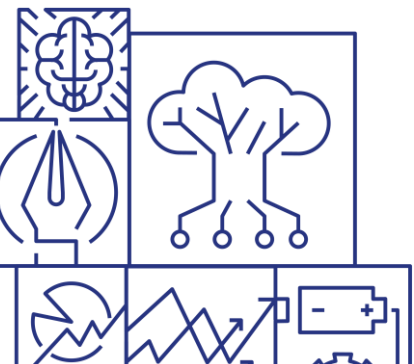


**SC- 203 Fundamentos de Sistemas
Operativos
Clase 08**



Agenda

- **Unidad 4: Administración de Memoria Principal**
 - 4.1 Gestión de Memoria:
 - Requerimientos
 - Partición
 - Paginación



Administración de Memoria

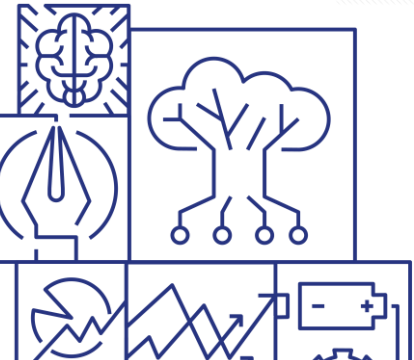
- El único espacio de almacenamiento que el procesador puede utilizar directamente, más allá de los registros (que si bien son internos y sumamente rápidos, son de capacidad demasiado limitada) es la memoria física.

Administración de Memoria

- Todas las arquitecturas de procesador tienen instrucciones para interactuar con la memoria, pero ninguna lo tiene para hacerlo con medios *persistentes* de almacenamiento, como las unidades de disco.



Importante: Cuando se encuentre en un texto referencia al *almacenamiento primario* siempre se referirá a la memoria, mientras que el *almacenamiento secundario* se refiere a los discos u otros medios de almacenamiento persistente.



- La memoria de alta velocidad es demasiado cara y cuando el procesador solicita el contenido de una dirección de memoria y esta no está aún disponible, *tiene que detener su ejecución (stall)* hasta que los datos estén disponibles.
- El CPU no puede, a diferencia del sistema operativo, “congelar” todo y guardar el estado para atender otro proceso: para el procesador, la lista de instrucciones a ejecutar es estrictamente secuencial, y todo tiempo que requiere esperar una transferencia de datos es tiempo perdido

La respuesta para reducir esa espera es la memoria caché.



El espacio en memoria de un proceso

- Cuando un sistema operativo inicia un proceso, no se limita a volcar el archivo ejecutable a memoria, sino que tiene que proporcionar la estructura para que éste vaya guardando la información de estado relativa a su ejecución

The logo for Fidélitas Universidad is centered within a large, light blue circular graphic that has a textured, watercolor-like border. The word "fidÉlitas" is written in a dark blue serif font, with the "É" featuring a prominent accent. Below it, the word "Universidad" is written in a smaller, dark blue sans-serif font, with wide letter spacing.

fidÉlitas
Universidad

Secciones del espacio de memoria de un proceso

- **Sección (o segmento) de texto** Es el nombre que recibe la imagen en memoria de las instrucciones a ser ejecutadas. Usualmente, la sección de texto ocupa las direcciones *más bajas* del espacio en memoria.
- **Sección de datos** Espacio fijo preasignado para las variables globales y datos inicializados (como las cadena de caracteres por ejemplo). Este espacio es fijado en tiempo de compilación, y no puede cambiar (aunque los datos que cargados allí sí cambian en el tiempo de vida del proceso).



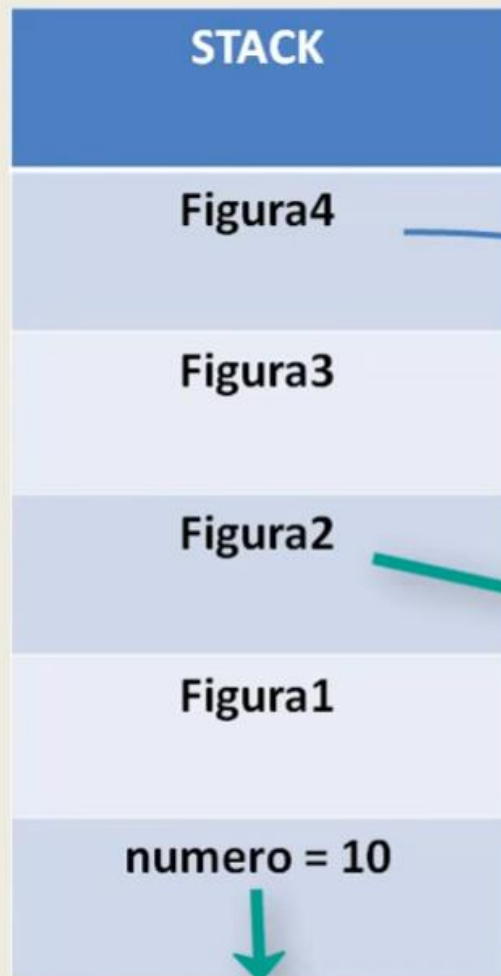
- **Espacio de libres:** Espacio de memoria que se emplea para la asignación dinámica de memoria durante la ejecución del proceso. Este espacio se ubica por encima de la sección de datos, y crece hacia arriba. Este espacio es conocido en inglés como el **Heap**.

