

Memoria Real / Física

Stallings 5ta ed. capítulo 7 - 7A.
Silberschatz 7ma ed. capítulo 8.

Repaso clase anterior: Deadlock

- Tipos de recursos.
- Condición de carrera.
- Sección crítica.
- Interbloqueo / Deadlock.
- Grafo de asignación de recursos.
- Condiciones necesarias y suficientes.
- Estrategias:
 - Prevención
 - Evasión
 - Detección y Recupero
 - No tratarlo.

Memoria Real

Introducción

- Para ejecutar un programa debe cargarse a memoria en forma de proceso.
- La memoria (la RAM) es un vector (muy grande) administrado por el sistema operativo.
- La memoria no conoce su contenido.

Memoria Real

Introducción

- Para ejecutar un programa debe cargarse a memoria en forma de proceso.
- La memoria (la RAM) es un vector (muy grande) administrado por el sistema operativo.
- La memoria no conoce su contenido.

Memoria Real

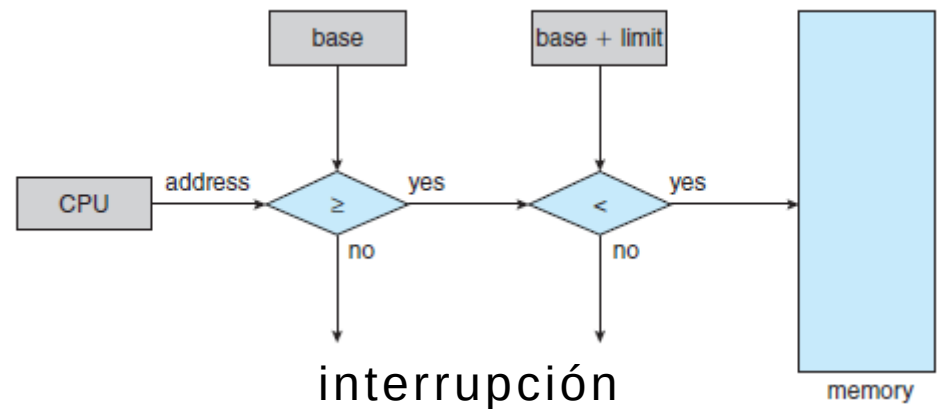
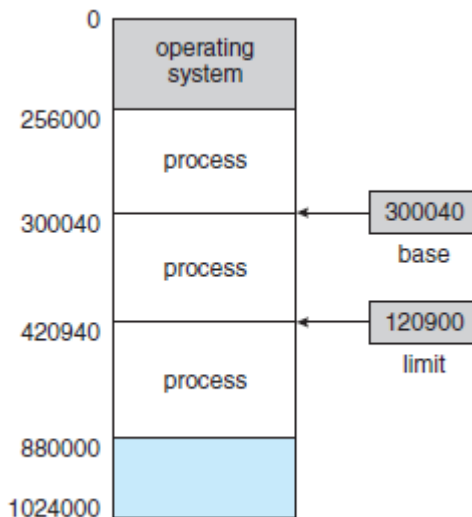
Requisitos

- REUBICACIÓN.
- PROTECCIÓN.
- COMPARTICIÓN.
- ORGANIZACIÓN FÍSICA Y LÓGICA.

