

EAN

Escuela de
Administración de
Negocios



Dirección de Operaciones

Manufactura Sincronizada y Teoría de las Restricciones



Tecnología de Producción Optimizada (OPT) y Teoría de las Restricciones (TOC)

La única meta de una organización con ánimo de lucro es la de ganar dinero, ahora y en el futuro, considerando los restantes objetivos como simples medios para conseguir la meta final. Será productivo para la empresa todo aquello que contribuya a conseguir el mencionado objetivo.



Parámetros de TOC

Parámetros de Gestión

- 1) Beneficio Neto
 - Medida absoluta del dinero ganado
- 2) Rentabilidad
 - Medida relativa de la productividad del dinero invertido
- 3) Liquidez
 - Capacidad para generar dinero en efectivo

Parámetros de Explotación

- 1) Ingresos Neto (Throughput)
 - Dinero generado a través de las ventas
- 2) Inventario
 - Todo el dinero que se invierte en adquirir bienes para la venta
- 3) Gastos de Operación
 - Todo el dinero que se gasta para convertir el inventario en ingresos netos

Parámetros de Gestión

Beneficio
Neto

Rentabilidad

Liquidez

Ingresos
Netos

Inventario

Gastos de
Operación

Parámetros de Explotación

Dos características fundamentales

1. Óptimo local vrs óptimo global
2. El rendimiento de cualquier cadena está dado por el eslabón más débil



Recursos Cuellos de Botella

Un recurso cuello de botella se caracteriza porque su capacidad es menor que su demanda.



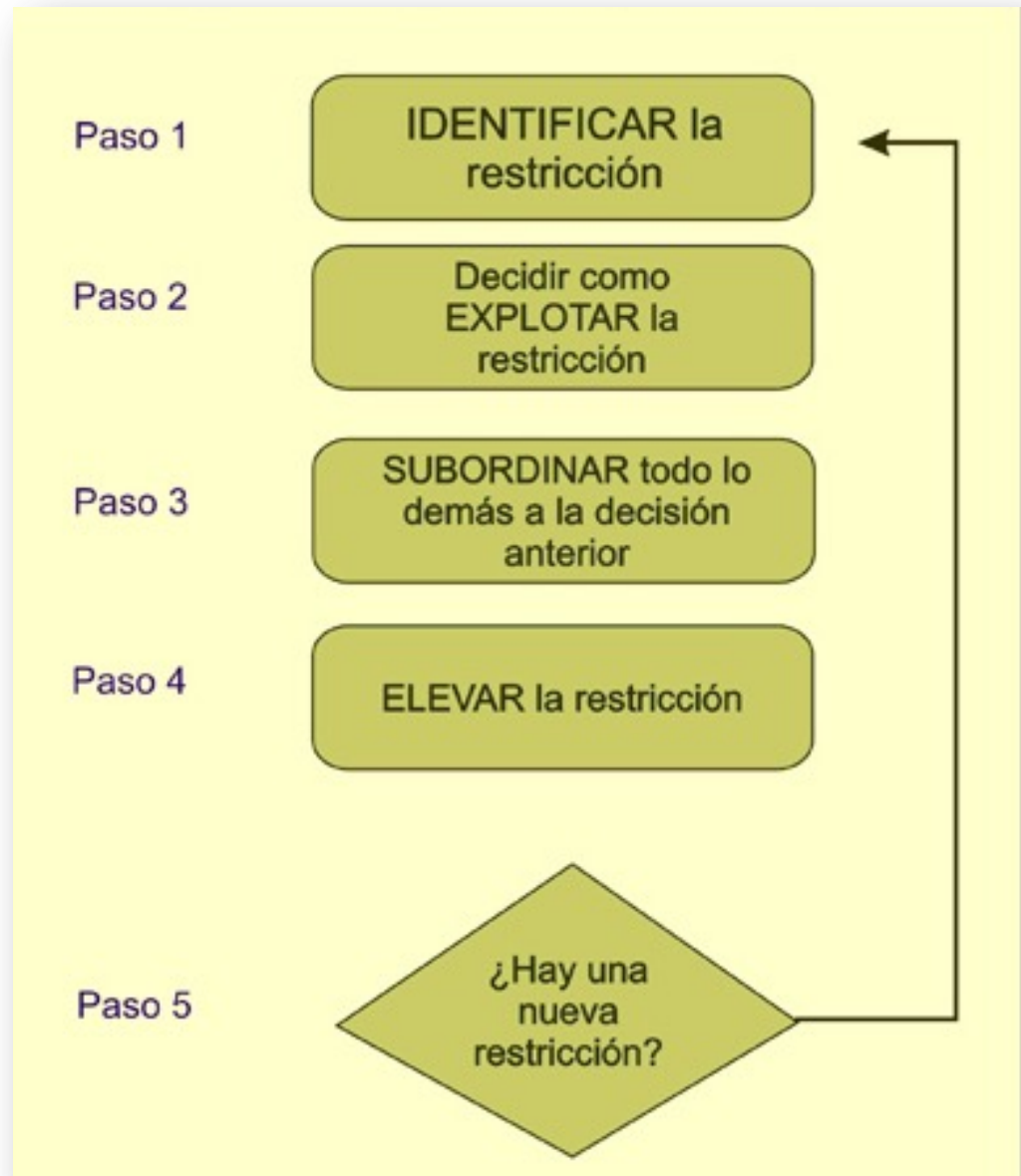
Recursos de Capacidad Restringida.

