

**METODOLOGÍAS DE MEJORAMIENTO E
INCREMENTO DE LA COMPETITIVIDAD**

MANUELA BETANCUR PELÁEZ

**UNIVERSIDAD EAFIT
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN (MBA)
MEDELLÍN
2016**

**METODOLOGÍAS DE MEJORAMIENTO E
INCREMENTO DE LA COMPETITIVIDAD**

**Trabajo presentado como requisito parcial para optar al título de
magíster en Administración (MBA)**

MANUELA BETANCUR PELÁEZ¹

Asesor temático: Luis Eduardo Toro Cadavid, MBA.

Asesor metodológico: Ulises Orestes Cuéllar Bermúdez, Ph. D.

**UNIVERSIDAD EAFIT
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN (MBA)
MEDELLÍN
2016**

¹ mbetan11@eafit.edu.co, manusbetan@hotmail.com

Resumen

En la actualidad, las pequeñas, medianas y grandes empresas están enfrentadas a un gran desafío para incrementar su competitividad y productividad; la implementación de metodologías de mejoramiento continuo aporta en forma directa al enfrentamiento de dicho desafío pero el desconocimiento de los empresarios en las mismas ha hecho que en muchas ocasiones la elección de alguna de ellas sea errónea o sólo por moda, lo que les ha traído a las organizaciones grandes pérdidas o dificultades para su implementación. Este artículo trata de enfocar a los empresarios a seleccionar la(s) metodología(s) que más se ajuste(n) a las necesidades de su empresa a través de la explicación de cinco de ellas que se proponen y de un cuadro de guía en el que se recomiendan y relacionan las mismas con los distintos tipos de empresas existentes, junto con una explicación clara y concisa del porqué de la elección de cada una de ellas, los beneficios, los indicadores y las recomendaciones clave para garantizar el éxito de la aplicación de las metodologías.

Palabras clave: metodologías de mejoramiento continuo, tipos de empresas, competitividad, productividad, rentabilidad, talento humano, flexibilidad.

Abstract

Currently small, medium, and large companies are facing great challenges to increase competitiveness and productivity. The implementation of continuous improvement methodologies can aid to these challenges, but the ignorance of employer's knowledge to use these tools has continued in big losses for the businesses. This article focuses on guiding the employers to select the method that best suits the needs of the company. Through the explanation of five methodologies, and a guide chart where we recommend and relate these with different types of existing enterprises, we can provide a clear and concise explanation of why the choice of each benefit, key indicators, and recommendations will ensure the successful implementation of methodologies.

Key words: *continuous improvement methodologies, types of companies, competitiveness, productivity, profitability, human talent, flexibility.*

1. Introducción

La globalización, la flexibilidad, el cambio permanente de las necesidades de los consumidores y la competencia han obligado a las organizaciones a buscar diferentes alternativas que les permitan permanecer en el medio. El mejoramiento continuo y la inversión en tecnología han sido dos de las opciones más elegidas por las empresas y como pocas se han dado a la tarea de analizar y evaluar el momento oportuno para ejecutarlas, muchas de ellas se han inclinado por la tecnología, lo que les ha traído altos costos y no les ha permitido aprovechar los grandes beneficios que implica el mejoramiento. Optar por implementar metodologías de mejora continua facilita el cumplimiento de los objetivos y metas estratégicas con bajos costos, porque a través de la participación del talento humano y de reducidas inversiones se logren mayores niveles de competitividad, flexibilidad, productividad, satisfacción de clientes y eliminación de pérdidas.

El desarrollo de este trabajo de grado responde a la pregunta planteada: ¿cuál(es) metodología(s) de mejoramiento continuo es(son) la(s) más efectiva(s) para incrementar la competitividad y la productividad de la empresa? Además, permite conocer y relacionar las diferentes alternativas de mejora continua que hay en el medio y cómo las empresas podrán seleccionar la(s) más adecuada(s) que responda(n) a sus necesidades y a su cultura organizacional, al relacionar las ventajas y desventajas, los logros que se pueden obtener con la implementación de estas metodologías y los factores de éxito y fracaso; de igual manera, se ponen en evidencia algunos de los indicadores que se impactan en sentido positivo al implementarlas.

Es importante mencionar que las diferentes metodologías de mejoramiento existentes se complementan entre sí y que en muchas ocasiones hay similitudes entre ellas, pero todas tienen un enfoque global: trabajar por el mejoramiento de los procesos, las operaciones y las organizaciones en general; ninguna es excluyente y la diferencia está en entender cada metodología y cada tipo de empresa para así definir cuál(es) es(son) la(s) que más se acomoda(n) al respectivo modelo de negocio.

El motivo por el cual la autora decidió hacer este artículo sobre mejoramiento continuo y acerca de cómo se relaciona con las diferentes empresas existentes se debe a que durante su experiencia laboral se dio cuenta de que las empresas son conscientes de que el mejoramiento continuo les ayuda a disminuir costos, a aumentar la productividad, a entregar productos de mejor calidad y a incrementar su competitividad, pero no tienen claridad y no existe suficiente información que las oriente sobre cuáles son las metodologías que deben implementar según su actividad económica y con lo que quieren obtener, por lo que simplemente toman decisiones más por una moda que por tener argumentos válidos para la elección.

El objetivo último y más importante de este artículo es dar un valor agregado a las empresas, lograr entregar un insumo importante de información a los directivos, que son los responsables de elegir que metodología(s) por implementar que les permitan tomar decisiones claras y con suficientes argumentos sobre la(s) que mayores beneficios les traigan y de mejor manera se ajusten a sus necesidades.

En el contenido del presente trabajo se incluyen algunas definiciones importantes, los diferentes tipos de empresas, las metodologías de mejoramiento continuo elegidas (administración productiva total, conocida como TPM, *lean manufacturing*, *six sigma*,

teoría de restricciones, cuya sigla usual es TOC y cinco eses), el método de solución, un cuadro de guía sobre los diferentes tipos de empresas y la recomendación de cuál(es) tipo(s) de metodología(s) se puede(n) utilizar, el análisis de los resultados obtenidos, unas recomendaciones importantes para tener en cuenta con el fin de garantizar el éxito de la implementación, las conclusiones y las referencias de las que se obtuvo la información.

2. Definiciones importantes

2.1 Cinco eses

Es una herramienta japonesa de mejoramiento que facilita el orden y la limpieza de cada zona de trabajo, permite la participación individual y grupal, facilita la seguridad de las personas y la calidad de los productos, mejora el ambiente de trabajo y contribuye a mejorar la productividad.

Son cinco palabras en japonés que empiezan por s:

1. *Seiri* (clasificar): esta ese busca separar lo necesario de lo innecesario, lo que sirve de lo que no sirve.
2. *Seiton* (ordenar): “Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar” (Henry Fayol, 1916). Con esta ese busca ordenar cada uno de los elementos necesarios identificados en la ese anterior para facilitar las operaciones en el lugar de trabajo.
3. *Seiso* (limpiar): esta ese busca que las personas realicen la limpieza del área con los cinco sentidos, identificando anomalías en los equipos, procesos, herramientas y áreas.
4. *Seiketsu* (estandarizar): esta ese busca estandarizar, a través de controles visuales o demarcaciones, los lugares definidos para cada uno de los elementos necesarios, lo que permite mantener el área de trabajo ordenada, sin elementos en lugares inadecuados, y permite mantener las tres anteriores.

5. *Shitsuke* (disciplinarse): esta ese permite que las cuatro anteriores se mantengan, promueve la disciplina para mantener los resultados hasta ahora identificados y puede apoyarse de una auditoría de tipo cinco eses que permita evaluar en forma constante los resultados obtenidos.

(Rey Sacristán, 2005).

2.2 Competitividad empresarial

Esta expresión se enfoca hacia la capacidad que tienen las empresas para responder al mercado mundial actual de la manera correcta, es decir, satisfacer las necesidades de los consumidores en forma productiva y efectiva y con una buena calidad a unos costos competitivos, de modo tal que se garantice la rentabilidad de la organización.

La competitividad es la capacidad de una organización para mantener o incrementar su participación en el mercado basada en nuevas estrategias empresariales, en un sostenido crecimiento de la productividad, en la capacidad inter empresarial para participar en negociaciones con diferentes instituciones y otras compañías dentro de su ambiente, en un ambiente competitivo determinado por el sector y el mercado de los consumidores y en políticas introducidas por los gobiernos nacionales y alianzas económicas regionales (Solleiro y Castañón, 2005).

2.3 Flexibilidad

Este término puede relacionarse con la habilidad que tiene una organización, proceso o sistema para reaccionar y adaptarse a los diferentes cambios y exigencias del mercado, con el propósito de conservar un buen desempeño sin tener que incurrir

en altos costos y pérdidas de tiempo.

La flexibilidad en manufactura es un concepto complejo y multidimensional que representa la habilidad o capacidad de un sistema de producción para adaptarse con éxito a las condiciones cambiantes del entorno, a las necesidades del proceso y de los clientes sin incurrir en grandes castigos de tiempo, esfuerzo, calidad, costo y desempeño (Upton, 1994, 72-89).

2.4 Control visual

Herramienta de apoyo a la producción en forma de dispositivo visual, que le permite al operador realizar actividades de mantenimiento autónomo de forma sencilla, rápida, eficiente, segura y con un mínimo de instrucción. El control visual consiste en resaltar en el equipo la visualización de los puntos que requieren limpieza, inspección, lubricación y seguimiento, por medio de un conjunto de identificaciones ubicadas directamente sobre el equipo, en forma de autoadhesivo, plaqueta, pintura o cualquier otro medio visual, con el objetivo de permitir la comprensión de la acción que se deberá adoptar y también su forma de realización, cuando sea el caso (IM&C Internacional, 2011b,7).

Acción de gestión que consiste en reaccionar de forma predeterminada a una variación excesiva en un proceso bajo seguimiento. Es una de las tres maneras de intervenir en un proceso para prevenir el avance de defectos en el flujo de producción (IM&C Internacional, 2011b,2).

2.5 Espina de pescado

Herramienta que permite identificar y evidenciar en un gráfico las causas principales y secundarias que determinan la ocurrencia de un efecto o síntoma denominado problema; las causas deben identificarse a través de las cuatro emes (máquina, mano de obra, material y método) (IM&C Internacional, 2011b).

2.6 Herramienta

Es un instrumento o técnica que al aplicarla permite entender, analizar y gestionar una pérdida o problema específico. La aplicación de herramientas es puntual.

2.7 Indicadores (KPI)

Es una medida cuantitativa o cualitativa que permite identificar cambios en el tiempo, su propósito es determinar qué tan bien está funcionando un sistema o proceso, alerta sobre la existencia de un problema y permite tomar medidas oportunas para solucionarlo, una vez se tenga claridad sobre las causas que lo generaron. La forma abreviada proviene de la expresión en inglés *key performance indicator*.

