

MODELOS DE LA TEORÍA DE LAS RESTRICCIONES



Incorporar en tu repertorio de conocimiento el modelo de la teoría de restricciones o TOC.

Identificar las restricciones presentes en las unidades de producción.

Responder de manera efectiva levantando las restricciones del sistema productivo.

01

Bases de la teoría de restricciones (TOC)

02

Medidas globales en función de la meta de la empresa

03

Principios básicos de la TOC

04

Gerenciar las restricciones





Dentro de las estrategias en el mundo empresarial para mejorar los sistemas productivos y generar rentabilidad en las empresas, existe una metodología muy completa que se enfoca en el estudio continuo de los procesos para atender las necesidades generadas en cada momento y así mitigar las dificultades encontradas.

Con respecto al estudio de la **teoría de las restricciones** estaremos evaluando diferentes aspectos. Un artículo escrito por Aguilera (2000) recoge muchos de los planteamientos sobre la Teoría de las restricciones o TOC, donde expone que:

La Teoría de las Restricciones es una metodología de que le permite orientar de manera lógica y sistemática a su empresa hacia el logro de resultados, contribuyendo a asegurar la continuidad del negocio.

Los TOC se derivan de programas basados en **programación lineal** utilizados originalmente en entornos de fábrica. Fue desarrollado por el físico israelí Eliyahu Goldratt, quien comenzó a analizar problemas comerciales por accidente.

Un amigo de Goldratt tenía problemas para planificar una producción para una fábrica de jaulas para pájaros, es por ello que se tomó esto muy en serio y desarrolló un programa informático innovador que aumentó drásticamente el rendimiento sin aumentar los costos operativos.





También el texto de Aguilera (2000) describe que para ese momento, una investigación preliminar reveló que no había ningún software en el mercado que permitiera a las fábricas planificar la producción sin aumentar significativamente los **costos**. La teoría de las restricciones se introdujo en 1984 en el libro "La Meta", donde se invita a los ejecutivos de negocios a enfocarse en actividades que afectan directamente el **desempeño** general de la empresa, es decir, los resultados **globales**.

Como aportan Solís y Chávez (2010), es un conjunto de procesos reflexivos que utilizan la **causalidad** para entender lo que está pasando y con ello buscar mejorar. Los factores limitantes se conocen como **restricciones** o cuellos de botella.

Siguiendo este hilo, el TOC es una metodología integral de gestión y mejora, donde se plantean los siguientes pasos o acciones a tomar para aplicar a un caso:

- Identificar las restricciones
- Explotar las restricciones de la empresa
- Subordinar lo demás a la decisión anterior
- Elevar las restricciones.
- Volver al paso 1.

Todos estos pasos se complementan con la utilización de las siguientes herramientas de lean: Pareto, Kanban, Justo a Tiempo, Smet., Poka Yoke, Kaizen, Diagrama de Ishikawa, etcétera.

01 Bases de la teoría de restricciones (TOC)



Para entender las bases fundamentales de la teoría de las restricciones, vamos a analizar el trabajo de Solis y Chavez donde exponen que el TOC es un modelo de **control del sistema**, donde se ve la organización como un "sistema" en lugar de una suma de sus partes. Todos los sistemas de producción, como cualquier organización, crean valor de costo y son receptivos.

Así mismo el TOC tiene como objetivo **optimizar** el rendimiento del sistema acelerando la creación de valor. Para ello, también intenta acortar el tiempo de reacción. Desde el punto de vista de los costos, proporciona ahorros de costos reales al acelerar la creación de valor, es decir, las ventas, y reducir el inventario, lo que resulta en tiempos de respuesta más rápidos.

Como lo expresó Pellegrinello (1993), el punto de partida de la TOC es, que en cualquier cadena de valor sujeta a incertidumbre, la tasa máxima de creación de valor está determinada por un solo eslabón.

La gran mayoría de las empresas están lejos de alcanzar la máxima tasa de creación de **valor** acorde con sus recursos, es decir, están lejos de hacer un uso óptimo de sus limitados recursos. Del mismo modo, puede verse como un conjunto de principios de gestión que ayudan a identificar los obstáculos para el logro de las metas y permiten realizar los cambios necesarios para eliminarlos.

De la misma manera se tiene que decir que se supone que la producción del sistema consta de una serie de pasos, donde el resultado de cada uno de estos pasos **depende** de los resultados de los pasos anteriores.



La teoría de las restricciones se basa en la **teoría de sistemas**, cuyo punto de partida son los sistemas telemáticos; es decir, tienen un propósito o fin. El TOC ve a la empresa como un sistema diseñado para lograr objetivos. La visión de sistemas permite analizar la empresa en términos de examinar las partes más pequeñas (subsistemas) que están interconectadas en el desempeño de sus tareas. Así, se puede decir que "una **empresa** es un conjunto jerárquico de personas que moviliza recursos intelectuales, físicos y financieros para utilizar, transformar, transportar y distribuir riquezas o prestar servicios, en consonancia con los fines trazados por el individuo o el equipo directivo. Choca en mayor o menor medida con los temas de la ganancia y el interés común.

Según Goldratt, el propósito de cualquier **sistema industrial**, comercial o de servicios es **generar** dinero en el presente y asegurar la continuidad en el futuro.

Siguiendo la misma línea de argumentación, Umble y Srikanth (1993) plantean las siguientes preguntas:



- ¿La meta de una empresa industrial es fabricar productos de calidad a un precio competitivo?
- ¿La meta es ofrecer una mejor atención al cliente?
- ¿La meta es obtener participación en el mercado?
- ¿Debería ser la meta reducir costos?
- ¿La meta es obtener la más avanzada tecnología en términos de equipos industriales?



