proceso.
2. **Sobrantes de producción:** Resulta de la producción por lotes donde surgen elevados niveles de producto terminado en el inventario, que no ha sido pedido por el cliente.
3. **Excesos de inventario:** Se genera elevados costos logísticos relacionados con el transporte y el manejo de inventarios, los cuales involucran áreas y el control de inventarios
4. **Procesos que no agregan valor:** Hace referencia a los procesos que no contribuyen positivamente al cumplimiento de los requisitos especificados en los productos o servicios de acuerdo con las necesidades del cliente.
5. **Movimientos del trabajador:** Distancia que se encuentra entre las operaciones aumenta los tiempos de producción cuando la distancia es muy larga entre ellas.
6. **Transporte de producto:** Hace referencia al movimiento de la materia prima en el proceso de producción.
7. **Esperas:** Es el tiempo que espera una pieza para ser procesada por una estación de trabajo, generando incremento de inventario de producto en proceso.

Para reducir o eliminar estos desperdicios enunciados previamente, nace Lean Manufacturing, que más que una filosofía Japonesa, es una metodología orientada a satisfacer las necesidades del cliente mediante el adecuado funcionamiento y desempeño de la cultura organizacional en toda la empresa en general, con el fin de disminuir las actividades que no generan valor, tiempos de espera, alistamiento y desperdicios, aumentando a su vez la calidad de los productos o servicios (Stadnicka & Litwin, 2019).

Henry Ford, en el año 1911 consiguió incrementar en un 90% la productividad, posicionándose como el segundo mejor en ventas a nivel internacional, debido a la programación y organización del proceso productivo en línea, de forma continua desde el inicio del proceso en la materia prima hasta el final en el producto terminado; a pesar de ello, esta técnica de producción funcionaba solamente para el producto que más se vendía en la compañía, pasado tiempo después contaba con otras plantas de producción en masa del mismo modelo (Jonas, Womack, 2012).

Por otra parte, en General Motors, Ohno comprendió que lo importante no era solo enfocarse en la producción en línea y en grandes cantidades, sino también en adaptarse y tener la capacidad de reducir tiempos de alistamiento y cambio de las herramientas para ensamblar diferentes productos, de tal modo que se puedan producir diferentes referencias, generan de esta manera una mayor productividad, con menos costos y mayor calidad, sin limitar la producción (Hobbs, 2011).

Por lo tanto, Lean Manufacturing, es un sistema compuesto por varias herramientas que permiten eliminar todas las operaciones y procesos que no agregan valor al producto, direccionando sus esfuerzos a realizar o producir más con menos recursos y de esta manera incrementar la productividad de la empresa y reducir costos (Alvarado, 2018).

Ahora bien, VSM es una herramienta usualmente empleada en Lean Manufacturing la cual permite analizar el flujo de valor tanto de información como de materiales de una empresa, desde los proveedores quienes suministran la materia prima hasta el cliente a quien se le satisface una necesidad por medio de un producto o servicio, adicionalmente ayuda a identificar los desperdicios dentro de la misma (Garza-Reyes, Torres Romero, Govindan, Cherrafi, & Ramanathan, 2018).

Al emplear VSM, se logra identificar fácilmente las áreas donde se acumula inventario, además de calcular el tiempo de entrega y obtener el porcentaje de tiempo de valor agregado y el que no lo es. El VSM es generalmente usado no solo como una herramienta de comunicación en los procesos de solución de problemas, sino también como una guía para mejorar, visualizar y plantear un estado futuro, adicionalmente es un método analítico que tiene como propósito es hallar los cuellos de botella y mejoras posibles en todo el proceso productivo (Meudt, Metternich, & Abele, 2017).

El VSM es una herramienta que permite analizar el estado presente de la empresa y a su vez tener una visión más amplia de la misma y de los procesos que en ella se realizan, permitiendo proyectar hacia donde se quiere llegar, para ello existen una serie de etapas en la implementación (Pérez, 2006):

Paso 1: Seleccionar la familia de productos que serán analizados durante el proceso, entendiendo la familia de productos como el grupo de productos que son sometidos a procesos similares.

Paso 2: Mapear el estado actual a contracorriente del proceso de producción, es decir, desde el cliente hasta el proveedor, lo cual permite visualizar el flujo de información, materiales, inventario y tiempo de entrega, a su vez identificar donde se detiene o no fluye la información o los materiales.


Paso 3: Mapear el estado futuro al cual se pretende llegar, en el cual no habrá obstrucción en el flujo de la información.