Es un instrumento de medición que establece una relación entre dos o más datos significativos, y que proporciona información sobre el estado de eficiencia, eficacia, en que se encuentra un proceso, un área. Los indicadores son elementos informativos del control de cómo funciona una actividad, pues hacen referencia a parámetros estables que sirven de magnitud de comprobación del funcionamiento de ésta (Cogollo Flórez, 2008, 29).

Algunos indicadores que se manejan en el mejoramiento continuo están enfocados hacia los elementos de la lista denominada PQCDSME.

1. Productividad (P): eficiencia de equipos, número de averías, número de unidades producidas por unidad de tiempo, número de unidades producidas por materia prima utilizada, número de unidades producidas por operarios, disponibilidad y desempeño o velocidad de los equipos.
2. Calidad (Q): número de unidades defectuosas, reproceso.
3. Costos (C): de producción, de operación, de mano de obra y administrativos.
4. Despachos (D): nivel de servicio, cumplimiento de envíos o plazos, porcentaje de errores en despachos o envíos.
5. Seguridad (S): número de accidentes, número de incidentes, número de días sin accidentes, tasa de accidentalidad, seguridad de envíos, reporte de incidentes, severidad de accidentes, número de eventos de saqueos, robos, pérdidas.
6. Medio ambiente (E): número de accidentes ambientales, separación de residuos, emisión de gases o partículas a la atmósfera, consumo de agua, gas y energía, número de incidentes ambientales.

2.8 Sistema *Kanban*

Es una herramienta japonesa que facilita el control de inventarios, el flujo de producción y el orden de la zona de trabajo. Permite que no se generen inventarios innecesarios y se trabaja a través de una tarjeta de identificación que indica el elemento, la referencia, la máquina, etc., es decir, lo que se requiere para la

producción en un momento y un lugar específicos. (Ángeles Estrada, 2006).

2.9 Mejora continua

La mejora continua, si se quiere, es una filosofía que intenta optimizar y aumentar la calidad de un producto, proceso o servicio. Es mayormente aplicada de forma directa en empresas de manufactura, debido en gran parte a la necesidad constante de minimizar costos de producción obteniendo la misma o mejor calidad del producto, porque como sabemos, los recursos económicos son limitados y en un mundo cada vez más competitivo a nivel de costos, es necesario para una empresa manufacturera tener algún sistema que le permita mejorar y optimizar continuamente (Flores Ripoll, 2010, 1).

El concepto de mejora continua se refiere al hecho de que nada puede considerarse como algo terminado o mejorado en forma definitiva. Estamos siempre en un proceso de cambio, de desarrollo y con posibilidades de mejorar. La vida no es algo estático, sino más bien un proceso dinámico en constante evolución, como parte de la naturaleza del universo. Y este criterio se aplica tanto a las personas, como a las organizaciones y sus actividades. El esfuerzo de mejora continua, es un ciclo interrumpido, a través del cual identificamos un área de mejora, planeamos cómo realizarla, la implementamos, verificamos los resultados y actuamos de acuerdo con ellos, ya sea para corregir desviaciones o para proponer otra meta más retadora. Este ciclo permite la renovación, el desarrollo, el progreso y la posibilidad de responder a las necesidades cambiantes de nuestro entorno, para dar un mejor servicio o producto a nuestros clientes o usuarios (Aguilar Morales, 2010, 3).

2.10 Metodología

Es un conjunto de estrategias, acciones, actividades y herramientas implementadas de manera sistemática para lograr los objetivos y metas planteadas; la implementación de metodologías es de largo plazo.

2.11 Productividad

Este término se enfoca hacia la relación que existe entre la cantidad de producto terminado obtenido y las de materias primas y recursos utilizados en la fase inicial en un proceso, que indica qué tan eficiente son el consumo y la utilización de los mismos:

La relación entre la producción obtenida por un sistema de **fabricación** de bienes o servicios y los recursos utilizados para obtenerla. Indica el mejor o peor uso que se hace de los factores de producción de una economía concreta, lo que teóricamente refleja su capacidad de competir con eficacia en el mercado. Por tanto, evalúa la **cantidad de bienes** que produce una empresa según el número de **personas** que trabajan en ella y la cantidad de **tiempo, materiales** y **recursos** necesarios para producir esos bienes (García Crespo, 2013, 1).

2.12 *Single minute exchange of die* (SMED)

Cambio de referencia o formato en menos de diez minutos. Pasos para realizarlo:

1. Situación actual: es el estado actual del promedio de cambios de formato y referencia de la línea.

2. Registro *de set-up*: se hace un registro de las actividades que se llevan a cabo durante un cambio de formato, desde que se detiene la línea hasta que sale la primera unidad buena. Durante dicha actividad se filma y se toman distancias de recorridos.
3. Desglose de actividades: se realiza un análisis puntual de cada una de las actividades que se hacen durante el cambio; es decir cada movimiento, cada acción que no pudo evidenciarse en el paso anterior se registra uno a uno, con inclusión del tiempo que se utiliza para dicha actividad.
4. Análisis de actividades: identificación y análisis de actividades internas y externas con el fin de buscar si se pueden eliminar, combinar, reducir o simplificar (E CRS), asociar a cada una de ellas un tiempo inicial y en el momento en que se planee una acción de mejora visualizar una reducción de tiempo aproximado.
5. Acciones de mejora: *5W+2H* o plan de acción, también denominado análisis “qué, cuál, cómo, dónde, quién, cuánto y cuándo” de las acciones de mejora propuestas en el paso anterior.
6. Implementación de mejoras: ejecución de las mejoras propuestas.
7. Evolución del tiempo de *set-up*: revisión del impacto, tanto en tiempos como en costos, de las mejoras implementadas.

2.13 Takt time

Tiempo de ciclo; mide el ritmo o la velocidad de trabajo de una planta o de una línea de producción para sacar un producto y satisfacer la demanda del cliente (Corona, 2016).

2.14 Talento humano

Este término se relaciona con todo el personal que labora en una organización, que cuenta con unas capacidades, habilidades y competencias que le permiten desarrollar funciones específicas. Es una de las riquezas más grandes de una organización, puesto que con las personas y sus competencias es como se puede realizar el objeto de la misma y son ellas quienes contribuyen al logro de las estrategias, los objetivos y las metas organizacionales. “Conjunto de saberes y haceres de los individuos y grupos de trabajo en las organizaciones, pero también a sus actitudes, habilidades, convicciones, aptitudes, valores, motivaciones y expectativas respecto al sistema individuo, organización, trabajo y sociedad” (Balza, 2010, citado por Orellán, 2012).

2.15 Value stream mapping (VSM)

VSM es una técnica gráfica que permite visualizar todo un proceso, permite detallar y entender completamente el flujo tanto de información como de materiales necesarios para que un producto o servicio llegue al cliente, con esta técnica se identifican las actividades que no agregan valor al proceso para posteriormente iniciar las actividades necesarias para eliminarlas, VSM es una de las técnicas más utilizadas para establecer

planes de mejora siendo muy precisa debido a que enfoca las mejoras en el punto del proceso del cual se obtienen los mejores resultados (Lean Solutions., s.f., 1).

2.16 5W+1H

Herramienta que se utiliza para la identificación correcta de un problema (definición del fenómeno); consta de seis pronombres interrogativos (en inglés) que facilitarán la definición del mismo (IM&C Internacional, 2011b.)

Qué (*what*): ¿qué está sucediendo?

Dónde (*where*): ¿dónde o en cuál sitio o lugar se está produciendo el problema?

Cuándo (*when*): ¿en cuál momento se produce el problema?

Cuál (*which*): ¿el problema sucede con alguna periodicidad o tendencia?

Cómo (*how*): ¿cómo difiere el problema del estado ideal?

Quién (*who*): ¿el problema está asociado con la habilidad de la persona, es decir, depende o no de él?

2.17 Cinco porqués

Es una herramienta que permite entender las razones de ocurrencia del problema, facilita determinar la causa raíz del fenómeno identificado en el *5W+1H* a través de preguntas y respuestas (IM&C Internacional, 2011b.).

3. Tipos de empresas según su actividad económica

Para el desarrollo de este trabajo sólo se trabajará con los tipos de empresas según su actividad económica, puesto que la implementación de metodologías de mejoramiento continuo solo depende de dicho factor en las mismas.

3.1 Empresas extractivas: también se denominan del sector primario. “Son aquellas que se dedican a extraer y explotar los recursos del subsuelo: minerales, gas y petróleo” (Industrias extractivas, s.f.). Estas empresas para realizar su actividad utilizan los elementos básicos extraídos de la naturaleza, ya sean renovables o no renovables; sus labores están dedicadas a ganadería, caza, pesca, extracción de minerales, petróleo, etc. Al igual que todas las empresas, deben contar con personal cualificado que les permita llevar a cabo sus actividades (Thompson, 2006; Tipos, 2012).

3.2 Empresas Industriales: también se las llama del sector secundario; están dedicadas a la transformación de las materias primas para la producción final de un bien material, ya sea alimentos, textiles, infraestructuras, calzado, muebles, tecnología, etc. Para su operación requieren maquinaria que les permita la transformación de materiales. Como todas las empresas, deben contar con personal cualificado para realizar su labor (Thompson, 2006; Tipos de empresas, 2012).

3.3 Empresas de servicios: también se las conoce como del sector terciario; están dedicadas a proveer a los clientes servicios, que son productos intangibles, con el fin de satisfacer una necesidad específica, como son las de transporte,

comunicaciones, salud, educación, etc. A pesar de que los productos no pueden percibirse con los sentidos, dichas empresas deben contar con red de personal y equipamiento que les permite llevar a cabo su labor (Thompson, 2006; Tipos, 2012).

3.4 Empresas comerciales: se dedican a la compra y venta de materia prima, artículos o productos ya elaborados, pero no realizan ninguna transformación de los mismos; entre ellas se encuentran almacenes, tiendas, librerías, jugueterías, supermercados, minoristas, mayoristas, etc. Como las demás empresas, deben contar con personal cualificado para llevar a cabo sus actividades (Soto, s.f.).

4. Tipos de metodologías de mejoramiento continuo

Para el desarrollo de este trabajo de grado se hace mención de cuatro metodologías de mejoramiento continuo, acerca de cada una de las cuales se ofrece una breve explicación de cómo es su ejecución, cuáles son sus objetivos y qué se logra con su implementación.

4.1 TPM (administración productiva total)

Es una metodología o modelo de gestión japonés que surgió en el año 1971 con el Japan Institute of Plant Maintenance (JIPM, s.f.); ha ido evolucionando con el transcurso del tiempo puesto que en sus inicios estaba enfocada sólo hacia las áreas de mantenimiento y hoy en día abarca un mejoramiento global en todas las de la organización.

