

Gestión de Operaciones

Tema 3. Planificación y control a muy corto plazo



Ana María Serrano Bedia
Gema García Piqueres
Marta Pérez Pérez

Departamento de Administración de Empresas

Este tema se publica bajo Licencia:

[Creative Commons BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Índice

3.1. Introducción a la programación de operaciones.

3.2. Producción continua.

3.3. Producción por lotes:

3.3.1. Distribuciones en línea para fabricar pocos productos en lotes homogéneos de gran tamaño.

3.3.2. Distribuciones funcionales para obtener lotes de pequeño tamaño, de una gran variedad de productos y componentes, fabricados bajo pedido.

3.4. Supuestos prácticos:

- Supuestos prácticos para distribuciones en línea:
 - Secuenciación de tareas en una máquina.
 - Secuenciación de tareas en varias máquinas en línea.
- Supuestos prácticos para distribuciones funcionales:
 - Asignación de carga a talleres: Gráficos de carga e índices de tiempo y coste.
 - Secuenciación de tareas en varias máquinas con distribución funcional.

3.1. Introducción

- Una vez ejecutado el plan de necesidades de materiales, se dispone del programa maestro de producción para los distintos departamentos, que establece las necesidades de producción a corto plazo.
- Más concretamente, la programación de operaciones tiene por **objeto**:
«determinar qué operaciones se van a realizar sobre los distintos pedidos, durante cada momento del horizonte de planificación, en cada centro de trabajo (CT), de forma que con la capacidad disponible en cada uno de ellos se cumplan las fechas de entrega planificadas, empleando el menor volumen de recursos e inventarios posible»
 Domínguez-Machuca (et al.), 2003.

3.1. Introducción

- Con este proceso se busca establecer la prioridad de paso de los pedidos en los CT para cumplir las fechas de entrega planificadas con la menor cantidad de inventarios y recursos. Dominguez Machuca (et al.), 2003.
- **OBJETIVOS:**
 - Mejora de la utilización de los recursos, de forma que se minimice su tiempo inactivo en espera de la llegada de pedidos y los tiempos de preparación de operaciones.
 - Reducción del inventario de productos en proceso.
 - Reducción del tiempo de finalización de tareas.
- **La problemática de la secuenciación de tareas difiere en función del tipo de producción realizada:**
 - Producción continua.
 - Producción por lotes.

3.2. Producción continua

- Se utilizan siempre las mismas instalaciones para obtener el mismo producto, con una disposición de máquinas en cadena, por lo que cada máquina realiza siempre la misma operación.
- El problema fundamental es el equilibrado de la cadena, unido a la utilización de la tecnología más adecuada.
- Las únicas actividades de programación con este tipo de producción son: el ajuste del ritmo de producción y, en el caso de que la actividad se interrumpiera al final de la jornada, el número de horas de funcionamiento de la cadena.
- Estas variables son las que determinarán el volumen de salida del producto para alcanzar las cantidades fijadas en el Programa Maestro.

3.3. Producción por lotes

- Configuraciones ordenadas en talleres, batch (funcional) o en línea.
- Los diferentes centros de trabajo son empleados para obtener diferentes artículos.
- Tras obtener un lote de un producto se parará el centro de trabajo y se preparará para la producción del siguiente.
- Las posibles distribuciones con este tipo de producción son dos:
 1. Distribuciones en línea para fabricar pocos productos en lotes homogéneos de gran tamaño:
 - Secuenciación en una sola máquina o instalación.
 - Secuenciación en varias máquinas con distribución en línea.
 2. Distribuciones funcionales, para obtener lotes de pequeño tamaño, de una gran variedad de productos y componentes, fabricados bajo pedido:
 - Determinación de la carga de talleres.
 - Secuenciación en varias máquinas con distribución funcional.