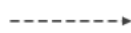








Paso 4: Definir e implementar un plan de trabajo, teniendo en cuenta y en donde está la empresa y hacia dónde quiere ir, plasmando un plan de acción con actividades para lograrlo

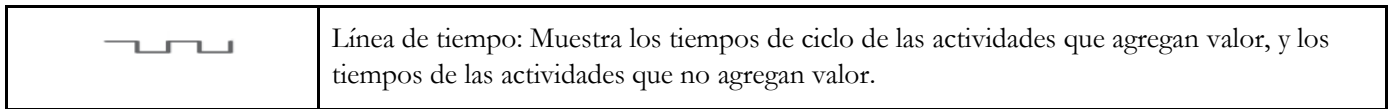
3.1. Mapa del estado actual

Para dar inicio al desarrollo del mapa actual, es necesario dibujar una serie de símbolos, los cuales tienen diferentes significados, entre sus principales símbolos se pueden encontrar los siguientes (Cantó, 2019):

Tabla 1. Simbología

Símbolo	Significado
	Fuentes Externas: Representa clientes y proveedores

	Flecha de traslado: Representa el traslado de materias primas y producto terminado.
	Transporte mediante camión de carga.
	Transporte mediante tren.
	Transporte mediante avión
	Operación del proceso
	Información: Pronóstico, plan de producción, programación.
	Casillero de datos con indicadores del proceso.
	Flecha de empuje para conectar el flujo de materiales entre operaciones cuándo este se lleva a cabo mediante un sistema push.
	Flecha de arrastre para conectar el flujo de materiales entre operaciones cuándo este se lleva a cabo mediante un sistema pull.
	Flecha para conectar el flujo de materiales entre operaciones cuándo este se lleva a cabo mediante una secuencia: “primeras entradas, primeras salidas”
	Inventario: De materia prima, producto en proceso, producto terminado.
	Información transmitida de forma física.
	Información transmitida de forma digital
	Relámpago Kaizen: Este símbolo representa los puntos dónde deben realizarse eventos de mejora enfocado en implementar la herramienta de Lean Manufacturing expresada.
	Kanban de producción
	Kanban de transporte.
	Nivelación de la carga: Herramienta que se emplea para interceptar lotes de Kanbans y nivelar el volumen de la producción.

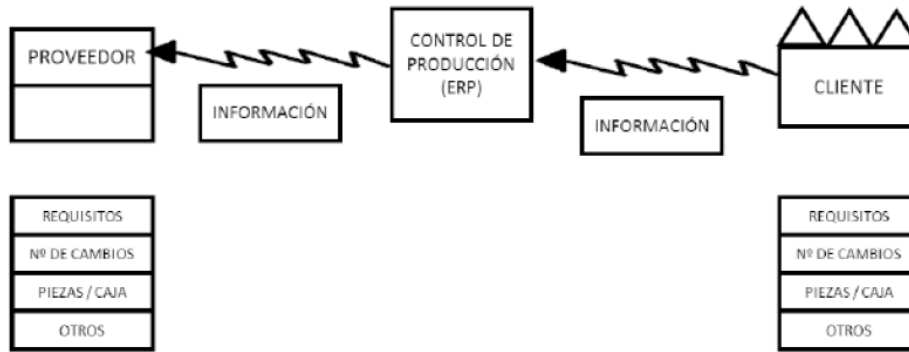


Fuente: Tomado Cómo Aplicar “Value Stream Mapping” VSM (Canto, 2019).

3.2. Mapa del estado actual (mapa externo)

Para realizar el mapeo externo, se deben dibujar los símbolos adecuados de acuerdo con el tipo de flujo de información del proceso. En la figura 2 se observa un flujo de información digital la cual se indica con flechas en forma de zigzag. Debajo de cada símbolo de información se dibuja una caja de datos y se describe como se ilustra a continuación:

Figura 1. Flujo de información digital



Fuente: Tomado de Cómo Aplicar “Value Stream Mapping” VSM (Canto, 2019)

3.3. Mapa del estado actual (mapa interno)

La clave de este mapa consiste en que cada uno de los integrantes del grupo de trabajo, tengan una visión general y más amplia del proceso, de tal modo que se puedan identificar fácilmente los problemas, y al mismo tiempo las soluciones que se pueden realizar en las mismos. Aquí se debe incluir toda la maquinaria del proceso, los inventarios y a su vez, el Takt Time, el cual se define como el tiempo de ciclo que mide el ritmo de trabajo del proceso (Escobedo, Portillo, Coronado, 2017).

3.4. Mapa del estado futuro

Una vez teniendo claro a dónde se pretende llegar, identificando las posibles mejoras y realizando los ajustes necesarios que se llevaran a cabo, teniendo en cuenta a los responsables, de tal modo que se reduzcan los desperdicios presentes en el flujo del proceso, desde la materia prima hasta el producto terminado (Sabaghi, Rostamzadeh, & Mascle, 2015).

Para ello se emplean herramientas de control como lo es el Kanban, el cual permite tener un orden en el flujo de las actividades, o bien sea aplicar Smed, el cual consiste en reducir el tiempo en el que se cambian las herramientas en una estación de trabajo, entre otras herramientas de mejora continua (Rieger, 2011).

Finalmente, con la información obtenida tanto física como digital a lo largo del proceso y teniendo claro que se va a realizar y donde hacerlo, se establece un plan de acción con el objetivo de tener un proceso mucho más productivo en la medida que se realice eficientemente las actividades y disminuyendo desperdicios (Benítez, 2012).

Es importante aclarar que cada mapa del estado futuro y plan de acción son únicos y diferentes para cada empresa dependiendo las necesidades que tenga cada una (Masuti & Dabade, 2019).