Es una metodología que permite identificar y eliminar las pérdidas de los procesos, al hacer que las mismas se conviertan en oportunidades de mejora.

Su principal objetivo es lograr cero pérdidas: cero averías, cero accidentes y cero defectos de calidad.

Maximiza el uso de los activos y garantiza productos de alta calidad a costos competitivos, permite obtener mayores eficiencias, disminuye costos, aumenta productividad y eleva las ganancias de la compañía.

Se considera un modelo de gestión puesto que optimiza la utilización de los activos empresariales (cuatro emes más una te: *men*: hombres, *machine*: máquina, *material*: material, *method*: método, y *time*: tiempo). Reeduca personas para la prevención y la

mejora continua mediante el aumento de la confiabilidad de los equipos y la capacidad de los procesos, sin inversiones adicionales. Reduce los tiempos de respuesta al satisfacer las necesidades de los clientes y fortalecer la posición de la empresa en el mercado. Se encarga de maximizar la eficacia global de los equipos por medio de la mantenibilidad y la confiabilidad a los mismos.

La TPM se aplica en todos los departamentos de la organización y debe involucrar a todos los empleados, desde la alta dirección hasta los operarios; es una metodología enfocada hacia el desarrollo de la autonomía de los últimos para que desarrollen actividades globales que les permitan actuar frente a problemas en los equipos, determinar cuándo los productos están por fuera de los estándares establecidos, definir el programa de producción y tomar decisiones importantes sobre su proceso. Esta metodología esta soportada en ocho pilares que se encargan de llevar a cabo la implementación. A continuación en la tabla 1 se presenta un cuadro con los pilares, la descripción y los objetivos de cada uno.

Tabla 1. Pilares de TPM – Descripción y objetivos

PILAR	DESCRIPCIÓN Y OBJETIVOS
Mantenimiento autónomo (MA)	Es el pilar "vector" o guía de la implementación de TPM; actúa con el enfoque en el operario con el fin de cambiar su visión sobre el trabajo, capacitarlo y habilitarlo para la gestión autónoma, lo que significa que el mismo pasa a tener el dominio sobre sus equipos, puede prever señales de defectos y señales de fallos y tomar las medidas necesarias para evitarlos e impedir que se conviertan en graves problemas Empodera a los colaboradores de su máquina y su lugar de trabajo. Busca eliminar el deterioro forzado de los equipos a través de operaciones correctas y chequeos diarios, con el propósito de restablecer las condiciones básicas de los equipos: limpieza, inspección, lubricación y ajuste

Educación y entrenamiento (EYE)	Es el pilar "transversal" de la metodología por su interacción con todos los demás. Se encarga del desarrollo de conocimientos, habilidades y competencias del recurso humano y facilita la capacitación y el entrenamiento a todo el personal para maximizar el potencial de cada uno
Mantenimiento planeado (MP)	Su objetivo es lograr las cero averías a través del mantenimiento de los equipos y el proceso; por medio de sus actividades garantiza la disponibilidad de los equipos para que trabajen en óptimas condiciones y poder asegurar la eficacia y la eficiencia en costos
Mejoras enfocadas (ME)	Maximiza la eficiencia de los equipos, procesos y plantas a través de la identificación, la priorización, la gestión y la eliminación de pérdidas
Mantenimiento de la calidad (MQ)	Su objetivo es lograr los cero defectos de calidad a través de la operación y el mantenimiento eficaces de los equipos
Seguridad y medio ambiente (SHE)	Su objetivo es lograr los cero accidentes tanto en el recurso humano como en el medio ambiente a través de la gestión de peligros y riesgos de seguridad y de los aspectos e impactos ambientales.
Control inicial (CI)	Su objetivo es desarrollar nuevos productos para garantizar un arranque vertical mediante el que se pueden satisfacer las necesidades de los clientes sin afectar los procesos productivos
TPM administrativa	Su objetivo es incrementar la productividad de la empresa mediante la documentación de los sistemas administrativos y la reducción de desperdicios y pérdidas en ellos. Eleva la eficacia del sistema productivo al mejorar cada una de las actividades que apoyan la producción

Fuente: elaboración propia

La implementación de TPM se da a través de siete pasos en los que se les van entregando actividades a los operadores para que realicen una gestión autónoma.

A continuación se ofrece una breve explicación de dichos pasos:

1. Paso 1: limpieza como inspección. En este paso los operadores se encargan de realizar la limpieza de sus equipos y elementos de trabajo; a través de los siete sentidos detectan anomalías que se presentan en ellos y los identifican para que sean intervenidos, ya sea por ellos mismos o por los

técnicos de mantenimiento; en este paso se definen estándares de operación, limpieza y mantenimiento con el propósito de estandarizar actividades y de disminuir tiempos de intervención y operación.

2. Paso 2: eliminación de fuentes de contaminación y lugares de difícil acceso. En este paso los operadores identifican todas las fuentes de contaminación y los lugares de difícil acceso que incrementan los tiempos de limpieza y de operación con el fin de eliminarlos, contenerlos, reducirlos o simplificarlos.
3. Paso 3: estándares provisorios. Este paso busca crear estándares provisionales que permitan mantener las condiciones básicas de operación en los que las áreas de producción y mantenimiento definen puntos sencillos que los operarios puedan intervenir, ya sea a través de limpieza, inspección, lubricación o ajuste; en este paso es responsabilidad del área de mantenimiento entregar los conocimientos y las habilidades que la operación debe aprender para realizar en forma adecuada las labores entregadas; de igual manera es importante que el área de mantenimiento sea consciente de que el tiempo que le queda disponible es para realizar mantenimiento predictivos y de mejora.
4. Paso 4: inspección general del equipo. Este paso busca generar mayor conocimiento y habilidad en los operadores sobre la estructura, las funciones y los principios de los equipos a través de la definición de asuntos críticos para el proceso (herramientas, medición, fijación, neumática, transmisión, hidráulica, etc.). Se entrena al personal en la identificación de posibles anomalías y en la intervención de las mismas con el fin de lograr mayor autonomía y permitir que el área de mantenimiento enfoque sus esfuerzos hacia temas preventivos

y predictivos de los equipos con el fin de alargar su vida útil (IM&C Internacional, 2011b.).

5. Paso 5: inspección general del proceso. Este paso busca crear operarios competentes en procesos, operaciones y técnicas de inspección general que les permitan comprender el rendimiento de sus procesos, ser capaces de realizar ajustes precisos al conocer en forma profunda los materiales que se utilizan, identificar señales de anomalías y tomar acciones y lograr la confiabilidad y la seguridad de la operación (IM&C Internacional, 2011a.).
6. Paso 6: sistematización del mantenimiento autónomo. Este paso busca asegurar la calidad del proceso al enfocarse hacia cero defectos de calidad en equipos y materiales mediante el aseguramiento de procesos confiables y personas predecibles frente a posibles problemas (IM&C Internacional, 2011a.).
7. Paso 7: autogestión del mantenimiento autónomo. Este paso es de consolidación de resultados obtenidos en pasos anteriores; existen grupos autónomos capaces de enseñar a otros equipos, manejar presupuestos y operaciones y participar en la elaboración de nuevos productos. Por último, este paso consolida el concepto de autonomía en los operadores al indicarles que son personas activas y no pasivas y que la mejora es de alcance infinito porque siempre todo será susceptible de mejorarlo (IM&C Internacional, 2011a.).

4.2 Teoría de restricciones (TOC)

Es una filosofía que nació en el año de 1984; fue desarrollada por el físico Eliyahu Goldratt para darle solución a un problema de optimización de la producción.

La teoría de las restricciones es una filosofía administrativa que se compone de un conjunto de métodos sustentados en el sentido común y que se orienta hacia la mejora continua. LA TOC se divide en tres partes (herramientas):

1. Proceso de pensamiento: para responder de modo lógico y sistemático a las tres preguntas de los procesos de mejora continua: qué cambiar (mejorar), hacia dónde cambiar (mejorar) y cómo causar el cambio (la mejora).
2. Instrumentos administrativos: utilizados para la mejora de las habilidades gerenciales, como la comunicación en la empresa, el manejo de conflictos, la resistencia al cambio, etc.
3. Soluciones (inyecciones) innovadoras: creadas a partir de la aplicación de los procesos de pensamiento en la operación, las finanzas, gerencia de proyectos, distribución, mercadeo, ventas y la estrategia (Fernández, 2008, 4).

La Teoría de restricciones (o T.O.C.), por su sigla en inglés (*Theory of Constraints*) es una filosofía de gestión de sistemas o empresas que se creó sobre una guía y se diseñó para lograr un proceso de mejora continua. La TOC se basa en que toda organización es creada para lograr una meta. Si dicha organización tiene fines de lucro, su meta es “ganar dinero de forma sostenida ahora y en el futuro” (Goldratt y Cox, 1992, 114-116).

“La fortaleza de la TOC radica en la simplicidad con que se resuelve una realidad compleja” (Larrea Flores y Verdugo Ormazá, 2008, 35).

Esta filosofía facilita la producción de las empresas en forma organizada, continua y sin interrupciones en el proceso.

Según el doctor Eliyahu M. Goldratt, la meta principal de todos los negocios es aumentar las utilidades (ganar dinero).

Todas las organizaciones deben velar por esta meta a través de los siguientes cuatro objetivos (Goldratt y Cox, 1984):

- El aumento de los rendimientos en las operaciones.
- La disminución de los gastos de operación.
- La reducción de los niveles de inventarios de materia prima, producto en proceso y producto terminado.
- El aumento de las ventas.

Para lograr dicha meta es importante garantizar una buena administración de los recursos y asegurar no tener un pensamiento aislado de las eficiencias por máquinas y procesos, puesto que todos son importantes para garantizar un excelente nivel de servicio de entrega de los productos o servicios que se ofrecen a los clientes.

Se debe tener presente que cada uno de los procesos está afectado o condicionado por el buen o mal funcionamiento de los demás, por lo que es importante garantizar la eficiencia de cada uno.

Cada una de las empresas cuenta con un sinnúmero de procesos y máquinas, que no funcionan a la misma velocidad ni con igual eficiencia que los demás, por lo que se deben identificar cuáles son los **cuellos de botella** que se tienen en las plantas, que son los recursos que tienen una capacidad limitada frente a las demás y detienen el ritmo de producción; son fáciles de identificar a través de un análisis de datos o mediante verificación de en cuál de todas las máquinas o procesos se está acumulando mayor cantidad de producto en proceso (Goldratt y Cox, 1984).