Son recursos limitados que en cualquier momento se podrían convertir en cuellos de botella dependiendo de la mezcla de manufactura.



Proceso de mejora continua de TOC

Los 5 pasos de Teoría de Restricciones





¿Cómo encuentro el cuello de botella?

Identificar el Cuello de Botella

El cuello de botella podría estar:

- 1- En la operación con la mayor cantidad de relaciones de dependencia.
- 2- Puede estar en la operación con más carga de trabajo.
- 3- La operación puede estar en el recurso con mayor variabilidad, normalmente son cuellos de botella móviles y transitorios.

Identificar el Cuello de Botella

4- El cuello de botella podría estar en la operación más lenta sí, solo sí, el flujo es estable y unidireccional.

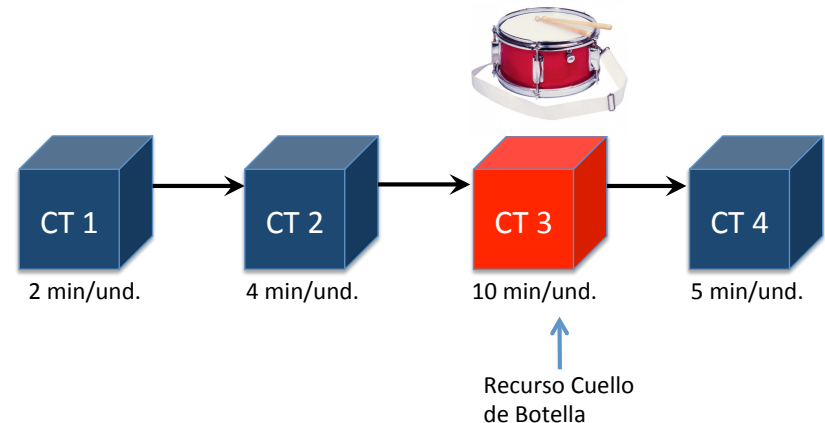
5- El cuello de botella podría estar en la operación que tenga una combinación de las cuatro anteriores. No es la más lenta, no tiene la mayor variabilidad, no es la de mayor carga de trabajo, ni la de mayor cantidad de relaciones de dependencia pero la combinación de estos factores la convierte en CB.



Reglas de las Operaciones Sincronizadas

Regla 1: No se debe equilibrar la capacidad sino el flujo

Intentar equilibrar la capacidad de cada uno de los recursos con la demanda del mercado no es una buena estrategia cuando se trabaja con una combinación de sucesos dependientes y de fluctuaciones estadísticas, ya que estas fluctuaciones sólo se ajustan a los promedios cuando los procesos son independientes, pero en una planta los procesos son dependientes entre sí lo que origina que las fluctuaciones se acumulen provocando que la desviación de una operación oscile alrededor de la desviación máxima de los procesos que la preceden.