4. IMPACTOS DE IMPLEMENTACIÓN

A menudo, resulta complicado obtener de la administración el compromiso requerido para implementar la fabricación ajustada, esto debido a que muchas compañías han dependido por mucho tiempo de los enfoques tradicionales a los que no desean renunciar tan fácilmente (Sarmiento & Santos, 2018). Resulta entonces pertinente hablar sobre la cultura organizacional y como esta es la que permite el avance de las mejoras a implementar a través de herramientas de Lean Manufacturing. Para ello, se remite a un caso de estudio particular, analizado por estudiantes de la universidad Santiago de Cali en una visita empresarial a la compañía Zen S.A. ubicada en Santa Catarina, Brasil y dedicada a fabricación de piezas para automóviles.

Hacia mediados del año 2012, Zen S.A. se encontraba atravesando cambios organizacionales, su enfoque ahora estaba orientado hacia la manufactura esbelta y la mejora continua; conceptos, procedimientos y herramientas que eran desconocidos por todo el personal. Contando para esa fecha con 900 empleados resultaba entonces difícil intentar cambiar los procesos de cómo se venían haciendo desde hacía ya varios años atrás; fue por esto que la alta gerencia se comprometió con el cambio e inicio programas de conocimiento y capacitación al personal sobre la temática, de tal forma que todas las partes involucradas entendieran de que se trataba, como se hacía y los beneficios en común que se adquirirían. No era solo fabricar más y mejor, era crear una cultura Lean, de cero desperdicios, cero accidentalidades, cero reprocesos y más seguridad laboral. Una de las herramientas utilizadas durante este proceso fue el VSM y los resultados de la implementación fue tal envergadura, que Zen S.A es considerada hoy día como una de las mejores 150 empresas de Brasil y una de las más influyentes en el segmento automovilístico de los mercados internacionales.

Con el desarrollo del mapa de estado futuro se obtiene la base para realizar los cambios pertinentes en cualquier sistema, de esta manera, el VSM demuestra ser una de las mejores prácticas en la gestión de la cadena de abastecimiento para implementar la producción ajustada y eliminar las actividades sin valor agregado (Abdulmalek & Rajgopal, 2007).

El siguiente cuadro muestra los beneficios y limitación que se vieron reflejados en los casos de éxito, componentes que ayudan a entender más fácil la forma en que impacta el VSM como herramienta diagnostico en sus procesos.

Tabla 2. Beneficios y limitaciones de la implementación de VSM

Beneficios	Limitaciones
<ul style="list-style-type: none"> • El VSM ha demostrado ser una herramienta diagnóstica y a su vez efectiva que permite identificar desperdicios de cualquier tipo en los procesos, permitiendo a las organizaciones encontrar múltiples oportunidades de mejora asociadas a la reducción de costos y gastos de materiales, mano de obra, maquinaria, etc. • Facilita entender el proceso, puesto que permite detallar cada paso significativo de las actividades, los trabajadores que intervienen, el flujo de materiales e información asociados a los procesos, los tiempos y finalmente los inventarios. • Posibilita evaluar las operaciones que agregan o no agregan valor en un proceso, así con ello en muchos de los casos de éxito estudiados permitió a las organizaciones replantear por medio de un estudio de métodos y tiempos las operaciones y actividades que conforman el proceso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aunque el VSM una herramienta que permite realizar un diagnóstico del estado actual de la empresa y verla de forma global como un todo, se observa deficiencia en la ausencia de tener en cuenta a las personas, ya que, si bien se puede mejorar el proceso producto, es claro que las personas juegan un papel importante en la manufactura esbelta. • Por otra parte, se pudo identificar que el VSM fue diseñado para la industria automotriz y a pesar de que este se ajusta diferentes sistemas productivos, en las empresas que manejan varios tipos de productos y bajos volúmenes de producción aplicar el VSM tiende a ser tedioso y no tan claro como debería, haciendo necesario que se empleen herramientas adicionales para tener información más clara y precisa. • Los símbolos empleados en el VSM pueden ser empleados de forma incorrecta, evadiendo o

<ul style="list-style-type: none">• La implementación del VSM permite encontrar múltiples oportunidades de mejora en los procesos, los cuales, una vez son identificados posibilitan la planificación de acciones para corregirlos y por tal motivo se contribuye a un estado de mejora continua en las empresas.• Es una herramienta efectiva que permitir la comunicación y los cambios organizacionales, lo cual influye en la integración y transformación del proceso.• Por último, el VSM se presta para mejorar la distribución de planta en las organizaciones, en la medida que se rediseñen adecuadamente las estaciones de trabajo, logrando de este modo hacer más productivo el proceso.	<p>ignorando posibles soluciones apropiadas para el proceso que se esté estudiando.</p> <ul style="list-style-type: none">• Finalmente, en cuanto a una de las limitaciones que se pueden presentar, es la ausencia de idoneidad en el personal que implemente esta herramienta, ya que es importante que la persona o el equipo de trabajo que esté realizando la implementación del VSM, tenga el conocimiento necesario para llevar a cabo con éxito la ejecución de la misma y que por ende se obtengan resultados positivos para la empresa. <i>Strategos Lean Briefing. (2007)</i>
---	--