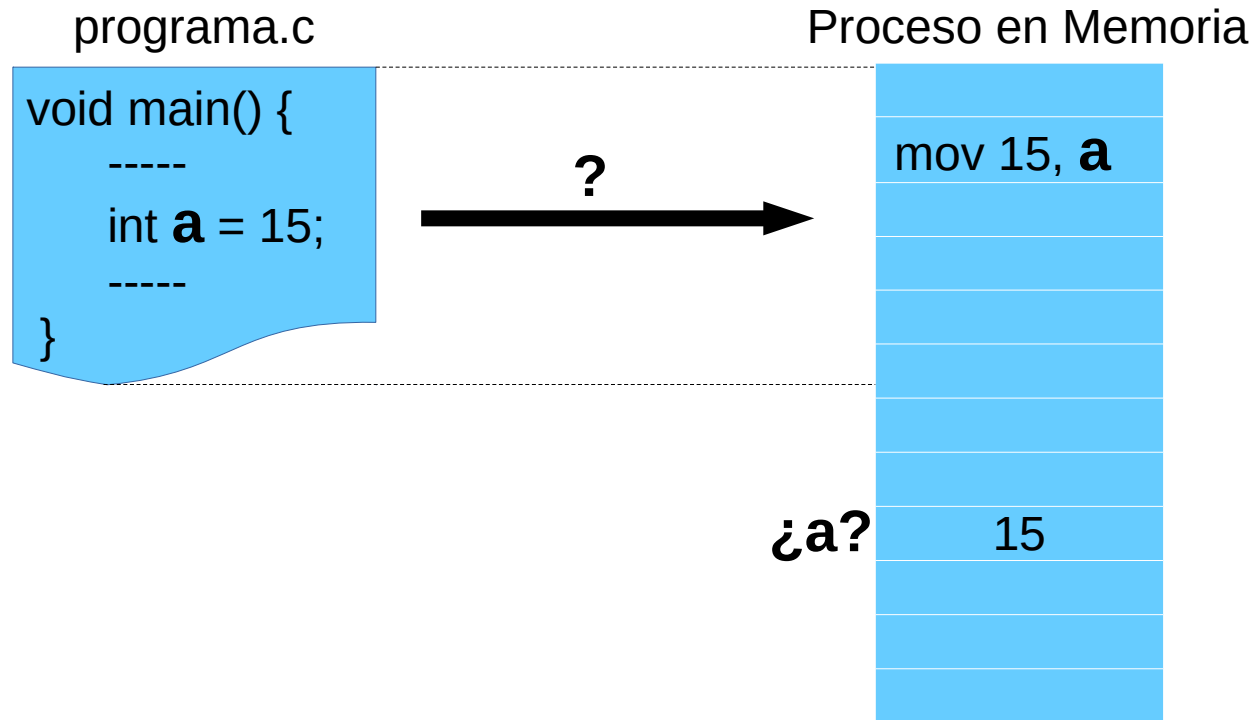
Memoria Real

Requisitos: PROTECCIÓN

- Registro BASE y LIMITE.

