

# Teoría de Restricciones Aplicada a Empresas Manufactureras y de Servicios

## Theory of Constraints Applied to Manufacturing and Services Company

José William Penagos Vargas\*, Margarita Beatriz Acuña Guerrero\*\*, Lenys Lisette Galvis Crespo\*\*

### RESUMEN

El presente artículo tiene como propósito presentar los principales conceptos que sustentan la teoría de las restricciones y que ayudan a los gerentes a focalizar su acción en decisiones que tocan los aspectos más críticos que inciden sobre la eficacia de la empresa. En especial, se llama la atención en el contraste entre focalizar la empresa en la optimización, ya sea a través de los costos, o por medio de la generación de una mayor corriente de ingresos.

**Palabras clave:** TOC, Teoría de restricciones, Inventarios, Flujo de caja.

### ABSTRACT

This article aims to present the main concept underlying the theory of constraints and help managers to focus their action on decisions that touch the most critical aspects that affect the efficiency of the company. In particular, attention is focusing on the contrast between the joint optimization, either through costs, or through the generation of a greater current income.

**Key words:** TOC, Theory of constraints, Inventories, Cashflow.

---

\* Ingeniero Industrial, Especialista en Alta Gerencia. Especialista en Estudios Pedagógicos. Magíster en Ingeniería con énfasis en Ingeniería Industrial y Logística (c). Consultor Empresarial. Docente Investigador Universidad Libre de Barranquilla e integrante del Grupo de Investigación GIDE (Desarrollo Empresarial). [jpenagos@unilibrebaq.edu.co](mailto:jpenagos@unilibrebaq.edu.co)

\*\* Estudiantes de noveno semestre de Ingeniería Industrial, Universidad Libre Seccional Barranquilla.

## 1. INTRODUCCIÓN

Existen diferentes versiones que intentan establecer el origen de la teoría de restricciones (TOC, Theory of constraints). La más conocida de ellas se atribuye a Eliyahu Goldratt y se basa en la creación de un algoritmo de programación en los años 70. Otros autores afirman que en realidad TOC nace del trabajo de diversos investigadores de todo el mundo y como evidencia señalan algunas características de esta teoría que no fueron desarrolladas por Goldratt.

Entre ellas se mencionan la teoría de colas, el costeo directo, la simulación del *throughput* (rendimiento, término que se podría considerar como la tasa a la que el sistema genera dinero por medio de las ventas). Lo que sí se puede afirmar es que Goldratt tiene el mérito de haber encontrado una forma que permite a la mayoría de las personas el uso correcto de dichas herramientas con una alta probabilidad de conseguir mejores resultados.

Para algunos administradores de empresas, la gran disminución de competencia internacional se debe en gran parte a prácticas administrativas totalmente obsoletas.

TOC ofrece un método no solo para sincronizar la producción, sino para mejorar constantemente mientras se trabaja. TOC es una forma de trabajo que enfoca todos sus esfuerzos en conseguir mejoras sustanciales en el flujo de caja, inventarios y capital de trabajo; además permite obtener mejoras sin mayor inversión

### La meta del sistema empresa

La Teoría de las Restricciones tiene como fundamento la Teoría de Sistemas, cuyo punto de partida es la consideración de que los sistemas son teleológicos; es decir, que tienen un objetivo o propósito. La TOC considera la empresa como un sistema constituido con la intencionalidad de conseguir una meta. La visión sistémica posibilita el análisis de la empresa a partir del estudio de partes menores (subsistemas que se interrelacionan entre sí en el cumplimiento de sus objetivos. De esta manera se puede considerar que “la empresa es un agrupamiento humano jerarquizado que pone en acción medios intelectuales, físicos y financieros, para extraer, transformar, transportar y distribuir riquezas o producir servicios, conforme objetivos definidos por una dirección individual o colegiada, haciendo intervenir, en diversos grados, motivación de beneficio y de utilidad social”[1].

De acuerdo con Goldratt [2], la meta de cualquier sistema industrial, comercial o de servicios es “*ganar dinero en el presente, como también garantizar su continuidad en el futuro*”.

En esa misma línea de raciocinio, Umble y Srikanth [3], realizan los siguientes cuestionamientos:

1. ¿La meta de una empresa industrial es fabricar productos de calidad a un precio competitivo?