Por lo que todos los puntos anteriores pueden considerarse válidos; ninguno de ellos son objetivos corporativos. Los **empresarios** pueden recibir medallas de servicio por sus productos o servicios; sin embargo, la empresa no gana dinero.

Goldratt (1994) enfatiza la importancia de la focalización global en el análisis de sistemas de negocios. Considere 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. (p. 4).

Objetivos de la teoría de la restricción

- **Capacitar** a los participantes para analizar y entender la problemática de distribución y cadena de suministros.
- **Aplicar** los conceptos y técnicas estudiadas a través de simulaciones y ejemplos de la vida real, para comprender y visualizar la información.
- **Cuestionar** los indicadores tradicionales para plantear mediciones alternativas que permitan hacer un mejor análisis de la situación global del negocio.



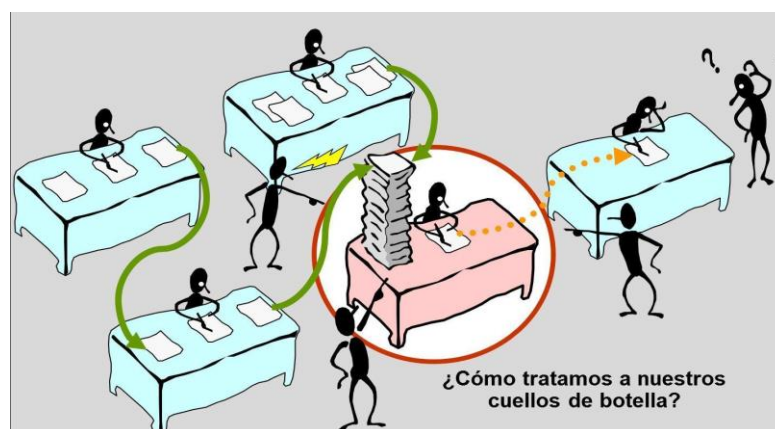
Conceptos asociados

Para entender un poco mejor lo que respecta al TOC debemos entender ciertas definiciones, para tener claro los aspectos relacionados con el manejo del TOC.

- **Restricción:** este es el **límite** que no puede ir más allá. Todo sistema o empresa tiene limitaciones. La teoría se basa simplemente en el hecho de que en cualquier proceso con muchos pasos, solo puede avanzar el más lento. En un proceso de fabricación, la actividad/actividad que determina el **rendimiento** físico del sistema es lo que llamamos cuello de botella.

Tipos de restricción

- **Restricciones lógicas**
- **Seguridad física**
- **Límite de mercado:** la demanda máxima de un bien está limitada por el mercado.
- **Limitaciones de rendimiento:** esto se debe a que el hardware no está funcionando al nivel requerido.
- **Restricciones logísticas:** restricciones inherentes a los sistemas de planificación y control de la producción.
- **Límites de materiales:** limitados por la disponibilidad de materiales en cantidad y calidad adecuadas. La falta de documentación a corto plazo es el resultado de una mala programación. Restricciones de conducta: actitud y comportamiento de los empleados.
- **El cuello de botella:** en el proceso de producción, la velocidad de producción depende de ello.
 - **Sobrecapacidad:** Este es el trabajo realizado en un proceso que excede con creces sus requisitos.
 - **Capacidad de producción:** es el número máximo teórico de productos por hora a producir en el sitio/actividad o actividades asignadas por el operador.



Fuente: Cuello de botella. Extraída de González, D.



Según lo planteado en su trabajo, Aguilera (2000), los supuestos básicos de la teoría de las restricciones respecto de las medidas operacionales de carácter local, son los siguientes:

Los indicadores de desempeño local deben representar el **valor de la meta** o misión general de la empresa. Estas medidas deben permitir a los gerentes de áreas y divisiones conocer el impacto de sus prácticas de gestión en los resultados generales.

Estos deben expresarse en términos **financieros**, prevaleciendo sobre otros tipos de indicadores físicos. El control debe centrarse en identificar las desviaciones que afectan el resultado. La diferencia se da de dos maneras: hacer lo que no se debe hacer y no hacer lo que se debe hacer.

En todos los casos, el responsable del proceso es el único responsable de la **ejecución**. Se cree que medir los resultados a nivel local anima a las personas a tomar medidas que están en desacuerdo con lo que es importante para mejorar los resultados generales. Por lo tanto, es necesario **identificar** los medios por los cuales esto se expresa, directa o indirectamente. De esta manera, la gerencia podrá identificar qué variables deben analizarse y tomar decisiones para mejorar los resultados.



También en el mismo artículo Aguilera (2000) plantea que la teoría de las restricciones propone el uso de medidas que están íntimamente relacionadas con lo que hace la empresa en sus actividades, es decir, con sus objetivos.

Una de ellas es el **beneficio neto**, donde se describe que esta es una medida absoluta, la cual es la cantidad de dinero generada por un sistema de negocios, dentro del contexto teórico de restricciones, como ganancia menos costos operativos.

Los **gastos operativos** que pertenecen también a este conjunto de factores, son todo el dinero que gasta una empresa para convertir el inventario en ganancias. En este caso, se consideran gastos de funcionamiento los honorarios directos, indirectos y administrativos; igualmente todos los demás gastos tales como intereses bancarios, depreciación de maquinaria; si se realiza o no una venta.



