



UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN Y CONTADURÍA PÚBLICA
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS
CÁTEDRA DE PRODUCCIÓN Y ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN
ASIGNATURA: Administración de la Producción y las Operaciones II

TEMA N° 2

PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN (2^{DA} PARTE)

Facilitador: Lic. Esp. Miguel A. Oliveros V.

Planificación de la Producción

¿Cómo pasamos del plan de producción a L/P a la ejecución?

A través de la jerarquía de planes de producción y del despliegue de los mismos pasamos del L/P al C/P.

Horizonte de planificación

Unidad de planificación

Varios años

Líneas de productos

De 6 a 18 meses

Familias de productos

Varias semanas o pocos meses

Modelos específicos del producto

Recursos necesarios para fabricar cada modelo

Planificación de Capacidad a largo plazo



Planificación Agregada



Planificación Maestra de la Producción



Planificación y Control a muy corto plazo

Plan Maestro de Producción (PMP)

Su objetivo es determinar el calendario de producción para cada tipo de producto de forma que se respeten los plazos de entrega establecidos y se respeten las restricciones de capacidad existentes, tratando de aprovechar de forma eficiente la capacidad productiva instalada (evitando situaciones de capacidad ociosa y sobrecarga de capacidad)

Plan Agregado

| Mes | Enero | Febrero |
|----------------------|-------|---------|
| Producción de sillas | 2.000 | 5.000 |

Plan Maestro
de Producción

| Semana | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-----|-------|
| Modelo A | 500 | 200 | | 300 | | 1.000 | 500 | 500 |
| Modelo B | | 200 | 300 | | 500 | 100 | 400 | 1.000 |
| Modelo C | 100 | 100 | 200 | 100 | 100 | 800 | 100 | |

Ejecución y Control (Programación de las Operaciones)



Etapa de la Planificación de la Producción que tiene como objetivo elaborar un calendario indicando las fechas en que deben realizarse las operaciones correspondientes a cada pedido, de forma que se cumplan las fechas de entrega planificadas

¿Qué pedidos deben hacerse en cada centro de trabajo?

¿En qué orden deben realizarse?

¿Cuáles son las fechas de comienzo y terminación de cada trabajo?

Ejecución y Control (Programación de las Operaciones)

GESTIÓN DE TALLERES. **Funciones:**

- Evaluación y control de los pedidos a fabricar.
- Establecer las prioridades entre los pedidos o trabajos a realizar, ordenándolos por centros de trabajo y asignándolos a cada uno de ellos: PROGRAMACIÓN DE OPERACIONES.
- Rastrear la evolución de los pedidos en curso.
- Controlar el desarrollo de las operaciones.
- Controlar la capacidad de cada centro de trabajo.
- Proporcionar retroalimentación al Sistema de Planificación y Control de Capacidad



Ejecución y Control (Programación de las Operaciones)

A. - PROCESO DE REVISIÓN Y AUTORIZACIÓN DE PEDIDOS

Se comprueba si puede emitirse un pedido en función de:



Disponibilidad de materiales existentes



Disponibilidad de capacidad en el centro de trabajo correspondiente

Confección del pedido: indicando ítem a fabricar, cantidad, ruta, materiales.

El pedido pasa a considerarse en curso de fabricación

Ejecución y Control (Programación de las Operaciones)

B. - LA PROGRAMACIÓN DE OPERACIONES

ASIGNACION DE CARGA A TALLERES: Asignación de los pedidos a cada centro de trabajo.