2. ¿La meta es ofrecer una mejor atención al cliente?
3. ¿La meta es obtener participación en el mercado?
4. ¿Debería ser la meta reducir costos?
5. ¿La meta es obtener la más avanzada tecnología en términos de equipos industriales?
6. ¿Debería ser la supervivencia de la empresa?

Así todos los puntos anteriores puedan ser considerados importantes, ninguno de ellos constituye la meta de la empresa. Un empresario puede recibir una medalla al mérito por hacer a sus clientes felices con sus productos o servicios, sin embargo, si la empresa no gana dinero, ¿cómo va a reponer los activos que consume en el proceso productivo?, ¿cómo va a remunerar a los trabajadores?, ¿acaso el capital invertido no tiene un costo de oportunidad?

Goldratt [4] destaca la importancia de la meta global en el análisis del sistema empresa. Veamos la siguiente declaración:

*“El primer paso es reconocer que el sistema fue constituido para un propósito; no creamos nuestras organizaciones sin ninguna finalidad. Así, toda acción tomada por cualquier nivel de la empresa debería ser juzgada por su impacto global sobre el propósito de la organización. Eso implica que, antes de lidiar con los mejoramientos de cualquier parte del sistema, primero necesitamos saber cuál es la meta global del mismo y las medidas que van a permitir que podamos juzgar el impacto de cualquier subsistema y de cualquier acción local sobre esa meta global.”*

### **Gerenciar las restricciones**

Según Umble y Srikanth [5], “una restricción es cualquier elemento que limita al sistema en el cumplimiento de su meta de ganar dinero”. Es decir, el recurso restricción es un impedimento para que la empresa consiga un desempeño óptimo, por tanto, está íntimamente ligado a la generación de *throughput*, que se define como la velocidad a la cual el sistema genera dinero a través de las ventas.

Al discutir los recursos que son restricciones en una empresa, es necesario analizar dos tipos de situaciones. La primera es ubicar aquellas restricciones que afectan la meta global de la empresa y que hacen parte del contexto en el cual opera. La segunda situación es determinar los recursos restrictivos ubicados dentro de la empresa. En este caso habrá apenas un recurso restrictivo global y los demás serán considerados no restrictivos. Estamos hablando, simplemente, de restricciones internas y externas. Los gerentes no deben ignorar los recursos no-restrictivos. De hecho, ellos gastan bastante tiempo gerenciando recursos y capacidades que se constituyen en pulmones de apoyo que mantienen el

flujo continuo en las operaciones. Sin embargo, no debe olvidarse que la optimización de un recurso no-restrictivo es apenas un espejismo de esos que experimentan las personas en el desierto, ya que realmente no contribuye al mejoramiento del resultado global del sistema empresa (¿para qué serviría concentrar esfuerzos administrativos y recursos económicos en una máquina cuyo nivel de utilización siempre está por debajo de su capacidad dado un determinado flujo productivo?).

Existen diversas categorías de restricciones en el ambiente industrial, tales como mercado, logística, capacidad, políticas administrativas, métodos de trabajo y comportamiento de las personas. Las restricciones de mercado definen los límites de las cantidades de productos, y, por tanto, afectan directamente la generación de utilidades, es decir, la meta de la empresa. Los problemas relacionados con la capacidad y los materiales son visualizados y trabajados por los gestores empresariales con mucha más frecuencia que las restricciones de logística y comportamiento, que también son muy importantes, pero no son considerados impedimentos fuertes para el desarrollo del proceso. En cualquier situación, los gestores son los responsables por administrar adecuadamente los recursos críticos, o sea, recursos que poseen una productividad inferior a los demás. Por ejemplo, si en una avenida se detecta una extensa fila de vehículos, es necesario buscar en ese punto el recurso crítico (que puede ser un semáforo), el sistema comenzará su programación en aquel punto, pues es donde más se afecta el número de carros que pasan por unidad de tiempo. Es allí donde es necesario. “tocar el tambor”, expresión utilizada como analogía para significar que en ese punto se determina el ritmo del sistema. En el caso de una fábrica que tenga, por ejemplo, nueve procesos, si se identifica el proceso cinco como cuello de botella, la programación de la fábrica debe comenzar en ese punto.

Dado que el sistema empresa tiene restricciones internas o externas, el problema de la gerencia está en identificarlas y descubrir cómo optimizarlas dentro de los límites impuestos por ellas mismas. La cuestión no para aquí. Si los gerentes quieren mejorar continuamente los resultados de sus organizaciones deben aprender a superar, también continuamente, aquellas situaciones que restringen la consecución de resultados superiores. Esta afirmación nos lleva a pensar en un proceso decisorio que no permita que la inercia sea una constante en la actividad empresarial. La Teoría de las Restricciones propone el siguiente proceso para auxiliar a los gerentes (Ver Cuadro 1).