3.3. Producción por lotes

3.3.1. Distribuciones en línea para fabricar pocos productos en lotes homogéneos de gran tamaño

• SECUENCIACIÓN EN UNA SOLA MÁQUINA O INSTALACIÓN:

- Las unidades van pasando una a una por cada máquina (pueden saltarse alguna si la operación no es necesaria), sin necesidad de esperar a que cada operación se ejecute sobre el lote completo.
- Una vez que la elaboración del lote ha finalizado se procede a la preparación del centro de trabajo para fabricar otro pedido.
- En este caso, no es necesario determinar el orden de paso por las diferentes máquinas, únicamente el orden de entrada en el centro de trabajo, el cual vendrá determinado por las prioridades que fije la empresa en cada caso.

3.3. Producción por lotes

3.3.1. Distribuciones en línea para fabricar pocos productos en lotes homogéneos de gran tamaño

- **SECUENCIACIÓN EN VARIAS MÁQUINAS CON DISTRIBUCIÓN EN LÍNEA:**
 - El paso por cada máquina del centro de trabajo se realiza de forma que hasta que se ejecuta la operación sobre todas las unidades del lote no pasa éste a la siguiente.
 - En este caso bastará con determinar el orden de entrada de los pedidos en la primera máquina, pero las consecuencias de la secuenciación serán diferentes a las del caso anterior, por lo que los equipos habrán de ser considerados de forma separada.

3.3. Producción por lotes

3.3.2. Distribuciones funcionales para obtener lotes de pequeño tamaño, de una gran variedad de productos y componentes, fabricados bajo pedido

- **DETERMINACIÓN DE LA CARGA DE TALLERES:**

- Consiste en asignar los pedidos a los centros de trabajo, indicando qué operaciones se realizarán en cada uno de ellos.

- **SECUENCIACIÓN EN VARIAS MÁQUINAS CON DISTRIBUCIÓN FUNCIONAL:**

- Establecimiento de la prioridad de paso de los pedidos en los diferentes centros de trabajo para cumplir las fechas de entrega planificadas con la menor cantidad de inventarios y recursos.

3.4. Supuestos prácticos

- **SUPUESTOS PRÁCTICOS PARA DISTRIBUCIONES EN LÍNEA:**
 - Secuenciación de tareas en una máquina en línea.
 - Secuenciación de tareas en varias máquinas en línea.
- **SUPUESTOS PRÁCTICOS PARA DISTRIBUCIONES FUNCIONALES:**
 - Secuenciación de tareas en varias máquinas con distribución funcional.
 - Asignación de carga de talleres: gráficos de carga e índices de tiempo y coste.

3.4. Supuestos prácticos

- **SUPUESTOS PRÁCTICOS PARA DISTRIBUCIONES EN LÍNEA (I):
SECUENCIACIÓN DE TAREAS EN UNA MÁQUINA:**
 - Con distribuciones en línea.
 - Fabricación de pocos productos en lotes homogéneos de gran tamaño.
 - **TÉCNICAS:**
 1. Minimizar tiempos de preparación.
 2. Asegurar cumplimiento de fechas de entrega planificadas para los pedidos.

3.4. Supuestos prácticos

- **SUPUESTOS PRÁCTICOS PARA DISTRIBUCIONES EN LÍNEA (I):**
SECUENCIACIÓN DE TAREAS EN UNA MÁQUINA:
 - **MINIMIZAR LOS TIEMPOS DE PREPARACIÓN:**
 - Establecimiento de prioridades de procesamiento de **N** pedidos en una máquina haciendo mínimo el tiempo de procesamiento.
 - **TÉCNICA → ALGORITMO DE KAUFFMAN:**
 - El Algoritmo de Kauffman trata de ordenar una serie de pedidos con una matriz de tiempos de preparación dada en la que cada t_{ij} representa, para una instalación concreta, el tiempo –o el coste, en su caso– de preparación de la instalación necesario para procesar el pedido del item **j** tras haber procesado el del item **i**.
 - Los **pasos** a seguir serían los siguientes:
 1. Seleccionar arbitrariamente un pedido **i** como inicial (p.e.: **i = 1**).
 2. En la fila de dicho pedido se elige aquel cuyo comienzo implica el menor tiempo de preparación.
 3. Elegido el 2º pedido se eliminan de la matriz la fila y columna correspondiente al 1º.
 4. Partimos ahora de dicho 2º pedido y repetimos los pasos **b** y **c** iterativamente hasta haber realizado la secuenciación completa.