Fuente: Elaboración propia

5. CASOS DE ÉXITO

Para llevar a cabo la implementación de esta herramienta, es necesario, diseñar un modelo que permita con facilidad la visualización de la cadena de valor, analizar las operaciones, observar y registrar desperdicios, realizar estudio de tiempo por proceso, etc. En Latinoamérica son muy pocas las empresas que realizan un mapeo de su cadena de flujo de valor, como herramienta que les facilitará el análisis de sus procesos, conocer la situación actual en la organización y posteriormente hallar en él, nuevas oportunidades de mejora. A continuación, se presentan algunos casos de éxito de distintos sectores industriales que hacen uso de la implementación de esta herramienta en Latinoamérica, donde se podrá evidenciar la incidencia de una herramienta tan importante como lo es esta en las organizaciones.

Los siguientes artículos de estudio muestran casos de éxito que fueron de útil ayuda para comprender la forma en que esta herramienta impacta actualmente en las organizaciones de la región latinoamericana, donde se logra evidenciar una clara relación en la implementación de la herramienta, la primera, radica en el estudio de tiempos y métodos que se debe llevar a cabo como paso inicial para poder obtener información certera de la realidad de los procesos y posteriormente, la forma en que se calculan los datos para encontrar las oportunidades de mejora, es decir, los tiempos que agregan valor, los tiempos muertos y entre otros.

A pesar de que son casos de éxito implementados a distintos sectores productivos, se logra evidenciar que para todos existe una forma de hallar oportunidades de mejora e implementar así mismo ideas que permitan mejorar la productividad de las mismas; razón por la cual fueron estos artículos objeto de estudio para la investigación ya que lo que se pretende realmente es mostrar que el VSM es una de las formas más efectivas de eliminar desperdicios en todos los campos de acción.

5.1. Empresa Coservicios S.A.

De acuerdo con (Villadiego, 2012) relata un caso de estudio donde se realizó un diseño metodológico para la implementación del VSM en una empresa manufacturera colombiana en la ciudad de Medellín- Antioquia, dedicada al mercado de estructuras metálicas. La empresa Coservicios S.A. al realizar un análisis exhaustivo, halló múltiples oportunidades de mejoras donde los puntos de enfoque por mejorar principalmente fueron: negociación con proveedores y cliente, tiempos de ejecución, reducción de movimientos, índices del inventario, flujo de información certeros en cada uno de sus procesos.

5.1.1. Producto de aplicación VSM

Para priorizar entre sus líneas de productos Coservicios S.A., toma y reúne información de su histórico de ventas, para así identificar su producto más representativo y centrar las mejoras en aquel que mayores aportes genere a la organización. Dentro de su catálogo de productos, Coservicios S.A. según su histórico de ventas decide priorizar a los ascensores como su producto más representativo, ya que genera grandes ingresos y adicional a ello es uno de sus grandes fuertes en el mercado actual.

5.1.2. Metodología implementada

Coservicios S.A. implementó una metodología que principalmente consistía en identificar en general el estado de la organización y del producto en análisis (Ascensores), determinando cada una de sus partes, funciones y actividades de fabricación; posteriormente, detallar cada uno de los centros de trabajo y la manera en que se desarrollan las operaciones para la elaboración de los ascensores, por medio de un diagrama de espagueti para poder observar las distancias recorridas y realizar posibles análisis de las mismas y por otro lado de esta misma forma priorizar los centros de trabajo que más requieran una pronta mejora según sea la utilidad y el costo que este genere; finalmente, diferenciar y clasificar el número de trabajadores por máquina y operación de trabajo. Adicionalmente para el desarrollo de este caso la empresa, realizó un estudio de tiempos y movimientos.

5.1.3. Resultados y logros

Una vez estudiado y analizado la anterior metodología, la empresa detecta que el centro de trabajo más crítico es el área de ensamblaje donde se presentan grandes demoras en el ensamblaje de alas, cabeceros y cercos. En el anterior proceso se identificaron tiempos que no agregan valor, que correspondían al alistamiento del material y adicionalmente por la forma en que esta estación de trabajo está organizada y distribuida; por lo que llevo a la organización a implementar ideas de mejoras que reduzcan los tiempos de alistamientos del material.

Finalmente, la implementación de esta nueva herramienta Lean (VSM), permitió desarrollar una innovadora distribución de planta por medio de un nuevo diseño, para disminuir los transportes, los movimientos y el inventario que eran parte de las actividades de alistamiento de la estación de ensamblaje y de esta manera tener centros de trabajo más productivos.

5.2. Empresa Productora de Lácteos

En otro caso de estudio (Moreno Castillo et al., 2018) hablan sobre el Mapa de Cadena de Valor, como una herramienta de diagnóstico de sistemas productivos en una línea de producción láctea en el departamento de Boyacá, Colombia. Con una trayectoria de 20 años en el mercado y actualmente trabaja para ampliar su catálogo de productos adicionando: La leche ultra pasteurizada, la leche saborizada y el queso.