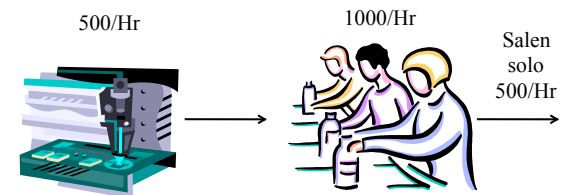


¿De cuánto debería de ser el flujo de los materiales?

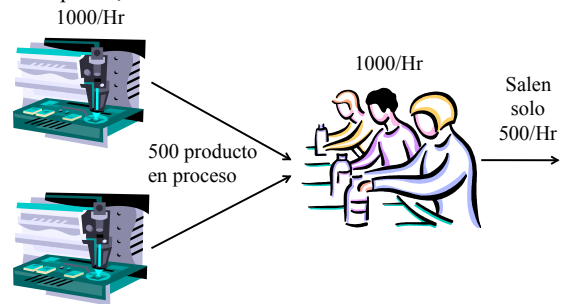
Regla 2: La utilización de un recurso no cuello de botella no viene determinada por su capacidad, sino por alguna otra limitación del sistema

En ningún caso son los recursos no cuellos de botella los que determinan la facturación, más bien si estos trabajan por encima de la capacidad del cuello de botella, lo único que se consigue es aumentar los inventarios, NUNCA, los ingresos netos.

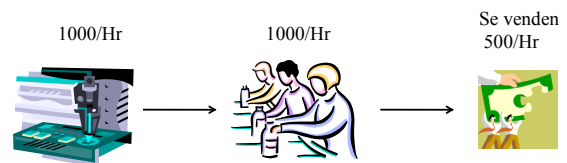
Una máquina cuello de botella abastece a una máquina no cuello de botella.



Una máquina no cuello de botella abastecida por dos máquinas, una de ellas cuello de botella.



500/Hr
Una máquina no cuello de botella abastece a una máquina no cuello de botella pero con restricción de mercado.



Salen 1000 pero solo se venden 500 las otras son inventario de producto terminado

Regla 3: La Utilización y la Activación de un recurso NO son lo mismo

Utilizar un recurso significa hacer uso de él para que el sistema se dirija hacia la meta.

Activar un recurso sería como apretar el botón de encendido de la máquina para que empiece a trabajar, se saque beneficio o no de su trabajo



Regla 4: Una hora perdida en un cuello de botella es una hora que pierde todo el sistema

Una hora perdida en el cuello de botella, es una hora menos de productos terminados y por consiguiente una hora de ventas perdidas que NO se recuperarán.



Regla 5: Una hora ganada en un recurso NO cuello de botella es un espejismo.

Cualquier hora que gane de producción en un NO cuello de botella, no se traduce en un aumento de productos terminados y en la generación de más ventas, sino en una acumulación de inventarios innecesarios.



Regla 6: Los cuello de botella rigen tanto el inventario como la facturación

Los inventarios se acumulan delante del cuello de botella cuando este es suministrado por máquinas no cuello de botella que no tengan en cuenta en su fabricación diaria la limitación de la máquina cuello de botella.

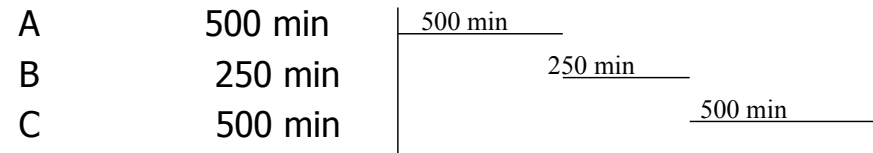
Todo lo que salga del cuello de botella automáticamente se convertirá en unidades vendidas y un aumento de los ingresos netos.



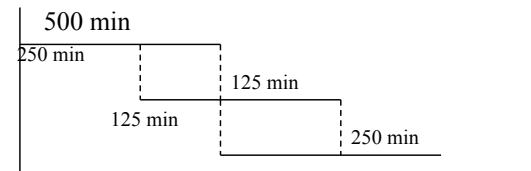
Regla 7: El lote de transferencia no debe ser igual al lote de proceso

Al disminuir el tamaño del lote de transferencia se posibilita el acortamiento del tiempo total de fabricación, pues un determinado centro de trabajo no deberá esperar a la terminación de un lote completo para comenzar el traspaso del anterior centro de trabajo, ya que este traspaso se podrá hacer en forma gradual por medio de lotes de transferencia pequeños.