3.4. Supuestos prácticos

- **SUPUESTOS PRÁCTICOS PARA DISTRIBUCIONES EN LÍNEA (I):**
SECUENCIACIÓN DE TAREAS EN UNA MÁQUINA:
 - **ASEGURAR CUMPLIMIENTO DE FECHAS DE ENTREGA PLANIFICADAS PARA LOS PEDIDOS:**
 - Cuando lo fundamental es el cumplimiento de las fechas de entrega planificadas para los pedidos y/o cuando la variación de los tiempos de preparación en los CT en función del ítem previamente procesado es pequeña en comparación con el tiempo total la técnica debe poner el énfasis en la terminación a tiempo de los pedidos.
 - **TÉCNICAS → REGLAS DE PRIORIDAD – ROT (Run Out Time o Tiempo de Agotamiento) y RATIO CRÍTICO.**

3.4. Supuestos prácticos

- **SUPUESTOS PRÁCTICOS PARA DISTRIBUCIONES EN LÍNEA (I):**
SECUENCIACIÓN DE TAREAS EN UNA MÁQUINA:

- **ROT (Run Out Time o Tiempo de Agotamiento):**

- Indica el número de unidades de tiempo que faltan para que el stock disponible del item se agote, suponiendo que su consumo se ajustará a la demanda media por periodo.
- El ROT se mide como el cociente entre el inventario restante de un item y la demanda media por periodo.
- Para evitar la ruptura de stock se **realizará antes el pedido que tenga menor ROT.**

3.4. Supuestos prácticos

• SUPUESTOS PRÁCTICOS PARA DISTRIBUCIONES EN LÍNEA (I): SECUENCIACIÓN DE TAREAS EN UNA MÁQUINA:

– **RATIO CRÍTICO:**

- Cuando los tiempos necesarios para la obtención de los lotes a secuenciar varían mucho el ROT plantea un problema grave, ya que no considera el tiempo que falta para acabar el pedido. Este aspecto es tenido en cuenta por el ratio crítico.
- El Ratio Crítico se mide como cociente entre el tiempo que resta para que se agote el inventario de un item y el trabajo restante para acabar el pedido correspondiente.
- Ratio Crítico <1 : el stock va a agotarse antes de pueda obtenerse el lote en cuestión, por lo que sería necesario recurrir a medidas de ajuste que eviten la ruptura.
- Ratio Crítico >1 : hay tiempo suficiente.
- Se elige el pedido con menor Ratio Crítico.

3.4. Supuestos prácticos

• ALGORITMO DE KAUFFMAN (EJEMPLO):

- Tratamos de ordenar 4 pedidos, cuya matriz de tiempos de preparación aparece a continuación, y donde cada t_{ij} representa el tiempo de preparación de la instalación necesario para procesar el pedido del item j tras haber procesado el del item i .

$i \backslash j$	1	2	3	4
1	–	4	8	6
2	6	–	10	2
3	10	6	–	8
4	8	12	10	–

3.4. Supuestos prácticos

• ROT (EJEMPLO):

- Supongamos que tenemos 4 pedidos, que han de desarrollarse en un centro de trabajo, y cuyos datos se detallan a continuación. Se desea, a partir de los mismos, saber cuál será el siguiente pedido a procesar.

