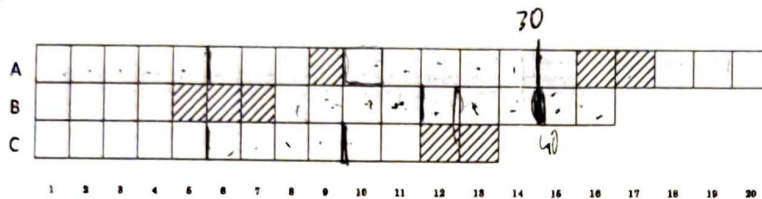


**Problema 1 (2,5 puntos)**

Se dispone de un sistema con dos procesadores: el primer procesador tiene política de planificación RR con  $q = 5$  u.t. y ejecuta cualquier tipo de proceso; el segundo procesador tiene política FCFS y sólo ejecuta procesos de sistema. Se dispone de un recurso de E/S con gestión FCFS. El sistema recibe para su ejecución procesos de usuario y de sistema. La ejecución de los procesos de usuario sigue el esquema descrito en la figura siguiente.



La ejecución de los procesos de sistema sigue el esquema que se muestra en la siguiente tabla. Los tiempos de ejecución periódica de estos procesos se miden en relación al reloj del sistema. Su llegada coincide con el primer instante de su ejecución.

PS1	Ejecución en CPU de duración 4 u.t.	Se ejecuta periódicamente cada 10 u.t
PS2	Ejecución en CPU de duración 4 u.t.	Se ejecuta periódicamente cada 20 u.t
PS3	Realiza E/S de duración 4 u.t.	Se ejecuta periódicamente cada 14 u.t

A	0 u.t.
B	6 u.t.
C	10 u.t.

Los procesos de sistema tienen prioridad expropiativa sobre los procesos de usuario, salvo que haya algún procesador libre. No es posible expropiar recursos a procesos. Si el quantum de un proceso en ejecución expira a la vez que un proceso termina una operación de E/S o que la llegada de un nuevo proceso, entonces el proceso que abandona el procesador se añade a la cola de procesos en preparado antes que el proceso que termina la E/S o el que llega. Mostrar la evolución temporal de los procesos del sistema señalando el estado en el que se encuentra cada proceso, así como la ocupación temporal de la CPU y del dispositivo de E/S.

Calcular los tiempos de respuesta, de retorno y de espera para cada uno de los procesos. Considera un tiempo de cambio de contexto despreciable.

**Problema 2 (3,5 puntos)**

En una nave industrial existe una máquina de inyectar que deja cada pieza producida (una cada vez) en una cinta transportadora de tamaño limitado. Existe un robot que recoge las piezas de la cinta (una cada vez) y las deja en las cajas de embalaje. Finalmente, tenemos un operario que, de vez en cuando se acerca a la cinta y se comporta de la siguiente manera: si la cinta tiene 3 o más piezas, recoge 3 piezas y si no, deja 3 piezas. El operario no se sincroniza.

Resuelve el escenario anterior mediante semáforos.

### Problema 3 (2,5 puntos)

Un determinado SO gestiona la memoria virtual mediante paginación por demanda, con una dirección lógica de 32 bits de los cuales 19 indican el número de página. La memoria física tiene 8 marcos.

En un momento dado llegan 3 procesos de distintos tamaños que dividimos en páginas. El proceso A tiene 6 páginas, el B 3 páginas y el C 4 páginas. Se realiza una asignación proporcional de marcos (0-7) a cada proceso según su tamaño (número de páginas), secuencialmente empezando por el proceso A, con lo que asignamos los marcos de la siguiente manera: A (0, 1, 2, 3), B(4,5) y C(6,7).

Con la memoria vacía se genera la siguiente secuencia de direcciones lógicas:

(A,1000) (B,3000) (C,30000) (A,40000) (C,18000) (B,25000) (B,6000) (A,34000) (A,50000) (C,16000) (A,8000) (B,25000) (A,22000) (B,19000)

Indicar las direcciones físicas asociadas y simular la gestión de memoria mediante el algoritmo FIFO.

### Problema 4 (1,5 puntos)

Un sistema operativo específico implementa un sistema de archivos híbrido indexado-enlazado con la siguiente estructura para cada archivo: 10 punteros directos, un puntero indirecto simple, un puntero indirecto doble y, finalmente, un puntero a una lista enlazada de bloques hasta un máximo de 1000 bloques. Si tenemos un dispositivo de almacenamiento secundario con una capacidad de 32 Mbytes y los bloques son de 512 bytes. Determina el tamaño máximo de los datos de un archivo (en bytes) que puede gestionar el sistema operativo en ese dispositivo.

### Normas

- La duración del examen es de 2 h.
- Responder cada problema en hojas separadas.