Operación T carga unitaria



Tanda de transferencia fraccionada



Regla 8: El lote de proceso debe ser variable a lo largo de su ruta

Al acortar, dividir y solapar los lotes resulta más fácil adaptarse al comportamiento dinámico de cualquier sistema de producción, donde los cuellos de botella pueden ser móviles.

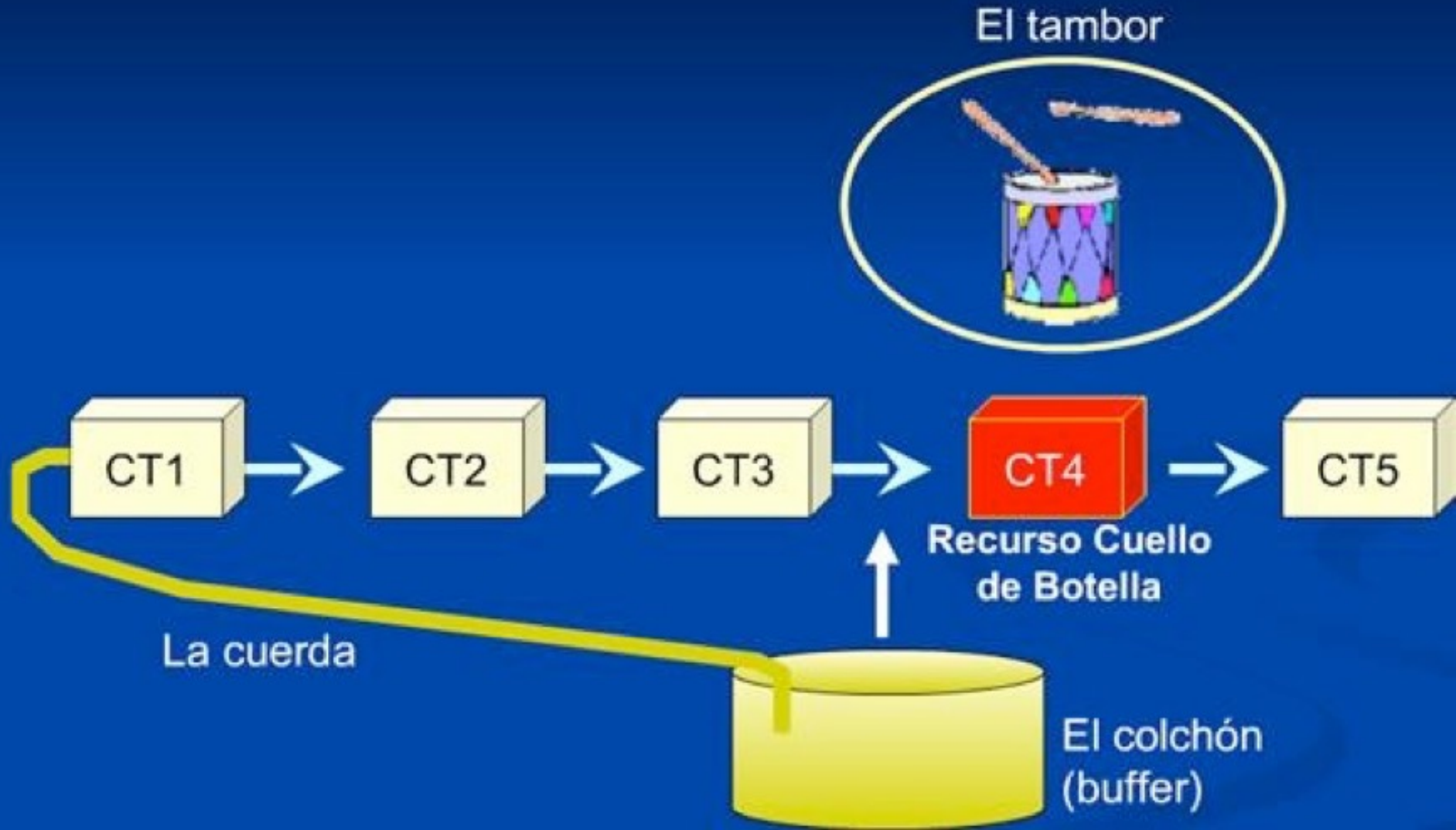


Regla 9: Los programas deben establecerse teniendo en cuenta todas las restricciones al mismo tiempo. Los tiempos de entrega se originan de un programa y no pueden predeterminarse

Muchos de los casos en que los resultados del proceso de fabricación no corresponden con los esperados, no son imputables a los famosos imprevistos, sino a una deficiente forma de programar la actividad productiva.