Pedido	Item	Lote (uds.)	Inventario restante	Demanda/día
1010	I1	100	40	8
1015	I2	100	30	10
1017	I3	150	60	10
1019	I4	50	25	3

3.4. Supuestos prácticos

• RATIO CRÍTICO (EJEMPLO):

- Supongamos que tenemos 4 pedidos, que han de desarrollarse en un centro de trabajo, y cuyos datos se detallan a continuación. Supuesta una capacidad disponible del centro de trabajo de 14 horas estándar/día (2 turnos diarios de 8 horas, que suponen 16 horas reales) se desea, a partir de estos datos, saber cuál será el siguiente pedido a procesar.

Pedido	Item	Lote (uds.)	Inventario restante	Dem./día	T. Ej.	T. Prep.	T. Insp.	T. Desp.
1010	I1	100	40	8	0,2	2	2	4
1015	I2	100	30	10	0,15	2	2	4
1017	I3	150	60	10	0,35	2	2	4
1019	I4	50	25	3	0,4	2	2	4

3.4. Supuestos prácticos

- **SUPUESTOS PRÁCTICOS PARA DISTRIBUCIONES EN LÍNEA (II):**
SECUENCIACIÓN DE TAREAS EN VARIAS MÁQUINAS EN LÍNEA:
 - El problema se centra en establecer la secuencia que, cumpliendo las fechas de entrega de los pedidos, implique el menor tiempo total en la obtención de los mismos.
 - **TÉCNICAS → REGLA DE JOHNSON** para n pedidos y 2 máquinas, que puede luego generalizarse al caso de n pedidos y m máquinas a través del **ALGORITMO DE CAMPBELL, DUDEK y SMITH.**

3.4. Supuestos prácticos

- **SUPUESTOS PRÁCTICOS PARA DISTRIBUCIONES EN LÍNEA (II):
SECUENCIACIÓN DE TAREAS EN VARIAS MÁQUINAS EN LÍNEA:**
 - **REGLA DE JOHNSON:**
 - Procesa primero los pedidos cuyo tiempo de ejecución en la máquina 1 es menor que el necesario en la máquina 2, ejecutando posteriormente los pedidos en los que sucede lo contrario.
 - **PERSIGUE:**
 1. Hacer pasar rápidamente las tareas por la estación 1, a fin de que la 2 no esté demasiado tiempo ociosa.
 2. Que al final de la secuencia queden tareas que se pueden ejecutar rápidamente en la estación 2, de forma que una vez que acabe la estación 1 la 2 pueda hacerlo rápidamente.

3.4. Supuestos prácticos

- **SUPUESTOS PRÁCTICOS PARA DISTRIBUCIONES EN LÍNEA (II):
SECUENCIACIÓN DE TAREAS EN VARIAS MÁQUINAS EN LÍNEA:**

- **REGLA DE JOHNSON:**

- **ETAPAS:**

1. De entre todos los pedidos P_i , se escoge aquel que posee menor tiempo de toda la tabla, independientemente de si este tiempo pertenece a la máquina 1 o a la 2. De haber 2 o más tiempos iguales, se escoge cualquiera de ellos.
2. Si el tiempo elegido pertenece a una operación a realizar en la máquina 1, el pedido P_i elegido en la fase anterior debe programarse delante de todos los que restan. Si por el contrario, el tiempo fuese de la máquina 2, P_i debe ser programado detrás de todos los que figuren en la tabla por asignar.
3. Suprimir de la lista de pedidos pendientes el seleccionado en los pasos anteriores.
4. Repetir estas operaciones hasta lograr una secuencia que incluya a todos los pedidos.