**Cuadro 1.** Proceso de Mejoramiento Continuo

- Paso 1: Identificar la(s) restricción(es) del sistema.
- Paso 2: Explotar la(s) restricción(es) del sistema.
- Paso 3: Subordinar cualquier otra cosa a la decisión anterior.
- Paso 4: Elevar la(s) restricción(es) del sistema.
- Paso 5: Si una restricción es superada, vuelva al paso 1. No deje que la inercia sea la mayor restricción del sistema.

Fuente: Revista *Soluciones de Postgrado EIA*, Número 2. pp. 121-133, Medellín, junio de 2008

## Empresa de manufactura

“Son aquellas que transforman las materias primas en artículos terminados”.

Las empresas manufactureras convierten la materia prima en productos terminados y por lo general utilizan cuatro cuentas las cuales las conforman: almacén de materiales directos, suministros de fábrica, producción en proceso y almacén de artículos terminados.

## Características

Se sintetiza a reunir tres elementos. Invierte en maquinaria. Dimensiones de Materia Prima. Se clasifican en dos que son bienes de consumo final y producción.

Manufactureras (Productos) -Productos físicos, durables. -Pueden ser no producidos, almacenados, transportados -Escaso o nulo contacto: cliente con sistema de producción. -Tiempo de respuesta: horas, días, semanas. Grandes instalaciones: mercados regionales, nacionales, internacionales. -Calidad más fácil de medir.

Ejemplo: De las empresas consultadas, la que se consideró fue Fashion Label's ya que se realizó el proceso de implementación de la teoría del TOC. La información de esta compañía se presenta en la siguiente tabla:

**Tabla 1.** Síntomas y resultados de Fashion Label's

Diseño, producción y comercialización de insumos para realce de marcas dirigido al sector de confección y similares	
Síntomas	Resultados
Atrasos en la línea de producción	Reducción en los pedidos con atrasos en la línea de producción pasando del 50% al 1% en el primer mes.
Incremento en los costos de operación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Logró implementar el <i>throughput</i> (velocidad de retorno de la requisa) en un 15% respecto al año anterior.</li> <li>Se contrataron cinco nuevos empleos directos y se generaron 14 indirectos.</li> </ul>
Poco diferenciación de la competencia frente a sus clientes	La compañía incrementó sus ventas en un 22% y la utilidad neta del 12% en el primer trimestre del año 2005 comparado con el mismo trimestre del año anterior.
Confusa percepción de la rentabilidad de sus líneas	La compañía logró construir un sistema eficiente de medición de la rentabilidad por línea.
Poco conocimiento en la manera en que se deben direccionar los esfuerzos comerciales	La construcción de una oferta no rechazable basada en la entrega como: bueno, completo y a tiempo a sus clientes, mejorando su situación competitiva y anticiparse a los deseos de los clientes presentando colecciones anticipadas.
Desconocimiento de las restricciones de la compañía	Fashion Label's ha experimentado un cambio de pensamiento, una nueva forma de hacer gerencia, conociendo sus restricciones y anticipando las soluciones adecuadamente.

Fuente: Información tomada de Piénsalo Colombia Ltda. <http://www.piensalo.com/>. Contratista de Goldratt Group, y principal del Goldratt Schools para Latinoamérica

De esta manera el mejoramiento no solo operacional sino comercial, financiero y organizacional es evidente. En el primer mes, pudieron reducir a 1% los pedidos atrasados permitiendo así cumplirle al cliente. Un incremento del 22% en ventas y un 12% en utilidad son cifras que motivan a la empresa a continuar trabajando bajo la filosofía del TOC.

### **Empresa de servicios**

Empresas de servicios son aquellas que se dedican a prestar un servicio a la colectividad, por ejemplo una empresa aérea que ofrece servicios de transporte aéreo, puede ser también una clínica, que presta servicios hospitalarios o de salud.

Por el sector al que pertenecen: Básicamente podemos clasificarlas en públicas, privadas y mixtas.

