

Planificación de CPU

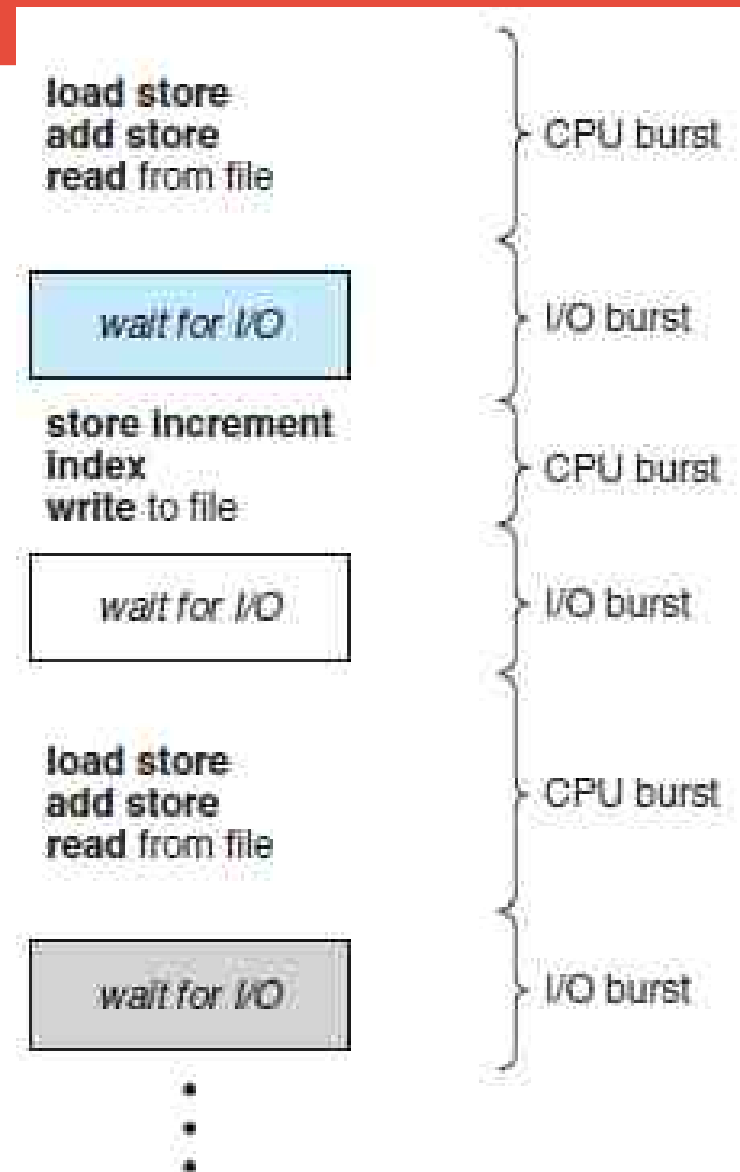


Objetivo

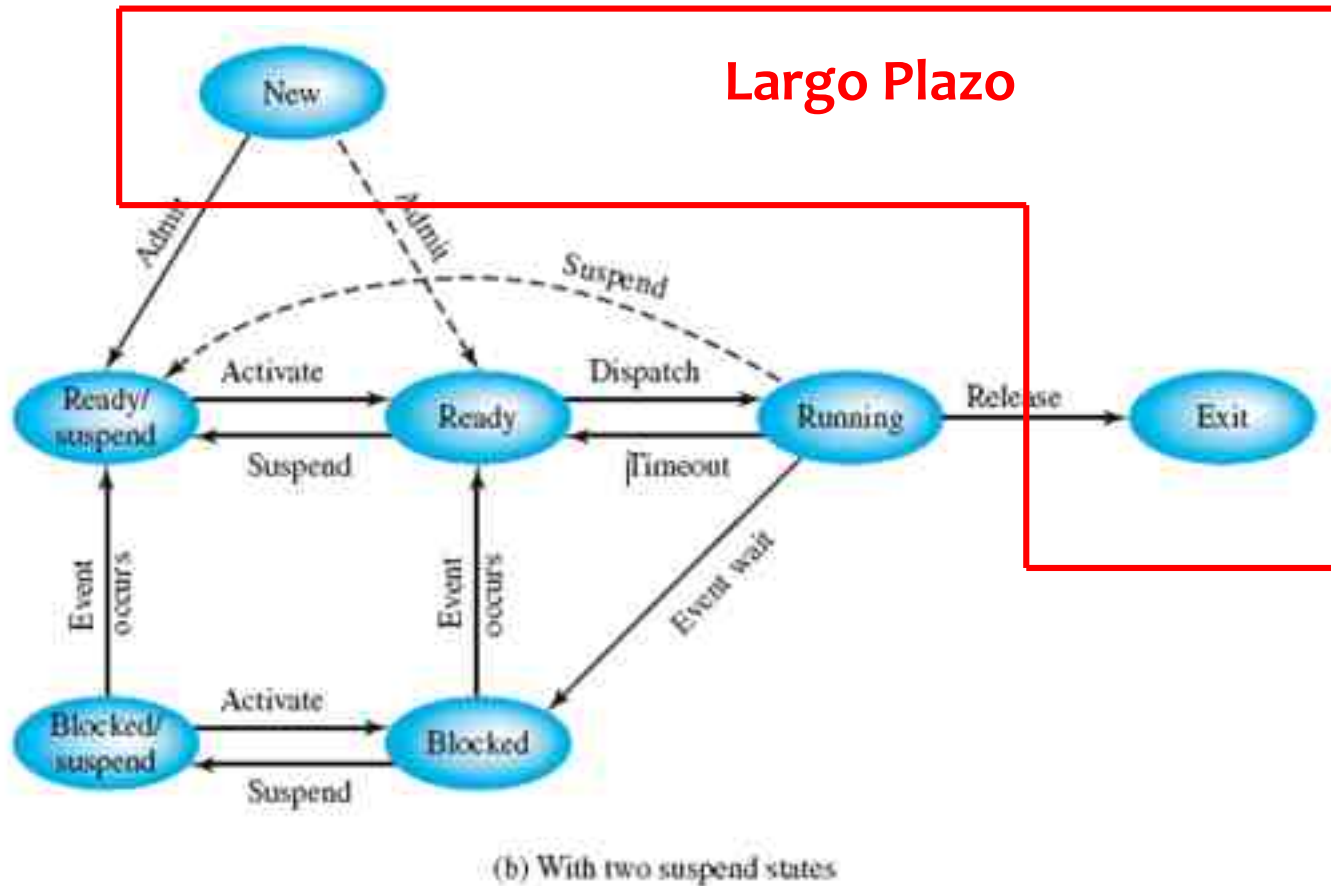
- Asignar procesos al procesador
- Rendimiento / Productividad
- Optimizar algún aspecto del comportamiento del sistema

Ciclo de Ráfagas

- CPU → E/S → CPU → ...
- Limitados por CPU (CPU Bound)
- Limitados por E/S (IO Bound)