También es de saber que según para Goldratt, pionero del TOC, el **inventario** se define como todo el dinero que el sistema de una empresa invierte en comprar lo que venderá. Es una inversión a futuro si lo pensamos otra manera. El inventario tiene una gran función ya que incluye materias primas, maquinaria y equipo. En el texto de Aguilera también se expresa que de acuerdo con la teoría de las restricciones, el costo del producto terminado está determinado únicamente por el **costo** de las materias primas utilizadas para fabricarlo.

Otro aspecto importante es el **beneficio**, el cual es una medida de cuánto dinero gana una empresa con las ventas. Se fija en el momento de la venta porque los productos fabricados y no vendidos no son rentables para la empresa.

El **flujo de caja** es otra métrica propuesta por Goldratt. Este es un indicador de equilibrio, que es una condición necesaria para que la empresa funcione bien.

También existe otra medida que tiene que ver con lo que se obtiene de retorno sobre el **capital** empleado (ROCE): Y es que se trata de medir el esfuerzo requerido para lograr un cierto nivel de ganancia. La rentabilidad del capital invertido se define matemáticamente como el resultado neto dividido con las provisiones.

Los conceptos tratados anteriormente dan respuestas a ciertas preguntas que se generan cuando los gerentes están inmersos en la administración de la cadena de suministros. Es por ello que se recurren a **indicadores de gestión** cada vez más específicos para detectar alguna desviación de los objetivos que afecten la rentabilidad de la empresa y así tomar los correctivos necesarios para garantizar la rentabilidad.

Es de entender que tomando medidas adecuadas en función de TOC el rendimiento **mejora** lentamente a corto plazo, pero exponencialmente a mediano plazo ya que esta metodología está diseñada específicamente para mejorar los **objetivos** de la empresa a través de un proceso continuo que aprovecha al máximo cada situación, recurso, proceso, etc. para evitar obtener mejores resultados.



03 Principios básicos de la TOC

Uno de los aspectos fundamentales de la aplicación del TOC es entender las acciones básicas a tomar entre ellos como lo menciona Aguilera (2000) están:

De acuerdo con la teoría de las restricciones, la activación de un recurso no conduce al mejor desempeño de la empresa, por el contrario puede conducir a la **ineficiencia** económica (disminución de las ganancias). La activación implica el uso de recursos **no restringidos** (es decir, aquellos que no están congestionados) en exceso de lo que se necesita para esos recursos restringidos.

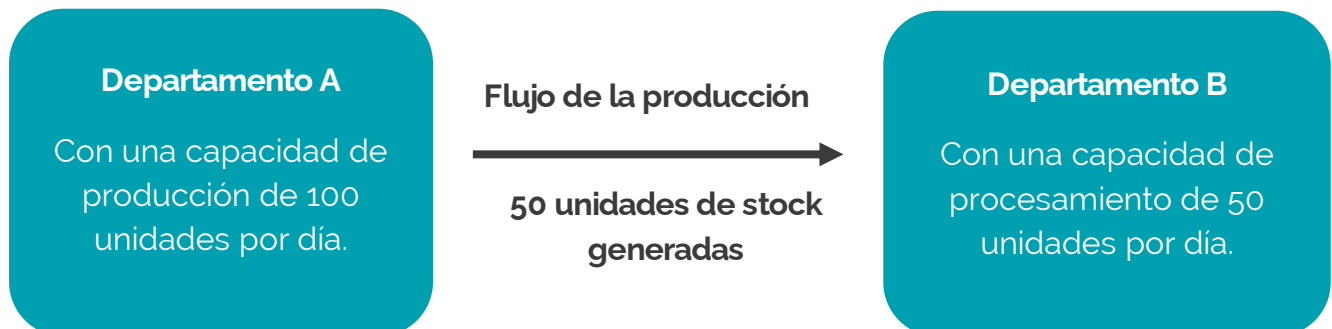
A manera de ejemplo, supongamos que el departamento A, tiene una capacidad de corte de 100 unidades por día, a su vez, el departamento B, tiene una capacidad de coser apenas 50 unidades por día (por lo tanto, es el recurso con capacidad restrictiva). Si el departamento A produce a toda su capacidad, ¿cuál sería el efecto después de un mes de trabajo? ¿Sería una empresa eficiente? ¿Se afectaría la eficacia?, se interrumpe el flujo, se acumula inventario, el proceso pasa a ser ineficiente, y finalmente, la empresa se afecta económicamente.



El concepto de utilización corresponde al empleo de un recurso no restrictivo de acuerdo con la capacidad del principal recurso restrictivo dentro del **flujo productivo**. Una adecuada utilización del recurso no restrictivo tiene como efecto la minimización del inventario a lo largo del proceso productivo, lo cual tiene reflejos financieros pues no solamente mejora la utilidad de las empresas, si no que contribuye para mejorar el flujo de recursos utilizados con incidencia directa sobre el flujo de caja.

Si el departamento A solamente produce 50 unidades, es decir, la capacidad del recurso restrictivo B, siendo así el flujo productivo será continuo y no se acumulará a inventario en proceso.

El departamento A podrá aumentar su nivel de producción solamente cuando B levante el nivel de la **restricción**, es decir, cuando B produzca más de 50 unidades.



Fuente: Diagrama de producción entre dos unidades no balanceadas. Elaboración propia (s.f.)