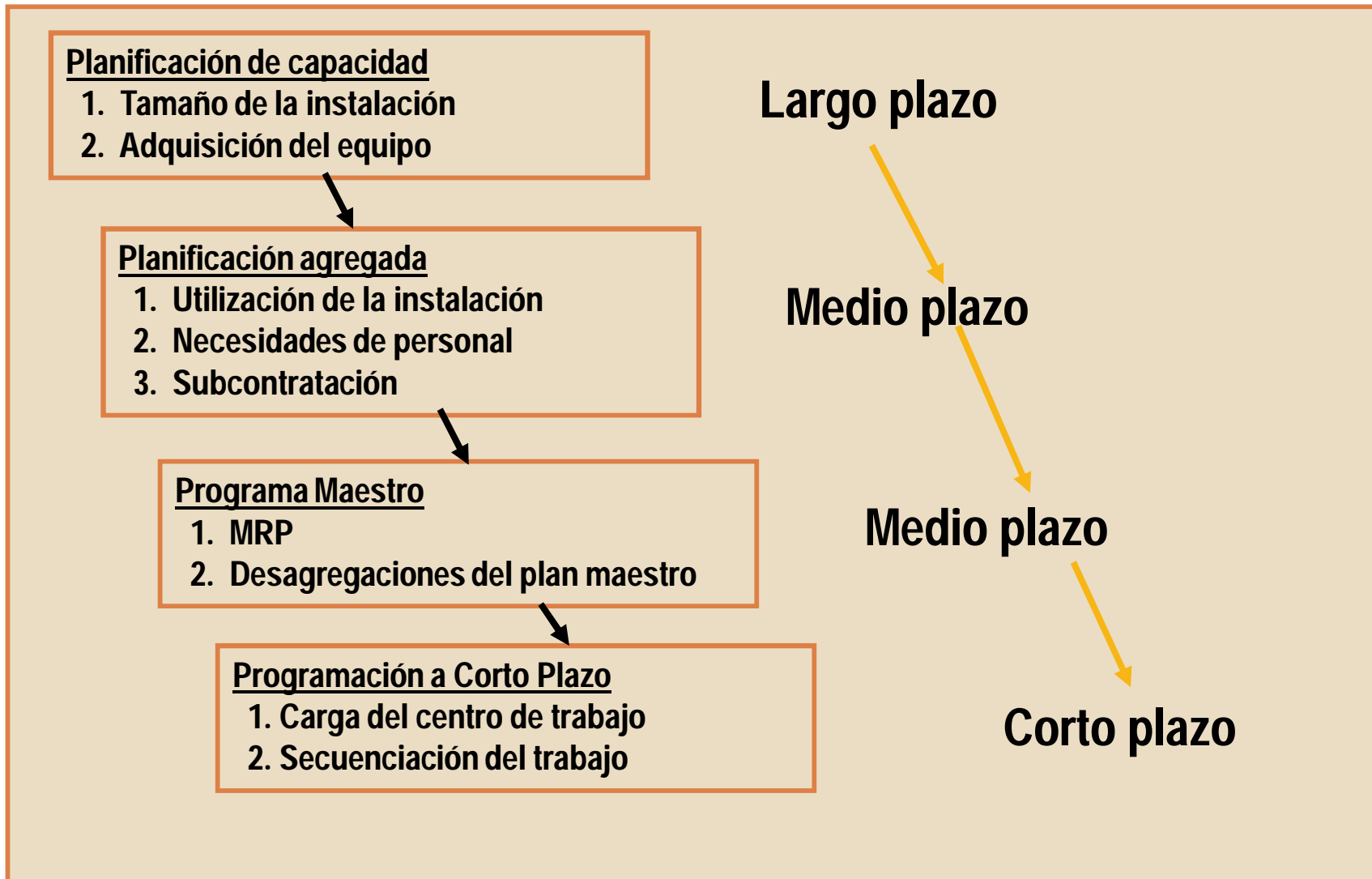
SECUENCIACIÓN: Establecimiento de la prioridad de paso de los pedidos en los diferentes centros de trabajo para cumplir las fechas de entrega con la menor cantidad de inventarios y recursos

PROGRAMACIÓN DETALLADA: Determinación de los momentos de comienzo y fin de las actividades en cada centro de trabajo, así como las operaciones de cada pedido para la secuenciación realizada

C. - CONTROL DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN

Identificar desviaciones y realizar acciones correctivas

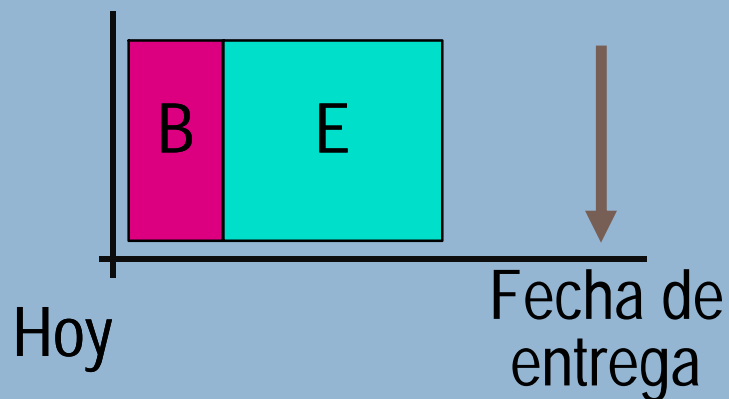
Ejecución y Control (Programación de las Operaciones)



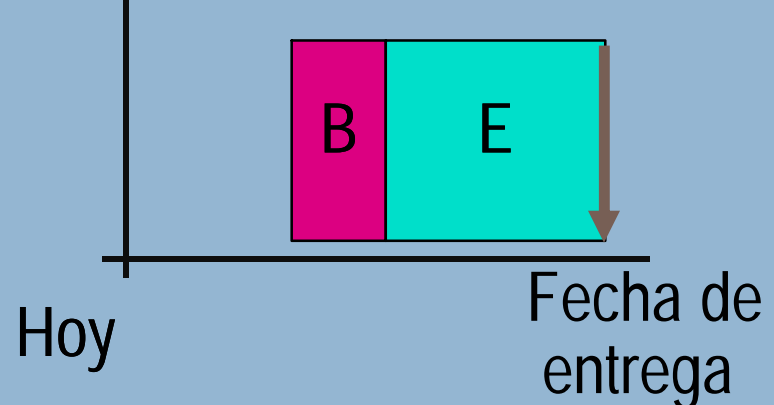
Ejecución y Control (Programación de las Operaciones)

- Tiene en cuenta el tiempo de las operaciones.
- Bases del corto plazo: semanal, diaria o por hora.
- Tipos:

Programación hacia adelante



Programación hacia atrás



Ejecución y Control (Programación de las Operaciones)



Los objetivos de la programación a corto plazo

- Minimizar el tiempo de finalización.
- Maximizar la utilización (lo que hace efectivo el uso del personal y del equipamiento).
- Minimizar el inventario del trabajo en curso (WIP) (mantiene los niveles de inventario bajos).
- Minimizar el tiempo de espera de los clientes.

Ejecución y Control (Programación de las Operaciones)

Secuenciación de pedidos

SECUENCIACIÓN

Fabricación en línea
en grandes lotes

Fabricación tipo taller

Secuenciación en una
sola máquina o
instalación

Secuenciación en varias
máquinas

Procedimientos de
prueba y error

Reglas de Prioridad

Otras técnicas:
Teoría de colas,
sistema OPT, etc.

Algoritmo Húngaro

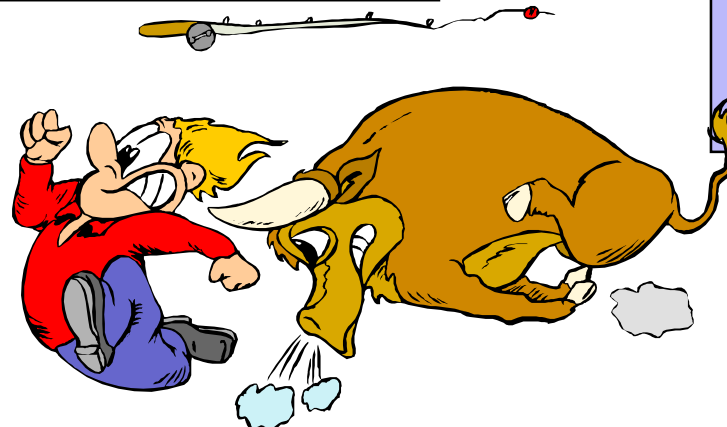
Regla de Johnson

Reglas de Prioridad

↳ Tiempo de
Agotamiento
(ROT)