La solución DBR: El tambor, El colchón y La cuerda



Throughput Accounting

Se concentra en calcular la cantidad de dinero que se genera con las ventas del producto que permite pagar todos los gastos y costos fijos y a partir de ahí generar utilidades.

A diferencia de los sistemas de costeo tradicional, no se pretende recuperar el costo fijo en el momento de entregar a la bodega ya que en realidad ahí NO se recupera NADA, los costos fijos NO se pagan en el inventario ni en las cuentas por cobrar, se pagan cuando se vende y cobra el producto.

Throughput Accounting

La esencia del throughput accounting es incluir al costo del producto solo los costos variables directos. Todos los costos indirectos, fijos o variables, y todos los costos fijos, inclusive los de manufactura, se mandan al gasto operativo, a menos, de que se pague el salario de la mano de obra a destajo.

Throughput Accounting

Los costos directos son los verdaderamente directos al producto, que serían los que se pueden asignar al producto en la cantidad real y no con una base de asignación como por ejemplo horas de mano de obra, horas máquina, etc.

Throughput Goldriano

Representa la salida en dólares por minuto de utilización del cuello de botella y se calcula a la salida de este.

$$\textit{Throughput} = \frac{\textit{Margen de Contribución}}{\textit{Tiempo de Carga Unitario en el CB}}$$

Susan Roch presidenta de la corporación alimenticia MegaRico S.A., se encuentra muy preocupada porque a pesar de que la empresa trabaja con altas eficiencias dentro de la planta, esta no puede atender los pedidos de los clientes y tienen pérdidas al final de cada mes de operación. En la planta se fabrican 3 productos. La demanda máxima para el próximo mes es de:

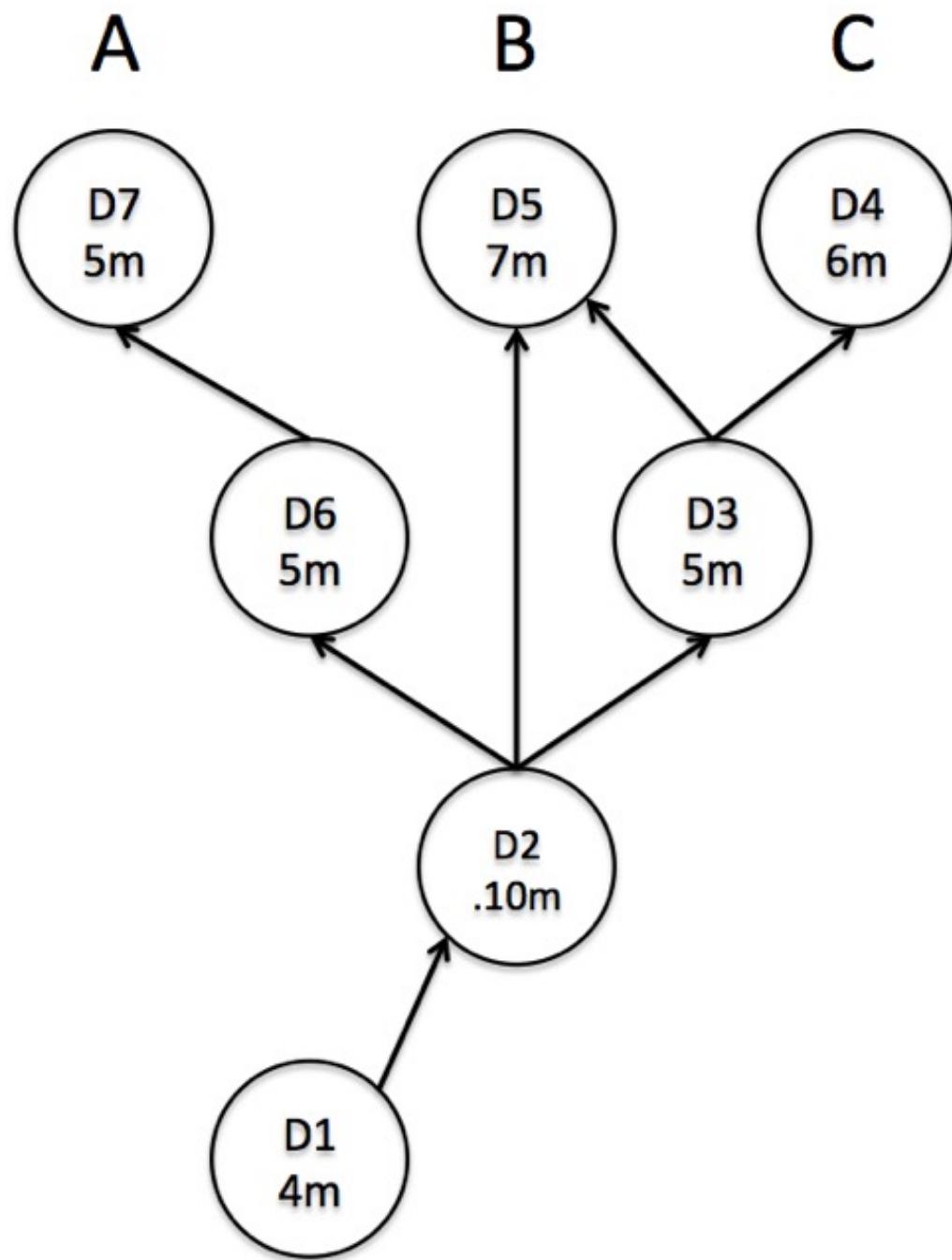
Producto	Demanda máxima	Precio \$	Costos MP \$
A	3000	35	20
B	7000	33	25
C	5500	25	18