En la figura anterior se ve un claro ejemplo de **desbalance** entre las unidades de producción (si ambas unidades trabajan a su máximo de producción), de manera que cada día se estará generando un stock de unidades en proceso, acarreando una ineficiencia, que repercute directamente en la utilidad, ya que se están destinando recursos para una producción que no estará materializada de manera **síncrona**.



De manera que podemos decir que el nivel de utilización de un recurso no restrictivo no es determinado por su propio potencial y sí por otra restricción del sistema.

Este principio sostiene que los recursos internos con capacidad limitada y demanda de mercado, son los **parámetros básicos** en el gerenciamiento de las restricciones. De esta manera, la utilización de la fábrica debe ser basada en un flujo que pueda absorber el mercado, y que internamente optimice los **cuellos de botella**.

Otra medida básica a tomar en cuenta es el balanceo del **flujo de caja**, la aplicación de esta medida favorece la igualación de los flujos de producción en detrimento de la noción tradicional de equilibrio de poder a partir del cual se establece un flujo continuo. Equilibrar los flujos de producción implica trabajar con los llamados cuellos de botella como punto de partida, es decir, puntos donde se utilizan recursos que restringen el flujo de toda la empresa. El equilibrio del flujo de producción afecta directamente los niveles de inventario de materias primas, productos en curso y productos terminados. Estos factores afectan el propósito de la empresa ya que afectan negativamente la rentabilidad.

Existen ciertos aspectos abordados en el texto de Aguilera que complementan la manera de aplicar el TOC, estos mencionados a continuación tienen como objetivo la correcta aplicación de la metodología:



- La teoría de las restricciones insiste en la **identificación** de los recursos restrictivos y los no restrictivos para luego hacer énfasis en la optimización de los primeros, ya que ellos limitan la eficacia de la empresa.
- La cantidad de tiempo optimizada en recursos no restrictivos no conduce al aumento del tiempo total disponible en el proceso productivo; los recursos no restrictivos deben trabajar sincronizadamente con los cuellos de botella para mantener el flujo continuo sin acumulación de inventarios.
- La **disminución** de tiempo en la preparación de máquinas, cambio de herramientas y otros acondicionamientos necesarios para fabricar otro producto debe concentrarse en los recursos restrictivos como medida para evitar pérdida de tiempo en todo el sistema.
- El aumento de producción en las máquinas que no constituyen recursos restrictivos no significa aumento de la **eficiencia total**. El resultado de esta opción es el aumento del inventario en proceso.



- El punto focal en la teoría de las restricciones es la obtención de **beneficios** derivados de la reducción de "setups" en los recursos restrictivos del proceso productivo.
- Cualquier tiempo perdido en un cuello de botella tiene un impacto sobre el "lead time" de la fábrica, **impidiendo** que la empresa haga entregas just in time, y por lo tanto, afectando el mejoramiento del servicio al cliente.
- El **aumento** de los productos en proceso acrecienta el inventario y no ayuda a mejorar el flujo del sistema empresarial. Sin embargo, en la teoría de las restricciones se propone **evitar** cualquier retraso producido por fluctuaciones estadísticas u otros eventos aleatorios del proceso, a través del concepto de pulmón "buffer".
- El "buffer" físicamente puede ser definido como un **inventario mínimo** que asegura la continuidad del proceso manteniendo el flujo ininterrumpido en los recursos con problemas de capacidad.



Analizar simultáneamente el conjunto de restricciones del sistema empresarial tiene como objetivo optimizar los “**lead times**” y por consiguiente el resultado obtenido. Podemos tener restricciones en el mercado proveedor (**input**), en el mercado comprador (**output**), y en el proceso interno. Aquí definimos el proceso como un conjunto de operaciones interdependientes, interrelacionadas, ordenadas secuencialmente y orientadas para la consecución de la meta de la empresa.

La teoría de las restricciones defiende la idea de trabajar con lotes variables entre las operaciones productivas. Gran parte de los sistemas tradicionales defienden la idea de que el tamaño del lote debe ser fijo durante todas las etapas del proceso productivo. Esto hace poco flexible las operaciones y lleva a problemas de escogencia de tamaño del lote antes de cada operación.

Los lead times, en el modelo de la teoría de las restricciones, son el resultado del proceso de **planeación de la producción**. Es necesario que en los sistemas estén correctamente definidos los lead times antes de planificar la producción, recordemos que esto forma parte del tiempo que toman tanto materia prima o productos, en ejecutar los procesos establecidos que pueden llegar a ser tanto recepción de materia prima, hasta la producción de cierto producto.

04 Gerenciar las restricciones



La restricción impide que una empresa logre un rendimiento óptimo y, por lo tanto, está estrechamente relacionada con la generación de throughput, definida como la tasa a la que el sistema genera dinero a través de las ventas (Goldratt y Fox, 1989).