Una vez identificados dichos recursos se debe implementar la mejora continua, que permitirá incrementar la eficiencia del proceso y así contribuir a la meta de la organización. La metodología consta de cinco pasos importantes (Goldratt y Cox, 1984):

1. Identificar las restricciones del cuello de botella para determinar cuál es el ritmo de producción que maneja.
2. Decidir cómo se va a explotar el cuello de botellas: aprovechar los recursos que se tienen en la planta, asegurar un control de calidad de productos, disminuir los inventarios para reducir los costos, eliminar los desperdicios de productos y asegurar que el ritmo de la planta esté dado por la máquina cuello de botella.
3. Darles prioridad a los cuellos de botella en toda ocasión, ya sea en las intervenciones de mantenimiento, en la administración del personal o de recursos, en la calidad de la materia prima o del material de empaque que se utilice, etc.

4. Elevar las restricciones del sistema: buscar otras alternativas en las demás máquinas o procesos en los que se pueda reemplazar o contribuir a la ejecución de la producción de los cuellos de botella y garantizar mayor productividad.
5. Si se ha eliminado el cuello de botella inicial, identificar uno nuevo y comenzar de nuevo el ciclo desde el paso 1.

4.3 Six sigma

Es una filosofía de mejoramiento que nació en Motorola en el año de 1981; ayuda a disminuir los defectos de calidad de productos y servicios, permite reducir la variabilidad en los procesos productivos, contribuye a mejorar la eficiencia de los procesos, a disminuir costos y a aumentar la satisfacción de los clientes y la rentabilidad del negocio.

Esta filosofía facilita la disminución de la variabilidad a través de: la identificación y el control de las variables que afectan los resultados finales en los diferentes procesos, la identificación y eliminación de actividades que no agregan valor y la estandarización y el control de procesos y actividades.

Six sigma esta soportada en el ciclo DMAIC, conformado por cinco fases que permitirán aumentar la capacidad de los procesos y disminuir su variabilidad, de tal forma que los mismos sólo generen 3,4 defectos por millón de oportunidades, lo que equivale a establecer que la calidad sea de 99,9997%, es decir, que los errores o fallas no sean visibles a los clientes o que se hable, en la práctica, de “cero errores” en los procesos. (Terrés-Speziale, 2007).

Fases de revisión y perfeccionamiento de los procesos (Terrés-Speziale, 2007):

1. **Definir** las oportunidades de mejora, los objetivos, los requerimientos y el equipo de trabajo.
2. **Medir** el funcionamiento: programas de calidad internos y externos para medir el desempeño de los procesos actuales.
3. **Analizar** la oportunidad de mejora: revisión de resultados, detección de no conformidades y establecimiento de medidas preventivas y correctivas para permitir la identificar las causas raíces y potenciales.
4. **Mejorar** el funcionamiento: desarrolla y cuantifica las soluciones potenciales, optimiza el proceso y verifica y aprueba soluciones.
5. **Controlar** el funcionamiento: mide el desempeño y los resultados, garantiza el mantenimiento de la mejora, asegura la identificación de nuevos problemas y estandariza mejoras, procesos, etc.

Estas fases deben implementarse para mejorar en forma continua los procesos hasta lograr los 3,4 defectos por millón, aunque es importante mencionar que dicho nivel (seis sigmas, es decir, seis desviaciones típicas alrededor de la media) es el máximo por alcanzar, pero no quiere decir que siempre se logre, puesto que para lograrlo requiere incurrir en altas inversiones y no necesariamente es el nivel al que la organización determinó llegar, pues el mismo dependerá de los objetivos y las metas que se tengan planteadas.

Para implementar *six sigma* se deben tener presente los siguientes aspectos:

- Fijar las metas para la satisfacción del cliente y la mejora: ¿qué se quiere lograr?

- Definir los sistemas que se usarán: ¿dónde y con qué se van a medir la evolución?
- Definir los datos y las mediciones: ¿qué se va a medir y cómo se va a medir?
- Garantizar que todo el personal de la compañía (desde la alta gerencia hasta las personas de la planta) se involucre en la implementación, al definir roles, proporcionar oportunidades e incentivar a cada uno hacia la mejora continua. (Terrés-Speziale, 2007).

4.4 *Lean manufacturing - Services*

Es un modelo japonés de gestión diseñado por Toyota en los años cincuenta; se originó en el sistema de producción *just in time* (justo a tiempo: producción de las piezas necesarias en el tiempo necesario, para lo que se deben tener las existencias mínimas para mantener unidos los procesos).

Lean: esbelto, ágil, delgado.

Lean en manufactura tiene como principal objetivo optimizar y mejorar los procesos productivos a través de la reducción de desperdicios (procesos o actividades que utilizan más recursos de los necesarios) como inventarios, tiempos, productos defectuosos, transportes, almacenajes, maquinaria, costos y tiempos, para así incrementar la velocidad de respuesta hacia los clientes.

Lean en servicios es un modelo que se esfuerza por mejorar el desempeño de la organización al centrarse en la eliminación de actividades que no agregan valor; su atención se focaliza en ver la organización como un sistema integral que comprende

elementos como la estrategia, los líderes, la estructura, los valores, los procesos, los socios, las políticas, etc. y los pone a trabajar en sincronía para lograr los objetivos y las metas organizacionales (Sarkar, 2012).

La clave para la implementación de *lean* es generar una cultura en las personas para aplicar las mejoras en los procesos mediante la garantía del apoyo a partir de la alta gerencia. Es un modelo que involucra a todo el personal de la compañía, desde los operarios hasta los mandos medios y los directivos.

Es una cultura de analizar, pensar y actuar; busca en forma continua nuevas formas de hacer las cosas de manera más ágil, flexible y económica.

La cultura lean no es algo que empiece y acabe, es algo que debe tratarse como una transformación cultural si se pretende que sea duradera y sostenible, es un conjunto de técnicas centradas en el valor añadido de las personas (Hernández Matías y Vizán Idoipe, 2013, 11).

El modelo consta de la implementación de sinnúmero de metodologías y herramientas de mejoramiento continuo que se pueden observar en la ilustración 1.

Los principios de esta metodología los sugirieron Womack y Jones (2003):

- 1.- **Especificar** el valor para el consumidor final del producto o servicio.
- 2.- **Identificar** el flujo de valor: son todas las acciones necesarias por las que debe pasar un producto: Solución de problemas, gestión de la información y transformación física, para buscar siempre eliminar los desperdicios o todo aquello que no agregue valor al producto, servicio o proceso.

3.- **Buscar** que las etapas que realmente agregan valor fluyan, con el fin de eliminar de modo constante el desperdicio y de redefinir funciones y departamentos.

4.- **Permitir** que el cliente obtenga lo que quiere en el menor tiempo posible, “atraerlo” (crear un sistema *pull*).

5.- **Gestionar** la perfección en forma permanente, es decir, no existe un límite para la reducción de tiempos, espacios, costos y fallas ni para la satisfacción específica de lo que el consumidor desea.

Es importante tener en cuenta las siguientes sugerencias en la implementación de *lean*:

- Trabajar en la planta y comprobar las cosas en el puesto de trabajo.
- Formar líderes responsables que repliquen el conocimiento.
- Interiorizar la cultura de parar la línea.
- Involucrar al personal.
- Identificar y eliminar funciones y procesos que no agregan valor.
- Promover equipos y personas multidisciplinarias.
- Descentralizar la toma de decisiones.
- Integrar funciones y sistemas de información.
- Obtener el compromiso total de la alta dirección.
- Identificar el flujo de proceso para visualizar los principales problemas.
- Nivelar las cargas de trabajo para equilibrar las líneas de producción.

- Estandarizar las tareas: todo el personal lo debe realizar en la misma forma.
- Utilizar controles visuales.
- Disminuir inventarios.
- Reducir los ciclos de fabricación y diseño.
- Eliminar los defectos.

Los **beneficios** de este modelo son:

- Disminución de costos de compras, calidad y producción.
- Reducción de áreas inutilizadas.
- Decrecimiento de inventarios.
- Disminución de tiempos de entrega (proveedores y clientes).
- Mejor experiencia para los consumidores y los clientes.
- Mayores ingresos.
- Disminución de rechazos y retrabajos.
- Reducción de la complejidad.
- Simplicidad.
- Mayor productividad.
- Mayor compromiso del personal.
- Disminución del riesgo operacional.

- Mayor reconocimiento.

(Padilla, 2010; Tejada, 2011).

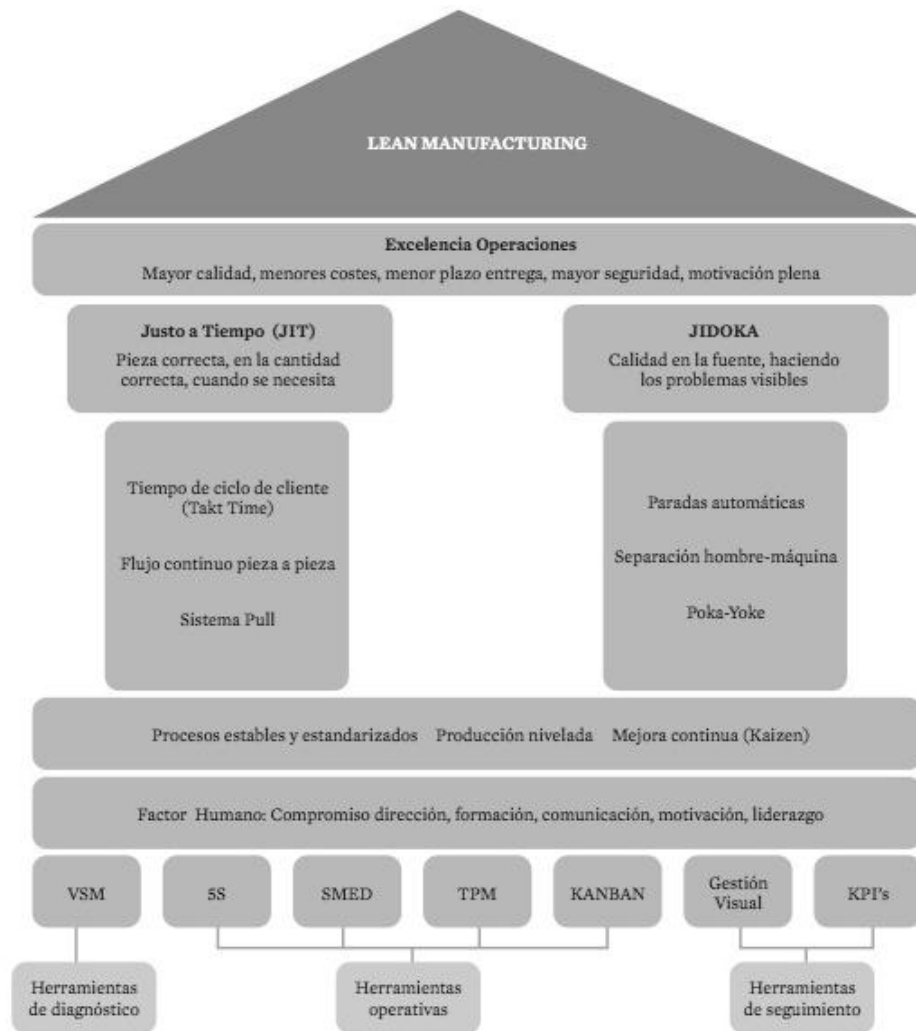


Ilustración 1 Estructura de la *lean manufacturing*

Fuente: Hernández Matías y Vizán Idoipe, 2013, 18.