Los gastos de operación de la empresa son de \$121.000. El tiempo disponible para la producción es de 110,000 minutos por departamento. Por los estudios realizados se ha determinado que la utilización de la planta es de un 90%. John Flager gerente de mercadeo, junto con Susan han determinado que se quiere una relación máxima de 7:1 entre el producto que menos se hace y el que más se produce, para mantener el posicionamiento del mercado de la empresa.

El número de componentes por producto es de:

Producto	Componente X
A	3
B	2
C	1

- Determine la mezcla actual de la empresa y a cuanto ascienden sus pérdidas.
- Susan se ha enterado que usted es un excepcional estudiante a punto de graduarse de la UCR, por lo cual le solicita que le ayude a encontrar el problema de la empresa
- Haga el planteo tendiente a resolver el problema por programación lineal





Resuleva el punto a y c de tarea vale por un quiz

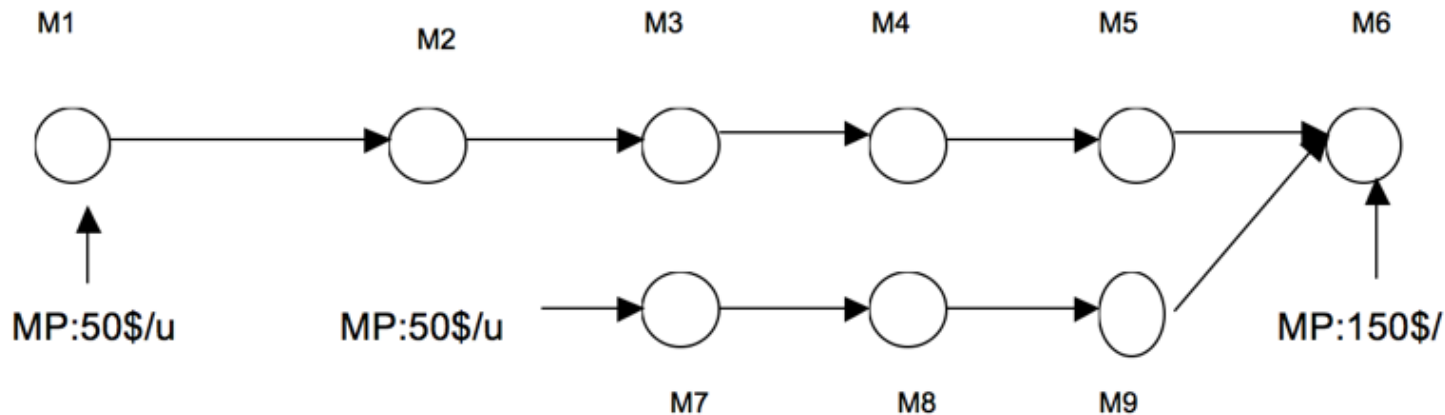
Compare la respuesta priorizando el Throughput, con priorizando el margen, priorizando las demandas y con PL, ¿cuál es la mejor y por qué?