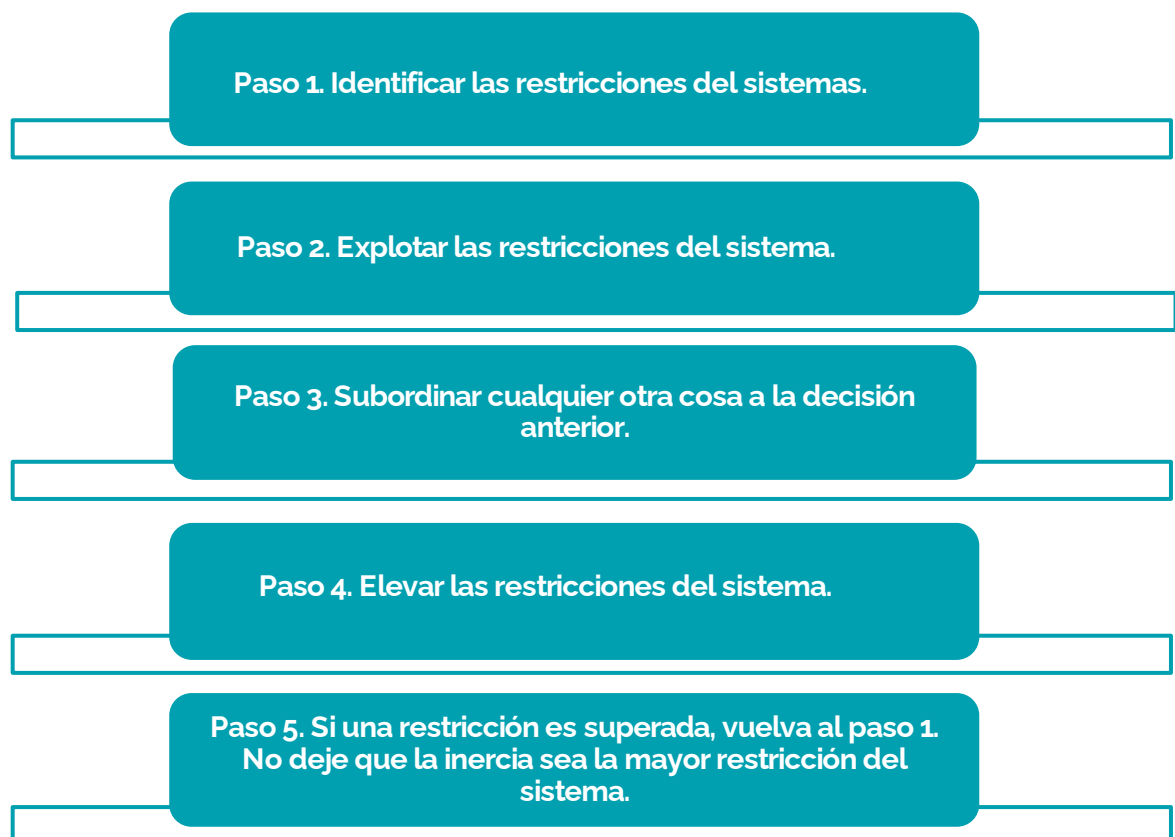
Cuando se habla de recursos como restricciones dentro de una empresa, hay dos tipos de situaciones que deben analizarse:

- 1 | Primero, **identifique** las restricciones que afectan el propósito general de la empresa y que son parte del contexto en el que opera.
- 2 | La segunda situación es la **definición** de recursos limitados en la empresa. En este caso, solo se limitará un recurso global y el resto se considerará ilimitado. Solo estamos hablando de restricciones internas y externas.

Debido a que los sistemas comerciales tienen restricciones internas o externas, el desafío para la gerencia es identificarlas y **descubrir** cómo **optimizarlas** dentro de sus restricciones. Si los gerentes quieren mejorar continuamente el desempeño de sus organizaciones, deben aprender a superar continuamente las situaciones que limitan el logro de excelentes resultados.

Los gerentes no deben ignorar los recursos **ilimitados**. De hecho, dedican mucho tiempo a gestionar recursos y poder convertirse en pulmones de apoyo operativo.

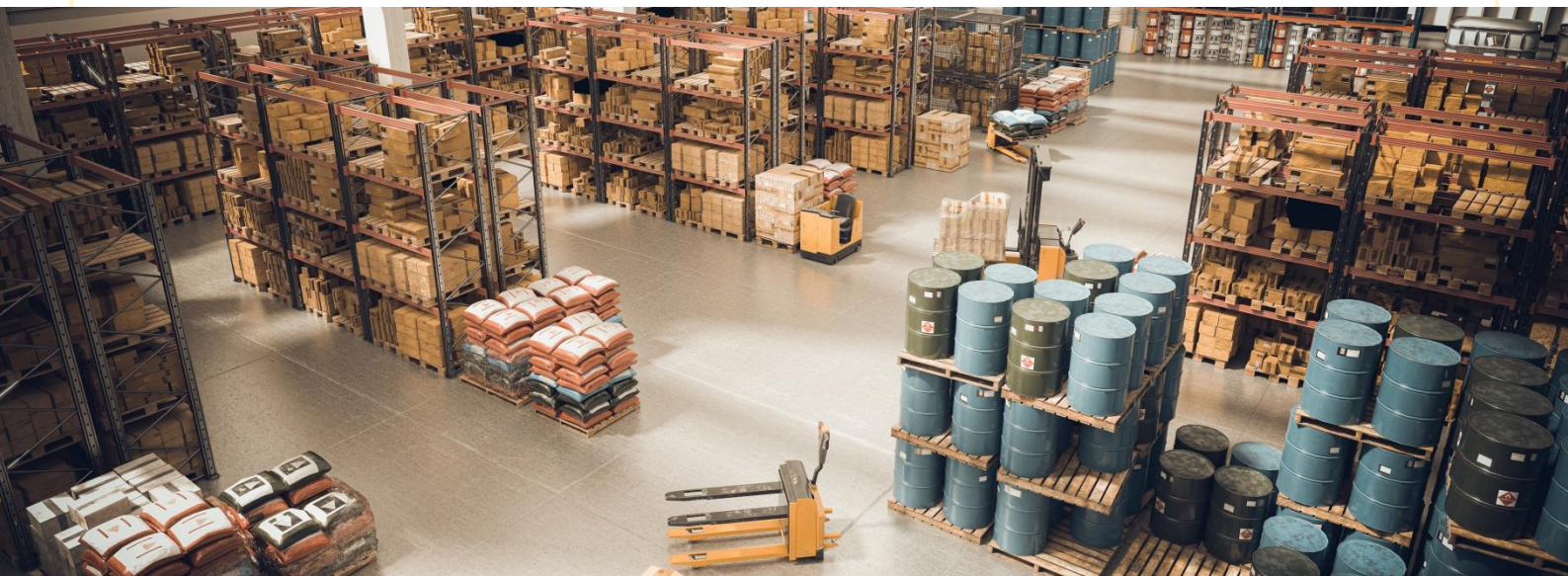
En el artículo publicado por Aguilera (2000), nos da ciertas consideraciones que según lo establecido en TOC pueden ayudar a los administradores de las cadenas de suministros a ser más asertivos con la gerencia de los procesos. Dichas consideraciones están expresadas de la siguiente manera:



Fuente: Proceso para auxiliar a los gerentes. Extraída de Aguilera (2000)

De la misma manera nos explica que una empresa industrial bien organizada, las restricciones se pueden identificar en los puntos del proceso de producción donde se acumulan los productos terminados o en proceso. Por el contrario si no está correctamente en orden, el inventario estará disperso por toda la instalación, lo que hará que sea mucho más difícil determinar el límite real.

En teoría las **restricciones físicas** son más fáciles de identificar, porque cuando se soluciona una, aparecerá otra en otro lugar, ese lugar no siempre es una fábrica, ya que también existen restricciones de mercado (cuando no hay suficiente demanda para el producto de la empresa).



En el segundo paso del proceso, la idea principal es **aprovechar** al máximo los recursos que realmente importan para el resultado del negocio. Es decir cuando una restricción es encontrada se deben **evaluar** todos los recursos que estén alrededor de ella y **validar** el debido aprovechamiento del mismo, estos recursos pueden ser, tanto materiales necesarios para el proceso y maquinaria como recursos humanos que operan dentro de la restricción. Hay que tomar en cuenta que las restricciones de recursos que afectan el logro de las metas no deben dejar de funcionar durante los turnos, las pausas para el almuerzo o las reuniones internas.

La tercera etapa del proceso de mejora continua expuesta por Aguilera, se centra en la toma de decisiones. El objetivo es asegurar que una gestión alineada con las prioridades pueda mejorar los resultados del negocio. La pregunta no es cómo reducir costos, sino cómo aumentar la **usabilidad**.

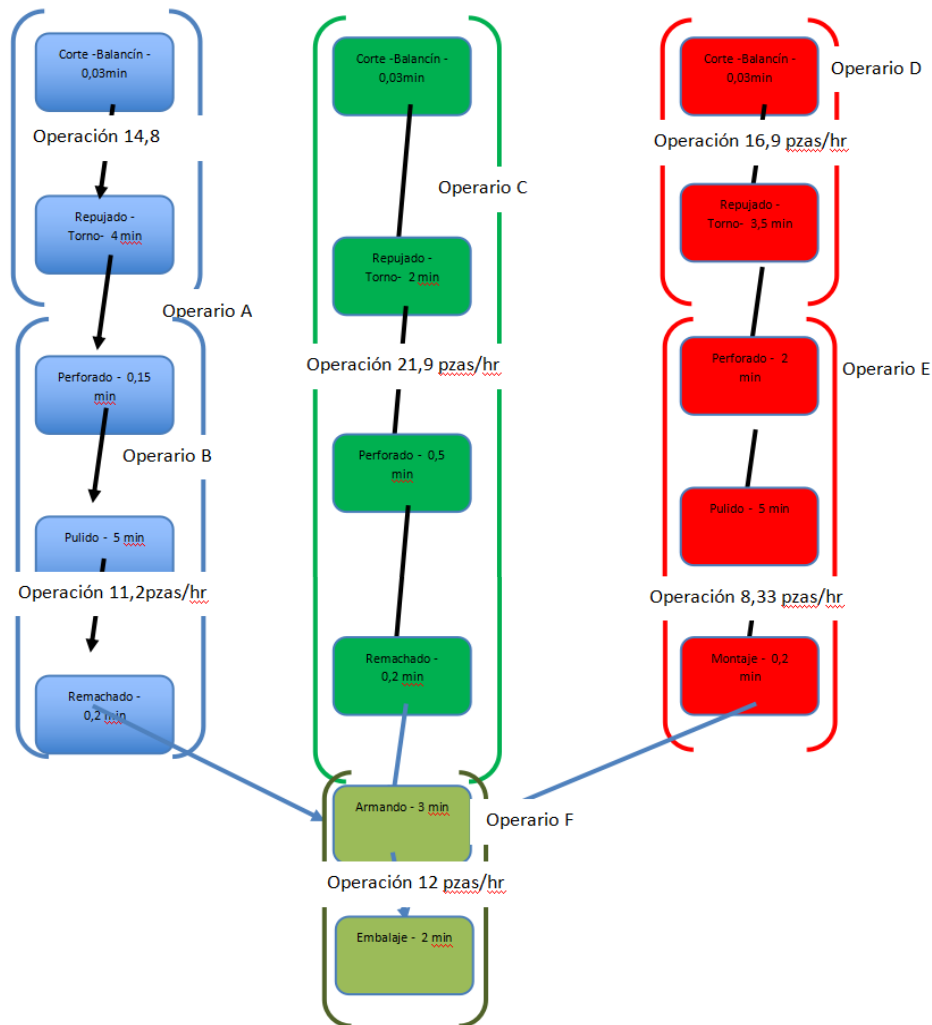


Después de aumentar la productividad de los recursos que determinan el resultado y dependen de las decisiones para este objetivo, es necesario elevar las restricciones del sistema, es decir, tomar acciones sobre su rendimiento en los puntos críticos.