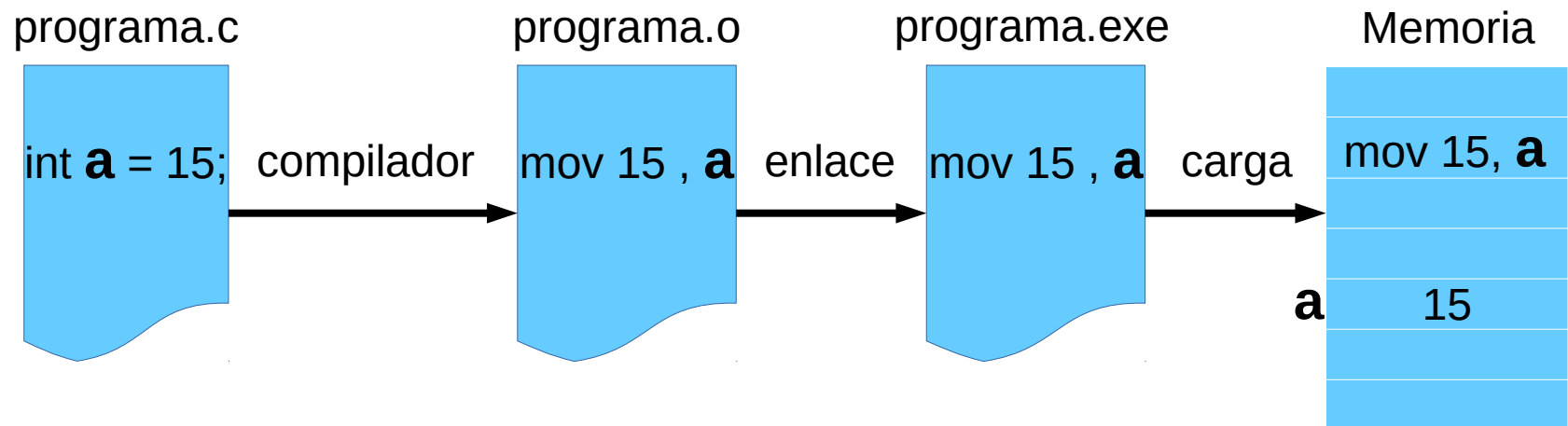


Memoria Real



Memoria Real

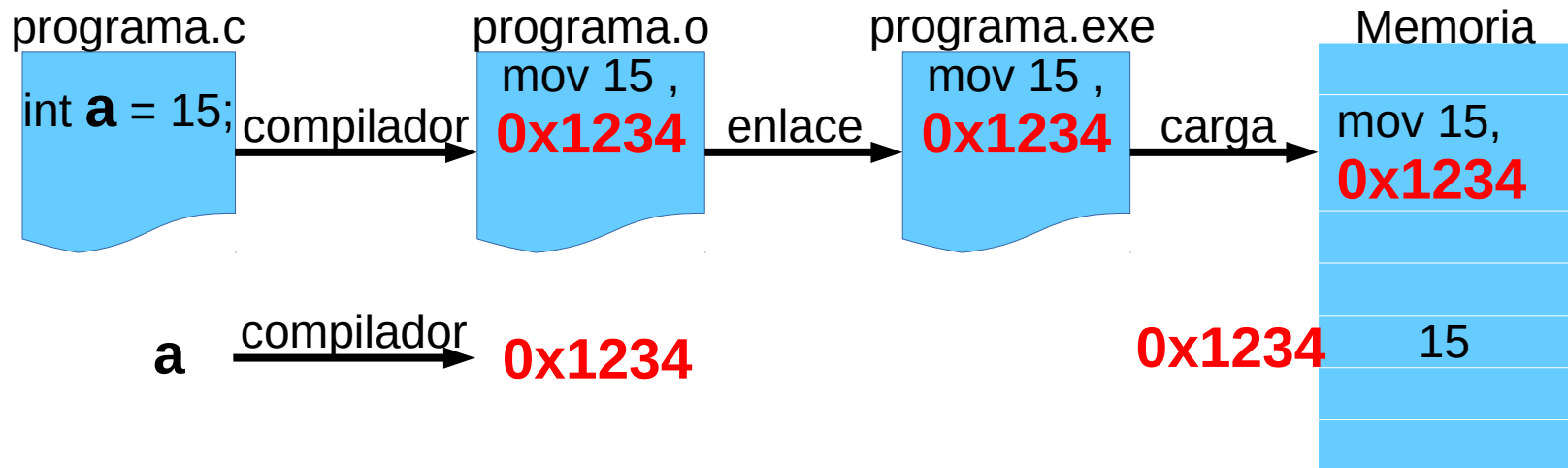
Asociación de direcciones (Address Binding)



Memoria Real

Asociación de direcciones (Address Binding)