“La planta de producción de la empresa posee un área construida de 320,21 m², que se distribuyen en siete áreas: Almacén de materias primas, laboratorio, plataforma de recepción, cuarto y tanques del yogurt, cuarto frío y zona de empaque” (Moreno, Grimaldo, Salamanca, 2018).

5.2.1. Producto de aplicación VSM

Actualmente el yogurt es único producto de su catálogo; este se fabrica en presentaciones individuales de 200 ml y en tres sabores: mora, fresa y melocotón. Actualmente presenta problemas en uno de los cuatro subprocesos (preparación del yogurt), donde a simple vista se detecta un cuello de botella que afecta a toda la cadena de producción.

5.2.2. Metodología implementada

La presentación se desarrolló mediante tres etapas: 1. El diseño del VSM (Value Stream Mapping), 2. Evaluación del conocimiento y aplicación de Lean Manufacturing y 3. Alternativas de solución.

Para la primera etapa que es donde se pretende enfocar esta investigación (Diseño del VSM) se realizó un estudio de tiempos, posteriormente se calcula el tiempo takt y se analiza con respecto al tiempo estándar del proceso y finalmente, se procedió al diseño del VSM en el cual se calcularon los tiempos de entrega y entre otra información.

5.2.3. Resultados y logros

El estudio de tiempos realizado permitió identificar que existía un cuello de botella en un subproceso del proceso de fabricación del yogurt; posteriormente con el análisis tomado del Takt Time Vs. El tiempo estándar del proceso, se identifica que esta línea fabrica dos veces más rápido de lo que el cliente demanda, por lo cual actualmente está generando desperdicios por inventarios. Adicionalmente, el tiempo de entrega registrado permitió observar las dificultades que se presentaban entorno a la estandarización de trabajo y mantenimiento de la maquinaria, finalmente con ello cabe resaltar que con el VSM le permitió a la organización conocer a profundidad el proceso de fabricación de su producto y con ello identificar las posibles causas de sus problemáticas actuales.

5.3. Empresa Fenix Construcciones S.A.

En el sector de la construcción gracias a la implementación del VSM, también se han encontrado varias oportunidades de mejora, afirma (Hoyos, 2015), mediante un caso de éxito en la ciudad de Bucaramanga, Colombia de una empresa dedicada a la construcción, la cual tiene como nombre o razón social Fénix construcciones S.A. Esta ejecuta y diseña proyectos de construcción en conjunto con las exigencias y necesidades del mercado actual y dentro de ello su valor agregado radica en las entregas oportunas, optimizando costos y con unos proyectos de excelente calidad.

5.3.1. Producto de aplicación VSM

Debido a la complejidad de trabajo, la mampostería es una de las construcciones que más demoras o desperdicios de tiempo representa para la organización ya que, para llevar a cabo su ejecución, esta depende de enumeradas actividades que se deben desarrollar simultáneamente que a su vez requieren de un transporte oportuno con el que actualmente no se cuenta. Adicionalmente el hecho de ser un proyecto que requiera actividades simultaneas y repetitivas requiere de un plan de acción que pueda brindar ventajas para la construcción con este material.

5.3.2. Metodología implementada

Para llevar a cabo la problemática presente se desarrollaron distintas actividades de la siguiente forma: Primeramente, se realizó un muestreo de trabajo, mediante la metodología de observaciones instantánea, posteriormente se tomó y estudió el rendimiento de cada una de las actividades involucradas en el proceso de mampostería, el cual incluía toma de tiempo, estudio de movimientos, número de personas involucradas y transportes y materiales implicados; finalmente se procedió con el diseño del VSM que se llevó a cabo mediante la información previamente adjuntada.

5.3.3. Resultados y logros

El estudio de las actividades de cada proceso para la mampostería mediante el diagnóstico del VSM, permitió a la organización identificar que el principal problema radicaba en el transporte de sus materiales; primeramente, porque no contaban con un elevador o montacargas para hacer más eficiente el proceso de transporte de bloques de mampostería que son los materiales de peso y volumen más grande en la construcción. Por otro lado, la arena se descarga de manera mecánica (Con pala, desde su punto de inicio hasta el lugar de trabajo) y finalmente el resto de los materiales de carga pesada son transportados en un malacate que solo contiene una canasta y su capacidad de transporte no es amplia porque no había la cantidad suficiente de personal para abastecer la carga.

Gracias a los resultados anteriores se permitieron implementar propuestas de mejora, la primera guiada hacia a tener un número de personal suficiente para sacar mejor provecho de la capacidad del malacate al igual que adicionarle una segunda canastilla; y finalmente la otra mejora va orientada en la inversión de un elevador para la constructora y al cual

se le va a destinar un horario únicamente para las actividades de mampostería y así sucesivamente para los otros proyectos. Con ello se solucionaron los problemas de desperdicios de tiempos, por las altas demoras en el transporte del material.

5.4. Empresa Productora de Envases de Latas De Metal

“Este estudio fue desarrollado en una empresa de envasado de metal (latas) ubicada en el estado de Paraná, Brasil, y fue elegido por no utilizar ninguna herramienta Lean Manufacturing, sus productos principales son latas de pintura y barniz de pequeño, mediano y gran volumen” (Drozda & Valério, 2017)

La fábrica se compone de tres líneas principales de producción, cada una haciéndose responsable de una operación para la fabricación de las latas, junto con los equipos que conforman la operación: Máquina de barnizado, máquina litográfica, máquina de corte, máquina de prensa y máquina de montaje.