Si hay una restricción, algo se convierte inmediatamente en un nuevo obstáculo para lograr los objetivos de la empresa, es entonces donde la atención debe centrarse en identificar y gestionar con éxito las nuevas limitaciones.

En este punto, debe dedicar al menos el 80 % de su tiempo a encontrar **soluciones** a algunos de los problemas que determinan los resultados de la empresa. Esto se convierte en ese proceso de **mejoramiento** continua que expresa que siempre podremos tomar acciones en el sistema de manera que esté optimizado, cuando una restricción es eliminada otra aparece y es allí donde se tiene que tomar las nuevas acciones.

De manera ilustrativa, se presenta el siguiente ejemplo de evaluación de una línea de producción:



Fuente: Evaluación de una línea. Elaboración propia (s.f.)

El diagrama anterior muestra un **sistema de ensamblaje** de un objeto, para el cual se necesitan 6 operarios, identificados como Operario A, B, C, D, E y F, los cuales están distribuidos en tres líneas de producción que convergen en el armado y embalaje del producto.

También se refleja el **tiempo estándar** que le lleva al operario realizar la tarea en la pieza trabajada, a su vez también se puede observar las piezas de producción por operario sumando el tiempo de cada actividad y tomando como referencia la unidad hora.



La idea es **analizar** el diagrama y aplicar los principios del TOC. Según lo sugerido por esta metodología, la cual se muestra en la imagen anterior, se debe encontrar la restricción.

Si observamos las capacidades de cada línea y cada operador podemos notar que el operario E, se podría decir que es el limitante de la producción, ya que, la misma es de 8,33 piezas por hora. Lo que significa que aguas debajo de su proceso (el operario F) no podrá tener una producción mayor a la que el operario E pueda entregarle.

El siguiente paso es analizar cómo **explotar** el recurso que está provocando la restricción. Es cuando se analiza las velocidades de producción de cada unidad.

Todo esto, con el fin de **balancear** de la mejor manera posible la cadena de producción colocando por operador la carga de trabajo más sincrónica con el sistema.

Es entonces cuando se replantea la organización de las líneas de producción quedando de la siguiente manera tal y como se muestra en el diagrama **línea de ensamblaje final**

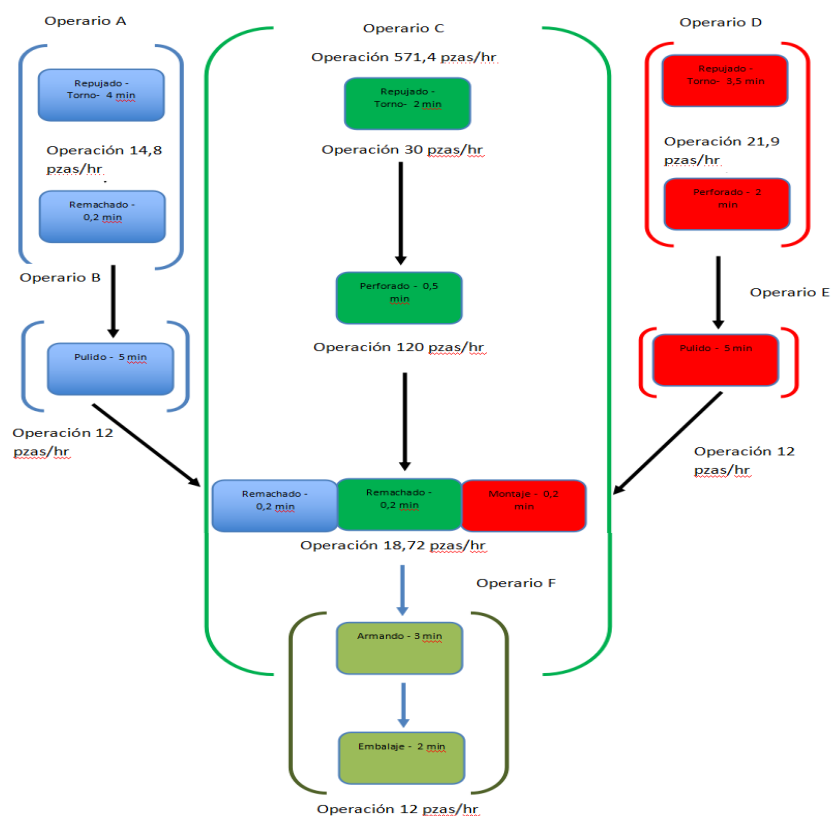
Se le suprimen las actividades de corte tanto al operario A como al operario D, se le asigna la actividad más lenta del proceso a un solo operario por línea, siendo los operadores B y D, los encargados de realizar esta operación en su línea respectiva.

Al operario C que tiene las actividades más rápidas se le asignan las actividades de corte, como la de remachado y montaje.

De esta manera, el sistema queda balanceado de tal forma que las unidades se sincronizan con la línea de embalaje final, de manera que ningún operador está por debajo de esta capacidad en su unidad correspondiente.