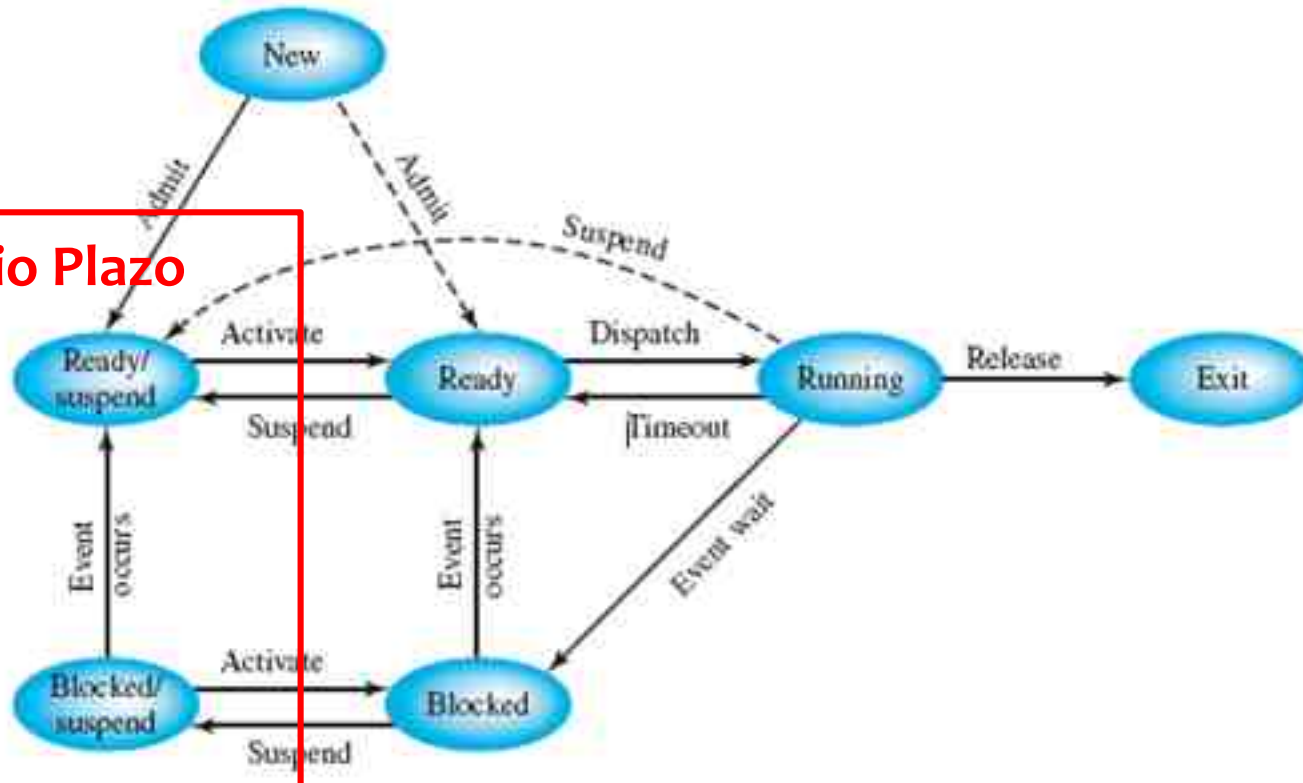


Tipos de Planificación



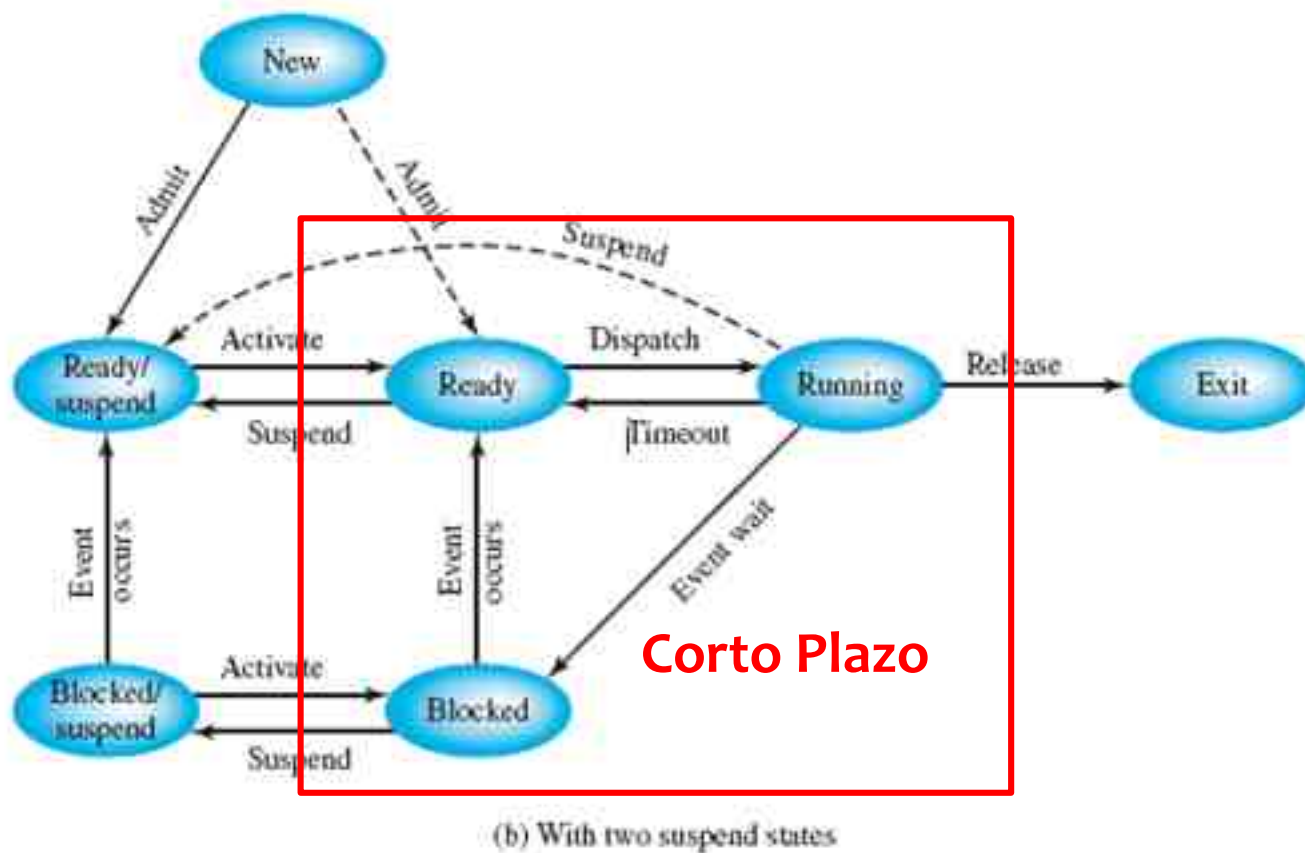
Tipos de Planificación

Medio Plazo



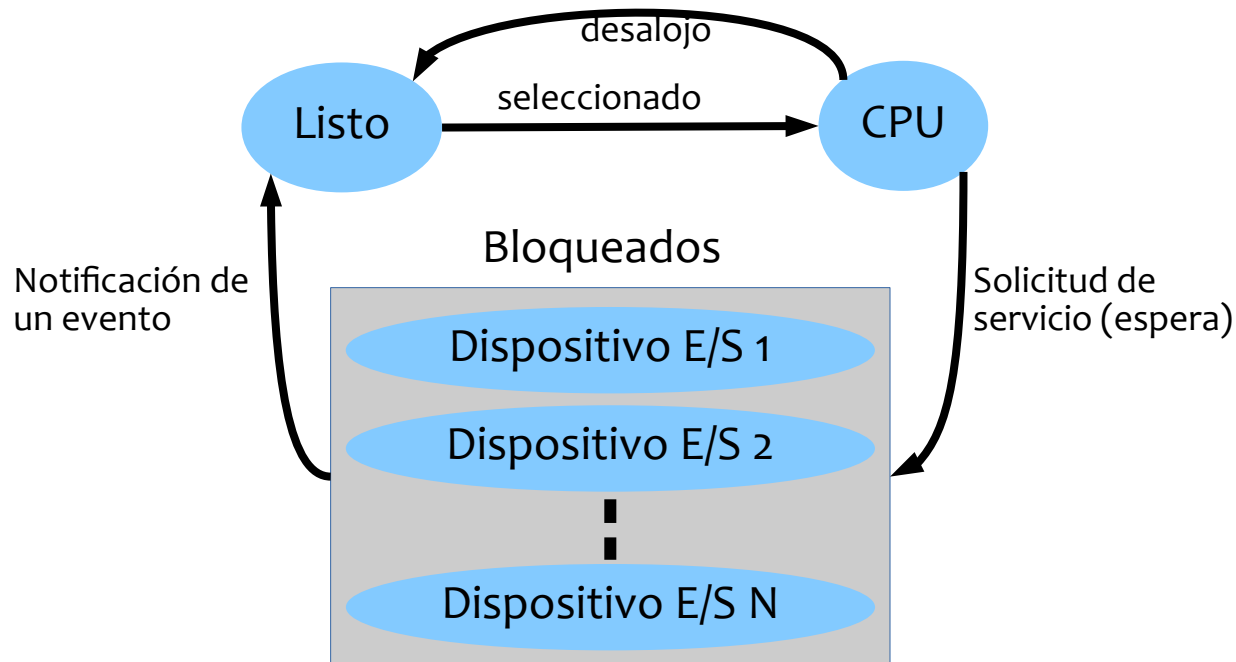
(b) With two suspend states

Tipos de Planificación



Tipos de Planificación

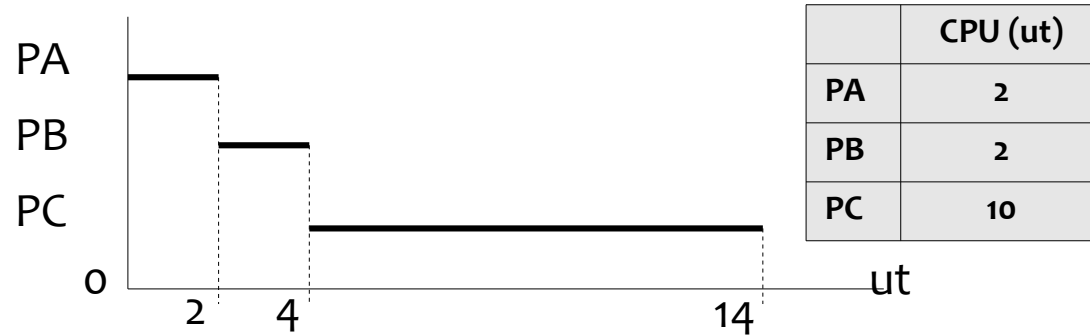
- Decide cuál es el próximo proceso que se debe ejecutar
- Decide dónde ubicar el PCB del proceso que estaba ejecutando