5. Método de solución

Para darle solución a la pregunta planteada en la parte inicial se procedió a un análisis documental a través de un método reflexivo y una exposición de experiencias, en el que se hizo un acercamiento al fenómeno para conocerlo en profundidad a la luz de una comparación entre las empresas y las metodologías de mejora continua, que en últimas sirvió como guía para una buena elección; tal como se mencionó antes, dichas metodologías pueden ser complementarias unas con otras, por lo cual se puede presentar que una empresa elija una metodología que se acomode a su estilo de negocio y después se potencie con otra; es válido aclarar que no todas las metodologías pueden ser implementadas en una empresa con la misma efectividad que en otras y ésta es la guía que se pretende dar con el artículo.

5.1 Tipo de estudio

Según el nivel de profundidad del trabajo de grado y de acuerdo con el propósito general, el tipo de estudio con el que se realizó el mismo, su tipo es **descriptivo cualitativo** porque se describieron los aspectos más representativos de las clases de empresas y de metodologías de mejoramiento y algunos conceptos importantes relacionados con el tema por tratar.

5.2 Sujetos

En este trabajo de grado no hay lugar a hablar de sujetos.

5.3 Procedimiento

1. Fase 1: se hizo una breve explicación sobre los temas que se trabajaron en el artículo y el enfoque que tienen.

2. Fase 2: se llevó a cabo una investigación y la descripción de los diferentes tipos de empresas según su actividad económica con enfoque hacia las características principales de cada uno.

Se investigó acerca de cada una de las metodologías de mejoramiento continuo elegidas y se describió cada una de ellas, se identificaron las ventajas y desventajas que tiene cada una y se expuso cómo se acomodan a las empresas ya descritas.

Se relacionó como es la intervención del personal desde la alta gerencia hasta los operarios en la implementación de las metodologías.

3. Fase 3: se elaboró un cuadro de guía en el que se compararon todos los tipos de metodologías y empresas descritas.

Se presentaron los beneficios que se pueden lograr con la implementación de las mencionadas metodologías.

Se presentaron los principales indicadores con los que se miden el avance y la mejora en cada una de las empresas.

Se indicó como se pueden incrementar la competitividad y la productividad de las empresas con dichas implementaciones.

Se plantearon algunas conclusiones basadas en comparaciones y ejemplos de empresas reales que ya han implementado algunas metodologías y que puedan servir como base de consulta para la toma de decisiones.

5.4 Instrumentos de recolección de la información

Como instrumento para la recolección de la información para este trabajo se utilizó un **análisis de documentos** de diferentes fuentes de investigación:

- Primarias: libros, investigaciones, revistas y cursos realizados.
- Secundarias: información de algunos diplomados y revistas.
- Terciarias: sitios web que contienen información sobre los temas trabajados.

Los ejemplos de algunas empresas ya conocidas se trabajaron como **observación e historias de vida**, que se reflejaron, en lo primordial, en los análisis de resultados.

6. Presentación y análisis de resultados

A continuación se presenta un cuadro de guía sugerido por la autora sobre cuáles tipos de metodologías puede implementarse en determinado tipo de empresa; debe tenerse presente que aparecen varias metodologías relacionadas debido a que las mismas pueden ser complementarias unas con otras y potenciarán la mejora en la organización.

Es preciso recordar que antes de tomar una decisión es necesario cerciorarse de estudiarlas y entenderlas muy bien, puesto que de ello dependerá cuál o cuáles implementar y en cual orden para obtener en la realidad beneficios significativos.

Tabla 2 Tipos de metodologías de mejoramiento continuo versus tipos de empresas

METODOLOGÍA DE MEJORAMIENTO CONTINUO	TIPO DE EMPRESAS			
	Extractivas	Industriales	De servicios	Comerciales
<i>LEAN MANUFACTURING</i>				
TPM				
<i>SIX SIGMA</i>				
TOC				
CINCO ESES				

Fuente: elaboración propia

Aplicar una metodología no significa implementar al pie de la letra todo lo que ella pide; la idea es que se entienda y se adecúe a la cultura, de tal manera que sirva y potencialice los resultados.

Ha de tenerse en cuenta que según los recursos y las decisiones que se tomen en la empresa se pueden implementar metodologías completas o herramientas que contribuyan al mejoramiento, lo que dependerá de cada organización y las necesidades que tenga; lo más importante que debe saberse es que cualquiera de las dos que implemente es necesario hacerlo de manera sostenida y bien aplicada, porque de lo contrario no se obtendrán buenos resultados y sólo se estará gastando dinero. A continuación se desarrolla la explicación de la elección de las diferentes metodologías para cada una de las empresas, el porqué, el para qué y los indicadores. La ilustración 2 plasma la información por desarrollar.



Ilustración 2. Conexión y explicación de la información

Fuente: elaboración propia

6.1 Cinco eses

Como se puede observar en la ilustración 2, la implementación de cinco eses aparece resaltada en todas las empresas, lo que se debe a que se recomienda implementarla antes que las demás porque es una herramienta que trabaja la cultura de las personas; es un requisito muy importante para lograr implementar las restantes de manera más fácil; no hacerlo implicará el fracaso y la pérdida de credibilidad en el futuro cuando intente de nuevo realizar un mejoramiento. Ver tabla 3.

Tabla 3 Cinco eses: base cultural

Cinco eses	
¿Por qué?	Indicadores por impactar
<p>Son la base cultural para que las otras metodologías funcionen</p> <p>Lo primero que se debe buscar en una organización es que la “casa” se encuentre ordenada; que no se encuentren elementos innecesarios, que en vez de facilitar el trabajo lo estropeen; se debe asegurar que las personas que trabajan en cada zona cuenten con los elementos necesarios para realizar su labor con la mayor seguridad y de la manera más rápida que sea posible</p>	<p>Seguridad: mejora de la seguridad del área de trabajo porque se asegura que los elementos que se estén utilizando cumplan los estándares de seguridad permitidos; las herramientas hechas deben descartarse y las personas han de definir estándares de operación y mantenimiento que cuiden de su seguridad</p>
¿Qué permite?	<p>Productividad: incremento de la productividad puesto que al personal contar solo con las herramientas necesarias y en un lugar determinado ello va a facilitar la operación y no generará pérdidas de tiempo</p> <p>Entregas: entregas oportunas por la disminución de tiempos perdidos</p> <p>Calidad: la elaboración de productos o la prestación de servicios en zonas o lugares limpios garantizarán mayor calidad y mejor respuesta a los clientes</p> <p>Motivación: las personas tienen unas áreas de trabajo más fáciles de intervenir, más</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Identificar todo lo que se requiere para trabajar (primera ese: clasificar) - Determinar la ubicación más favorable de los elementos (segunda ese: ordenar) - Garantizar orden y limpieza constantes (tercera ese: limpiar) - Estandarizar labores y áreas de trabajo (cuarta ese: estandarizar) 	

- Asegurar que exista una cultura de orden y aseo (quinta ese: disciplinarse) que asegure el sostenimiento de la implementación de las cuatro eses anteriores

limpias y menos estresantes

Costos: menores costos al contar con mejores productos, con menos errores, en menores tiempos y de mayor calidad

Fuente: elaboración propia

Cuando una organización toma la decisión de implementar cualquier metodología de mejoramiento continuo y no tiene en cuenta que como primera etapa debe implementar las cinco eses puede empezar a tener problemas y demoras en el avance de la misma, puesto que contar con ella le va a facilitar la consecución de mejores resultados e implementarla le generará una base cultural de mejoramiento; además, puede considerarse como un formador y modificador de la cultura de las personas en la organización, dado que es la que les enseñará a realizar las cosas de manera ordenada y facilitará que se adquiera la disciplina necesaria para garantizar la eficacia y la sostenibilidad de las demás implementaciones; si se decide comenzar por otra metodología sin tener las cinco eses llevadas a la práctica lo que sucederá es que tendrá que implementarse la que se eligió y, a su vez, ir implantando las cinco eses al mismo tiempo; de no hacerlo así significa que ha de administrarse el desorden mientras implementa las demás.

6.2TPM

Según la tabla 2, en las empresas extractivas, industriales, de servicios y comerciales se recomienda, además de las cinco eses, implementar la TPM. Ver tabla 4.

Tabla 4 TPM

TPM	
¿Por qué?	Indicadores por impactar
<p>Es una metodología que busca la eliminación de pérdidas (cero averías, cero accidentes y cero defectos de calidad) y, a su vez, involucrar en alto grado a los operadores o trabajadores</p>	<p>Productividad y calidad: se mejoran estos indicadores al asegurar que no se van a presentar paros por fallo o deterioro de equipos, al garantizar una velocidad estándar de producción y al proponer mejoras para incrementar y asegurar la calidad de los productos</p>
¿Qué permite?	
<p>Empresas extractivas o industriales</p>	
<p><u>Alto empoderamiento del operador o trabajador:</u> las actividades principales por realizar están relacionadas en forma directa con las personas, que son los encargados de manipular su máquina, producto o elemento de trabajo para obtener una materia prima o producto terminado; la operación depende de modo directo de su función</p>	<p>Entregas: entregas más rápidas al reducir el tiempo entre la orden y el despacho; la eliminación de pérdidas acortará los tiempos de ciclo.</p>
<p><u>Comprensión profunda del funcionamiento de los equipos y procesos:</u> anticipación a posibles problemas que en ellos se puedan presentar. Se les enseña, a través de métodos seguros, a intervenir los equipos, a inspeccionarlos, limpiarlos, lubricarlos y ajustarlos para evitar que se deterioren y pierdan su funcionamiento. Se les enseña cómo los procesos que intervienen y los factores externos pueden afectar el trabajo y la calidad de los productos, para que a través de la experiencia y los conocimientos propongan mejoras y garanticen los más altos estándares de calidad</p>	<p>Costos: reducción de costos debido a mejor calidad, mayor eficiencia, menores desperdicios, operarios entrenados para intervenir equipos y mayor enfoque del personal de mantenimiento para realizar actividades preventivas y predictivas que alargan la vida útil de los equipos</p>
<p><u>Puestos de trabajo bien distribuidos y demarcados:</u> facilidad para la intervención, la operación, el desplazamiento y la obtención de elementos para la realización de la labor</p>	<p>Motivación: los operadores o trabajadores están en capacidad de solucionar problemas e intervenir los equipos que lo requieren, tienen mayores conocimientos y se les da mayor confianza, lo que permite que se sientan satisfechos y</p>
<p><u>Autonomía:</u> operarios o trabajadores responsables y con la habilidad para proyectar sus vacaciones, programar la</p>	

producción y tomar decisiones en la operación que les permita la realización de su trabajo de la manera mejor y más fácil posible

Empresas de servicios o comerciales

Optimizar los procesos administrativos: se logra gracias a la estandarización de procedimientos, a la disminución en las demoras y los costos en la logística, a la eliminación de tareas repetitivas y a la reducción de la documentación manipulada

Nota: para cualquiera de los tipos de empresas antes mencionados debe tenerse en cuenta las siguientes herramientas para gestionar los problemas o pérdidas presentes en su operación:

Espina de pescado y 5W+1H: estas herramientas ayudan a identificar el fenómeno o problema específico, es decir, lo que está sucediendo en detalle.

Cinco porqués: esta herramienta es un complemento de las dos anteriores puesto que después de definido el fenómeno ayudará a identificar la(s) verdadera(s) causa(s) raíz(ces) de por qué está sucediendo el problema y facilitará la propuesta de soluciones de mejora que permitan eliminarlos e impedir la reincidencia

valorados en la organización

Ambiental: al disminuir las fuentes de contaminación y mantener los equipos en buenas condiciones de operación se contribuye a una menor contaminación y al mejor cuidado del medio ambiente (disminución de desperdicios)

Seguridad: el personal tiene mayores competencia y conocimiento sobre los equipos y su funcionamiento, lo que permite que sea más consciente de las actividades que realiza para evitar accidentes

Fuente: elaboración propia

6.3 Lean manufacturing

Según la tabla 2, *lean manufacturing* se recomienda para empresas industriales, de servicios o comerciales. Ver tabla 5.

Tabla 5 *Lean manufacturing*

LEAN MANUFACTURING	
¿Por qué?	Indicadores por impactar
<p>Proporciona varias herramientas que ayudarán a disminuir los desperdicios existentes en las diferentes áreas de la organización y contribuirán a reducir los tiempos de ciclo.</p>	<p>Productividad: disminución de tiempos de ciclo, optimización de</p>
¿Qué permite?	

Control de inventarios: con la aplicación de la herramienta llamada *Kanban* se mantienen los niveles de inventarios óptimos, el flujo de producción, el de recursos y el orden de la zona de trabajo. Se parte de la definición de los niveles mínimos de inventario necesarios para la ejecución de una labor y a través de controles visuales y contenedores definidos se asegura la disponibilidad de la cantidad necesaria en la zona específica o en la empresa.

Rediseñar procesos: con la aplicación de la herramienta llamada *value stream mapping (VSM)* se pueden rediseñar los procesos con el fin de gestionar tiempos muertos y de espera, lo que permite identificar las actividades que no agregan valor e intervenirlas para eliminarlas o disminuirlas

Disminuir tiempos de cambio de referencia o de formato: con la aplicación de la herramienta llamada *single minute exchange of die (SMED)* se podrán disminuir los tiempos requeridos para realizar cambios de formato o de referencia a través de un análisis profundo de cada una de las actividades que se deben ejecutar para realizar un cambio, lo que permitirá definir si agrega o no valor y tomar decisiones con respecto a ellas. Podrá eliminar actividades, combinar algunas de ellas, sustituirlas o reducir el tiempo que utiliza para realizarlas mediante la propuesta de mejoras y controles visuales que ayuden a disminuir los tiempos

Disminución de tiempos e inspecciones rápidas: con la aplicación de la herramienta llamada *control visual* se podrán realizar demarcaciones que les indiquen a los operarios, de manera simple y ágil, cuándo algo está bien o está por fuera de un estándar y así disminuir tiempos de operación e inspección

Eliminación de errores: con la aplicación de la herramienta llamada *poka yoke* se podrá disminuir la probabilidad de errores de las personas a través de la implementación de dispositivos o estándares "a prueba de errores" que evitan que las personas se equivoquen (por ejemplo.: conexiones de 110V y de 220V, validadores de software)

Ciclo óptimo de producción: con la aplicación de la herramienta llamada *takt time* se podrá conocer la velocidad de producción que se requiere para cumplir el pedido del cliente en un tiempo determinado y se podrán tomar decisiones de balanceo de las operaciones y de optimización de recursos para incrementar la competitividad

etapas de operación, disminución de actividades y de tiempos que no agregan valor y permiten mejor flujo de producción

Calidad: menores desperdicios, eliminación de actividades que no agregan valor, supresión de errores, calidad desde la primera vez

Entregas: obtención de productos en menores tiempos y con menores reprocesos lo que asegurará entregas mejores y más rápidas

Costos: mayor eficiencia, menores desperdicios y disminución de inventarios y de tiempos de ciclo

Seguridad y motivación: la implementación de cada una de la herramientas les da mayor responsabilidad a los trabajadores a la hora de ejecutar su labor y les enseña cómo cuidar su seguridad: qué deben y qué no deben hacer para evitar accidentes y lesiones

Ambiental: rediseño de procesos, eliminación de errores, mayor conocimiento del personal, mayor responsabilidad con el medio ambiente y disminución de residuos

6.4 Six sigma

Según la tabla 2, para las empresas industriales y de servicio se recomienda utilizar la metodología *six sigma*, que se enfoca en gran medida hacia la reducción de la variabilidad y de los defectos de los procesos. Ver tabla 6.

Tabla 6 *Six sigma*

SIX SIGMA

¿Por qué?	Indicadores por impactar
<p>Facilita la disminución de la variabilidad en los procesos y la disminución de los defectos de calidad de productos y servicios a través del conocimiento de las causas raíces de los problemas</p>	<p>Productividad y entregas: se contará con procesos más eficientes y estandarizados, se eliminarán pérdidas y se ayudará a gestionar variables críticas en los procesos</p> <p>Calidad: disminución de la variabilidad en los procesos, lo que permitirá presentar menores desviaciones de calidad en los productos o servicios finales</p>
¿Qué permite?	
<p>Incrementar la satisfacción de los clientes y la rentabilidad del negocio al tener procesos más limpios, rápidos y confiables</p> <p>Mayor eficiencia del proceso: a través de la identificación, el control y la gestión de actividades que generar mayor impacto en el proceso</p> <p>Estandarización de procesos: a través de la identificación y el control de variables que afectan los procesos</p> <p>Esta metodología se basa en una herramienta llamada DMAMC que a través de un esquema de paso a paso riguroso va a permitir aumentar la capacidad de los procesos y disminuir la variabilidad y los defectos de</p>	<p>Costos: en un principio se incrementarán debido a la implementación de mejoras específicas pero a largo plazo mejorarán, puesto que no se elaborarán productos con defectos de calidad y la variabilidad de los procesos será más estandarizada</p> <p>Seguridad y motivación: la implementación de cada una de las herramientas les da mayor responsabilidad a los trabajadores a la hora de ejecutar su labor y les enseña cómo cuidar su seguridad: qué deben y</p>

calidad

D: definir las oportunidades de mejora, los requerimientos y el equipo de trabajo

M: medir el desempeño de los procesos y los instrumentos de medición

A: analizar la oportunidad de mejora: revisión de resultados, detección de no conformidades, establecimiento de medidas preventivas y correctivas e identificación de causas raíces y potenciales

M: mejorar el funcionamiento: desarrolla y cuantifica las soluciones potenciales, optimiza el proceso y verifica y aprueba soluciones

C: controlar el funcionamiento: mide el desempeño y los resultados, garantiza el mantenimiento de la mejora, asegura la identificación de nuevos problemas y estandariza mejoras y procesos

qué no deben hacer para evitar accidentes y lesiones

Fuente: elaboración propia

6.5 TOC (teoría de restricciones)

Por último, según la tabla 2 la metodología de teoría de restricciones (TOC) se recomienda sobre todo para empresas industriales. Ver tabla 7.

Tabla 7 Teoría de restricciones (TOC)

Teoría de restricciones (TOC)	
¿Por qué?	Indicadores por impactar
Facilita la producción en forma organizada, continua y sin interrupciones en el proceso, con lo que se alcanza un aprovechamiento máximo de los cuellos de botella Propone una meta organizacional: "Ganar dinero en forma sostenida ahora y en el futuro" (Goldratt, 1992)	Productividad: incremento de la velocidad de producción, eliminación de pérdidas en los cuellos de botella, mayor eficiencia de los procesos y menores tiempos de ciclo
¿Qué permite?	
Identificación de cuellos de botella o restricciones del proceso: a través de un análisis de todos los equipos y procesos con los que cuenta en la organización se debe definir cuáles son sus restricciones (recursos que tienen capacidad limitada y ritmo de producción más lento),	Entregas: entregas más rápidas gracias a la eliminación de las restricciones del proceso

identificables con facilidad puesto que en ellos se acumula mayor cantidad de producto en proceso; la idea es identificarlos para conocer la velocidad de producción máxima de la organización y así poder intervenirlos para mejorar

Intervención de restricciones del proceso: implementar la mejora continua que permita reducir los tiempos de operación de la restricción a través de la asignación de recursos, la realización de mantenimientos, el aseguramiento de la entrega de materia prima y material de empaque en excelentes condiciones o la búsqueda de otros procesos o maquinas que suplan la misma necesidad y contribuyan a la solución del cuello de botella

Identificación de otros cuellos de botella: cuando se haya eliminado el cuello de botella anterior se ha de identificar de nuevo cuál es la restricción para intervenirla

Ciclo continuo de mejora: identificar las restricciones e intervenirlas para así mejorar la eficiencia y la velocidad de entrega

Costos: mayores eficiencia y velocidad y menores inventarios de producto en proceso, materia prima y producto terminado

Motivación y seguridad: lugares más limpios y ordenados que permitan realizar la labor con mayor facilidad y con menores riesgos en cuanto a seguridad

Fuente: elaboración propia

7. Recomendaciones importantes para garantizar éxito en la implementación de metodologías de mejoramiento continuo

Después de haber consultado una gran cantidad de bibliografía e información y según la experiencia directa en tres empresas en las que se han implementado metodologías de mejoramiento, las recomendaciones para que se logren con éxito los beneficios de la implementación de las mismas se presentan en la ilustración 3.

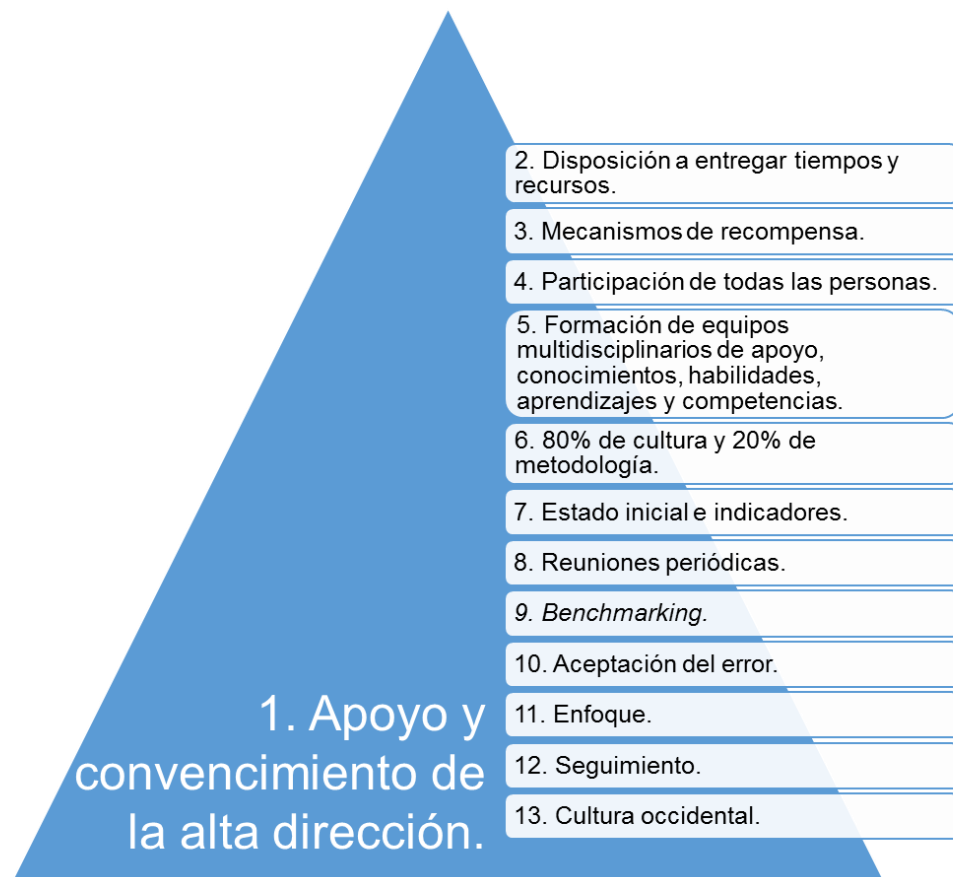


Ilustración 3 Recomendaciones para el éxito

Fuente: elaboración propia

7.1 Apoyo y convencimiento de la alta dirección: la alta dirección y los líderes deben asegurarse de conocer la herramienta de mejora a la que le están apostando y deben conocer en profundidad los procesos que existen en la empresa para tener el criterio y estar seguros de que esa es la herramienta que apalancará el cumplimiento de los objetivos y las metas que tiene la empresa. Es importante que los líderes estén involucrados y demuestren el apoyo y el compromiso que tienen con la implementación de dicha mejora y deben liderar con base en ejemplo; la alta dirección tiene que estar convencida para que la implementación sea efectiva, porque las cosas que se quedan sólo en palabras suelen no ser efectivas y no recibir el apoyo necesario puede desmotivar al personal y frenar el avance de la implementación. Deben estar abiertos a todas las ideas y a las propuestas de mejora de todo el personal, con inclusión de los de menores rangos, puesto que son ellos los que más conocen de sus procesos y mejores ideas pueden traer. A partir de la experiencia, y a pesar de que todas las recomendaciones son importantes para obtener grandes y buenos resultados, la autora se atreve a decir que si tal condición no existe en la empresa en la que se va a implementar la metodología de mejoramiento, se está perdiendo el tiempo y el dinero y no se lograrán resultados sostenibles ni se observará la mejora esperada.

7.2 Disposición a entregar tiempos y recursos: los líderes deben servir como soporte a ellos y brindar los recursos necesarios para lograr implementar cambios exitosos; una organización cerrada, que no se preste para entregar

tiempos, personas y recursos para la implementación de actividades, no obtendrá beneficios y en menor medida creará en la implementación de herramientas, pues los resultados no serán visibles.

7.3 Mecanismos de recompensa: toda implementación de herramientas de mejora continua exige participación y convencimiento de todo el personal de la organización en el sentido de modificarla forma de hacer las cosas y obtener beneficios a cambio de ello implica compromiso y dedicación, por lo que se dice que debería existir reconocimiento para las partes puesto que los buenos logros, los ahorros, los incrementos de productividad, etc. no se dan si aquellas personas no ponen su granito de arena porque sin su ayuda todo sigue siendo igual. Reconocerlos los motiva a seguir aportando y participando en la propuesta de soluciones que permitan crecer y obtener mejores resultados, que al final se van a convertir en mayores entradas para la organización, dado que no sería justo obtener y obtener beneficios para ella y no compartirlos con los generadores de los mismos; ello sólo generaría desmotivación y pérdida de interés por la participación. Cada empresa es libre de recompensar como desee, es decir, en el sentido monetario o en el no monetario; lo importante es que se reconozca el buen trabajo de las personas y saber controlar los beneficios.

7.4 Participación de todas las personas: se deben eliminar las barreras de tipo jerárquico y superar las organizacionales (por ejemplo: es necesario involucrar los sindicatos); en los sistemas de mejora todas las personas pueden participar y cualquiera puede tener buenas ideas; todas las últimas son

ganadoras y no sólo se deben buscar las grandes ideas innovadoras sino también las de mejora incremental.

7.5 Formación de equipos multidisciplinarios de apoyo, conocimientos,

habilidades, aprendizajes y competencias: cuando se decide implementar una metodología de mejoramiento continuo se debe asegurar que se involucre a la mayor cantidad de personas pertinentes puesto que de una u otra manera todos participan en la ejecución de los procesos para dar cumplimiento a las necesidades de los clientes; por ello es importante capacitar a todo el personal que estará involucrado, con el fin de que conozca qué es lo que se debe realizar y el para qué de las cosas; mostrar los beneficios de estas implementaciones motivará en mayor medida a las personas y se podrá asegurar mayor involucramiento. Es importante que la formación se lleve a cabo en todos los niveles puesto que se necesitará el conocimiento y el criterio de todos para solucionar los obstáculos que se presenten durante la implementación. Todas las personas de la organización deben aprender y recibir formaciones, pues la mejora es de todos y no sólo de unos cuantos, porque mientras mayores conocimientos tenga el personal todo fluirá con mayor facilidad y de mejor manera. Encapsular el conocimiento no será benéfico. Se debe desarrollar el talento de la organización desde la base hasta la cima para garantizar mayor velocidad. Enseñarles a todas las personas de la organización herramientas de mejora que les permitan identificar pérdidas y proponer soluciones será ganador. “La adquisición de

capacidades permite el logro de resultados” (Marín-García, Bautista-Poveda y García-Sabater, 2013)

7.6 80% de cultura y 20% de metodología: cualquier implementación de mejoramiento continuo requiere sólo un 20% de metodología, conocimientos y enseñanzas y el 80% restante es la transformación de la cultura de las personas para creer y participar de ella; cuando las cosas se convierten en hábito y en cultura, todo fluye de mejor modo y se dan con mayor facilidad los cambios, por lo que se dice que se debe contar con líderes involucrados, quienes, además de enseñar la metodología, incentiven la cultura y el involucramiento de todos, puesto que si desde arriba no se cree, menos se puede esperar que los niveles más bajos de la organización se comprometan con la implementación. Una parte importante de esta cultura se puede lograr a través de la implementación de las cinco eses, como se mencionó al inicio del análisis de las metodologías, porque se implantará la base inicial de la cultura.

7.7 Estado inicial e indicadores: para comenzar con la implementación de una metodología de mejoramiento continuo se debe conocer el estado inicial de las cosas, pues será el punto cero desde el cual se deberá empezar a ver el cambio, la mejora y los resultados obtenidos; se deben conocer indicadores de cómo está la productividad, la eficiencia, la seguridad, la calidad, los costos, las entregas, etc. de los procesos y tener fotografías del estado inicial de cómo estaban los procesos antes de comenzar, para luego poder hacer un comparativo y evidenciar las mejoras que se logren.

7.8 Reuniones periódicas: las reuniones con una determinada periodicidad permitirán compartir avances y solucionar los problemas que se van presentando, lo que facilitará la implementación y dará mayor velocidad; dichas reuniones permitirán que los involucrados en los procesos analicen lo sucedido casi que en tiempo real, con lo que se facilita la intervención de los procesos y no se pospone el análisis para cuando ya no haya nada por hacer fuera de absorber sobrecostos.

7.9 Benchmarking: evaluación comparativa con otros procesos, empresas, sistemas, etc. (Rojas, 2008). Todo no está aprendido y acudir al *benchmarking* con otras empresas u organizaciones que tengan trayectoria recorrida en la implementación de metodologías de mejoramiento guiará para aprender y no cometer los mismos errores que los demás; los libros pueden enseñar cómo se deben hacer las cosas pero la experiencia es ganadora a la hora de hacerlas de la manera más efectiva posible; aprender de las vivencias y los fracasos de otros van a permitir avanzar con mayor velocidad y efectividad.

7.10 Aceptación del error: en ocasiones es necesario aprender de los errores porque algunas veces pueden enseñar más cosas de las que se pensaban y se podrá sacar mayor provecho de ellas; hay que aceptar y aprender de las equivocaciones y se debe buscar no frenar ni juzgar al personal cuando comete errores, puesto que si ello se hace se bloquearán las personas y pueden dejar de aprovecharse grandes ideas y mejoramientos; cuando se presenten desviaciones o equivocaciones del personal ha de buscarse la mejor manera de solucionar los problemas y de continuar con la

implementación puesto que así todos se sentirán valorados y se motivarán a proponer nuevas cosas que puedan traer excelentes oportunidades.

7.11 Enfoque: todos los procesos tienen oportunidades de mejora, pero al inicio será necesario identificar dónde existen mayores oportunidades para enfocar sus esfuerzos hacia dichos lugares; así evidenciará mejoras con mayor rapidez y después ha de empezarse a cerrar las desviaciones que existen en los demás procesos.

7.12 Seguimiento: el seguimiento continuo permitirá que lo que se ha realizado no se caiga, facilitará conocer cómo está el desempeño de los procesos y los equipos de trabajo y abrirá más opciones de mejoramiento.

7.13 Cultura occidental: las metodologías de mejoramiento continuo son en su mayoría orientales y provienen de regiones en las que la cultura es muy disciplinada y perseverante; la implementación de las mismas requiere tiempo y dedicación, por lo cual no trae resultados cortoplacistas, como ha sido el paradigma de los occidentales, pero si está demostrado que generan resultados muy superiores en el mediano y el largo plazo, por lo que la recomendación para las empresas es perseverar y no renunciar en el camino.

8. Conclusiones

A continuación se presentan unas conclusiones importantes para tener en cuenta que surgieron después de la realización del artículo y fueron resultado del estudio previo que se realizó de las diferentes metodologías y tipos de empresas, del cuadro guía de resumen y de la explicación del porqué de la elección.

La globalización se ha encargado de que todas las empresas en el mundo deban competir entre ellas y las que logren precios, productos y servicios más atractivos y flexibles hacia los consumidores serán las que permanecerán en el mercado; por eso una cultura de mejoramiento e innovación permanente logrará tener procesos más eficientes y competitivos y las empresas que no se preocupen por dichos temas tenderán a desaparecer en el tiempo.

Es importante tener claridad acerca de que cualquier empresa o proceso es susceptible de mejorarse, por lo que es clave entender en profundidad los tipos de metodologías de mejoramiento que existen y los procesos con los que se cuenta en cada compañía para poder definir cuál es la mejor de ellas para aplicar y la que mejores resultados traerá.

Por lo general las organizaciones no tienen presente que sus procesos no están utilizando toda la capacidad para la que fueron diseñados y toman decisiones erradas de realizar inversiones en tecnología para aumentarla, lo que genera elevados costos para la operación y se dificulta ofrecer productos y servicios competitivos en el mercado.

Las metodologías de mejoramiento continuo han evidenciado casos de capacidades subutilizadas hasta más del 50%, por lo que se recomienda en las etapas iniciales implementar el mejoramiento continuo que permita recuperar la capacidad que se tenía oculta y luego invertir en tecnología si no lo anterior es suficiente.

La implementación de metodologías de mejoramiento trae beneficios para las organizaciones que deciden implementarlas y contribuirán a mejorar la productividad y la competitividad correspondientes, puesto que se incrementará la satisfacción de los clientes al entregar productos de mejor calidad en menores tiempos, se garantizará mayor conocimiento del personal, lo que contribuirá a mejorar el clima laboral, la motivación y la seguridad de los trabajadores y se podrán ofrecer productos a precios más competitivos gracias a la eliminación de pérdidas, a la estandarización de procesos y a la disminución de los defectos de calidad.

La experiencia ha indicado que para lograr una implementación exitosa hay un requisito fundamental y es que la alta dirección debe estar comprometida y convencida para que los resultados se logren, puesto que cuando ella no está alineada y cree que la metodología es para los de abajo las cosas no se mueven como se espera; si no hay un direccionamiento desde los altos cargos las personas no se involucran ni se comprometen para la implementación.

Otros aspectos relevantes para garantizar la implementación de las metodologías estudiadas son el empoderamiento, la formación y el entrenamiento que se ha de dar en todos los niveles de la organización; en los altos porque serán ellos los encargados de guiar y proporcionar los recursos necesarios para la implementación y en los

operadores puesto que ellos serán los líderes de la ejecución de las actividades; el conocimiento y la habilidad que desarrollen será crítico para lograr el éxito.

La implementación de metodologías de mejoramiento continuo puede llegar a convertirse en una ventaja competitiva para cualquier organización, siempre y cuando se esté totalmente convencido y comprometido con la misma y se desplieguen los objetivos desde la pirámide hasta la base de la empresa.

Es importante entender el mejoramiento como un instrumento para incrementar la competitividad y no sólo como una moda; se ha vuelto necesaria la implementación de metodologías de mejoramiento continuo, pero no ha de llevarse a cabo simplemente por seguir a los demás; debe tenerse conciencia de la que se está eligiendo y de las decisiones que se están tomando para en realidad obtener resultados satisfactorios y no hacer inversiones innecesarias.

Referencias

- Aguilar Morales, J. E. (2010). *La mejora continua*. Oaxaca, México: Asociación Oaxaqueña de Psicología A. C. Recuperado el 23 de marzo de 2015, de:
http://www.conductitlan.net/psicologia_organizacional/la_mejora_continua.pdf
- Ángeles Estrada, J. (2006). *Sistema Kanban como una ventaja competitiva en la micro, pequeña y mediana empresa*. Pachuca, México: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Escuela de Ciencias Básicas e Ingeniería, monografía para optar al título de ingeniero industrial. Recuperado el 23 de noviembre de 2015, de:
<http://www.uaeh.edu.mx/docencia/Tesis/icbi/licenciatura/documentos/Sistema%20KANBAN.pdf>
- Cogollo Flórez, M. (2008). *Estadística descriptiva e indicadores económicos*. Medellín: Universidad EAFIT. Departamento de Ciencias Básicas. Recuperado el 4 de agosto de 2015, de:
https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/4595/12_estadisticaDescriptivaIndicadores.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Corona. (2016). GPAAC – *Lean Six Sigma*. Medellín.
- Fayol, H. (1916). *The principles of scientific Management*. New York: Harper and Row.
- Fernández, J. C. (2008). *Qué es la teoría de restricciones*. Recuperado el 10 de marzo de 2015, de: <http://es.slideshare.net/jcfdezmx2/que-es-la-teoria-de-restricciones-presentation>
- Flores Ripoll, M. V. (2010). *Definición de mejora continua*. *EOI blogspot*. Recuperado el 23 de marzo de 2015, de: <http://www.eoi.es/blogs/mariavictoriaflores/definicion-de-mejora-continua/>
- García Crespo, G. (2013). *Definición de productividad*. *Gedesco blog*. Recuperado el 4 de agosto de 2015, de: <http://www.gedesco.es/blog/definicion-de-productividad/>
- Goldratt, E., y Cox, J. (1984). *La meta. Un proceso de mejora continua*. Madrid: Díaz de Santos.
- Goldratt, E. M., & Cox, J. (1992). *The goal: a process of ongoing improvement*. Nueva York: North River Press.
- Hernández Matías, J. C., y Vizán Idoipe, A. (2013). *Lean manufacturing. Conceptos, técnicas e implementación*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid y Escuela de

- Organización Industrial, OEI. Recuperado el 23 de marzo de 2015, de:
http://api.eoi.es/api_v1_dev.php/fedora/asset/eoi:80094/EOI_LeanManufacturing_2013.pdf
- IM&C Internacional – TPM² (2011a). *Curso mantenimiento autónomo TPM2 Etapas 5-6-7*. Brasil, IMC Internacional.
- IM&C Internacional – TPM² (2011b). *Curso para formación de facilitadores TPM2*. Brasil, IMC Internacional.
- Industrias extractivas (s.f.). *Territorio Indígena y Gobernanza*. Recuperado el 22 de mayo de 2016, de: <http://www.territorioindigenaygobernanza.com/industriasextractivas.html>
- Japan Institute of Plant Maintenance, JIPM, (s.f.). *History*. Tokio: Japan Institute of Plant Maintenance. Recuperado el 4 de agosto de 2015, de:
<http://www.jipm.or.jp/en/company/history.html>
- Larrea Flores, N. E., y Verdugo Ormazá, A. M. (2008). *Análisis del proceso de producción de quesos en la microempresa UNORLACT mediante TOC*. Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana, trabajo de grado para optar al título de ingeniero industrial. Recuperado el 10 de marzo de 2015, de:
<http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/959>
- Lean Solutions (s.f.). *VSM, value stream mapping*. Recuperado el 19 de noviembre de 2015, de: <http://www.leansolutions.co/conceptos/vsm/>
- Marín-García, J. A., Bautista-Poveda, Y., y García-Sabater, J. J. (2013). Etapas de la evolución de la mejora continua. ¿Cómo viven las empresas el proceso? *Economía Industrial*, 384, 153-363. Recuperado el 4 de agosto de 2015, de:
<http://www.minetur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/384/Juan%20A.%20Marin-Garcia.pdf>
- Mayorga, A. (2012). *Tipos de empresas*. Recuperado el 30 de enero de 2015, de <http://es.slideshare.net/andrex24/empresas-segun-su-tipo>
- Orellán, J. R. (2012, 13 de marzo). *El talento humano como el principal activo de la organización*. Centro de Desarrollo Gerencial (blogspot). Recuperado el 4 de agosto de 2015, de: <http://centrodedesarrollogerencial.blogspot.com.co/2012/03/el-talento-humano-como-el-principal.html>
- Padilla, L (2010). *Lean manufacturing. Manufactura esbelta/ágil*. Revista Ingeniería Primero, 15, 64-69. Recuperado el 23 de marzo de 2015, de:
http://www.tec.url.edu.gt/boletin/URL_15_MEC01.pdf

- Rey Sacristán, F. (2005). *Las 5S. Orden y limpieza en el puesto de trabajo*. Madrid: FC (Fundación Confemetal).
- Rojas M., J. A. (2008). *Benchmarking: evaluación comparativa en la empresa*. República. *Empresa y economía* Recuperado el 10 de marzo de 2015, de: <http://empresayeconomia.republica.com/planificacion/evaluacion-comparativa-en-la-empresa.html>
- Sarkar, D. (2012). *Lessons in lean management. 53 ideas to transform services*. Nueva Delhi: Westland.
- Solleiro, J. & Castañón, R. (2005). *Competitiveness and innovation systems: the challenges for México's insertion in the global contex*. Technovation.
- Soto, B. (s.f.). *Clasificación de las empresas*. Consultado el 1 de marzo de 2015, de: <http://www.gestion.org/economia-empresa/creacion-de-empresas/3985/clasificacion-de-las-empresas/>
- Tejeda, A. S. (2011). *Mejoras de lean manufacturing en los sistemas productivos*. Ciencia y Sociedad, 36(2), 276-310. Recuperado el 1 de marzo de 2015, de: <http://www.redalyc.org/pdf/870/87019757005.pdf>
- Terrés-Speziale, A. M. (2007). *Six sigma: determinación de metas analíticas con base en la variabilidad biológica y la evolución tecnológica*. Revista Mexicana de Patología Clínica, 54(1), 28-39. Recuperado el 1 de marzo de 2015, de: <http://www.medigraphic.com/pdfs/patol/pt-2007/pt071g.pdf>
- Tipos (2012). *Tipos de empresas*. Recuperado el 1 de marzo de 2015, de: <http://www.tiposde.org/empresas-y-negocios/4-tipos-de-empresas/>
- Thompson, I. (2006). *Tipos de empresas*. Recuperado el 1 de marzo de 2015, de: <http://www.promonegocios.net/empresa/tipos-empresa.html>
- Upton, D. (1994). *The management of manufacturing flexibility*. California Management Review, Winter 1994.
- Womack, J. P., y Jones, D. T. (2012). *Lean thinking. Cómo utilizar el pensamiento Lean para eliminar los despilfarros y crear valor en la empresa*. Barcelona: Gestión 2000.