- Tiempo de Compilación

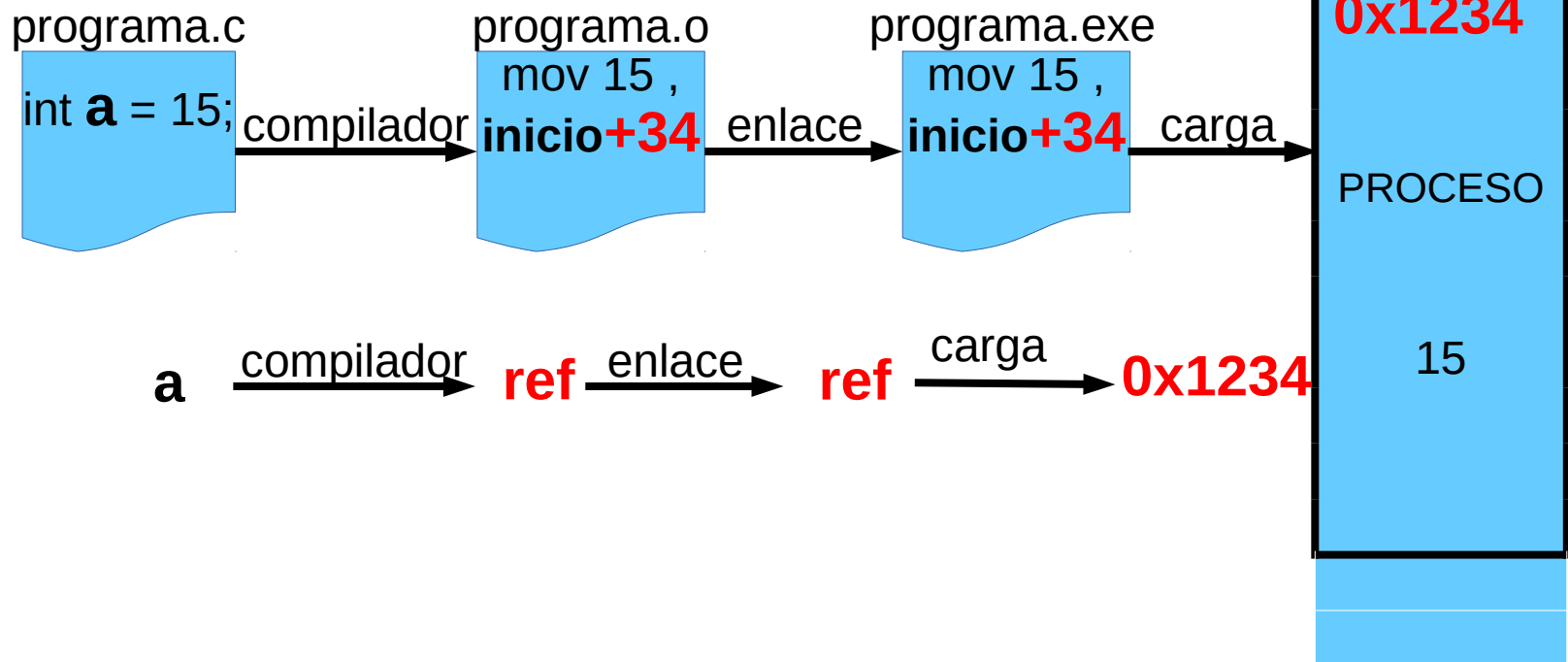


Memoria Real

Asociación de direcciones (Address Binding)