Criterios de Planificación

	Prestaciones (cuantitativos)	Otros (cualitativos)
Orientados al usuario/ proceso	<ul style="list-style-type: none">▪ Tiempo de ejecución (o turnaround time)▪ Tiempo de respuesta▪ Tiempo de espera	<ul style="list-style-type: none">▪ Previsibilidad
Orientados al sistema	<ul style="list-style-type: none">▪ Tasa de procesamiento (rendimiento o throughput)▪ Utilización de CPU [%]	<ul style="list-style-type: none">▪ Equidad▪ Imposición de prioridades▪ Equilibrado de recursos

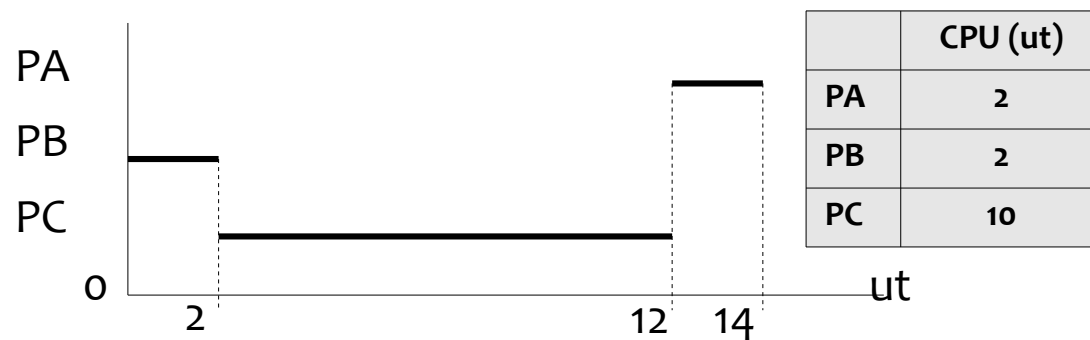
Criterios de Planificación



T.Espera de A = 0

T.Espera de B = 2

T.Espera de C = 4



T.Espera de A = 12

T.Espera de B = 0

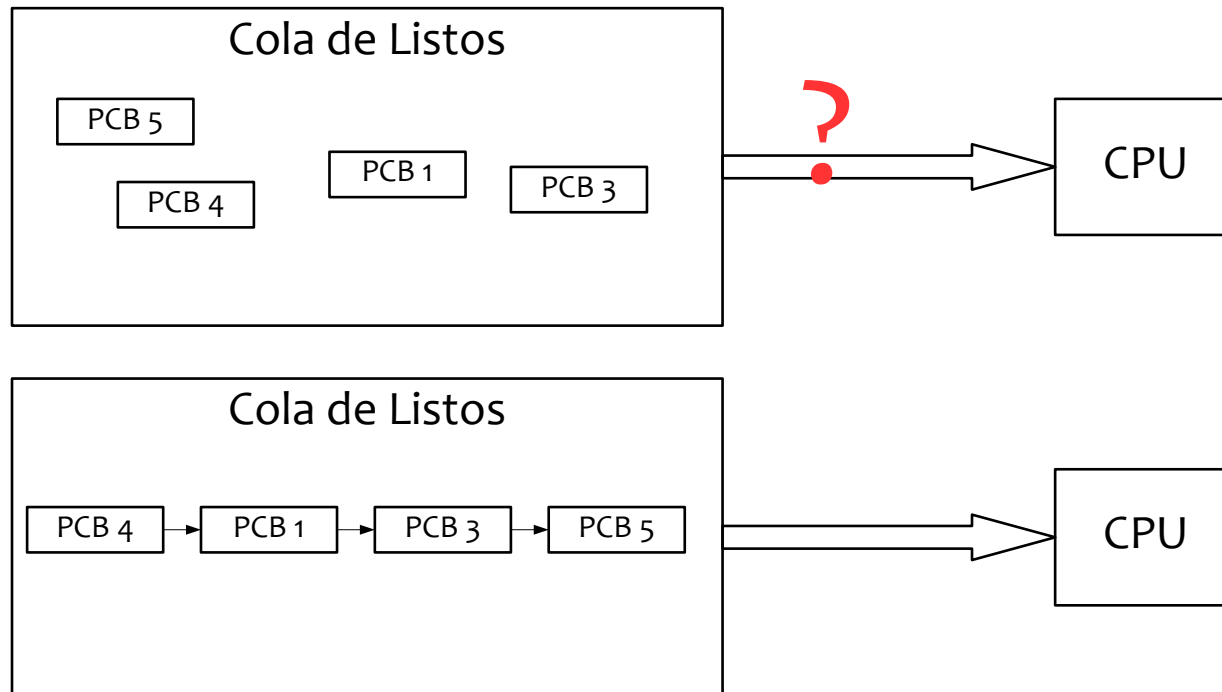
T.Espera de C = 2

Algoritmos de Planificación

- A cada proceso se le asigna una prioridad.
- La prioridad de un proceso puede variar en cada decisión.
- El planificador selecciona el proceso de prioridad más alta.

Algoritmos de Planificación

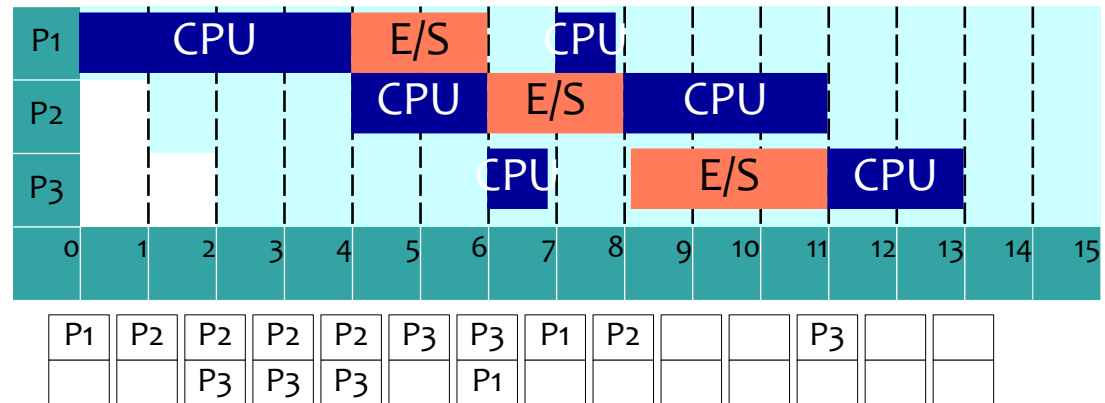
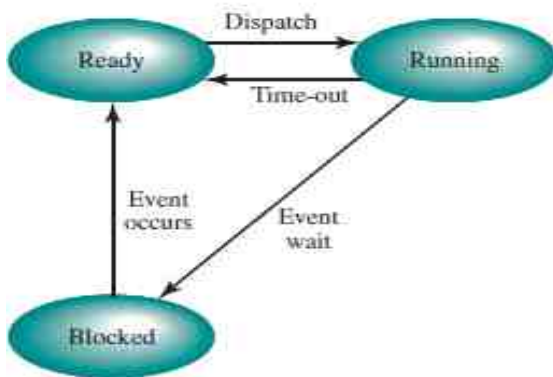
- Decisión del próximo proceso para ejecutar



Algoritmos de Planificación

First Come First Served (FCFS/FIFO)