↳ Ratio Crítico

Técnica Kan-ban



Ejecución y Control (Programación de las Operaciones)

Secuenciación. Reglas de Prioridad

- FCFS (first come, first served)
- SPT (shortest processing time)
- DD (due date)
- STR (slack time remaining): tiempo que falta para llegar a la fecha comprometida – tiempo de proceso
- LCFS (last come first served)
- RO (random order)

Ejecución y Control (Programación de las Operaciones)

Regla del radio crítico

$$\begin{aligned} CR &= \frac{\text{Tiempo restante}}{\text{Días de trabajo restante}} \\ &= \frac{\text{Fecha de entrega} - \text{Fecha actual}}{\text{Tiempo de trabajo restante (para entregar)}} \end{aligned}$$

RC pequeños representan trabajos urgentes

RC > 1 representan trabajos no cruciales

Ejecución y Control (Programación de las Operaciones)

Ejemplo de radio crítico (CR)

Hoy es el día 25 del programa de producción, de una planta productiva de zapatos, hay ordenes para tres trabajos como se indica a continuación:

| trabajo | Fecha de entrega | Dias de trabajo restantes |
|---------|------------------|---------------------------|
| A | 30 | 4 |
| B | 28 | 5 |
| C | 27 | 2 |

| trabajo | Razon critica | Orden de prioridad |
|---------|----------------------|--------------------|
| A | $(30-25) / 4 = 1.25$ | 3 ò C |
| B | $(28-25) / 5 = 0.60$ | 1 ò A |
| C | $(27-25) / 2 = 1.00$ | 2 ò B |

Ejecución y Control (Programación de las Operaciones)

Recuerde que la formula para calcular la razón critica es:

$$RC = \frac{\text{tiempo restante}}{\text{Jornadas de trabajo restantes}} = \frac{\text{fecha de entrega} - \text{fecha actual}}{\text{tiempo de trabajo (entrega)}}$$

El trabajo B tiene una razón critica menor que 1, lo cual significa que esta atrasado a menos que se agilice, por lo tanto tiene la mayor prioridad. El trabajo C esta en tiempo y el trabajo A tiene cierta holgura. Cuando el trabajo B este terminado, será necesario volver a calcular las razones criticas de los trabajo A y C para determinar si cambio el orden de prioridad.

Ejecución y Control (Programación de las Operaciones)



La regla del índice crítico puede ayudar a conseguir lo siguiente:

- ▣ Determinar el estado de un trabajo específico.
- ▣ Establecer una prioridad relativa entre los trabajos sobre una base común.
- ▣ Relacionar tanto los trabajos para stock como los bajo pedido sobre una base común.
- ▣ Ajustar las prioridades (y revisar los programas) de forma automática según los cambios tanto en la demanda como en el desarrollo de los trabajos.
- ▣ Seguir dinámicamente el progreso y situación de los trabajos.

Ejecución y Control (Programación de las Operaciones)

Programación de n pedidos en una máquina

Ejemplo:

En una empresa han llegado n pedidos, los cuales deben ser procesados en una máquina. Los tiempos de proceso y las fechas comprometidas para cada pedido se dan en la siguiente tabla.

Determinar la secuencia que debe seguirse para ejecutar los trabajos, usando las siguientes reglas de prioridad: FCFS, SPT, DD, LCFS, STR.

Para cada regla determinar tiempo de flujo total, tiempo medio de flujo y tiempo medio de retraso.

Ejecución y Control (Programación de las Operaciones)



Conceptos relacionados:

Tiempo de flujo: tiempo que un pedido permanece en un taller.

Tiempo de finalización: tiempo necesario para terminar un conjunto de pedidos.

Tiempo de flujo total: sumatoria de los tiempos de flujo de cada pedido.

Tiempo medio de flujo: tiempo de flujo total / n° pedidos

Ejecución y Control (Programación de las Operaciones)



VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LAS REGLAS DE PRIORIDAD

1. El tiempo de procesamiento mas corto es, en general, la mejor técnica para minimizar el flujo de trabajo y el numero promedios de trabajo en el sistema. Su mayor desventaja es que los trabajos con tiempo de procesamiento mas largo podrían retrasarse de manera continua por dar prioridad a los trabajos de duración mas corta. A los clientes puede parecerles injusto y es necesario realizar ajustes periódicos para hacer los trabajos mas largos.

Ejecución y Control (Programación de las Operaciones)

VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LAS REGLAS DE PRIORIDAD

2. Primero en entrar, primero en salir, no califica bien en la mayoría de los criterios (pero tampoco califica mal). Sin embargo tiene la ventaja, de que a los clientes les parece justo, lo cual es importante en los sistemas de servicios.
3. La fecha de terminación mas próxima minimiza la tardanza máxima, lo cual puede ser necesario para los trabajos que imponen una penalización costosa si no se entrega en la fecha comprometida.

Ejecución y Control (Programación de las Operaciones)

Programación de n pedidos en dos máquinas

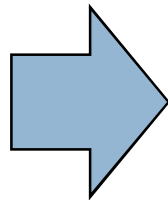
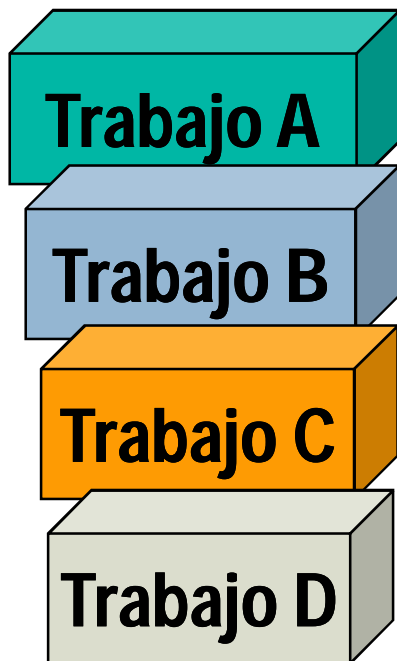
Regla de Johnson:

1. Elaborar una lista del tiempo que lleva cada pedido en ambas máquinas.
2. Ubicar el menor tiempo de operación y el pedido correspondiente.
3. Si el menor tiempo está en la primera máquina, ese pedido será el primero en realizarse. Si está en la segunda, el pedido se hará en último lugar.
4. Repetir 2 y 3 hasta que se complete el programa.

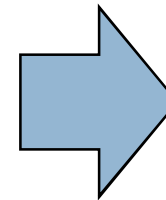
Ejecución y Control (Programación de las Operaciones)

Ejemplo:

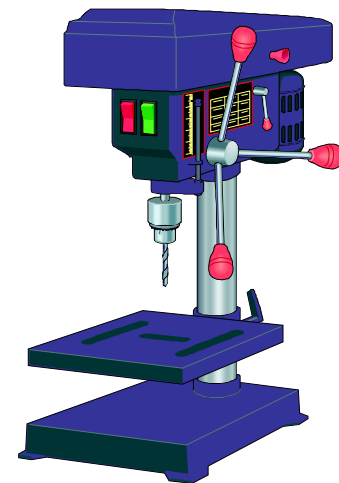
Trabajos (N = 4)



Sierra



Taladradora



Ejecución y Control (Programación de las Operaciones)

Ejemplo:

Secuencie 4 órdenes de trabajo:

| Órdenes | Tiempo Sierra | Tiempo Taladradora |
|-----------|---------------|--------------------|
| Trabajo A | 3 | 6 |
| Trabajo B | 1 | 4 |
| Trabajo C | 5 | 2 |
| Trabajo D | 7 | 5 |

Ejecución y Control (Programación de las Operaciones)

Programación de n pedidos en tres máquinas

Regla de Johnson Ampliada.

Condiciones para obtener la solución óptima:

1. El tiempo de proceso más corto en la máquina 1 es \geq tiempo más largo en la máquina 2
2. El tiempo de proceso más corto en la máquina 3 es \geq tiempo más largo en la máquina 2

Si se cumplen estas condiciones la solución es cercana a la óptima.