max

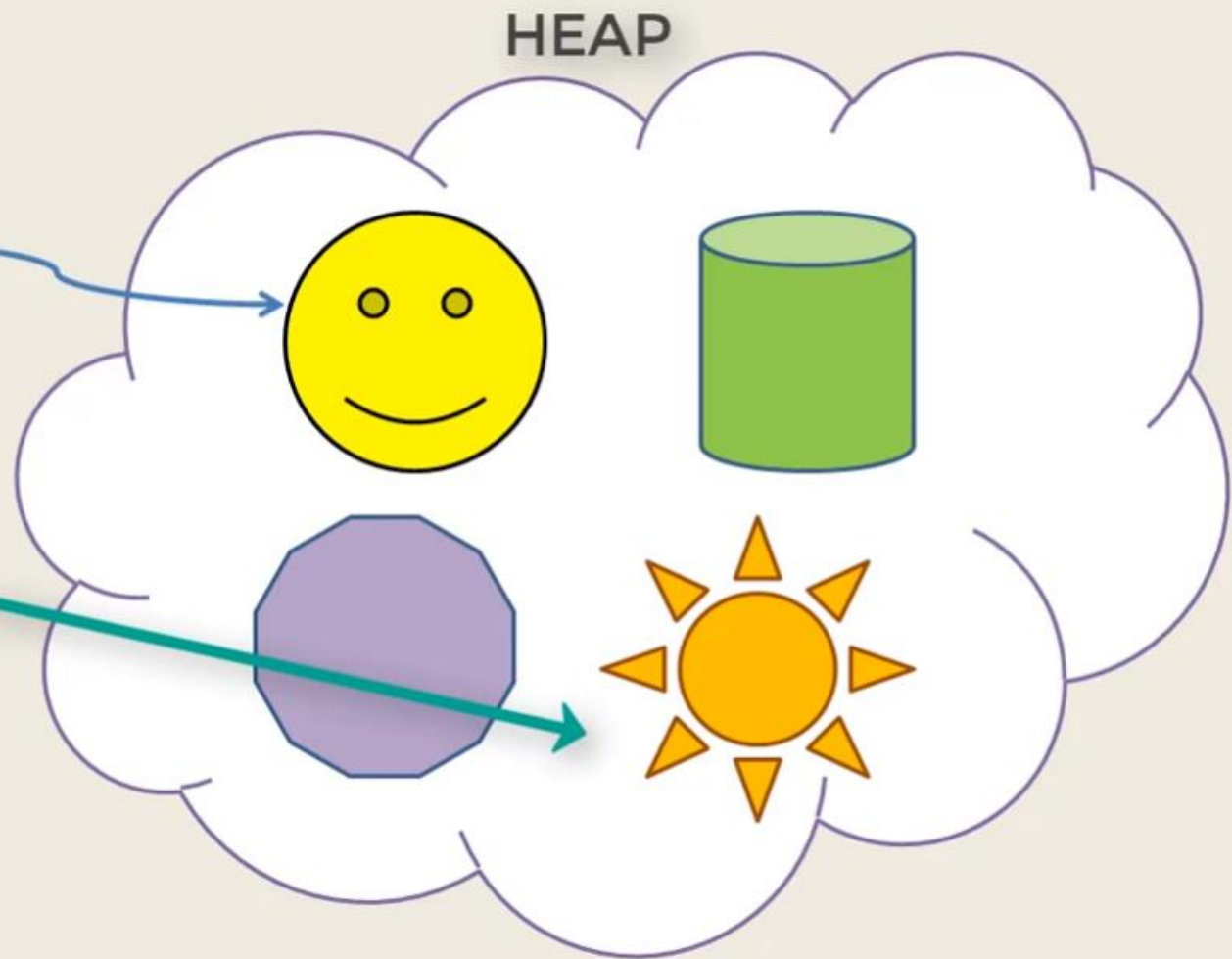


0

- **Pila de llamadas** Consiste en un espacio de memoria que se usa para almacenar la secuencia de funciones que han sido llamadas dentro del proceso, con sus parámetros, direcciones de *retorno*, variables locales, etc. La pila ocupa la parte *más alta* del espacio en memoria, y *crece hacia abajo*. En inglés, la pila de llamadas es denominada **Stack**.



Soy una variable primitiva por eso vivo aquí en el stack:)



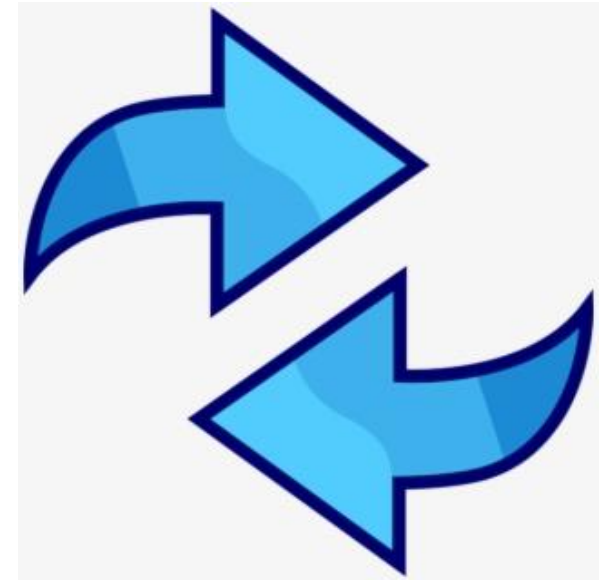
Soy un objeto y vivo en el heap ;)

Intercambio o Swapping



Consiste en llevar cada proceso **completo** a memoria, ejecutarlo durante cierto tiempo y después regresarlo al disco.

Los procesos inactivos mayormente son almacenados en disco.

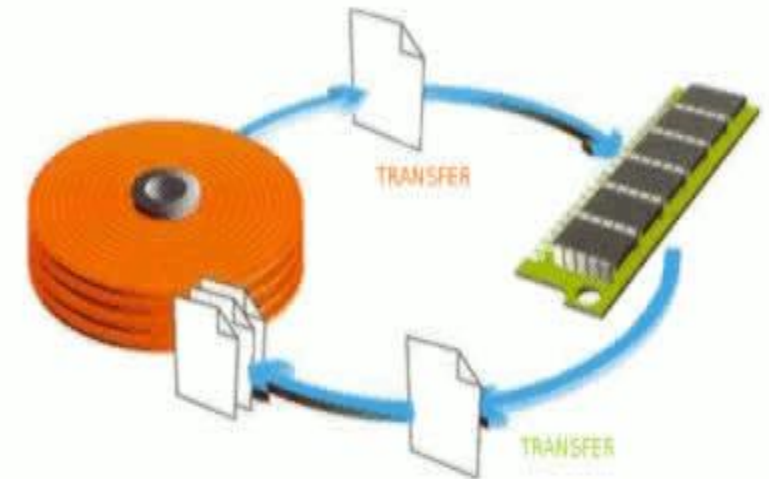




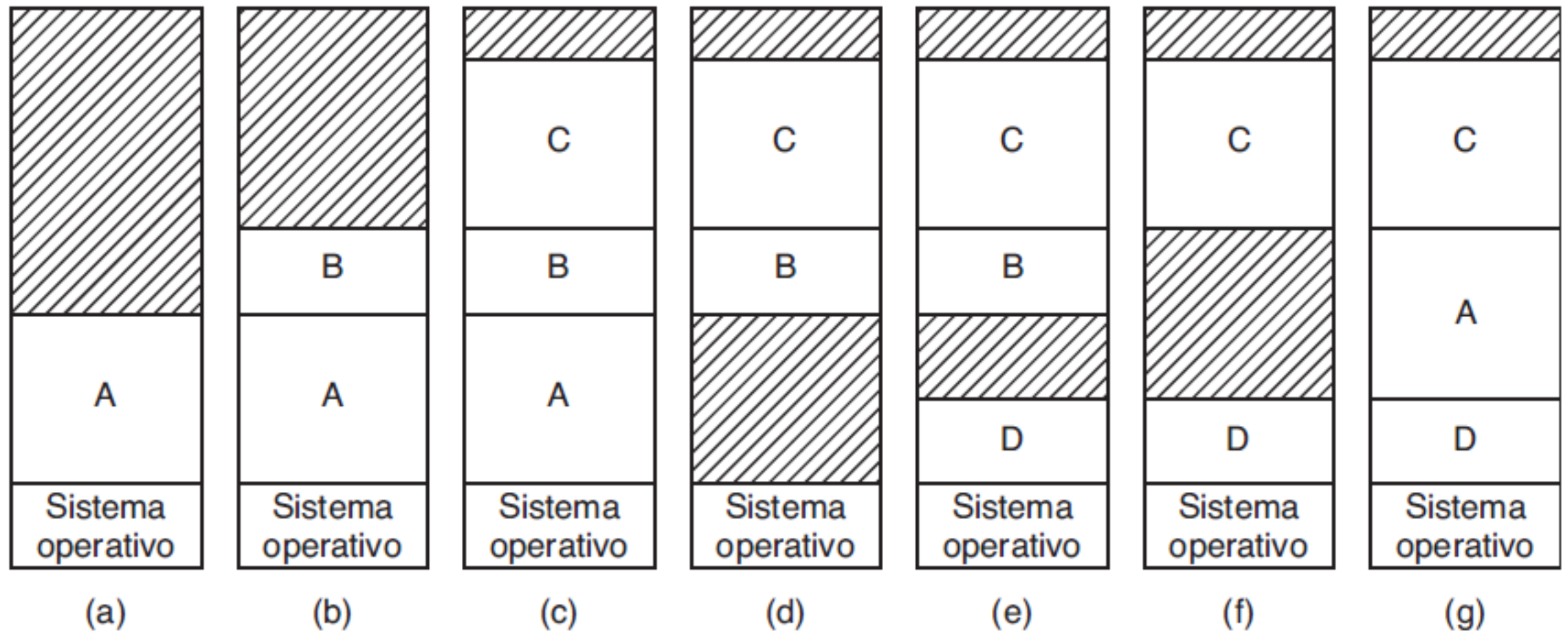
Intercambio o Swapping

Las direcciones que contienen los procesos se deben reubicar constantemente, ya sea mediante software cuando se intercambia o (más probablemente) mediante hardware durante la ejecución del programa.