	LL	CPU	ES	CPU
P1	0	4	2	1
P2	1	2	2	3
P3	2	1	3	2

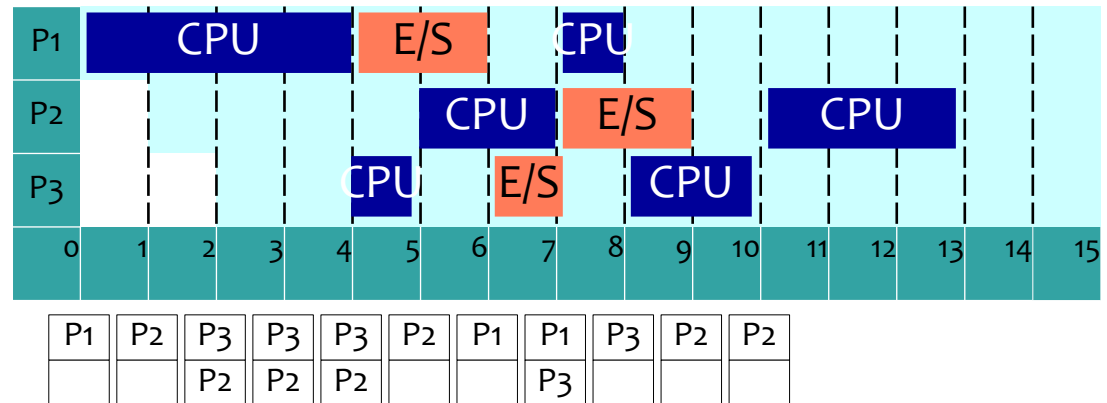


CPU: CPU
 E/S: E/S

Algoritmos de Planificación

Short Job First (SJF sin desalojo o SPN)

	LL	CPU	ES	CPU
P1	0	4	2	1
P2	1	2	2	3
P3	2	1	1	2



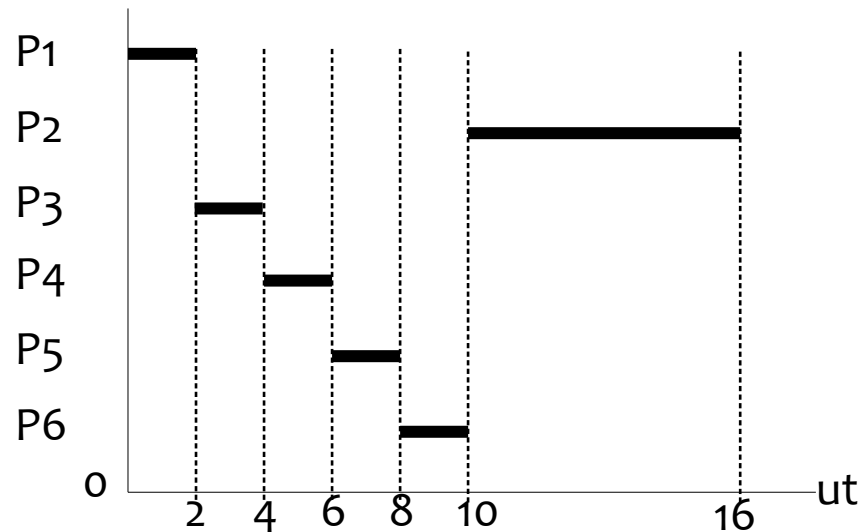
CPU: CPU
E/S: E/S

Algoritmos de Planificación

Inanición (Starvation)

Situación en la que a un proceso se le niega la posibilidad de utilizar un recurso (en este caso el procesador) por la constante aparición de otros procesos de mayor prioridad.

SJF	LL	CPU
P1	0	2
P2	1	6
P3	2	2
P4	3	2
P5	4	2
P6	5	2



Algoritmos de Planificación

Estimación de ráfaga

- Estadísticas
- Fórmula del promedio exponencial

$$EST_{n+1} = \alpha * TE_n + (1 - \alpha) * EST_n$$

TE_n = Tiempo de ejecución de la ráfaga actual

EST_n = Tiempo estimado para la ráfaga actual

EST_{n+1} = Tiempo estimado para la próxima ráfaga

α = Constante entre 0 y 1

Algoritmos de Planificación

Estimación de ráfaga

$$EST_{n+1} = \alpha * TE_n + (1 - \alpha) * EST_n$$

$$0 \leq \alpha \leq 1$$

TE_n = Tiempo de ejecución de la ráfaga actual

EST_n = Tiempo estimado para la ráfaga actual

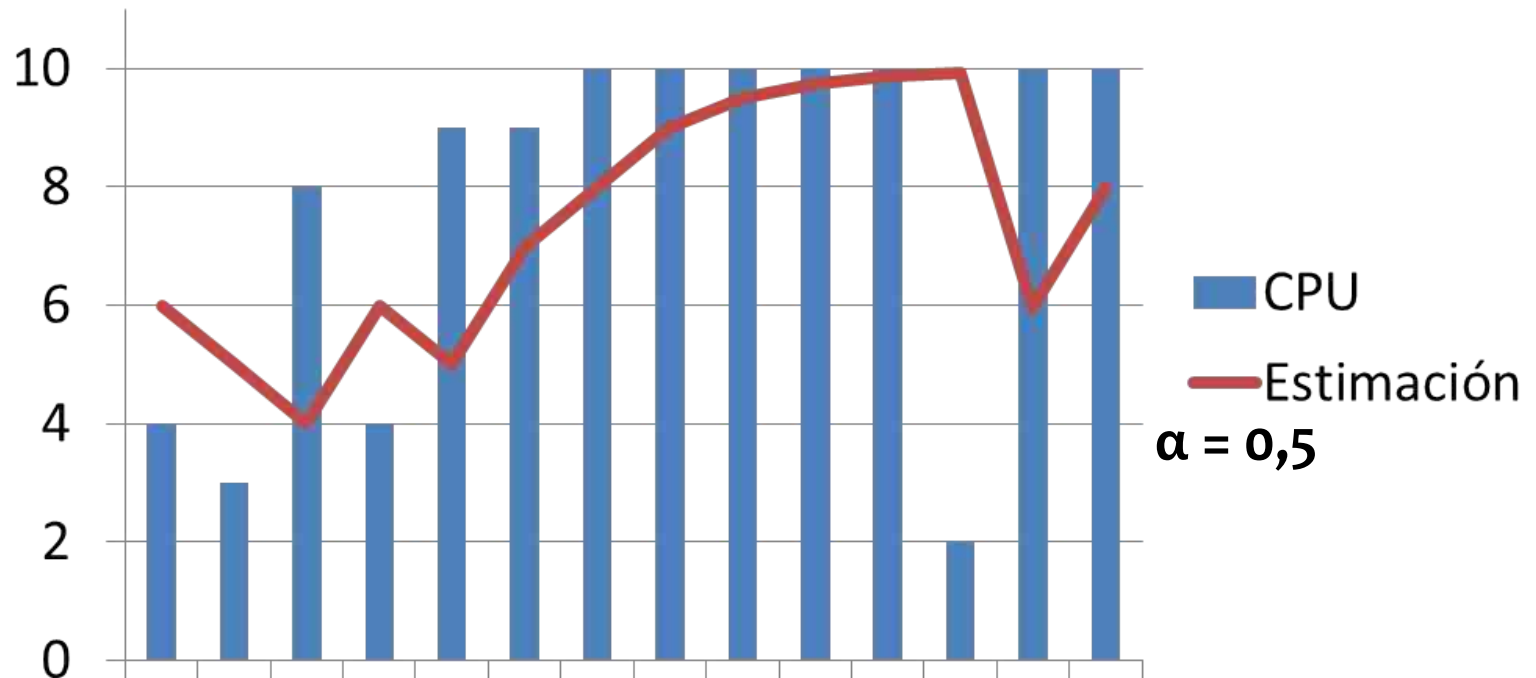
EST_{n+1} = Tiempo estimado para la próxima ráfaga