Suba su respuesta al drive tiene tiempo hasta antes del inicio de la próxima lección

Cuellos de Botella Móviles

No siempre la máquina más lenta es siempre el cuello de botella, existen cuatro condiciones o una combinación de estas cuatro condiciones que podrían hacer que en la empresa se tengan varios cuellos de botella y que estos varíen de posición.

8) . La empresa Eggneg S.A. está valorando la implementación de un sistema que le ayude a disminuir sus inventarios en proceso, al mismo tiempo que cumpla con sus plazos de entrega. El proceso de producción, tomando en cuenta las tres familias de producto que actualmente comercializa se describe como sigue.



Producto	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
A	15	10	10	5	5	10	0	0	0
B	0	0	10	6	10	5	0	0	0
C	10	5	10	5	5	10	0	0	0
Z	0	0	0	0	0	0	5	5	10

Por cada A y B, se necesita 1 Z. Por cada C se necesitan 2 componentes Z. Tiempos en minutos por unidad.

La empresa actualmente está vendiendo 100 unidades de A, 50 de B y 100 C por semana. Estas cantidades las programa en esa secuencia, y cuenta con 115 horas por semana por

centro de trabajo. Lo máximo que podría vender es 800 unidades de A, 400 de B y 200 de C semanales. Los tiempos de alistamiento representativos solo se presentan en las operaciones 1,3,5,7 y 8; y son en promedio de 2 horas. El ingreso por unidad de A es de 750\$/un, 450\$ para B y 900 \$/unidad para C. Actualmente se tienen gastos de operación semanales de \$ 60 000. La empresa no paga a destajo. El Gerente Financiero no está seguro de la propuesta del gerente de operaciones, en el sentido de que es mejor maximizar el Throughput que maximizar el margen de contribución.

- a) Se le ha pedido a usted que le ayude a despejar su duda. ¿Cuál es la utilidad máxima que puede lograr la empresa?
- b) Plantee las restricciones y la función objetivo con programación lineal para la solución del problema (No es necesario que lo resuelva de esta manera).

Logic S.A. es una empresa nacional que se dedica al diseño y fabricación de mobiliario para oficina. La competencia en este sector de la industria siempre ha sido muy fuerte. Sin embargo, con la llegada de Office Depot la compañía ha comenzado a tener pérdidas. Anne Orola, gerente general de la empresa ha tomado varias medidas para tratar de paliar la situación. Una entre muchas medidas ha sido la contratación de usted para una asesoría profesional que le ayude a disminuir las pérdidas que se están teniendo en el corto plazo y si es posible generar utilidades mientras las nuevas estrategias ayudan a recuperar la posición de la empresa en el mercado.

La planta trabaja 21.000 minutos mensuales y fabrica tres productos, a saber, A, B, y C. La siguiente tabla presenta la lista de componentes para cada producto así como los precios de venta y el costo de los materiales por unidad.

Producto	Demanda	Precio	CMP	X	Y	W	Z
A	300	750	300	3	1	3	2
B	300	700	400	3	1	3	1
C	300	600	200	1	2	2	2

Máquinas	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	I1	I2
Min. / und.	5	6	4	10	10	10	20	1	1
Alistamiento en minutos	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	--	--

La empresa actualmente tiene gastos de operación por \$ 200.000 al mes y utiliza una relación de 1.5 a 1 entre el que más produce y los demás.

- ¿Cuál mezcla de productos recomendaría usted fabricar? Haga el análisis solo con Troughput.
- Plantee el problema para ser resuelto por medio de Programación Lineal

Los productos se fabrican tal como se describe en la siguiente figura:

