

# TEORÍA DE LAS RESTRICCIONES Y PROCESO DE MEJORA CONTINUA VS METODOLOGÍA JUSTO A TIEMPO (JIT) Y COSTOS ABC

## THEORY OF CONSTRAINTS AND CONTINUOUS IMPROVEMENT PROCESS VS JUST IN TIME METHODOLOGY (JIT) AND ABC COST

RECIBIDO: enero 16 de 2014  
ACEPTADO: mayo 8 de 2014

Lilia Mendoza Vega<sup>1</sup>  
Kenneth María Vega Palomino<sup>2</sup>

### Resumen

En la actualidad, el principal objetivo de toda empresa que se base en un sistema específico de costos es entrelazar cada elemento operativo de la misma para generar grandes utilidades, y solo se podrá decir esto si algo es realmente productivo. Este objetivo principal se logra buscando de alguna manera que todas las capacidades de la empresa puedan alinearse en un único sistema de producción, sin dejar de lado las restricciones que se presenten en dicho sistema, hecho por el cual se debe aprovechar al máximo los recursos y tener una mínima y adecuada rotación de inventarios, lo cual es el objetivo de todos los sistemas de costos. Es por esto que en el presente artículo se compara uno de los Métodos populares del sector manufacturero, como es la Teoría de las Restricciones con el apoyo del Proceso de Mejora Continua para la toma de decisiones orientadas a maximizar las utilidades del negocio, en contraste con la aplicación de la Metodología JIT (*Just In Time*) basado en un Sistema de Costos ABC, en el cual se analizaron las características de cada uno comparando el *throughput* con el *out puts*, y se pudo establecer mediante un estudio de caso como influye en un sistema de producción las metodologías planteadas analizando los beneficios y perjuicios de cada una de estas, dando como resultado de esta comparación la gran relevancia de reducción de inventarios dentro del sistema de producción, llevando a la empresa u organización a un estado de producción de mayor escala con buen manejo de flujo de los inventarios con la mejor calidad aplicando metodología Justo a Tiempo y costos ABC, no obviando que la Teoría de las Restricciones también genera beneficios los cuales se mencionan dentro del artículo. Cabe resaltar que la metodología utilizada dentro de esta redacción es de tipo Descriptivo con estudio de carácter correlacional, ya que se busca determinar cómo se relacionan dos variables entre sí para generar beneficio a un fenómeno en específico, donde la meta no es limitarnos a recopilar datos sino a la identificación y beneficios de las relaciones que existen entre estas metodologías.

**Palabras Clave:** Teoría de las Restricciones, Mejora Continua, Metodología JIT, Costos ABC, *throughput*, *out puts*.

### Abstract

Currently, the main goal of every business that is based on a specific set of operating costs is interlacing each element thereof to generate large profits, and can only say that if something is really productive. This main objective is achieved somehow looking all the capabilities of the company can be aligned in a single production system, without neglecting the constraints that arise in such a system. By which must make the most of resources and have a minimum and adequate inventory turnover which is the goal of all systems costs. That is why in this article aims to compare the method used by almost all companies in the manufacturing sector, which is the Theory of Constraints to the applicability of Continuous Improvement Process for making decisions aimed at maximizing business profits in contrast to the implementation of the JIT (*Just In Time*) Methodology based on ABC Cost System, in which the characteristics of each are analyzed comparing with the *throughput* & *puts out*, and it was established by a case

<sup>1</sup> Ph.D(C)en Ciencias Económicas y Administrativas, MBA e Ingeniera Industrial, Docente Investigadora Universidad Libre Barranquilla

<sup>2</sup> Estudiante Facultad de Ingeniería Industrial Universidad Autónoma Del Caribe. Semillero de Investigación. lilian12@hotmail.com

study as influencing a production system methodologies raised analyzing the pros and cons of each of these resulting from this comparison the great importance of inventory reduction in the production system, leading the company or organization to a state of production on a larger scale with good flow management inventories with best quality using methodology JIT and ABC cost, not ignoring the fact that the Theory of Constraints also generates benefits which are mentioned in Article. It should be noted that the methodology used in this formulation is Descriptive type character with correlational study, as it seeks to determine how two variables relate to each other to generate benefit to a specific phenomenon, where the goal is not simply to collect data but the benefits of identification and the relationships between these methodologies.

**Keywords:** Theory of Constraints, Continuous Improvement, Methodology JIT, ABC Costs, throughput, out puts.

## INTRODUCCIÓN

Recientemente en el sector empresarial se ha desarrollado una serie de herramientas gerenciales enfocadas en su mayoría al área de la gestión y toma de decisiones en los procesos industriales, con una sola finalidad: alcanzar un proceso de mejoramiento continuo y facilitar la toma de decisiones por parte de los gerentes en distintos procesos productivos con diferentes opciones, entre las que se encuentran: la Teoría de las Restricciones, el Proceso de Mejora Continua, Método JIT, Sistema de costos ABC, entre otros.

El artículo comprende tres partes donde se abarcarán por completo la comparación de estas opciones; una primera parte en la que se presentan cada una de las definiciones y conceptos primordiales con las cuales se procederá a realizar una comparación entre la Teoría de las Restricciones y Proceso de Mejora Continua Vs Metodología JIT y Costos ABC, tomando como foco el objetivo principal de una empresa que es generar utilidades (Goldratt, 1999), asociándolos a una triada conceptual de la toma de decisiones basada en el conocimiento; los aportes restantes se desarrollarán en el curso del artículo con un estudio de caso del libro "La Meta" (Jeff Cox, 1984) de una empresa que presenta dificultades al momento de la rotación de inventario; es decir, a la hora de entregar sus pedidos, con el que se analizará cada una de las posibles soluciones que tiene la empresa al aplicar cada uno de los métodos, reconociendo así los *throughput* y *out puts*; por último, se establecen conclusiones y consideraciones finales.

## TEORÍA Y METODOLOGÍA

• Teoría de las Restricciones: En la actualidad se han desarrollado diferentes teorías que contemplan conceptos como calidad, mejoramiento continuo y teoría de las restricciones. Esta famosa teoría conocida también como (TOC), es una filosofía que utiliza la lógica de la causa y efecto para comprender y gestionar procesos de mejoras continuas, obteniendo mejores oportunidades en el mercado conjuntamente con un margen máximo de Utilidades. P.G.G (2008).

El TOC permite enfocar las soluciones a los problemas críticos de las empresas (sin importar su tamaño), para que estas se acerquen a su meta mediante un proceso de mejora continua.

Para el año 1980, el doctor Eliyahu M. Goldratt junto con su hermano, sostuvieron que los fabricantes de una empresa no estaban haciendo un buen trabajo al programar y controlar sus recursos e inventarios.

Debido a esto, Goldratt con su filosofía procede a establecer nueve reglas para controlar y programar un sistema de producción (Goldratt, 1999).

1. No equilibre la capacidad, equilibre el flujo.
2. El nivel de utilización de un recurso sin cuello de botella no se determina por su propio potencial sino por alguna otra restricción del sistema.
3. La utilización y la activación de un recurso no son la misma cosa.
4. Una hora perdida en un cuello de botella es una hora perdida para todo el sistema.
5. Una hora ahorrada en un embotellamiento es un espejismo.
6. Los cuellos de botella rigen tanto el *throughput* o demanda atendida como el inventario en el sistema.
7. El lote de transferencia no puede y, muchas veces, no debe ser igual al lote del proceso.
8. Un lote de proceso debe ser variable, tanto a lo largo de su ruta como en el tiempo.
9. Las prioridades pueden fijarse únicamente examinando las restricciones del sistema.

Cabe aclarar que dentro de esta teoría se encuentran no solo restricciones operacionales, sino también existen restricciones físicas, de mercado y políticas, las cuales determinan las posibilidades de que las organizaciones alcancen mas de su meta en el sistema. (Leidinger, 2000).

Las consideraciones de Goldratt eran que los cuellos de botella limitaban la producción de bienes y servicios dentro del proceso fabril, por lo cual propuso mediante esta teoría que produciendo a gran escala

sobre la base del nivel de capacidad de los recursos productivos que no eran cuellos de botella, se producía un incremento en el inventario de productos terminados, si el factor limitativo era el mercado; o bien, un incremento en el inventario de producción en proceso, si el elemento escaso era alguno de los recursos productivos.

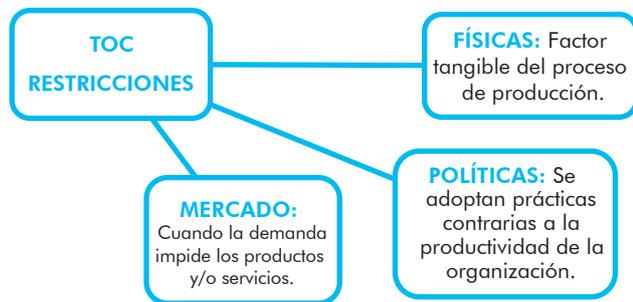


Figura 1. Otras restricciones para la TOC

• **Proceso de Mejora Continua y THROUGHPUT**

La teoría de las restricciones sólo queda en teoría si no es ligada con el Proceso de mejora continua, que no es más que identificar y eliminar restricciones de manera sistemática y organizada; es decir, gestionar un enfoque de la organización para que mediante un proceso exista una mejora en el sistema de producción cuestionado: ¿Qué cambiar?, ¿Por qué la necesidad del cambio? y, ¿Cómo se provoca el cambio? Para esto la TOC propone un proceso que gestiona el enfoque empresarial, el cual se resume en:

- a) Identificar la restricciones de la empresa
- b) Decidir como explotar las restricciones
- c) Subordinar todo lo demás al paso anterior
- d) Elevar las restricciones de la empresa
- e) Volver al paso uno aunque se ha eliminado la restricción.

No se debe olvidar que el *throughput* hace parte intrínseca de la Teoría de las restricciones, hasta el punto que es considerado como la contabilidad del *throughput*. Esta contabilidad, según Goldratt, se basa en indicadores que demuestran si una empresa genera o no utilidades, las cuales son medidas por: utilidad neta, rendimiento sobre el capital invertido y flujo de caja.

De tal manera, se establece que el *throughput* es la velocidad a la cual el sistema genera dinero a través de las ventas. Una unidad producida y no vendida no

genera *throughput*; según Goldratt, esta definición se entiende como: PRECIO DE VENTA-COSTO DE MATERIA PRIMA. (Goldratt, 1999).

Además, establece en su método de reglas de sistema de producción, implementar un modelo de Tambor, Pulmón y Cuerda que se debería llevar a cabo en un sistema de producción; este modelo se establece después de haber indicado o identificado el cuello de botella dentro del sistema productivo de la organización, con el fin de que todo el sistema se encuentre subordinado a un mismo recurso “el Tambor”, por lo que este nunca debe ser escaso, es más; siempre debe estar constante durante el proceso productivo generando un inventario rotativo “El Pulmón”; y por último, la función de “La Cuerda” es controlar que no suceda una sobrecarga en los inventarios para que no se genere más el cuello de botella.

Coexistente a esta metodología planteada por Goldratt, trabaja el sistema de mejora continua buscando identificar el cuello de botella en un sistema de producción, para poder establecer una solución basada en el cuestionamiento de lo antes mencionado, llevando de la mano la aplicación de la teoría de las restricciones con el objetivo de evitar un estancamiento dentro del flujo de los inventarios.

Lo que busca la Metodología es plantear una solución a cada uno de los problemas para evitar grandes consecuencias dentro de las operaciones, por ejemplo: en una empresa manufacturera se determina que el cuello de botella dentro del sistema de operación es un máquina poco fiable. Normalmente aplicando TOC u otro método convencional se establecería un Stock de seguridad para disipar la congestión de los inventarios, pero si se aplicase JIT se buscaría mejorar la fiabilidad de la máquina aumentando la capacidad de producción y reducir el tiempo de preparación.

• **Metodología JIT (Just In Time)**

La metodología Just In Time considerada con sus siglas en ingles como (JIT) que significa “Justo a Tiempo”, define la manera en que una organización debe analizar y optimizar todos y cada uno de sus recursos dentro de un sistema de producción.

Esta metodología genera en todo sistema de producción una ventaja competitiva que adquiere la organización para entregar un producto solicitado al mercado en un tiempo y cantidad requerido por la demanda. Una definición para describir el objetivo de partida de un



sistema JIT podría ser: **«Producir los elementos que se necesitan, en las cantidades que se necesitan, en el momento en que se necesitan».** (Hay, 1989).

El Método JIT se basa en cuatro objetivos esenciales los cuales son: 1. Poner en evidencia los problemas fundamentales; 2. Eliminar los desperdicios; 3. Buscar la simplicidad y 4. Diseñar sistemas para identificar problemas, se resume en identificar problemas y plantear el análisis de posibles soluciones para superar las actividades innecesarias dentro de un sistema operacional.

El JIT se enfoca en un aspecto fundamental llamado enfoque proactivo, que consiste en identificar problemas antes de que surjan consecuencias espontáneas este se refuerza desde la mejora continua en todas las áreas del sistema productivo que permite cumplir el principal objetivo, que es colocar en evidencia los problemas fundamentales dentro del sistema.

**Tabla 1.** Aspectos del JIT categorizados

Aspectos técnicos	Aspectos administrativos
• Nivelar la carga	• Promover un clima propicio para la producción JIT
• Establecer celdas de trabajo	
• Agilizar aislamiento de maquinaria	

La filosofía JIT hace hincapié en poner bajo control el proceso de producción y en mantener ese control a fin de poder ejecutar el plan sin necesidad de trazar nuevos planes. (Hay, 1989)

Como segundo objetivo, se busca eliminar los desperdicios dentro del sistema de producción; es decir, eliminar del proceso todas aquellas actividades que no generen algún tipo de valor agregado, con lo que se busca reducir costos de producción y mejorar la calidad del producto en pequeños lotes, sin dejar de lado la reducción de los Stocks.

Hay tres importantes componentes para tener en cuenta en el proceso de eliminación de desperdicios, los cuales son:

1. Imponer equilibrio, sincronización y flujo en el proceso fabril, ya sea donde no existan o donde se les pueda mejorar.
2. Actitud de la empresa hacia la calidad: "hacerlo bien la primera vez".

3. Participación de los empleados: requisito previo para la eliminación del desperdicio (clave del Éxito).

La metodología JIT desarrollada en la actualidad se basa en la aplicación de siete elementos que se subdividen en internos y externos. A esto se llegó luego de un proceso desarrollado por Edward J. Hay y un grupo de investigadores, donde analizaron la aplicación y elementos de la metodología JIT oriental, que constaba de 14 elementos divergentes el uno del otro ya que muy poco se relacionaban y, donde la gran mayoría de estos era de mínima importancia. Por ello que se propuso la idea de fusionar varios de estos 14 elementos con el fin de crear una base sólida para la aplicación Jit, donde se obtuvieran grandes beneficios y reducción de desperdicios dentro de los procesos fabriles. Como ya se mencionó se establecieron solo siete elementos finales que se dividen en dos factores:

**Tabla 2.** Los elementos (3, 4, 5) son considerados elementos de ingeniería de producción.

Factores Internos	Factores Externos
1. Desarrollar una filosofía JIT en sí misma dentro de la empresa	1. Compras del JIT
2. Calidad de la fuente.	
3. Carga fabril uniforme.	
4. Operaciones coincidentes (celdas de maquinaria/ tecnología).	
5. Tiempo mínimo de aislamiento de máquina.	
6. Sistema de control (sistema de halar Kanban u operaciones escalonadas).	

Al dársele importancia tanto al flujo como a la calidad según lo señala Hay (1989), la empresa Toyota en una aplicación del JIT modifica su versión de producción a línea de ensamble, llevándose a la conclusión la base del JIT: "La cantidad mínima posible en el último momento posible y la eliminación de existencias".

El beneficio de esta metodología en línea de ensamble es que permite el flujo rápido de la producción, evitando hacer recuento de productos entre operaciones, no se trasladan en bodegas ni se almacenan porque no hay recipientes, no existe la necesidad de sacar productos de los recipientes y volver a la línea de ensamble, (cada operación dentro de la línea de ensamble se programa a sí misma, o mejor dicho, se controla a sí misma si la línea permanece equilibrada y sincronizada). Uno de los beneficios mas grandes

que brinda la metodología JIT en un proceso fabril de línea de ensamblado es la rapidez, el equilibrio y la sincronización. (Hay, 1989).

El JIT ayuda a eliminar pasos que no agreguen valor, para que así aumente el porcentaje de los pasos fabriles que si agreguen valor, así mismo, ayuda a asegurar que se dedique la mayor parte del tiempo de la fabricación a tareas que agreguen valor y se sujeten a las necesidades del JIT, es decir; la rapidez, equilibrio y sincronización.

Para finalizar el proceso de aplicación de JIT se busca la simplicidad y diseñar sistemas para identificar problemas; un enfoque simple respecto al flujo de material es eliminar las rutas complejas y buscar líneas de flujo más directas, si es posible unidireccionales. Otro es agrupar los productos en familias que se fabrican en una línea de flujo, con lo que se facilita la gestión en células de producción o "mini-factorías".

Si realmente se desea y anhela aplicar esta metodología en un sistema de producción, se debe priorizar los problemas que se presentan y establecer posibles soluciones llevándolas a cabo por medio de mecanismos establecidos por la organización. Para implementar esta metodología dentro de un sistema operacional se debe establecer un diagrama de flujo que se divide en cinco fases las cuales son: 1. Cómo poner el sistema en marcha; 2. Mentalización, 3. Mejorar los Procesos; 4. Mejoras en el Control; 5. Relación Cliente- Proveedor.

#### • Costos ABC

Según Cooper y Kaplan (1999), los sistemas de costeo pasan por cuatro fases, dos de las cuales representan a los sistemas tradicionales de costeo y dos a los contemporáneos. Estas son:

- Fase I. La constituyen los sistemas de costos históricos en los cuales no se hace distinción entre costos fijos y variables, ni entre reales y estándares. No se posibilita la planificación ni el control.
- Fase II. Se ubican en esta fase los costos estándares y los presupuestos flexibles en un intento de posibilitar la planeación y control, efectuándose distinción de costos fijos y variables.
- Fase III. Es la aplicación del costeo basado en actividades, tomando como base costos reales, es considerado un sistema de costos contemporáneo, donde su diferencia con los sistemas de costos tradicionales de las fases I y II son reparto de los costos indirectos de fabricación el cual se realiza en función de las activi-

dades relevantes de la empresa.

- Fase IV. Es igualmente la aplicación del Costo basado en actividades, pero utilizando el enfoque adicional del cálculo de costos estándar y análisis de variaciones. (Contreras & Mac Cawley)

El sistema de Costos ABC, no solo se enfoca en maximizar la producción y minimizar los costos, lo que se considera en la actualidad como fundamental en una organización, pero este sistema de costos se basa en la aplicación de la cadena de valor de Michael Porter, con el fin de distribuir ordenada y simultáneamente los costos, pretende establecer acciones que busquen el agregar valor empresarial, por medio de recursos alternativos. La aparición del modelo ABC presenta una estrecha conexión con el pensamiento estratégico de Porter publicado en su obra de 1985. En ella expuso su visión sistémica de la empresa basada en el concepto de la cadena de valor.