α = Constante entre 0 y 1

Algoritmos de Planificación

Estimación de ráfaga

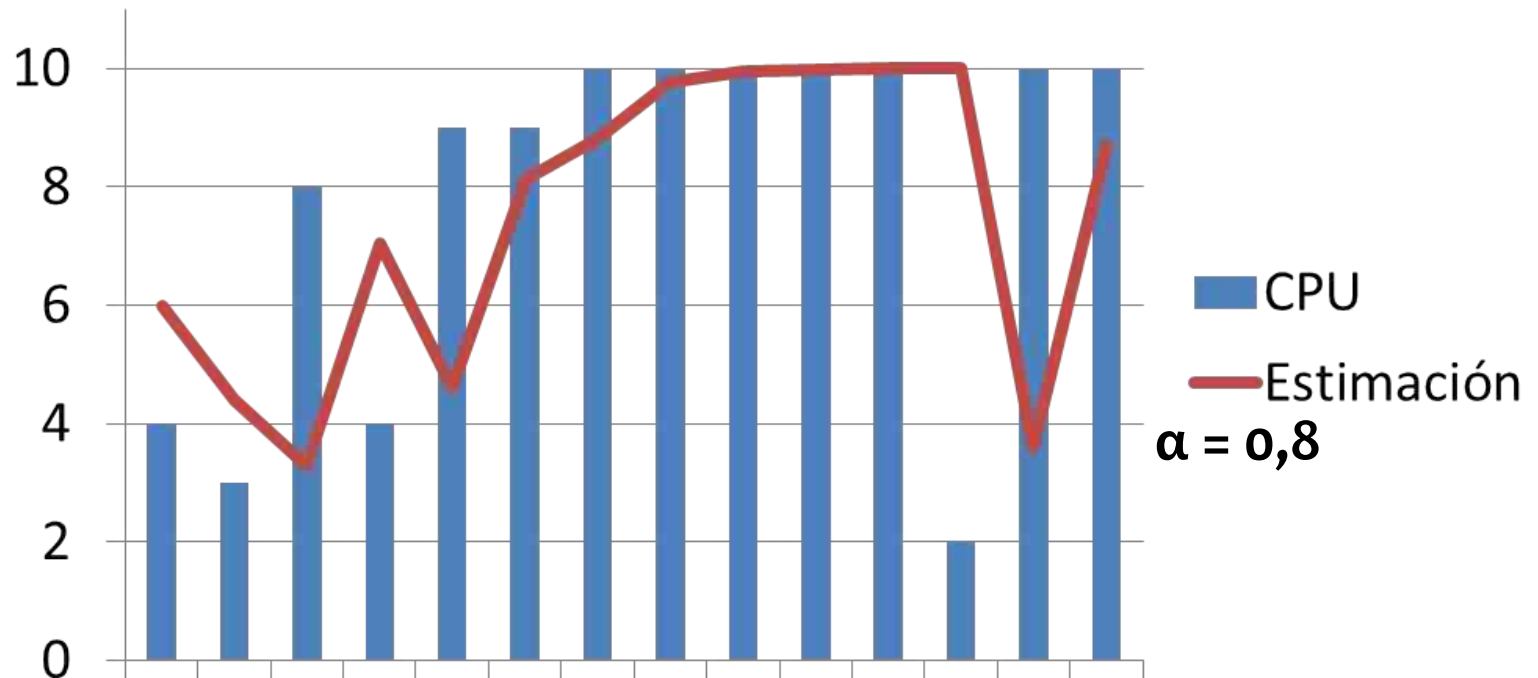
$$EST_{n+1} = \alpha * TE_n + (1 - \alpha) * EST_n$$



Algoritmos de Planificación

Estimación de ráfaga

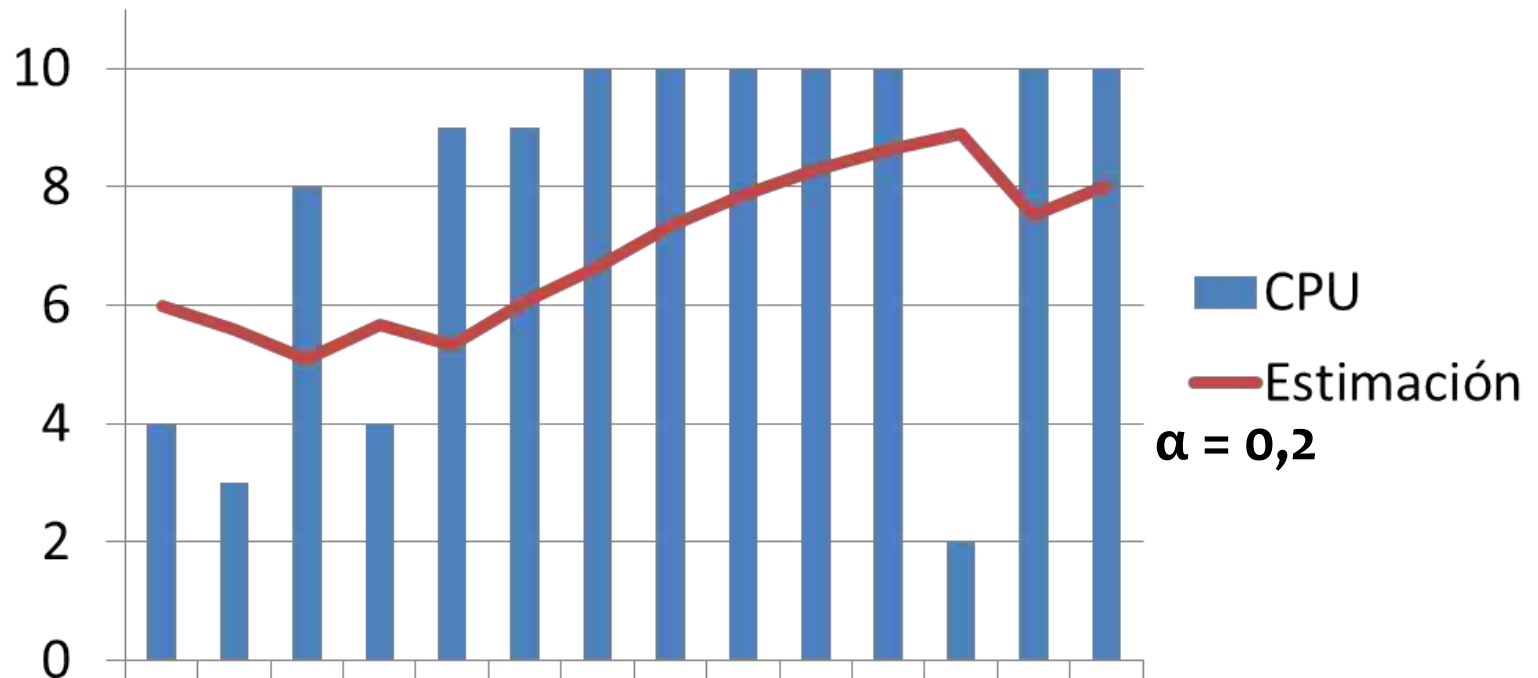
$$EST_{n+1} = \alpha * TE_n + (1 - \alpha) * EST_n$$



Algoritmos de Planificación

Estimación de ráfaga

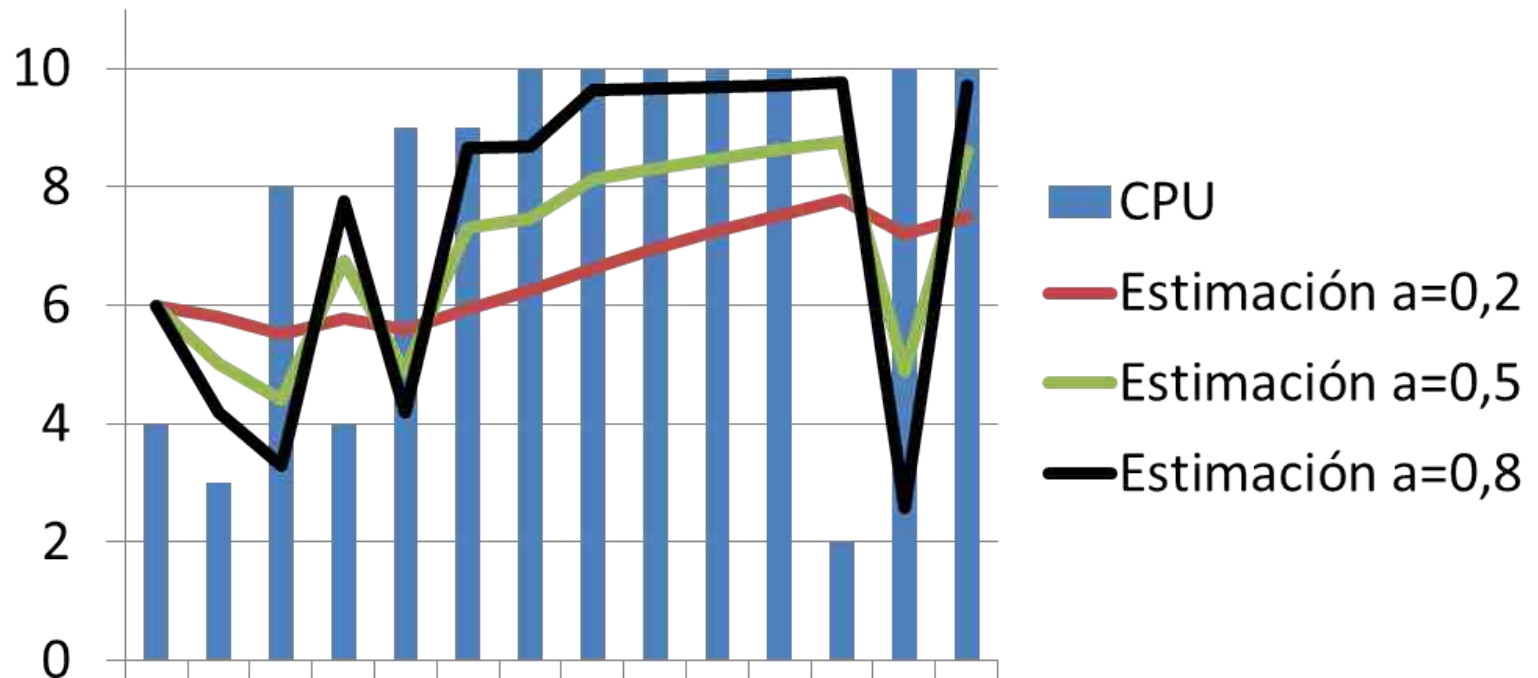
$$EST_{n+1} = \alpha * TE_n + (1 - \alpha) * EST_n$$



Algoritmos de Planificación

Estimación de ráfaga

$$EST_{n+1} = \alpha * TE_n + (1 - \alpha) * EST_n$$



Algoritmos de Planificación

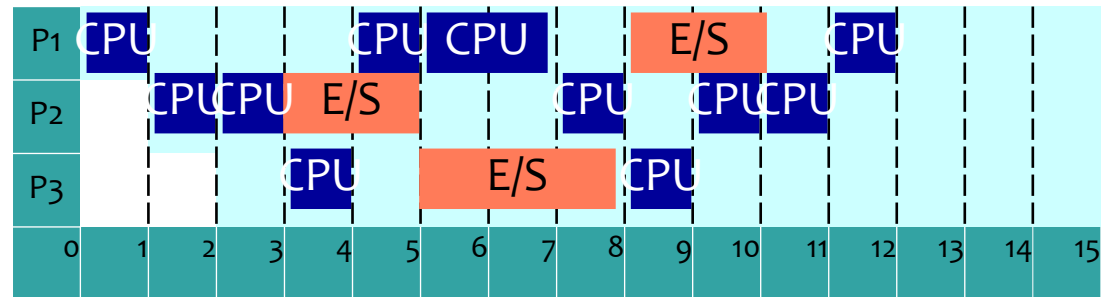
Categorías de Algoritmos

- Sin desalojo (sin expulsión o nonpreemptive)
- Con desalojo o con expulsión (con expulsión o preemptive)

Algoritmos de Planificación

SJF con desalojo (SRT)

	LL	CPU	ES	CPU
P1	0	4	2	1
P2	1	2	2	3
P3	2	1	3	1



P1 (4)	P2 (2)	P3 (1)	P3 (1)	P1 (3)	P2 (3)	P2 (3)	P2 (3)	P3 (1)	P2 (2)	P1 (1)	P1 (1)
		P1 (3)	P1 (3)								

CPU: CPU
E/S: E/S

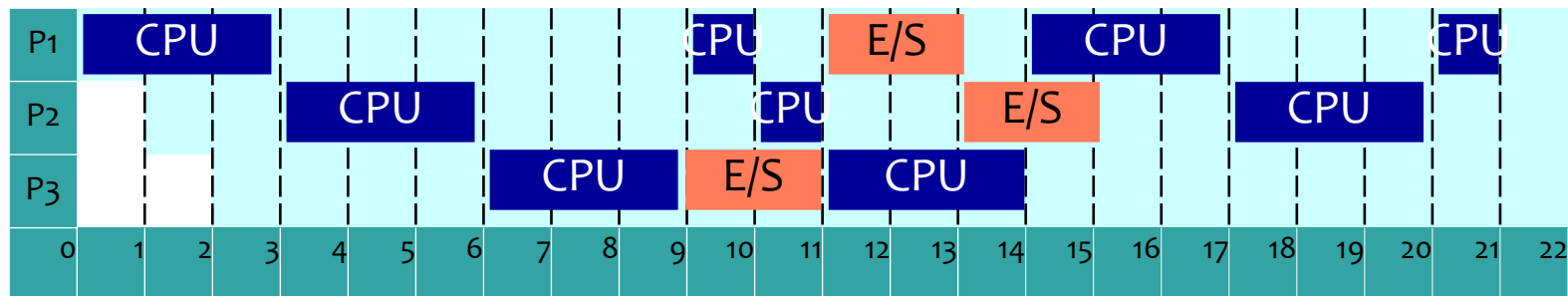
Algoritmos de Planificación

Round Robin

- Con desalojo
- Cuanto o rodaja de tiempo (quantum)
- Cola de procesos listos es FIFO

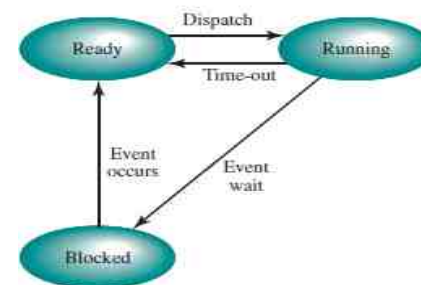
Algoritmos de Planificación

Round Robin ($q = 3$)



P1	P2	P2	P2	P3	P3	P3	P1	P1	P1	P2	P3		P1	P1	P2	P2	P2	P1	P1	P1
		P3	P3	P1	P1	P1	P2	P2	P2											

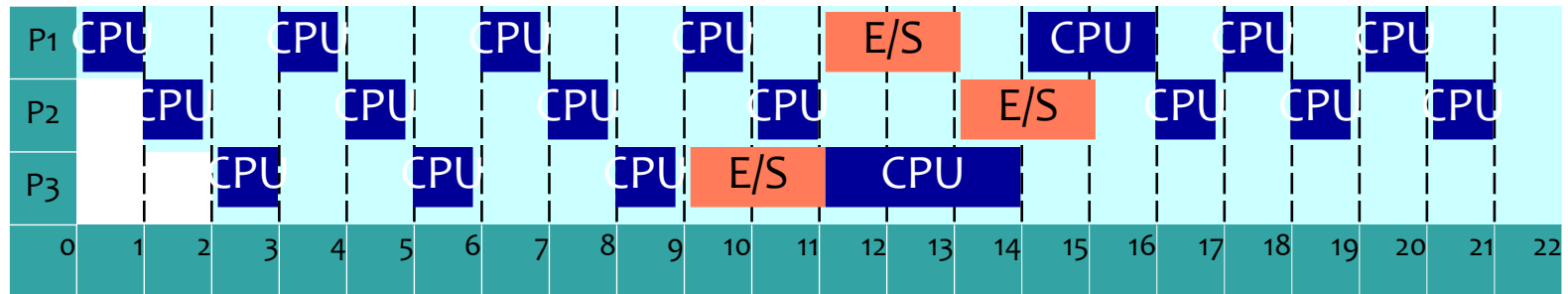
	LL	CPU	ES	CPU
P1	0	4	2	4
P2	1	4	2	3
P3	2	3	2	3



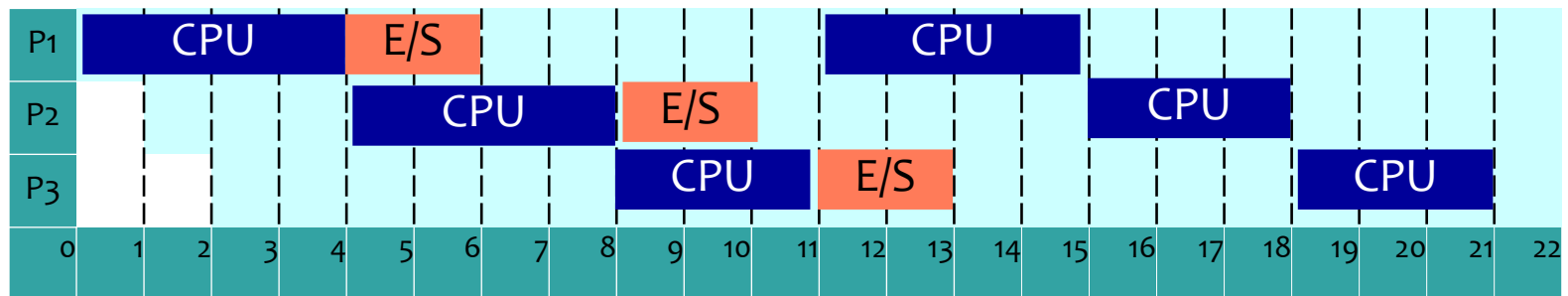
CPU: CPU
E/S: E/S

Algoritmos de Planificación

Round Robin ($q = 1$)