Además, tenemos que tomar en cuenta que hemos sido capaz de incrementar la producción sin necesidad de inversión y mejorando la eficiencia y productividad de los recursos.

Entonces de esta manera nace la siguiente restricción y nuestro nuevo cuello de botella, el cual es la línea de ensamblaje final. Aquí se deben **tomar decisiones** con respecto a la demanda del producto, así determina si es necesario incrementar la producción invirtiendo en otras unidades críticas.



Fuente: Línea de ensamblaje final. Elaboración propia (s.f.)

Algo que de igual forma se debe tener en cuenta es el hecho de que siempre es importante tener un pequeño stock de seguridad en cada unidad del proceso, de manera que si existiera algún evento fortuito que amerite la parada de alguna línea se cuente con algo de stock a disposición.



Otra parte de la gerencia de los recursos dentro de la dinámica de TOC, es **establecer** un mecanismo eficaz para la adquisición de los materiales e insumos necesarios para la operación de las unidades.

Es por eso que se establece una **metodología** de identificación de los recursos críticos para las operaciones y realizar un indicador que arroje alertas en cuanto comprar o fabricar algún recurso de cada área.

Para esta metodología se necesitan una serie de información, por ejemplo, el **lead time** del recurso o tiempo de reposición, las estadísticas del consumo en ese tiempo de reposición y el factor de seguridad que se desea tener, que depende mucho de las desviaciones de la normalidad encontrada en los históricos de demanda o consumo.

La idea es **analizar** los datos en un periodo considerable, que depende de la estabilidad del lugar, de la estabilidad de la demanda y el comportamiento del recurso analizado (tener mucho cuidado al analizar recursos sometido a demanda estacionales). Un período prudente podría ser de un año.

Si se trata de una materia prima, por ejemplo, se puede decir que el tiempo entre el cual es solicitado el recurso hasta que se puede disponer de él son de tres semanas, razón por la cual se debe analizar el consumo de ese recurso durante un año, estableciendo períodos de 3 semanas, aprox. 21 días continuos, empezando de manera consecutiva.

- 1** El **primer análisis** se debe realizar desde el día 1 al día 21, los cuales corresponden a las tres semanas del tiempo de reposición del recurso.
- 2** El **segundo análisis** debe realizarse desde el día 2 al 22, así sucesivamente hasta llegar al año.

La actividad anterior generará una data de consumo del recurso, el cual se deberá tomar el mayor de ese consumo. Ese valor se deberá normalizar a un valor superior múltiplo de 3. Entonces luego para construir el semáforo de toma de decisiones se deberá asignar los valores a los colores verde, amarillo y rojo.





Fuente: Semáforo. Elaboración propia (s.f.)

El valor verde: corresponde al valor máximo obtenido en el análisis del consumo del tiempo. El TOC sugiere que siempre se debe apuntar a tener ese nivel de stock.

El valor amarillo: corresponde a $2/3$ del valor máximo obtenido del análisis y es el indicador de que hay que colocar la solicitud de pedido del recurso tanto como sea el necesario para llegar al valor del color verde.

El valor rojo: corresponde a $1/3$ del valor del máximo obtenido en el análisis, este nivel corresponde al nivel crítico, donde se corre el riesgo de quedar en stockout del recursos y parar operaciones.

Después de estudiar los elementos básicos de la TOC, hemos encontrado que es de suma importancia que se defina claramente la **meta** o **propósito** del sistema empresarial bajo su responsabilidad. La definición de dicha meta ayuda a la gerencia a tomar decisiones locales y globales que concentren sus energías y recursos en los aspectos críticos que determinan el resultado global.

A su vez se debe tomar una posición sobre si su gestión se desarrolla en el mundo de los costos o en el mundo de la ganancia. Dependiendo del paradigma, el resultado en el tiempo (corto o largo plazo) va a ser diferente.

Aquí llamamos la atención sobre el **peligro** del gerente con un pie en cada uno de los mundos, perdiendo el foco o énfasis que debe dar a su gestión.

Los principios básicos de la TOC son elementos de **apoyo** que contribuyen a mejorar el raciocinio gerencial en el manejo de procesos e interacciones entre recursos, actividades y personas.



Solís, R. y Chávez, O. (2010). *Marco teórico sobre la teoría de la restricción aplicada a la empresa Fundiciones y Trabajos Técnicos* [Tesis de pregrado publicada] Universidad de Cuenca, Ecuador. Recuperado de <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/1134/1/tad986.pdf>

Referencias de las imágenes

Aguilera, C. (2000). *Proceso para auxiliar a los gerentes* [imagen]. Disponible en http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-59232000000400004

GOLDRATT, Eliyahu. *¿Qué es esta Cosa Llamada Teoría de las Restricciones, y Cómo debería ser Implementada?* Croton-on Hudson, North River Press, NY p. 4. El énfasis es nuestro. 1994.

Anónimo. *Emprendedores*. Eliyahu goldratt [imagen] Disponible en <https://historia-biografia.com/eliyahu-goldratt/>

González D. 2018. *Cuello de botella*. [imagen]. Disponible en <https://www.goconqr.com/mapamental/14175331/teoria-de-las-restricciones>

Bibliografía sugerida

Goldratt, E. (1996). *La meta*. Ediciones Díaz de Santos.

Pellegrinello (1993). Contraloría y su papel en la administración de empresas. Editora UFSC.

Umble, M., Srikanth, M. (1990). *Synchonus Manufacturing principles for a world manufacturing*. South Western Publishing Co.

Has culminado la revisión del tema