Los costos (ABC) se conocen como costos basados en actividades, se puede plantear que la gran mayoría de los autores coinciden en el hecho de que las actividades de una empresa pueden ser definidas como verbos; por ejemplo: controlar productos, negociar precios, planificar la producción, facturar, cobrar, invertir en un nuevo proceso, etc. Sin embargo, luego cada autor define a su manera y con sus matices, el concepto de actividad en el ABC.

Para Castello (1992), una actividad es un conjunto de actuaciones o de tareas que tienen como objetivo la aplicación, al menos a corto plazo, de un añadido de valor a un objeto, o de permitir añadir ese valor.

Las ventajas del sistema de costos ABC son en su mayoría más eficientes que las ventajas de un sistema de costos tradicional, entre las cuales están:

- Los costos de administración y ventas son llevadas a los productos.
- Se busca obtener el costo más real y preciso posible.
- Las actividades consumen costos, mientras que los productos consumen actividades.
- Se procura valorizar todas las áreas de la organización.

## ESTUDIO DE CASO- RESULTADOS

Este caso ejemplo se basa en la empresa "Único" de la película titulada La Meta; en la cual se presenta un

problema en el sistema operacional, más específicamente en el flujo de inventario ya que este se ha acumulado, impidiendo cumplir con los tiempos estipulados por el mercado y con las cantidades presupuestadas por el mismo. Por ello, los directivos de la empresa buscan una solución que permita disminuir la acumulación de inventario, y que simultáneamente se genere un flujo constante de la producción.

El presidente de la compañía le establece al gerente de operaciones que debe lograr que la empresa supere su estado de crisis en unos meses, si no esta se cerrará; este gerente acepta el reto propuesto y junto con su equipo de trabajo, realizan un estudio de investigación dentro de la planta de operaciones analizando cada una de las máquinas, los movimientos de los operadores y el manejo del flujo de inventarios; pero la gran sorpresa es que no encuentran el problema.

Posteriormente, este Gerente se encuentra con un antiguo profesor de su facultad y le comenta la situación de la empresa, el profesor le sugiere aplicar la teoría de las Restricciones para fácilmente poder determinar el cuello de botella dentro del proceso y establecer una solución a este, por medio de la metodología de Mejora Continua. El equipo de trabajo de la empresa se interesa por esta sugerencia, y realizan el trabajo investigativo; luego de un determinado tiempo se logra identificar el cuello de botella en el sistema operativo; y no es más que una máquina de menor flujo y trabajo que las demás; es decir, a medida que las demás máquinas producían 100 unidades por hora esta solo producía la mitad, y comenzaba a surgir una acumulación de inventario provocando retrasos dentro del proceso de producción. El problema fue resuelto por este equipo de trabajo mediante la TOC y el proceso de Mejora Continua aplicando lo mencionado con anterioridad en el artículo; es decir, identificando el cuello de botella dentro del sistema, determinar el tipo de restricciones, entre otros.

Lo que se plantea a continuación es la posibilidad de que este problema no se hubiese resuelto de esa manera, sino que más bien se hubiera aplicado la metodología JIT y los costos ABC.

El punto central es que el costo de un producto sólo se considera como valor de la materia prima cuando deja por fuera otros recursos importantes como la energía, maquinarias, entre otros, con una definición conceptual y real de costos variables.

Basados en lo anterior, se analiza que si quizá la empresa "Único" cuando presentó dificultades a la hora de entregar los pedidos, no hubiese utilizado la teoría de las restricciones de la mano con el método de mejora continua, sino que más bien hubiese tenido en cuenta el método JIT junto con los Costos ABC el resultado hubiese sido mejor, ya que los costos ABC miden el costo y desempeño de las actividades fundamentándose en el uso de los recursos, proporcionando herramientas para la planeación del negocio, y determinando utilidades en la reducción de los costos en la toma de decisiones estratégicas. Lo anterior junto con la metodología JIT le proporcionaría a la empresa una gran reducción de los desperdicios; es decir, todo aquello que no se necesita en un momento, por ejemplo: grandes lotes de inventarios almacenados los cuales solo generan gastos y no utilidades.

De esta manera lo que llamaría la atención es la reducción del inventario, llevando a una mejor producción con flujo constante y con mejor calidad, pero no se debe olvidar que este sistema no sólo analiza lo que sucede con la producción, sino que está implicado junto con el personal de trabajo y los proveedores. Cabe resaltar, que el inventario de trabajo en proceso guarda una relación directa con el tamaño de los lotes. Cada vez que los lotes se reducen a la mitad, también se reduce a la mitad el inventario de trabajo en proceso. (Hay, 1989).

**Tabla 3.** Comparaciones

Comparación de las posibles aplicaciones	
TOC y Mejora Continua	JIT y Costos ABC
Identificación del cuello de botella dentro del sistema	Los costos ABC miden el costo y desempeño de las actividades fundamentándose en el uso de los recursos
Decidir como explotar las restricciones	Proporciona herramientas para la planeación del negocio
Subordinar todo lo demás al paso anterior	Reducción de desperdicios
Volver al paso uno aunque se ha eliminado la restricción.	Sistema fabril con rapidez.
Elevar las restricciones de la empresa	Equilibrio y sincronización Reducción de inventarios

La tabla anterior muestra una comparación entre un esquema tradicional de Mejora Continua, y el enfoque JIT, donde no se busca implementar un sistema de Stocks entre una máquina y otra, sino que más bien se soluciona el problema generando mayor flujo de material de una operación a otra sin que se genere retención de inventario.

Goldratt (1999) propuso en la TOC que al producir a gran escala el nivel de capacidad de los recursos

productivos que no eran cuellos de botella, se producía un incremento en el inventario de productos terminados, mientras que, Hay (1989) introduce una idea de tiempo de ciclo, el cual se pone en marcha comenzando con la última operación. El índice de la demanda en esta será, en el mayor de los casos, la cantidad solicitada por los clientes, (Hay, 1989). De esa manera genera un objetivo y mantiene el flujo sostenido produciéndolo solamente al ritmo necesario para alimentar el siguiente paso del proceso.

## CONCLUSIONES

Se puede concluir que esta metodología indica cuando se presenten problemas se deban resolver en el acto; es decir, que para poder resolver un problema no es necesario mantener un departamento o stock de seguridad entre dos plantas (máquinas), para asegurarnos de que a la siguiente no le faltará trabajo, pero esta también se basa en crear un programa de mantenimiento preventivo que mejorará la fiabilidad de la máquina si llegase a fallar en un futuro, como sucedió en el "Único" cuando una de las máquinas se descubrió que era el cuello de botella.

Pues bien, cuando en un proceso productivo se descubre que una máquina está formando un cuello de botella, la solución más factible es reducir el tiempo para conseguir una mayor capacidad de producción, buscar procesos alternativos ya que un aumento en el stock del proceso sólo resolverá el problema de manera temporal.

Así, finalmente se reconoce que los *out puts* obtenidos en este sistema son beneficios tangibles e intangibles provistos al cliente y a la empresa, mientras que los *throughput* se concentran en optimizar las restricciones con el fin de maximizar las utilidades. Por esto se dice que...

*"La meta es ganar dinero hoy y en el futuro, aplicando cualquier método de sistema de costos de fabricación"*

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Goldratt, E. M. (1999). Teoría de las Restricciones.
- P. G. G. (2008). Teoría de las Restricciones. Colombia: Javeriana.
- Hay, E. J. (1989). Justo a Tiempo, Norma.
- Contreras H y Mac Cawley A. (2006). Implementación de un modelo de costos ABC en una empresa vitivinícola. Economía Agraria.
- Jeff Cox, E. M. (1984). La Meta. Ediciones Díaz Santos S.A.
- Leidinger, I. R. (2000). Teoría de las Restricciones. Bibliografía de consulta.
- Marín, F., J. D. (s.f.) Sistemas Just In Time (JIT), Calidad y Medio Ambiente. Madrid: Universidad Politécnica.
- Eliyahu. (s.f.). Teoría de las Restricciones.