Algoritmos de Planificación: Round Robin ($q = 4$ ó más)



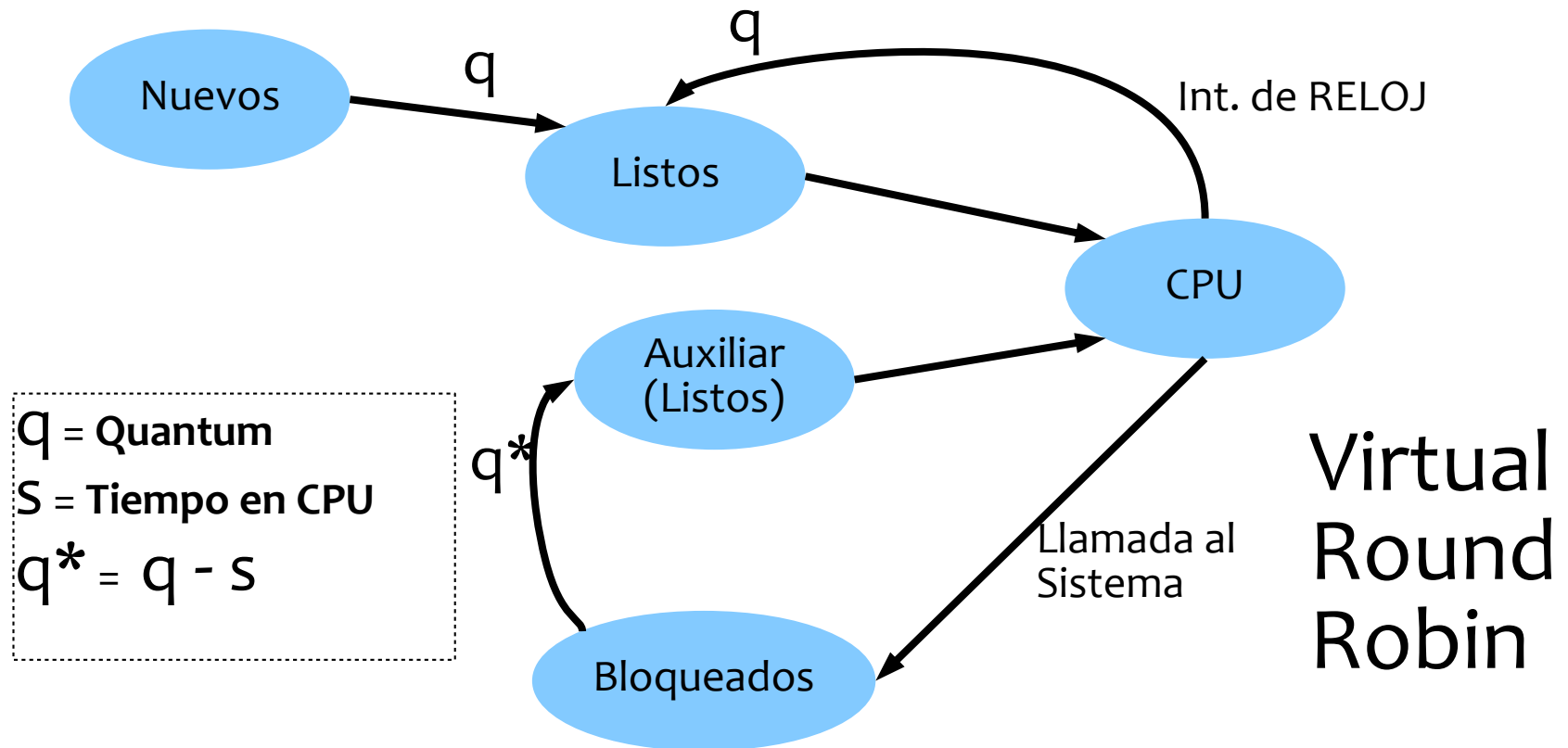
Algoritmos de Planificación

Virtual Round Robin (VRR)

- Con desalojo
- Quantum de tiempo
- Interrupción de reloj
- Dos colas de procesos listos para ejecutar
- Mejora rendimiento para procesos I/O Bound ante los CPU Bound

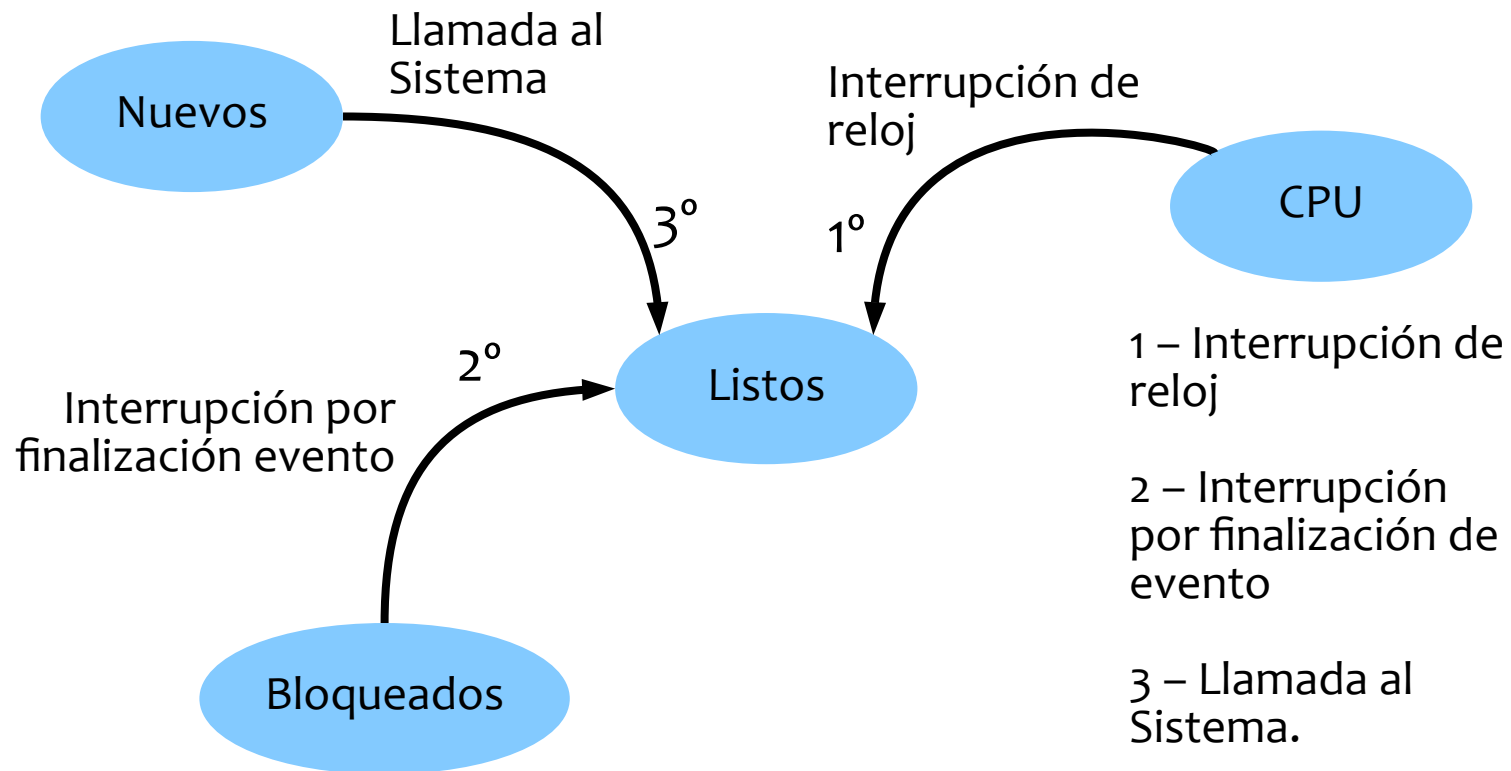
Algoritmos de Planificación

Virtual Round Robin (VRR)



Algoritmos de Planificación

Simultaneidad de eventos en Ready



Algoritmos de Planificación

Highest Ratio Response Next (HRRN): Primero el de mayor tasa de respuesta

- Sin desalojo
- Aging (Envejecimiento)

$$R = \frac{w + s}{s}$$

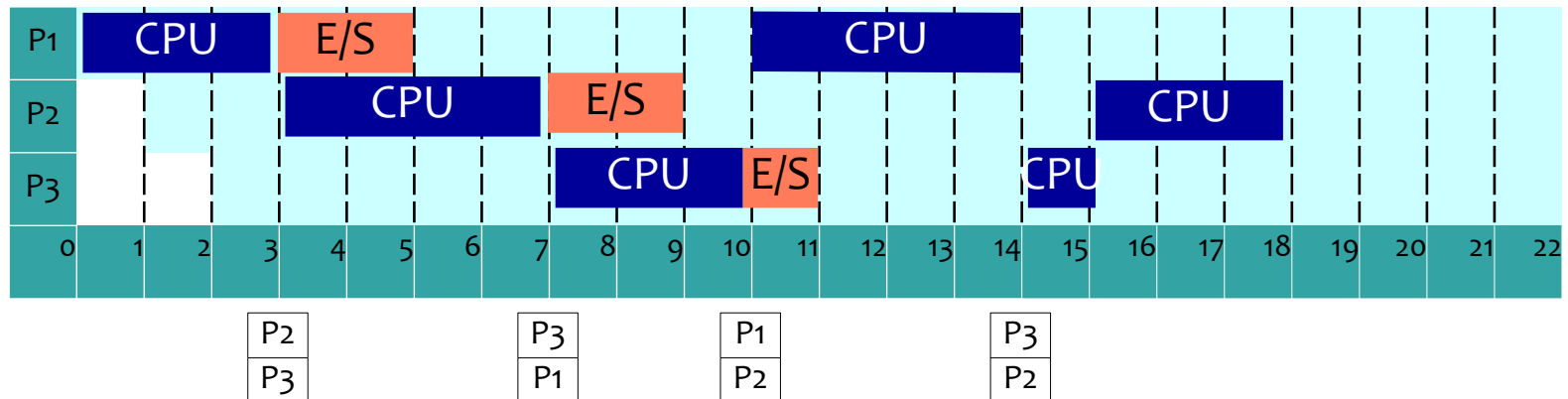
w = Tiempo esperando en ready

s = Tiempo de CPU esperado

R = Tasa de respuesta

Algoritmos de Planificación

HRRN



	LL	CPU	ES	CPU
P1	0	3	2	4
P2	1	4	2	3
P3	2	3	1	1

$$T=3$$

$$R_2 = (2+4)/4 = 1,5$$

$$R_3 = (1+3)/3 = 1,33$$

$$T=10$$

$$R_1 = (5+4)/4 = 2,25$$

$$R_2 = (1+3)/3 = 1,33$$

$$T=7$$

$$R_1 = (2+4)/4 = 1,5$$

$$R_3 = (5+3)/3 = 2,66$$

$$T=14$$

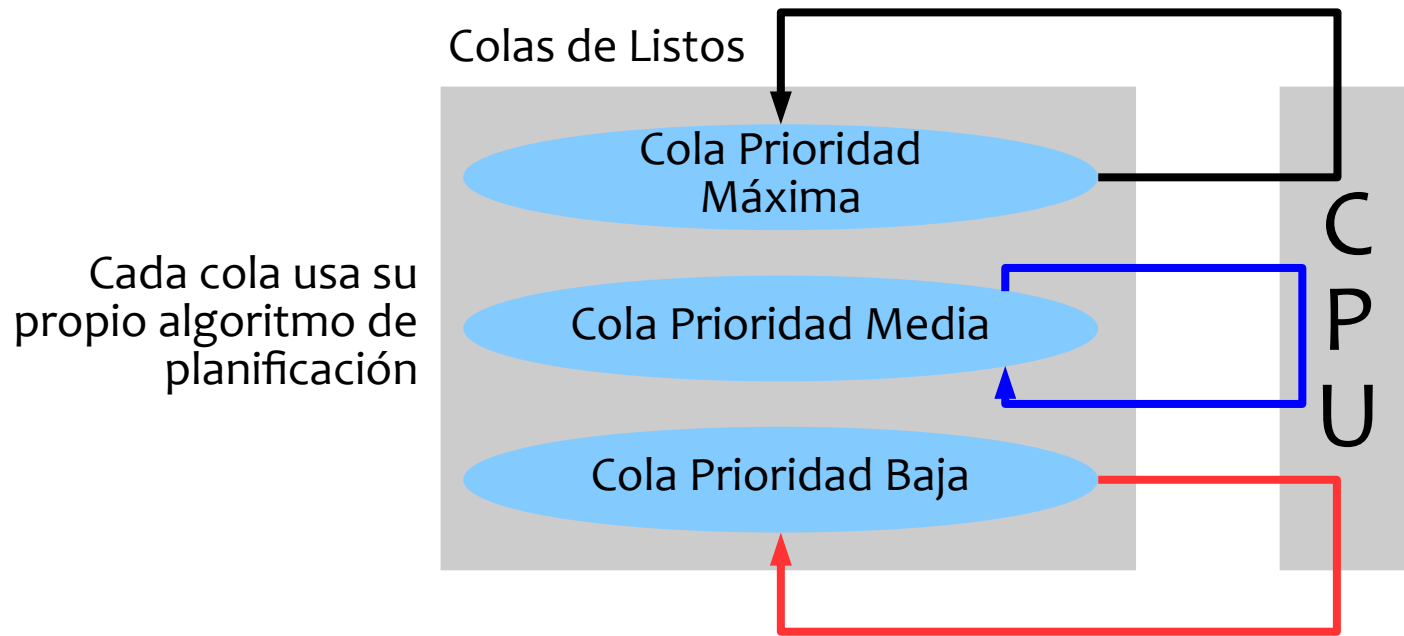
$$R_2 = (5+3)/3 = 2,66$$

$$R_3 = (3+1)/1 = 4$$

Algoritmos de Planificación

Colas Multinivel

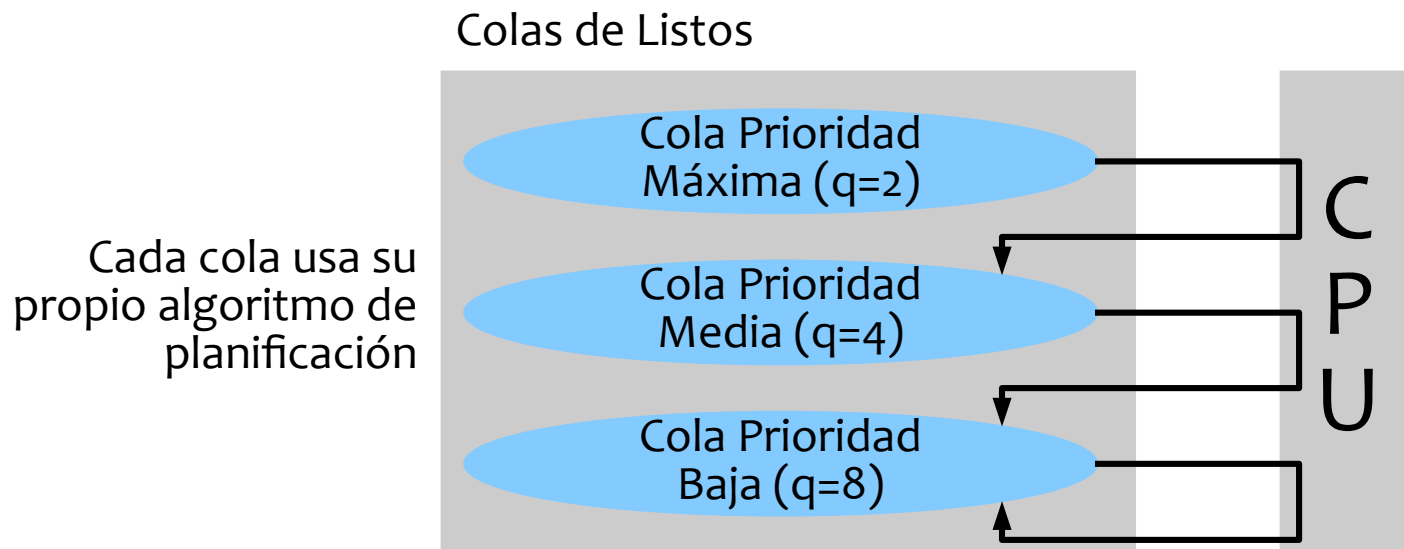
- Se clasifican los procesos por tipos



Algoritmos de Planificación

Colas Multinivel Realimentado (Feedback Multinivel)

- Si hay desalojo por interrupción de reloj baja su prioridad



Algoritmos de Planificación

Colas Multinivel Realimentado (Feedback Multinivel)