Por ejemplo, los registros base y límite funcionarían bien en este caso.



Tiempo →



Intercambio o Swapping



Cuando el intercambio crea varios huecos en la memoria, es posible combinarlos todos en uno grande desplazando los procesos lo más hacia abajo que sea posible.

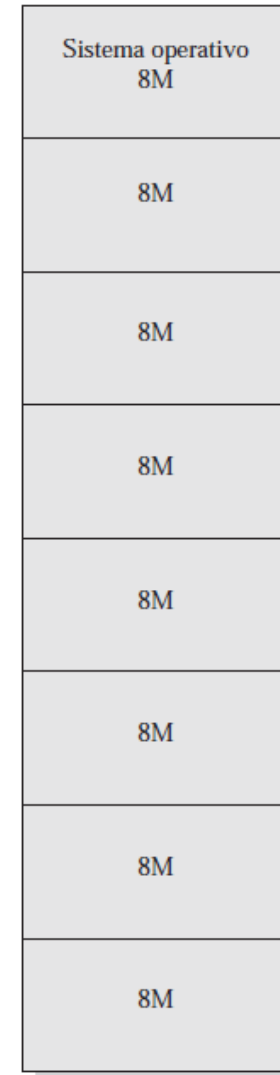
Esta técnica se conoce como:

Compactación de memoria

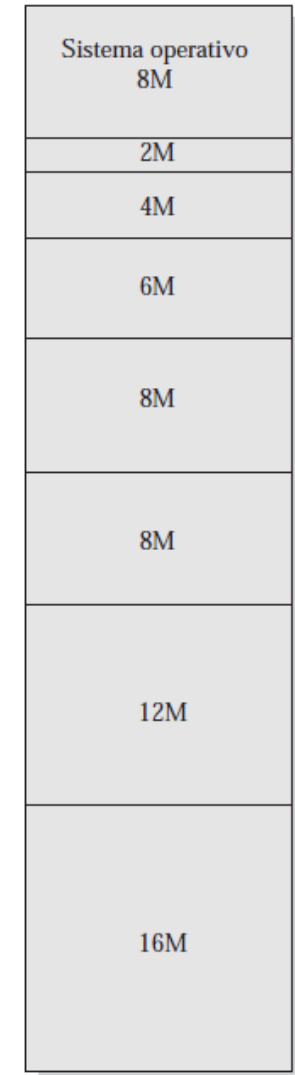


Asignación de Memoria

- PARTICIONAMIENTO FIJO
- PARTICIONAMIENTO DINAMICO O VARIADO
- PAGINACION
- SEGMENTACION



(a) Participaciones de igual tamaño

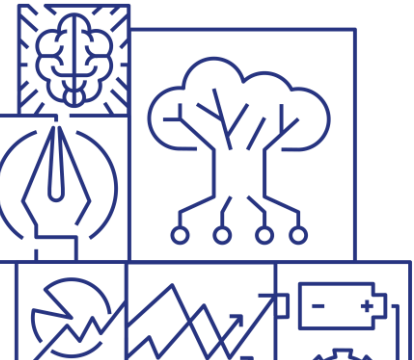
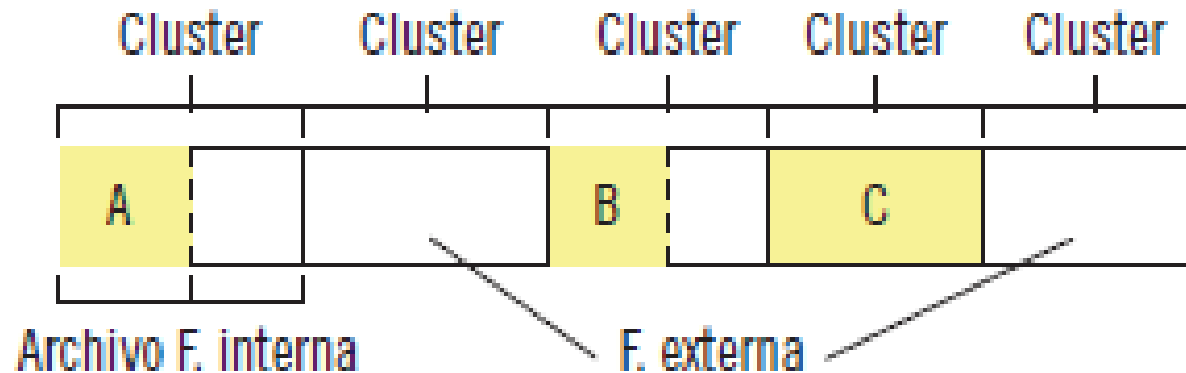


(b) Participaciones de distinto tamaño

Fragmentación

- Es un fenómeno que se manifiesta a medida que los procesos terminan su ejecución, y el sistema operativo libera la memoria asignada a cada uno de ellos. Si los procesos se encontraban en regiones de memoria, apartadas entre sí, comienzan a aparecer regiones de memoria disponible, *interrumpidas* por regiones de memoria usada por los procesos que aún se encuentran activos.

Tipos de fragmentación de memoria



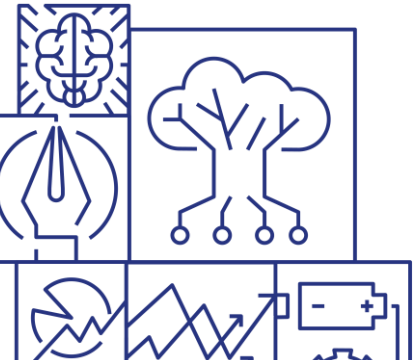
Fragmentación

Al crear un nuevo proceso, el sistema operativo tiene tres estrategias según las cuales podría asignarle uno de los bloques disponibles:



Estrategia
Particiones
Fijas

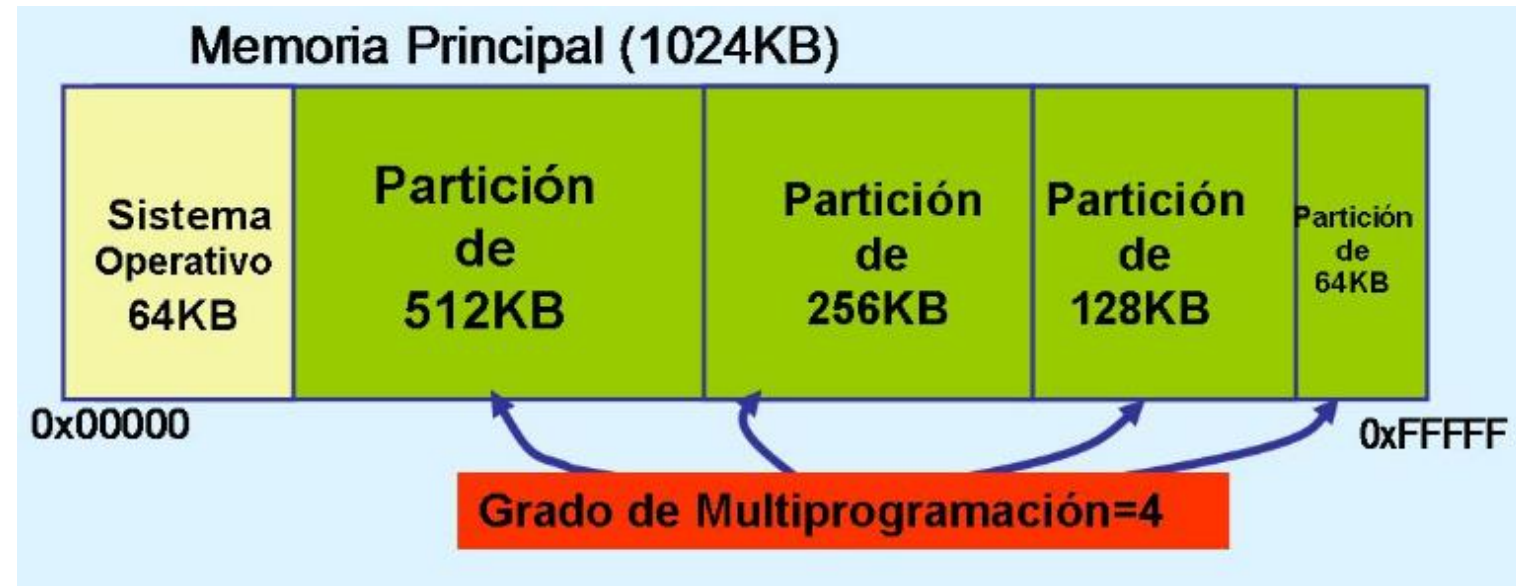
Estrategia
Particiones
Variables





Particiones Fijas

- Consiste en dividir la memoria libre en varias partes de igual tamaño o diferentes tamaños.
- Estas particiones no varían su tamaño.



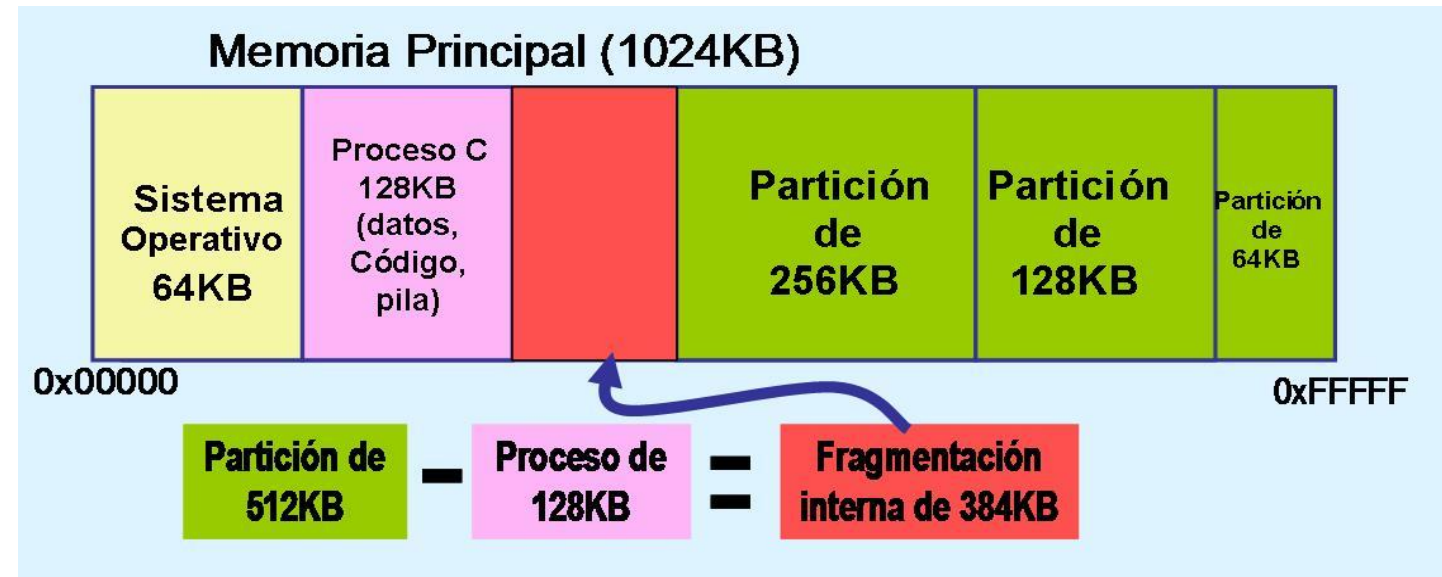
Particiones Fijas



Tras la asignación de la partición al proceso, puede generarse una diferencia de tamaños entre los espacios de direcciones del proceso y el de la partición.

A lo anterior se le conoce como:

Fragmentación Interna

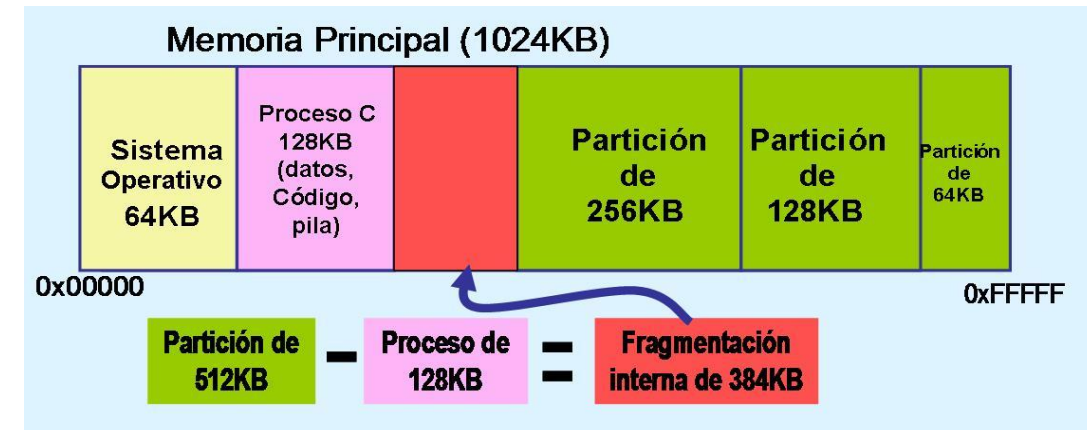


Particiones Fijas



Fragmentación interna

- Se debe a la diferencia de tamaño entre la partición de memoria y el objeto residente dentro de ella.
- Se produce siempre que se trabaje con bloques de memoria de tamaño fijo.
- Si el tamaño del objeto no coincide con el de la partición, queda una zona que no se puede aprovechar.