- Las empresas públicas son las que pertenecen al Estado, es decir, el capital es del sector público, como ejemplo podemos citar las empresas de telecomunicaciones, de agua potable, de energía eléctrica, etc.
- Las empresas privadas están formadas con capitales del sector privado, es decir, por personas naturales o personas jurídicas, por ejemplo una imprenta, una papelería, un restaurante, una empresa de compra y venta de vehículos, etc.
- Las empresas mixtas o de economía mixta, son aquellas cuyo capital pertenecen tanto al sector público como al privado, por ejemplo, empresas de explotación minera, empresas de fabricación de cemento, etc.

Ejemplo: servicios de la Agencia de Viajes HAVANATUR S.A.

Las limitaciones que están afectando los servicios que presta la entidad objeto de estudio son las siguientes:

1. Excesiva dispersión hotelera de los clientes.
2. Dificultad con la imagen.
3. Dificultades con la asistencia personalizada al cliente.
4. Dificultades para la comercialización del producto Celimar.
5. Dificultades para la venta de opcionales.
6. No disponer ya de transporte propio.
7. Dificultades en la comercialización del Producto Multidestino.
8. Poca disponibilidad de publicidad para la venta.

Luego de finalizado este estudio entendemos que las soluciones para las principales limitaciones que afectan el desarrollo del turismo en Havanatur S.A. Varadero son:

- Concentración hotelera aprovechando el producto Havanatur Collection.
- Iniciar la reparación capital de los puntos de venta
- Mejorar el estado del transporte para la asistencia y dotar a los representantes de medios efectivos de comunicación. Coordinar y negociar con Ecasa la apertura de oficina en el Aeropuerto.
- Mejoramiento de las relaciones bilaterales EEUU-Cuba (fin del bloqueo).
- Sugerir a la Casa Matriz que al menos dos circuitos se inicien por Varadero, así como que se logre renegociar la apertura de puntos de asistencia en los hoteles del polo, logrando en el proceso de selección aspirantes con más de un idioma. De igual modo implementar un sistema de estímulo por resultados de ventas.
- Negociar con Transtur cláusulas contractuales que penalicen las impuntualidades en el transporte.
- Seminariar a la red de ventas acerca del producto Multidestinos.
- Contar con presupuesto de publicidad.

## 2. CONCLUSIONES

- Es importante que los gerentes definan la meta de la empresa a la cual dirigen, esto ayudará en la toma de decisiones.
- Los principios básicos de la TOC son elementos de apoyo para gerenciar y llevar un buen manejo de procesos.
- Es vital identificar las restricciones que incurren en la consecución de los resultados deseados.
- El análisis de TOC en una empresa de servicios, varía de gran manera frente a una empresa de manufactura. Los parámetros de aplicación y gestión, requieren de un enfoque altamente personalizado, por lo cual, algunos de ellos no aplican o no arrojan resultados importantes en el análisis para la empresa.
- La TOC dio un cuerpo teórico y una metodología para focalizar y encontrar hacia dónde se debía actuar.
- Dentro de la Ingeniería Industrial es primordial la toma de decisiones de acuerdo a los objetivos del sistema, por esta razón, deben involucrarse un mayor número de herramientas y rutas alternativas para el desarrollo de prácticas gerenciales.

### 3. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Pellegrinello, et al, *Contoladoria Seu Papel naAdministração de Empresas*. Editora UFSC, Florianópolis, 1993. p. 19
- [2] E. Goldratt; J. Cox, Op. Cit.
- [3] M. Umble; M. Srikanth, *Synchonous Manufacturing principles for a world manufacturing*. Ohio: South Western Publishing Co. 1990. p. 15
- [4] E. Goldratt. *What is this Thing Called the Theory of Constraints, and How should it be Implemented*. Croton-on Hudson, N.Y.: North RiverPress, 1994. p. 4. El énfasis es nuestro.
- [5] Información tomada de Piénsalo Colombia Ltda. <http://www.piensalo.com/>. Contratista de GoldrattGroup, y principal del GoldrattSchools para Latinoamérica.

### 4. BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA

- T. Corbett. Throughput accounting: TOC's management accounting system. New York: The North River, 1998. 175p
- E. Goldratt y J. Cox. *La Meta*. Monterrey: El Castillo, 1998. p. 404
- E. Goldratt, *Production the TOC Way*.  
<http://manglar.uninorte.edu.co/bitstream/10584/122/1/72158040.pdf>
- Revista *Soluciones de Postgrado EIA*, n. 2, pp. 121-133. Medellín, junio de 2008.