3.4. Supuestos prácticos

- SUPUESTOS PRÁCTICOS PARA DISTRIBUCIONES EN LÍNEA (II):
SECUENCIACIÓN DE TAREAS EN VARIAS MÁQUINAS EN LÍNEA:
 - **ALGORITMO DE CAMPBELL, DUDEK y SMITH:**
 - Consiste en crear dos máquinas ficticias, **Ma** y **Mb**, cuyos tiempos de proceso se obtendrán mediante la suma de los tiempos correspondientes a varias máquinas reales consecutivas, dependiendo de la iteración realizada (en la primera de ellas **Ma** acumulará el tiempo de la primera máquina real y **Mb** el de la última, en la segunda **Ma** el de las dos primeras y **Mb** el de las dos últimas, etc.).
 - Se generan, de esta forma, **m-1** alternativas (siendo **m** el número de máquinas reales).
 - Aplicando la **Regla de Johnson**, se elige la alternativa con menor tiempo total de ejecución.

3.4. Supuestos prácticos

• SECUENCIACIÓN DE TAREAS EN VARIAS MÁQUINAS EN LÍNEA (EJEMPLOS):

- Supongamos que hemos de realizar 5 pedidos en una instalación compuesta de dos máquinas **M1** y **M2**, de acuerdo con los tiempos de ejecución que se recogen a continuación.

Tiempos de ejecución					
	P1	P2	P3	P4	P5
M1	5	1	9	3	10
M2	2	6	7	8	4

A partir de estos datos se desea conocer cuál es el orden definitivo de realización de los pedidos utilizando la **Regla de Johnson**.

- Supongamos que hemos de realizar 10 pedidos en una instalación compuesta de dos máquinas **M1** y **M2**, de acuerdo con los tiempos que se recogen a continuación.

Tiempos de ejecución										
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
M1	2	5	1	6	5	4	4	2	5	9
M2	4	1	7	5	5	8	3	1	7	3

A partir de estos datos se desea conocer cuál es el orden definitivo de realización de los pedidos aplicando la **Regla de Johnson**.

3.4. Supuestos prácticos

• SUPUESTOS PRÁCTICOS PARA DISTRIBUCIONES FUNCIONALES (I):

ASIGNACIÓN DE CARGA A TALLERES:

- Asignación de los pedidos a los Centros de Trabajo indicando qué operaciones se realizan en cada uno de ellos.
- Si una operación puede ser realizada en distintas máquinas o CT el tiempo para ejecutarla varía con cada CT.
- La asignación busca que el tiempo total sea mínimo.

- **TÉCNICAS:**

1. Aproximaciones de prueba y error: gráficos de carga.
2. Cálculo de índices de tiempo y coste.

3.4. Supuestos prácticos

• SUPUESTOS PRÁCTICOS PARA DISTRIBUCIONES FUNCIONALES (I): ASIGNACIÓN DE CARGA A TALLERES:

– **APROXIMACIONES DE PRUEBA Y ERROR:**

- Consiste en ir probando varias soluciones posibles, viendo los tiempo o costes que generan y la capacidad que requieren, e intentando llegar a una solución factible con el menor coste o tiempo:
 1. Se comenzaría asignando cada uno de los trabajos al centro que menor tiempo o coste requiera para su elaboración: solución óptima.
 2. Comprobar si la solución óptima es o no factible: calcular la carga generada en cada centro de trabajo para elaborar los trabajos asignados y comparar con la capacidad disponible de éstos en el periodo considerado, determinando las sobrecargas y subcargas generadas.
 3. Plantear posibles reasignaciones de los trabajos desde los centros de trabajo sobrecargados a otros con capacidad ociosa, intentando mover siempre el que menor incremento de tiempo o coste genere.

3.4. Supuestos prácticos

• SUPUESTOS PRÁCTICOS PARA DISTRIBUCIONES FUNCIONALES (I): ASIGNACIÓN DE CARGA A TALLERES:

– **CÁLCULO DE ÍNDICES DE TIEMPO Y COSTE:**

- **Método heurístico** que supone la formalización de los criterios empleados con el gráfico de carga.
- Consiste en calcular para cada pedido en cada CT un índice de tiempo:

$$I_{ik} = \frac{(T_{ik} - T_{imin})}{T_{imin}}$$

T_{imin} el menor tiempo de elaboración del pedido i de entre todos los que serían necesarios en las diferentes instalaciones.

T_{ik} el tiempo de elaboración del pedido i en el centro de trabajo k .

- **Refleja la penalización** que representaría, en términos de tiempo, asignar el pedido al centro de trabajo k en lugar de al centro con tiempo mínimo: cuanto mayor sea el índice de un pedido en un CT, menos interesa hacerlo allí.

3.4. Supuestos prácticos

• SUPUESTOS PRÁCTICOS PARA DISTRIBUCIONES FUNCIONALES (I): ASIGNACIÓN DE CARGA A TALLERES:

– **CÁLCULO DE ÍNDICES DE TIEMPO Y COSTE:**

- Los **pasos** a seguir serían los siguientes:

1. Calcular los índices de tiempo/coste.

2. Solución de partida: cada pedido se asigna al centro de trabajo con índice cero, sin considerar la capacidad disponible.

3. Comparar la asignación realizada con la capacidad disponible:

- Desviaciones positivas entre la carga asignada a un centro y la capacidad disponible en el mismo indican que la primera es superior a la segunda y, por tanto, que existe sobrecarga.
- Desviaciones negativas indican la existencia de capacidad ociosa en el centro de trabajo.

4. Eliminar las sobrecargas con el menor incremento de tiempo posible: elegir entre los trabajos asignados a CT sobrecargados aquel que presente un menor índice de tiempo en un CT con capacidad ociosa.

5. Cantidad a enviar desde el centro sobrecargado hacia el centro ocioso: la menor de las siguientes tres cantidades:

- A.** La parte del pedido elegido que sea necesario mover para eliminar la sobrecarga en el centro de trabajo sobrecargado.
- B.** El total de carga generada por el pedido elegido en el centro de trabajo en el que se encuentra actualmente.
- C.** El número de horas estándar que admite la capacidad ociosa del centro de trabajo de destino.

3.2. Asignación de carga a talleres

• ASIGNACIÓN DE CARGA A TALLERES (EJEMPLO):

- Una empresa ha de realizar, en cierto periodo de tiempo, 5 pedidos que pueden ser elaborados en tres centros de trabajo con diferentes tiempos (**tu**) y costes (**cu**) de obtención por unidad de item. Los datos correspondientes a cada uno de ellos, junto con el coste y el tiempo de carga total necesarios para desarrollar cada pedido en cada centro de trabajo, aparecen en la Tabla 1.

Tabla 1														
			CT1				CT2				CT3			
Pedidos	Item	Lote	cu	tu	Ct	Tt	cu	tu	Ct	Tt	cu	tu	Ct	Tt
P1	120	200	0,8	0,2	160	40	1	0,35	200	70	1,5	0,4	300	80
P2	A54	100	1	0,8	100	80	0,8	0,4	80	40	1,1	1,2	110	120
P3	B42	100	1,4	1	140	100	1,3	0,8	130	80	1	0,5	100	50
P4	C34	100	0,8	0,2	80	20	1	0,3	100	30	1,5	0,4	150	40
P5	A28	100	1	0,1	100	10	1,2	0,4	120	40	0,7	0,2	70	20
Capacidad disponible			50 horas				70 horas				50 horas			

3.4. Supuestos prácticos

- **SUPUESTOS PRÁCTICOS PARA DISTRIBUCIONES FUNCIONALES (II):
SECUENCIACIÓN DE TAREAS EN VARIAS MÁQUINAS CON DISTRIBUCIÓN
FUNCIONAL:**

- El problema se concreta en determinar la secuencia de paso de los n lotes en cada una de las m máquinas que, respetando las rutas de los pedidos y la capacidad disponible, cumpla las fechas de entrega de los pedidos reduciendo al mínimo los tiempos ociosos en las m máquinas.

- **TÉCNICAS:**

- Operación más corta (OMC), Operación más larga (OML), Trabajo más corto (TMC), Trabajo más largo (TML), Menor tiempo restante (MTR), Menor ratio crítico (MRC), Menor tiempo de holgura (MTH).