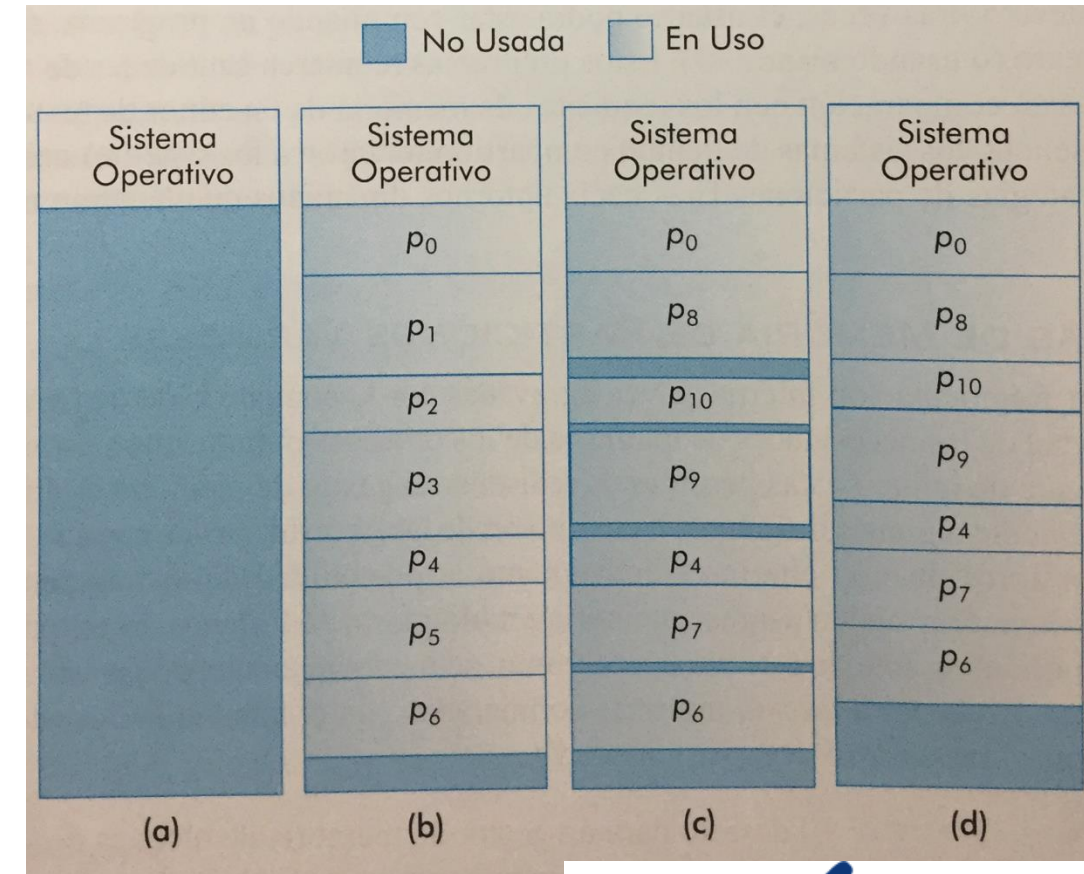
Particiones Variables



Las particiones en este caso son variables en número y longitud, esto significa que cuando se carga un proceso a memoria principal se le asigna el espacio que necesita en ella.

Con el paso del tiempo, los procesos abandonan la memoria, por las razones conocidas, dejando huecos que son considerados:

Fragmentación externa

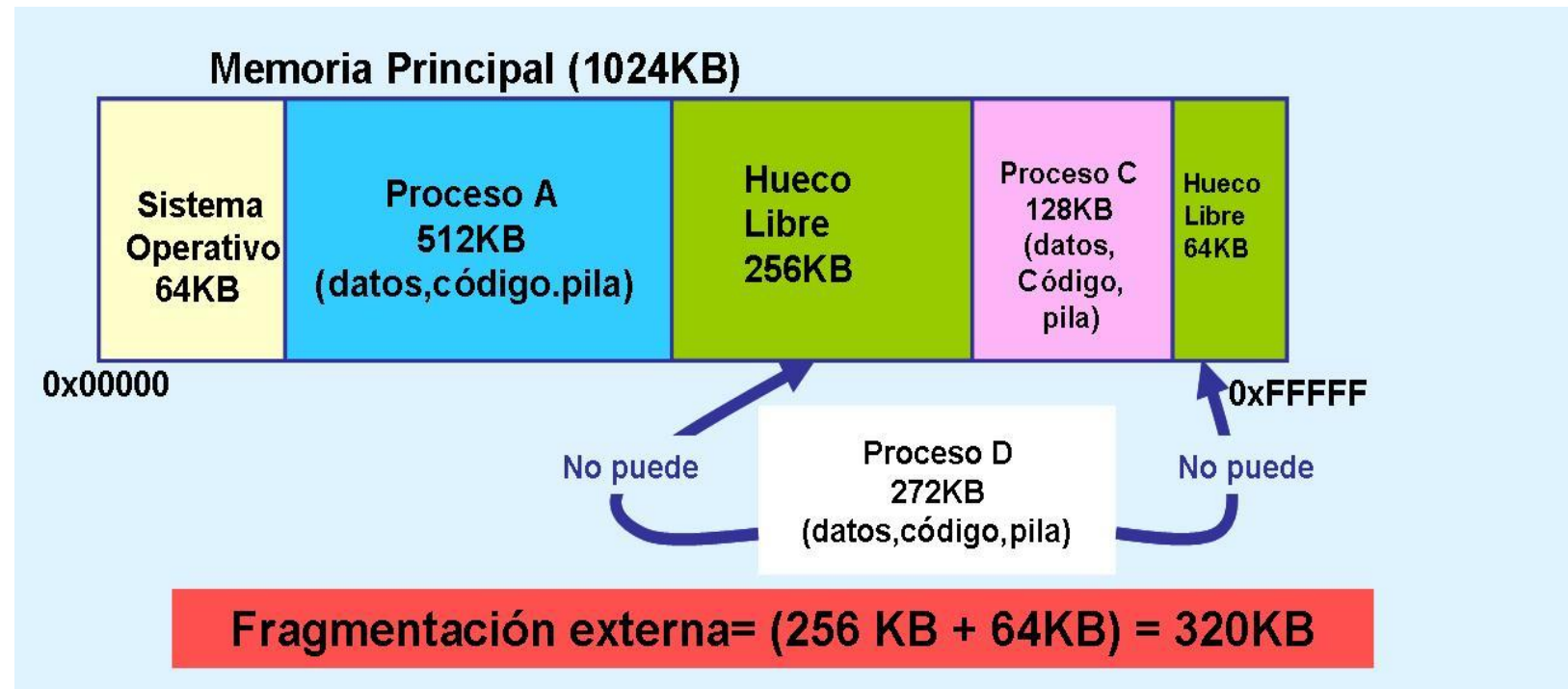


Particiones Variables



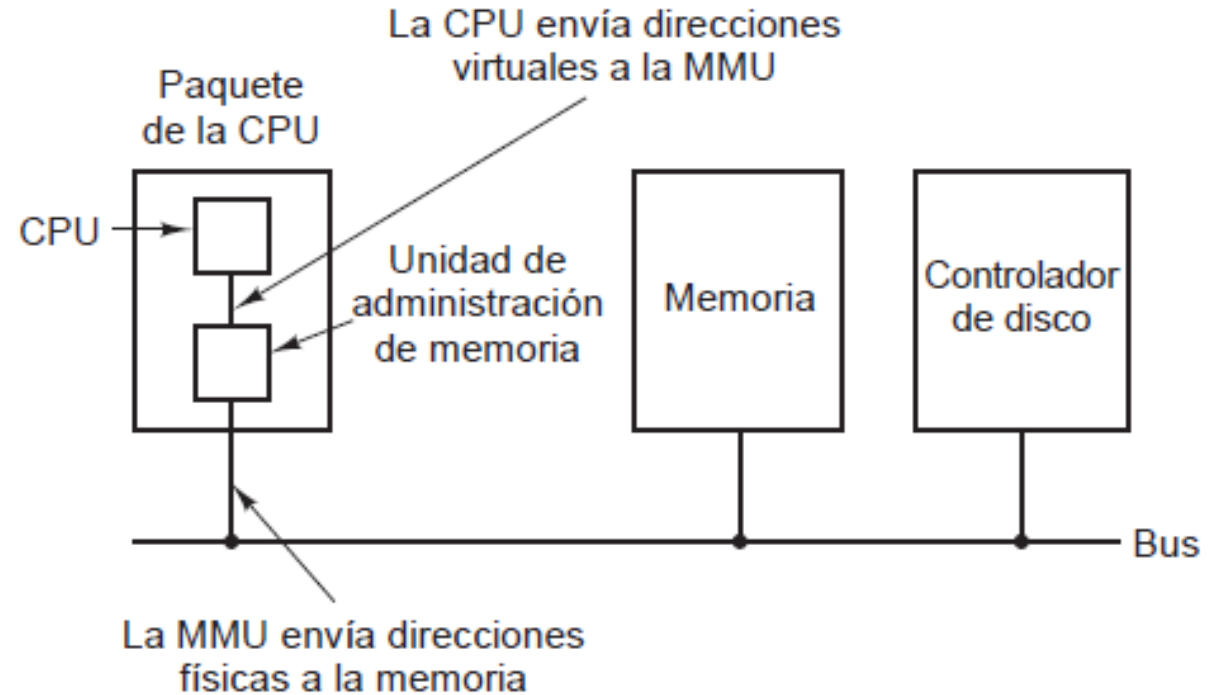
Fragmentación externa

- Se debe al desaprovechamiento de memoria entre particiones.



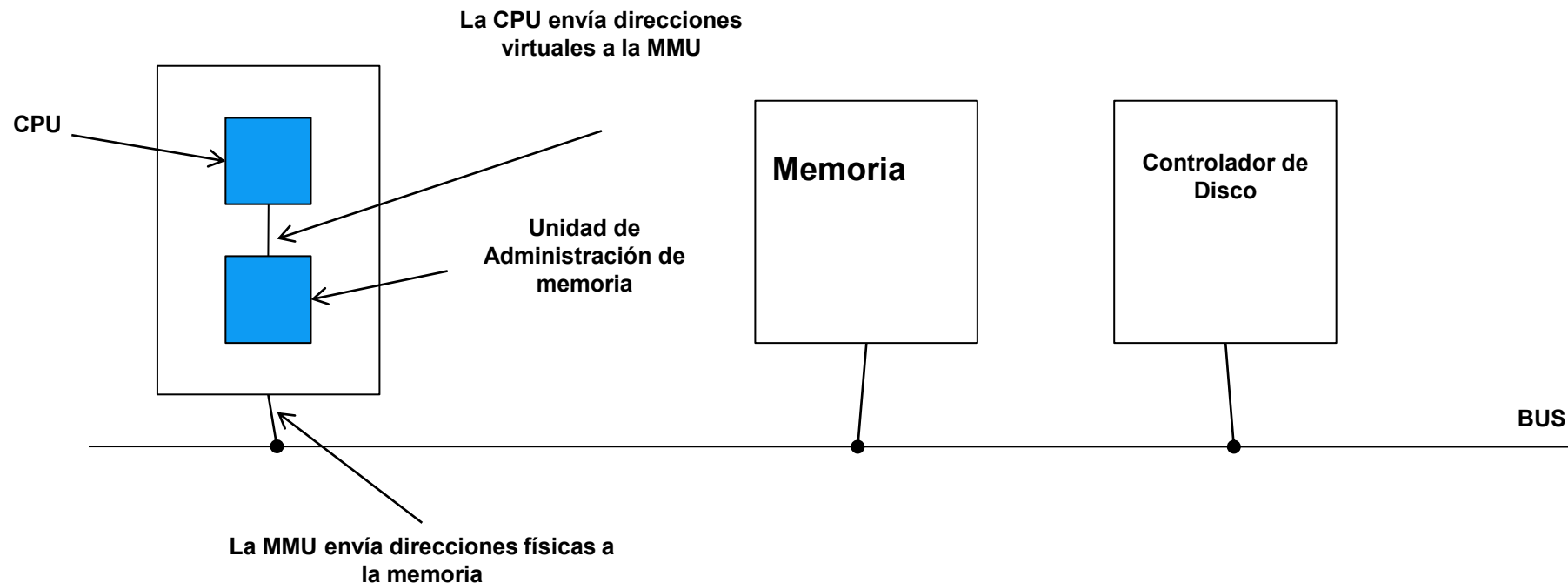
Paginación

Es la técnica más utilizada por los sistemas que utilizan memoria virtual. Las direcciones generadas por el programa se conocen como **direcciones virtuales** y forman el **espacio de direcciones virtuales**.



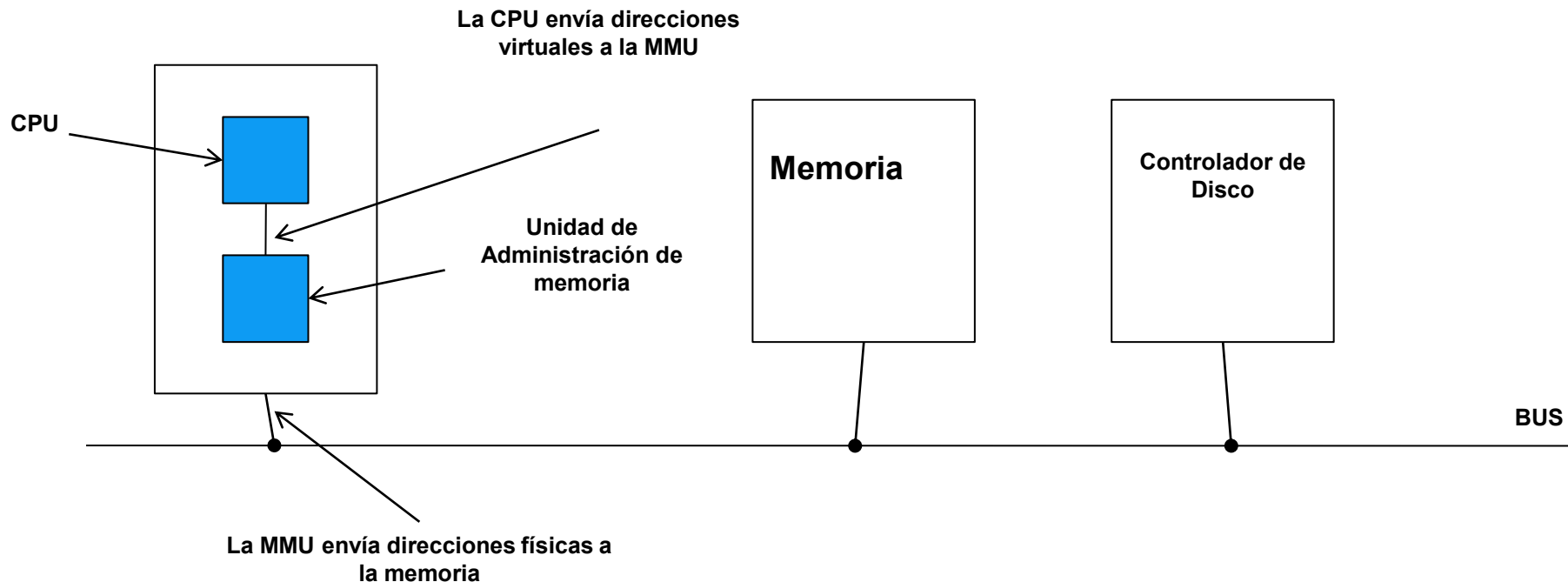
Paginación

Cuando se utiliza memoria virtual, las direcciones virtuales no van directamente al bus de memoria.



Paginación

En vez de ello, van a una MMU (Memory Management Unit, Unidad de administración de memoria) que asocia las direcciones virtuales a las direcciones de memoria físicas.