MEMORIA

- Tiempo de Carga

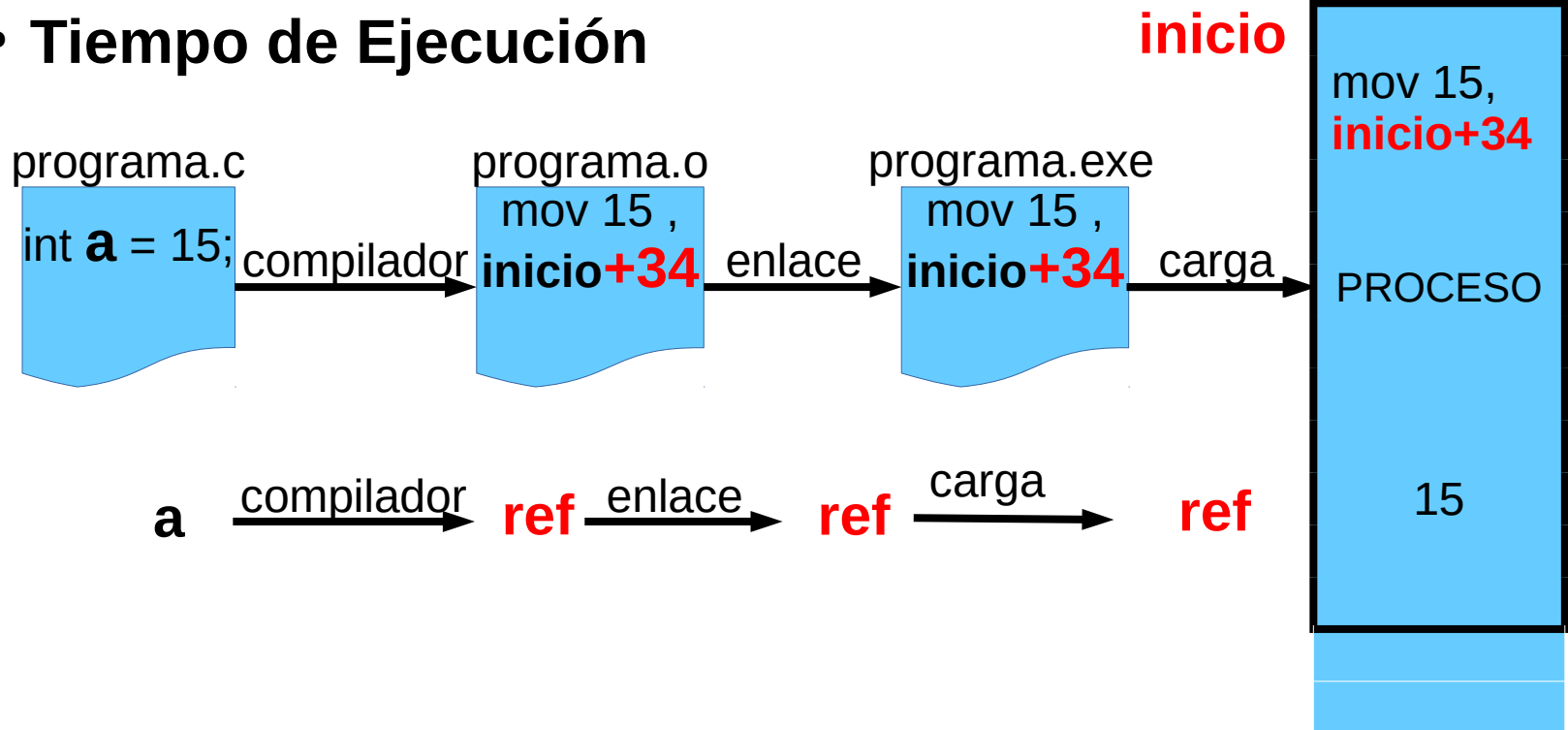


Memoria Real

Asociación de direcciones (Address Binding)

MEMORIA

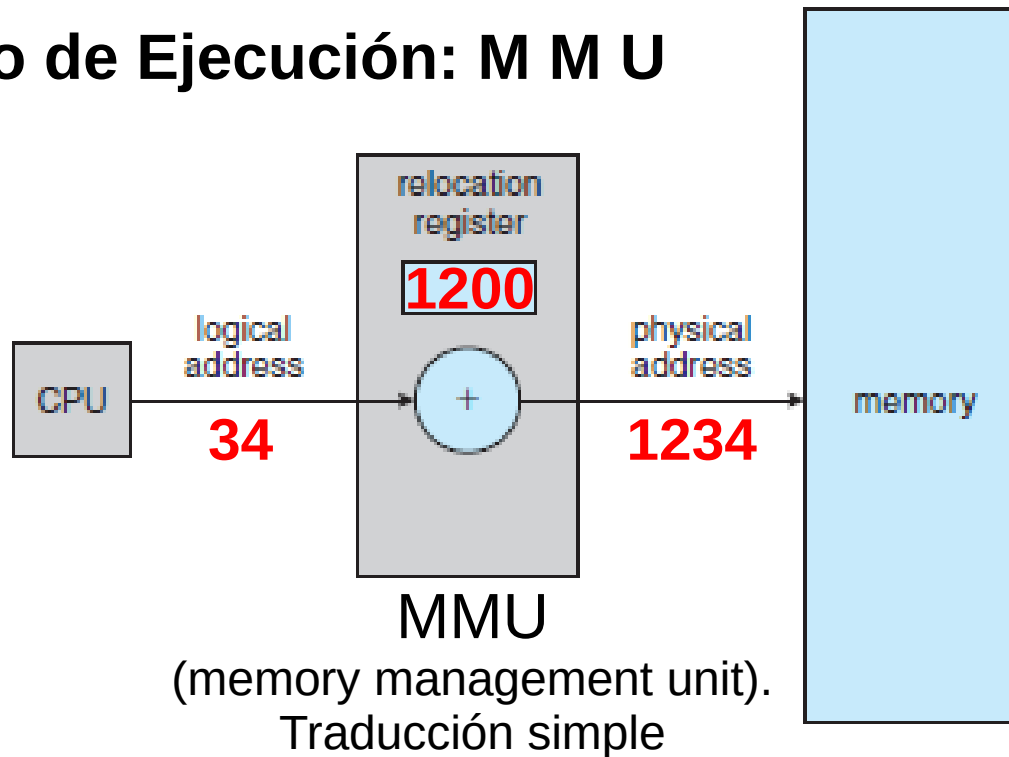
- Tiempo de Ejecución



Memoria Real

Asociación de direcciones (Address Binding)