5.4.1. Producto de aplicación

Como anteriormente se ha indicado los productos que componen el catálogo de la organización son latas de pintura y barniz, en presentaciones de pequeño, mediano y gran volumen. El producto más vendido por la organización son las latas de mediano volumen, para ser más específicos las latas con capacidad de 18 litros; es por ello que el estudio se concentra en priorizar este tipo de lata.

5.4.2. Metodología implementada

Para iniciar el caso de estudio, se empezó con una recolección de datos para todos los procesos que componen la fabricación de las latas, donde se inició principalmente con un estudio de tiempos y análisis de rendimientos de las operaciones de fabricación. Donde se llevaron a cabo varias visitas en la planta para cronometrar los tiempos de ciclo por máquina, realizar seguimientos a los inventarios y finalmente evaluar la calidad de la producción. Para de esta manera hallar posibles oportunidades de mejora.

De esta forma se procedió a calcular el Takt time por medio de la relación entre el tiempo disponible y la demanda, posteriormente se realizó la contabilización del inventario antes del inicio de la producción y finalmente se analizó la disponibilidad de los equipos y los turnos operativos. Se procedió de esta manera al diseño del VSM para la organización.

5.4.3. Resultados y logros

Mediante el VSM como herramienta diagnóstico se identificó que el mayor problema radicaba en el proceso de litografía, la máquina litográfica era la única que funcionaba con dos turnos, debido a su baja disponibilidad que correspondía a un 40%, por lo que se sugirió hacerle ajustes pertinentes en el día para que su capacidad de disponibilidad aumentara. Por otro lado, se realizaron ajustes en el lugar de trabajo donde se cambió el molde de la lata por uno más limpio, actividad que se ejecutará diariamente y el color de la tinta con el fin de hacer el método más eficiente, pero de la misma calidad.

5.5. Empresa Fabricante de Tanques de Agua

El siguiente caso de éxito es de una empresa fabricante de tanques de agua en Lima- Perú (Alvarado, 2018). Se encuentra en el mercado hace 19 años desempeñando eficazmente la fabricación de tanques, utilizando en sus procesos las mejores materias primas (Polietilenos de alta densidad, que evita corrosión y altas temperaturas).

5.5.1. Producto de aplicación

El producto en que se enfoca el siguiente caso, se priorizó según la participación de su venta en el mercado y dentro de estos el que obtuvo mayor porcentaje de participación fue el tanque de agua para uso doméstico; el cual se compone

de una capacidad hasta de 1100 litros y 1.43 metros. Estos tanques se elaboran a través de 3 capas: la primera; capa blanca (capa bacteriana), la segunda, capa negra y finalmente la capa exterior; adicional a ello cabe destacar que es un tanque que pesa alrededor de 20 Kg.

5.5.2. Metodología

Inicialmente se realizó un estudio de los procesos, donde se extrajeron tiempos y movimientos; seguido a ello se inició rápidamente con el diseño del VSM de la siguiente forma: Primero, Se clasificaron las actividades con el respectivo símbolo según sea el papel que desempeña en el proceso; segundo, se hacen las conexiones según sea el flujo de la operación y finalmente, se asignan los tiempos respectivos a cada operación y el número de operadores.

5.5.3. Resultados y logros

En los resultados de la implementación del VSM se aprecia que existe un tiempo de dos días en la entrega de producto terminado, es decir, el tiempo de entrega a los clientes y esto generaba cierta insatisfacción en ellos. Lo anterior como consecuencia del proceso de producción, puesto que durante la fabricación existen diferentes factores que afectan que el tiempo de entrega no se cumpla; entre ellos y el más fundamental son las paradas no programadas por mantenimientos correctivos a las maquinas no programados.

A partir de ello se propone una planificación de mantenimiento preventivo óptimo, que permite que el tiempo producido sea máximo y los muertos sean eliminados; de igual manera se procede a elaborar una lista de procedimientos para capacitar a los operarios y observar que las operaciones se estén realizando de manera óptima; y finalmente se hará implementación de nuevos indicadores que puedan evaluar los impactos de las mejoras anteriores.

5.6. Empresa Hospital de Los Valles

Este caso de éxito fue enfocado en un hospital medico en Quito- Ecuador, demostrando que en el sector servicios también es posible generar mejoras mediante el VSM. Según (Agualsaca, Ronal ; Cacao, 2018), el sector hospitalario en cualquier región es uno de los servicios al cual se debe prestar gran atención, es por ello que con el fin de disminuir las fallas en la prestación del servicio de este hospital se decide llevar a cabo la implementación del VSM como una herramienta investigativa que permitirá brindar varias oportunidades de mejora a la comunidad local que accede a este servicio.

5.6.1. Producto de aplicación

El servicio de aplicación de este caso va enfocado en la calidad del servicio hospitalario que ofrece el hospital en Ecuador; en el departamento de urgencias que actualmente es el más ineficiente, enfocado principalmente en las áreas de: unidad cardióloga y centros quirúrgicos.

5.6.2. Metodología

Primeramente, se seleccionó el servicio a analizar, en este caso el servicio de área de urgencias del hospital; Segundo, se mapeo la situación actual (VSM actual); tercero, analizar la visión del proceso futuro; cuarto, mapear el estado futuro (VSM futuro) y finalmente, realizar un plan e implementación para alcanzar el estado futuro.

5.6.3. Resultados y logros

Se identificó mediante el VSM que en el área de urgencias estaban teniendo problemas en la elaboración de las historias clínicas, lo que no permitía que llegaran al paciente de forma oportuna y causaba con ello demoras en el servicio para atenderlos en especial en el laboratorio de rayos X, a su vez ocasionado por falta de flujo continuo de la información y la falta de personal, que actualmente se había recortado para disminuir costos.

Adicionalmente lo anterior conllevaba a largas esperas para las consultas de los pacientes, dificultad para transportar a los pacientes de un laboratorio o sala de urgencias a otra y finalmente demoras en la impresión de radiografías.

Unas de las propuestas de mejoras más relevantes para la solución de las anteriores problemáticas fue la contratación de un personal adicional dentro del cual estaba incluido un médico adicional exclusivo para el laboratorio de rayos X; y posteriormente se propusieron jornadas de 5'S con el fin de optimizar espacios que permitieran orden, limpieza e impulsara la cultura de un ambiente armonioso para que de esta forma existiera un flujo de información continuo.

6. CONCLUSIONES

En la actualidad, la implementación del VSM como herramienta para identificar oportunidades de mejora, ha demostrado que más allá de esto, funciona como una herramienta de diagnóstico que permite a las organizaciones reconocer el estado actual de los procesos de producción en general, de tal forma que identificar falencias, cuellos de botella o tareas sin valor sea mas sencillo.

Por otro lado, cabe resaltar y como se ha denotado anteriormente, esta es una herramienta que se puede llevar a cabo en cualquier sector ya sea de la parte industrial o de servicios; y ha confirmado que lo que realmente consigue es generar valor en los clientes, ya que la eliminación de cualquier muda o desperdicio es el mejor medio para lograr y generar valor con respecto a las necesidades y requerimientos de estos.

Desde una perspectiva de cultura organizacional, el VSM ha sido una estrategia que, durante su implementación, permite que se desempeñe como una herramienta efectiva para la comunicación y colaboración entre todas las personas de la empresa implicadas de cierta forma, ya sea directa o indirecta, en los procesos; y durante su ejecución, les ha permitido a las compañías generar una diferenciación frente a mercados nacionales e internacionales en cuanto a posicionamiento, permitiendo mejorar procesos a un alto nivel six sigma, eliminando desperdicios y aumentando beneficios económicos.

Los resultados logrados por las empresas latinoamericanas de Colombia, Brasil, Ecuador y Perú, que se estudiaron anteriormente, son una muestra clara de que el VSM logra grandes impactos en las organizaciones; el 100% de los casos estudiados anteriormente, eliminaron demoras y tiempos muertos que se presentaban de manera permanente en sus procesos productivos; adicionalmente lograron disminuir tiempos en operaciones que estaban generando cuellos de botella en los procesos. Por otro lado, existieron en algunos casos limitaciones económicas que en cierto punto frenaron el plan de mejora, pero que finalmente se pudieron llevar a cabo debido a que el VSM les representaba de manera futura el impacto que tendría la inversión de la nueva idea; se puede observar entonces, que son múltiples las opciones de mejora que van desde procesos más simples hasta los más complejos, incluso opciones de mejora que en muchas ocasiones son las más sencillas, pero juegan un papel significativo dentro de la organización.