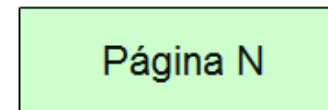
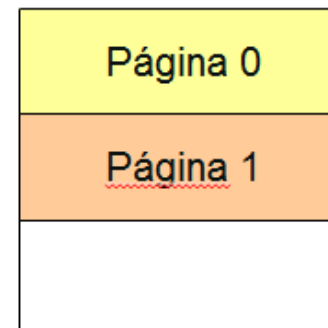
Paginación

El espacio de direcciones virtuales se divide en unidades de **tamaño fijo** llamadas **páginas**.

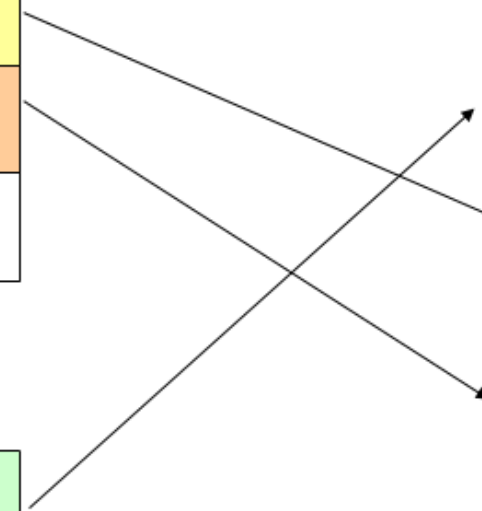
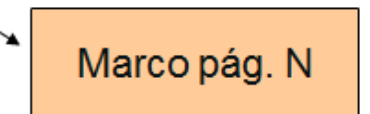
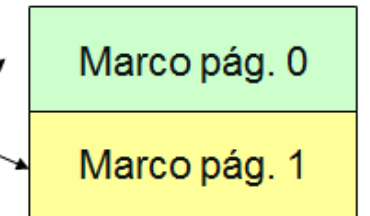
Las unidades correspondientes en la memoria física se llaman **marcos de página**.

Las páginas y los marcos de página por lo general son del mismo tamaño.

Memoria Virtual



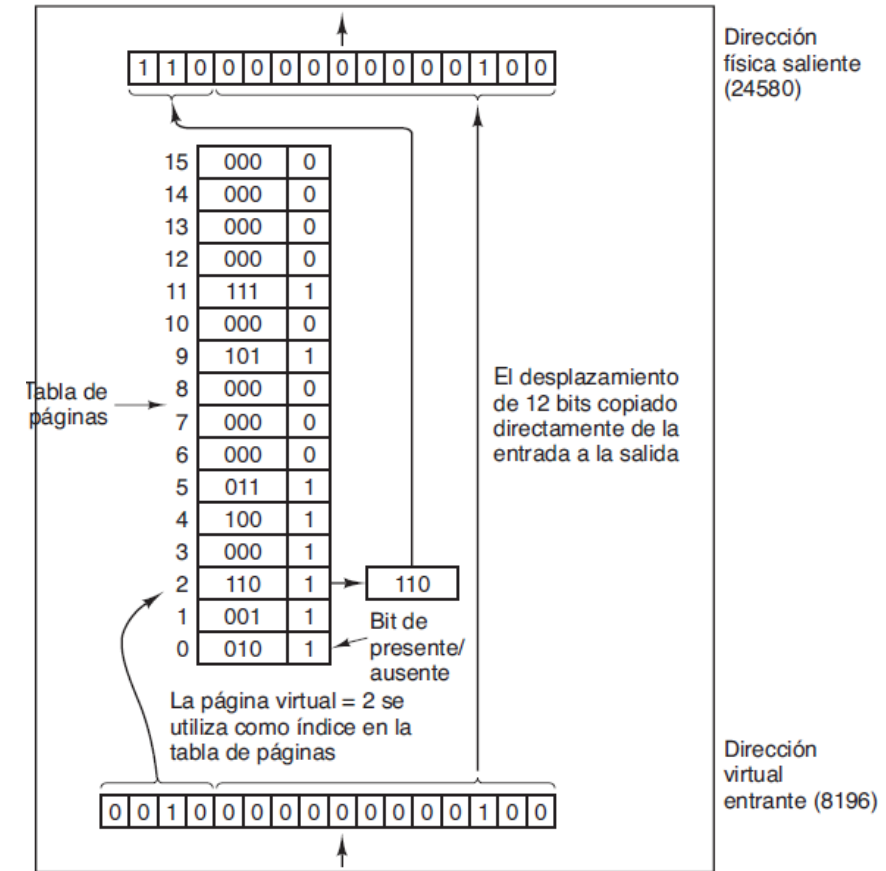
Memoria Física



Paginación

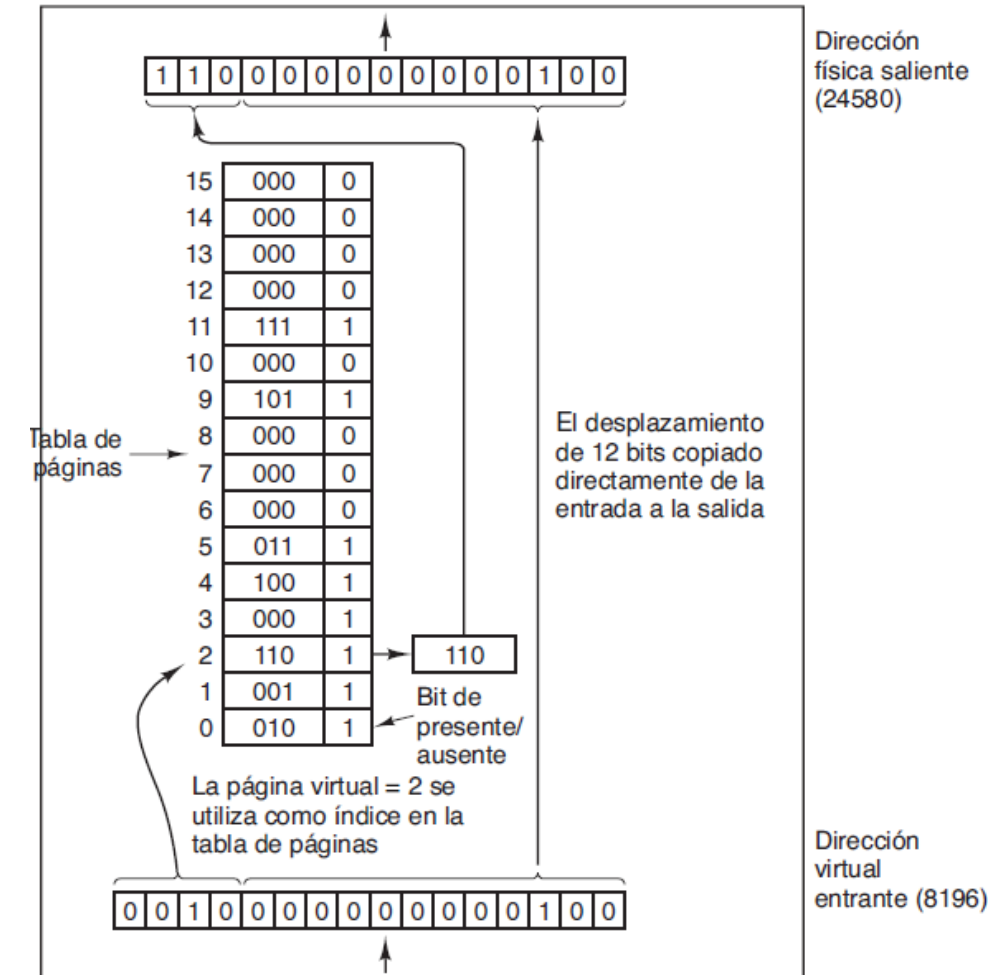
En el hardware real, un **bit de presente/ausente** lleva el registro de cuáles páginas están físicamente presentes en la memoria.