3.4. Supuestos prácticos

• SUPUESTOS PRÁCTICOS PARA DISTRIBUCIONES FUNCIONALES (II): SECUENCIACIÓN DE TAREAS EN VARIAS MÁQUINAS CON DISTRIBUCIÓN FUNCIONAL:

1. OPERACIÓN MÁS CORTA (OMC):

- Se elige como próximo trabajo a realizar en un centro de trabajo **aquel cuya operación en dicho centro tarde menos en realizarse.**
- De esa forma se hace máximo el número de trabajos procesados por periodo en el centro de trabajo y se ayuda a minimizar los tiempos ociosos.
- Se ignora la información relativa a las fechas de entrega planificadas.

2. OPERACIÓN MÁS LARGA (OML):

- El próximo trabajo a realizar en un centro concreto será **aquel cuya operación en dicho centro tarde más en realizarse.**
- Responde a la idea de que los trabajos más largos son los más grandes e importantes y, por tanto, deben ser los primeros en realizarse.

3.4. Supuestos prácticos

- **SUPUESTOS PRÁCTICOS PARA DISTRIBUCIONES FUNCIONALES (II):
SECUENCIACIÓN DE TAREAS EN VARIAS MÁQUINAS CON DISTRIBUCIÓN
FUNCIONAL:**

3. TRABAJO MÁS CORTO (TMC):

- Similar a la primera regla.
- Se selecciona el trabajo **al que le queda el menor tiempo de proceso (preparación y ejecución) considerando el conjunto de sus operaciones.**
- Pretende terminar el mayor número posible de trabajos por unidad de tiempo, lo que supone que ayudará a emplear el menor tiempo total de procesamiento de los pedidos en todas las máquinas.

4. TRABAJO MÁS LARGO (TML):

- Similar a OML.
- **Selecciona aquel trabajo al que le quede mayor tiempo de proceso.**

3.4. Supuestos prácticos

• SUPUESTOS PRÁCTICOS PARA DISTRIBUCIONES FUNCIONALES (II): SECUENCIACIÓN DE TAREAS EN VARIAS MÁQUINAS CON DISTRIBUCIÓN FUNCIONAL:

5. MENOR TIEMPO RESTANTE (MTR):

- Se ejecutará primero **aquel pedido al que le quede menos tiempo hasta su fecha de entrega planificada.**
- Pretende ejecutar primero el pedido más urgente, intentando así cumplir las fechas de entrega.
- No considera como aspecto fundamental el tiempo que queda para entregar el trabajo, que es función del tiempo de proceso que le falta para ser terminado.

6. MENOR RATIO CRÍTICO (MRC) = Tr/Tpr :

- **Tr:** tiempo restante calculado en MTR.
- **Tpr:** tiempo de proceso restante calculado en TMC y TML.
- Intenta corregir el defecto señalado para la regla anterior, proporcionando una visión comparada del tiempo y la carga que restan para entregar y concluir un trabajo.
- Se elige el **pedido con menor ratio crítico.**

3.4. Supuestos prácticos

- **SUPUESTOS PRÁCTICOS PARA DISTRIBUCIONES FUNCIONALES (II):
SECUENCIACIÓN DE TAREAS EN VARIAS MÁQUINAS CON DISTRIBUCIÓN
FUNCIONAL:**

7. MENOR TIEMPO DE HOLGURA (MTH):

- Consiste en realizar primero **aquel pedido con menor tiempo de holgura** (diferencia entre el tiempo que falta para la fecha de entrega y el tiempo de proceso restante).
- Da una idea del tiempo que resta para cumplir con la fecha de entrega planificada en comparación con el tiempo que falta para acabar el pedido.

3.4. Supuestos prácticos

• SECUENCIACIÓN DE TAREAS EN VARIAS MÁQUINAS CON DISTRIBUCIÓN FUNCIONAL (EJEMPLO):

- Tenemos los siguientes datos del Informe de Producción de pedidos en curso al final del día 36 del calendario de taller:

Nº pedido	Item	Cantidad	Emisión (final día)	Entrega (final día)	Situación Pedido
1530	P2	113	30	40	Procesándose O6 en CT3; Quedan 4 h.e.
1531	112	357	30	45	Cola de espera en CT2 para O8
1532	P1	186	35	45	Cola de espera en CT3 para O1
1533	P2	113	35	45	Cola de espera en CT3 para O4
1534	121	264	35	45	Cola de espera en CT2 para O10
1535	112	135	35	50	Procesándose O7 en CT1; Quedan 10 h.e.

3.4. Supuestos prácticos

• SECUENCIACIÓN DE TAREAS EN VARIAS MÁQUINAS CON DISTRIBUCIÓN FUNCIONAL (EJEMPLO):

- La capacidad disponible diaria de los tres centros de trabajo que se utilizan se ha establecido en 8,16 h.e. en CT1, 6,5 h.e. en CT2 y 5,45 h.e. en CT3. Las rutas de cada uno de los items son las siguientes:

Ruta P1	CT3 (O1)	CT2(O2)	CT3(O3)
Ruta P2	CT3 (O4)	CT2(O5)	CT3(O6)
Ruta 112	CT1 (O7)	CT2(O8)	CT1(O9)
Ruta 121	CT2 (O10)	CT1(O11)	

3.4. Supuestos prácticos

• SECUENCIACIÓN DE TAREAS EN VARIAS MÁQUINAS CON DISTRIBUCIÓN FUNCIONAL (EJEMPLO):

- A partir de esas rutas, los tiempos de carga para los diferentes items en horas estándar vendrán dados por la Tabla 1, que figura a continuación.
- Teniendo en cuenta esta información, SE DESEA conocer cuál sería el orden de realización de los pedidos aplicando las siguientes reglas de prioridad:
 1. Operación más corta.
 2. Operación más larga.
 3. Tiempo de proceso –o trabajo– más corto.
 4. Tiempo de proceso más largo.
 5. Menor tiempo restante.
 6. Menor ratio crítico.
 7. Menor tiempo de holgura.

3.4. Supuestos prácticos

• SECUENCIACIÓN DE TAREAS EN VARIAS MÁQUINAS CON DISTRIBUCIÓN FUNCIONAL (EJEMPLO):

Ítem	P1	P2	112	112	121
Tamaño lote	186	113	135	357	264
Num. pedido	1532	1530	1535	1531	1534
		1533			

1 operación	O1	O4	O7	O7	O10
Centro de trab.	CT3	CT3	CT1	CT1	CT2
Carga por prep.	1 h.e.	1 h.e.	1 h.e.	1 h.e.	1 h.e.
Carga por ejecuc. para el lote	15,5 h.	9,42 h	11,25 h	29,5 h.	8,8 h.e.

2 operación	O2	O5	O8	O8	O11
Centro de trab.	CT2	CT2	CT2	CT2	CT1
Carga por prep.	1 h.e.	1 h.e.	1 h.e.	1 h.e.	1 h.e.
Carga por ejecuc. para el lote	2,94 h	4,47 h	10,12 h	26,77 h	4,68 h.e.

3 operación	O3	O6	O9	O9	
Centro de trab.	CT3	CT3	CT1	CT1	
Carga por prep.	1 h.e.	1 h.e.	1 h.e.	1 h.e.	
Carga por ejecuc. para el lote	4,32 h	3,85 h	8,64 h	22,85 h	

Referencias

- Domínguez Machuca, J.A.; García González, S.; Domínguez Machuca, M.A.; Ruiz Jiménez, A. & Álvarez Gil, M.J. (2003): «*Dirección de operaciones: aspectos tácticos y operativos en la producción y los servicios*». Ed. McGraw-Hill.