Finalmente, durante el curso de Lean Manufacturing en Florianópolis- Brasil, al que asistieron más de 40 estudiantes de la Universidad Santiago de Cali, se desarrollaron actividades de aprendizaje tanto teóricas como prácticas por medio de casos de estudio aplicados, lúdicas y otros medios. Se lograron ampliar más los conocimientos sobre la metodología Lean Manufacturing y evidenciar de forma presencial qué impactos genera la implementación de todas las herramientas de dicha metodología, las cuales no solo muestran de manera cuantitativa, la productividad generada por el uso de estas, sino que, de manera cualitativa, a simple vista evidencian la cultura organizacional de las empresas que las usan y van en pro de la mejora continua.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Abdulmalek, F. A., & Rajgopal, J. (2007). Analyzing the benefits of lean manufacturing and value stream mapping via simulation: A process sector case study. *International Journal of Production Economics*, 107(1), 223–236. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2006.09.009>
- Agualsaca, Ronal ; Cacao, D. (2018). Aplicación de la herramienta Lean VSM (Value Stream Mapping en el sector hospitalario). In *Universidad Estatal de Milagro*.
- Alvarado, L. (2018). Diseño de un modelo de mantenimiento preventivo utilizando VSM y SMED para aumentar la disponibilidad de horas-máquina en una empresa que fabrica tanques para agua de uso doméstico. <https://doi.org/10.19083/tesis/623990>
- Benítez, M. (2012). Análisis Y Mejora De Los Procedimientos De Una Empresa De Ingeniería Eléctrica. *Ingenieros Organización Industrial SEVILLA*, 18–36.
- Cantó, M. G. (2019). Cómo Aplicar “ Value Stream Mapping ” (Vsm) How To Apply “ Value Stream Mapping ” (Vsm). 8.
- Craig, T. (2012). *Lean Supply Chain Management. The Essentials*, 1–50. Retrieved from http://www.ltdmgt.com/lean_supply_chain.asp
- Drozda, F. O., & Valério, D. O. (2017). Uses of Lean Manufacturing Tools to Improve The Efficiency of Production Flow in a Can Factory. *Journal of Lean Systems*, 2, 87–106.
- Escobedo, M., Portillo, Coronado, J. T., Portillo, T. E., Barrón López, E., Moreno, G. M., & Ortega, V. E. (2017). Implementation of Lean Manufacturing in the Industry. 171–178. <https://doi.org/10.4067/S0718-24492017000300171>
- Garza-Reyes, J. A., Torres Romero, J., Govindan, K., Cherrafi, A., & Ramanathan, U. (2018). A PDCA-based approach to Environmental Value Stream Mapping (E-VSM). *Journal of Cleaner Production*, 180, 335–348. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.01.121>
- Hoyos. (2015). Propuesta de mejora para la actividad de mampostería divisoria basada en un análisis cuantitativo a través de observaciones instantáneas, Value Stream Mapping y Flow process Chart y validado a través de simulación por eventos discretos en el proyecto Sott. *Universidad de Los Andes*, 1–50.
- J.P. Womack, D. T. J. (1994). Lean Production to the Lean Enterprise *Harvard Business Review*. 72(2), 93–103. Retrieved from <https://hydeparkeps.enschool.org/ourpages/auto/2008/9/15/1221461246896/Lean Enterprise Mar1994.pdf>
- Masuti, P. M., & Dabade, U. A. (2019). Lean manufacturing implementation using value stream mapping at excavator manufacturing company. *Materials Today: Proceedings*, (xxxx), 1–5. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2019.07.740>
- Meudt, T., Metternich, J., & Abele, E. (2017). Value stream mapping 4.0: Holistic examination of value stream and information logistics in production. *CIRP Annals - Manufacturing Technology*, 66(1), 413–416. <https://doi.org/10.1016/j.cirp.2017.04.005>
- Moreno, Grimaldo, Salamanca. (2018). El Mapa de la Cadena de Valor como herramienta de diagnóstico de sistemas productivos. Caso: Línea de producción láctea. *Espacios*, 39(3).
- Moreno Castillo, D. C., Grimaldo León, G. E., & Salamanca Molano, M. C. (2018). El Mapa de la Cadena de Valor como herramienta de diagnóstico de sistemas productivos. Caso: Línea de producción láctea. *Espacios*, 39(3).
- Pérez Beteta, L. (2006). El mapeo del flujo de valor. *Contabilidad y Negocios: Revista Del Departamento Académico de Ciencias Administrativas*, 1(2), 41–44.
- Perez Velázquez, R. (2011). Desarrollo de un simulador conductual para la formación en gestión empresarial basada en LEAN. Proyecto final de carrera. *Universidad Politecnica de Catalunya*.
- Rieger, B. (2011). Desarrollo De Un Método Visual Para El Análisis Y La Evaluación Del Nivel De Productividad. *Universidad Nacional de Educación a Distancia Escuela Técnica Superior De Ingenieros Industriales*
- Sabaghi, M., Rostamzadeh, R., & Mascle, C. (2015). Kanban and value stream mapping analysis in lean manufacturing philosophy via simulation: A plastic fabrication (case study). *International Journal of Services and Operations Management*, 20(1), 118–140. <https://doi.org/10.1504/IJSOM.2015.065977>
- Sarmento, M. C., & Santos, L. C. (2018). Mapeamento do fluxo de valor em operações hospitalares : análise e simulação em

um hospital oncológico Value stream mapping in healthcare : analysis and simulation in a cancer hospital. 3, 64–89.

Singh, H., Bahl, A., Kumar, A., & Mann, G. S. (2018). Materials and Information Flow Analysis and Optimization of Manufacturing Processes in MSMEs by the Application of Value Stream Mapping (VSM) Technique. *Materials Today: Proceedings*, 5(14), 28420–28426. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2018.10.128>

Stadnicka, D., & Litwin, P. (2019). Value stream mapping and system dynamics integration for manufacturing line modelling and analysis. *International Journal of Production Economics*, 208(December 2018), 400–411. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2018.12.011>

Villadiego. (2012). “Diseño Metodológico Para La Implementación Del Value Stream Mapping (Vsm) En Una Empresa Manufacturera Colombiana Dedicada Al Mercado De Ascensores. Retrieved from <http://www.bdigital.unal.edu.co/9136/1/1102816406.2012.pdf>

Strategos. Lean Briefing. (2007). The limitations of Value Stream Mapping. When to Use and When To Use Other Methods. <http://www.strategosinc.com/value-stream-mapping-4.htm>