La MMU detecta que la página no está asociada, se produce un **fallo de página** lo que implica que el SO traiga la información de la página que no encontró y la escriba en memoria.



Paginación

El sistema operativo selecciona un marco de página que se utilice poco y escribe su contenido de vuelta al disco.

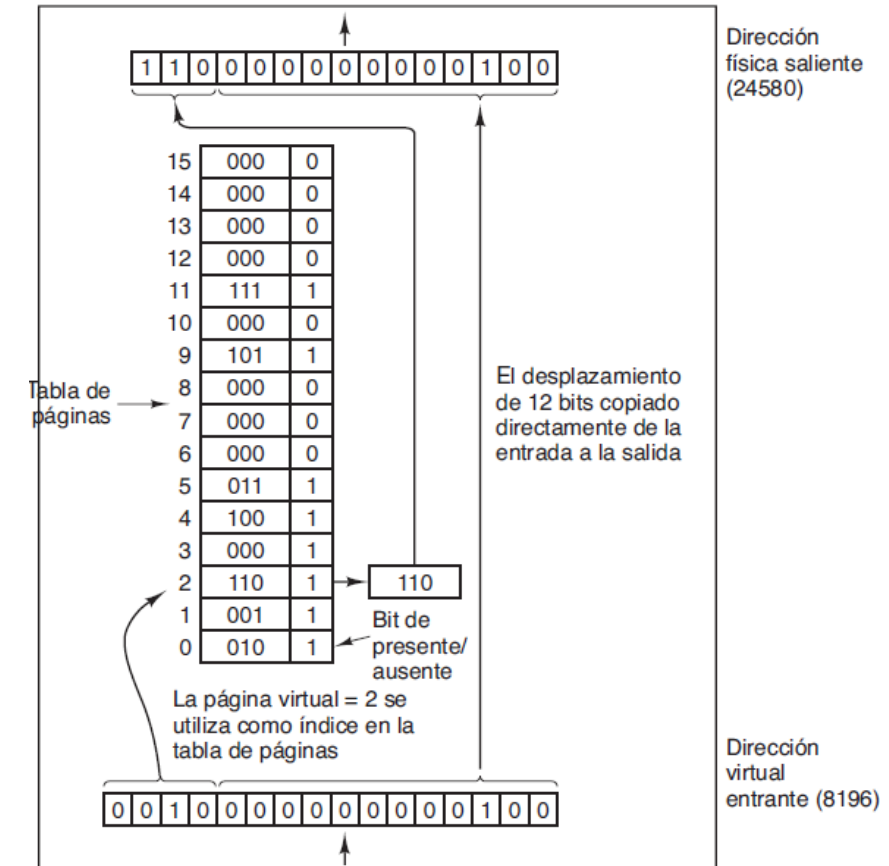


Tablas de páginas

Las tablas de páginas son administradas por la MMU. Realizan la conversión de las direcciones virtuales a las físicas.

La dirección virtual se divide en:

- Un número de página virtual (bits de mayor orden).
- Un desplazamiento (bits de menor orden).

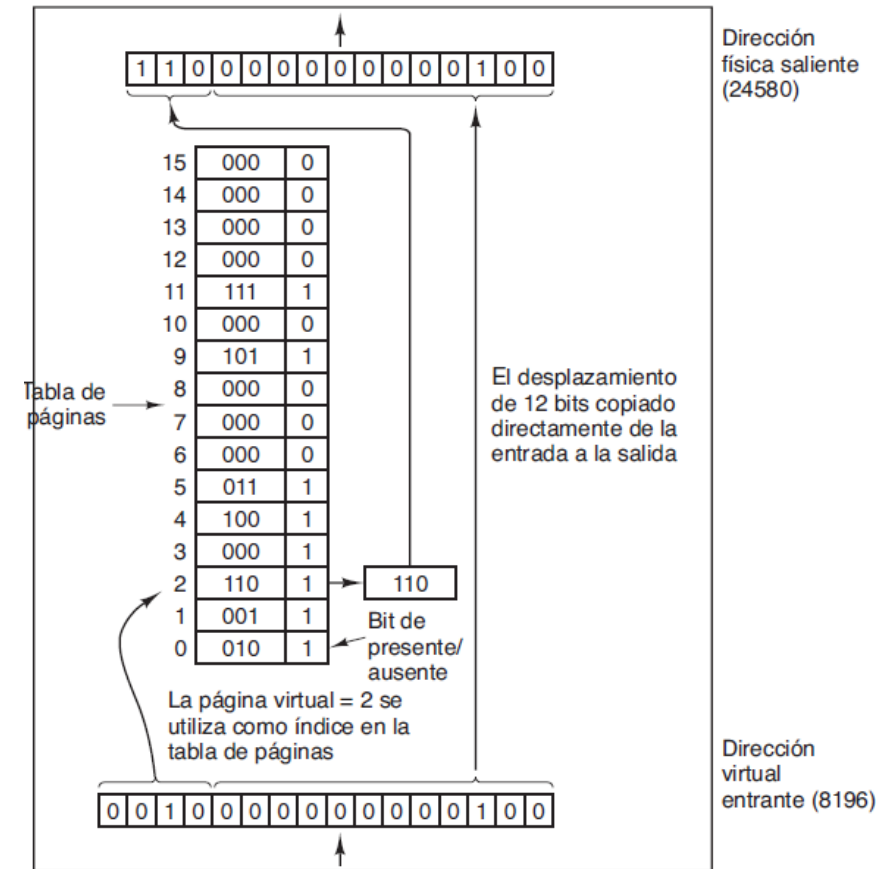


Tablas de páginas

El número de página virtual se utiliza como índice en la tabla de páginas para buscar la entrada para esa página virtual.

En la entrada en la tabla de páginas, se encuentra el número de marco de página (si lo hay).

El número del marco de página se adjunta al extremo de mayor orden del desplazamiento.



Página 0
Página 1
Página 2

**Memoria
lógica**

0	Dir. Inicio Marco 3
1	Dir. Inicio Marco 1
2	Dir. Inicio Marco 4

Tabla de páginas

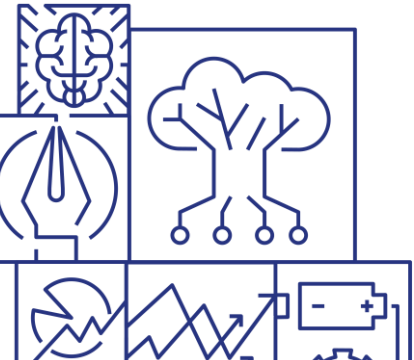
Nº marco

0	
1	Página 1
2	
3	Página 0
4	Página 2
5	

**Memoria
física**

Algunos comandos en Linux para administración de la memoria

- comando **free**, con él puedes ver la memoria RAM y SWAP usada y libre. También puede usarse `free -h`
- comando **swapon** se puede activar particiones o archivos de intercambio, pero con la opción `-s` también ver la capacidad de ésta.
- Comando **vmstat** que, como su propio nombre indica, muestra el estado de la memoria virtual. La ejecución **vmstat -s -S M** temenos acceso a más información. Y un comando similar sería **memstat**



Gracias



fidÉlitas
Universidad