- Tiempo de Ejecución: M M U



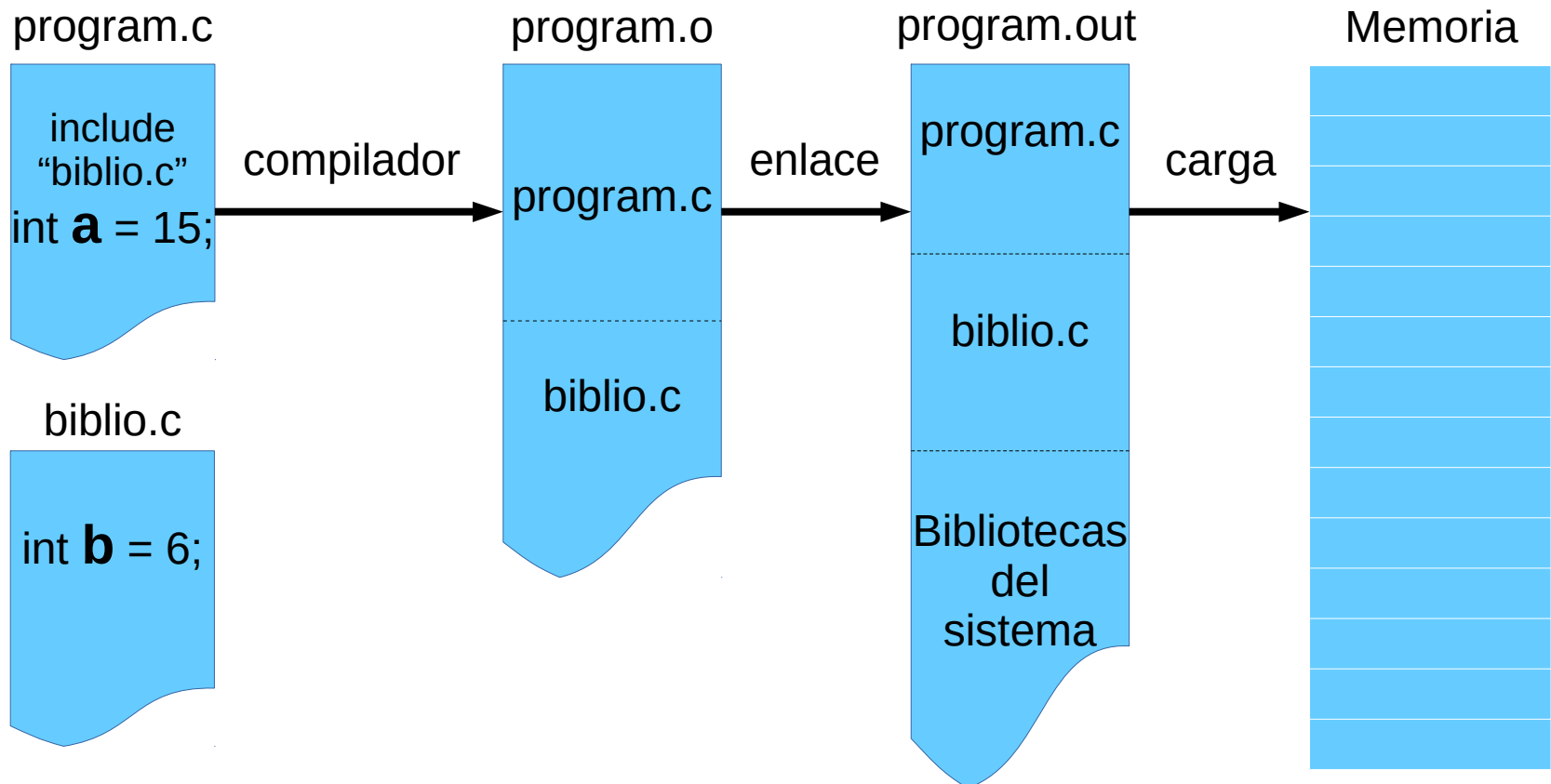
Memoria Real

Direcciones Lógicas y Físicas

- Dirección Lógica:
 - Referencia a una ubicación de memoria utilizada por los procesos, son independientes de la ubicación real en memoria.
- Dirección Relativa:
 - Un tipo de dirección lógica, en que la dirección se expresa según a un punto conocido.
- Dirección Absoluta o Física: referencia a una verdadera ubicación en memoria

Memoria Real

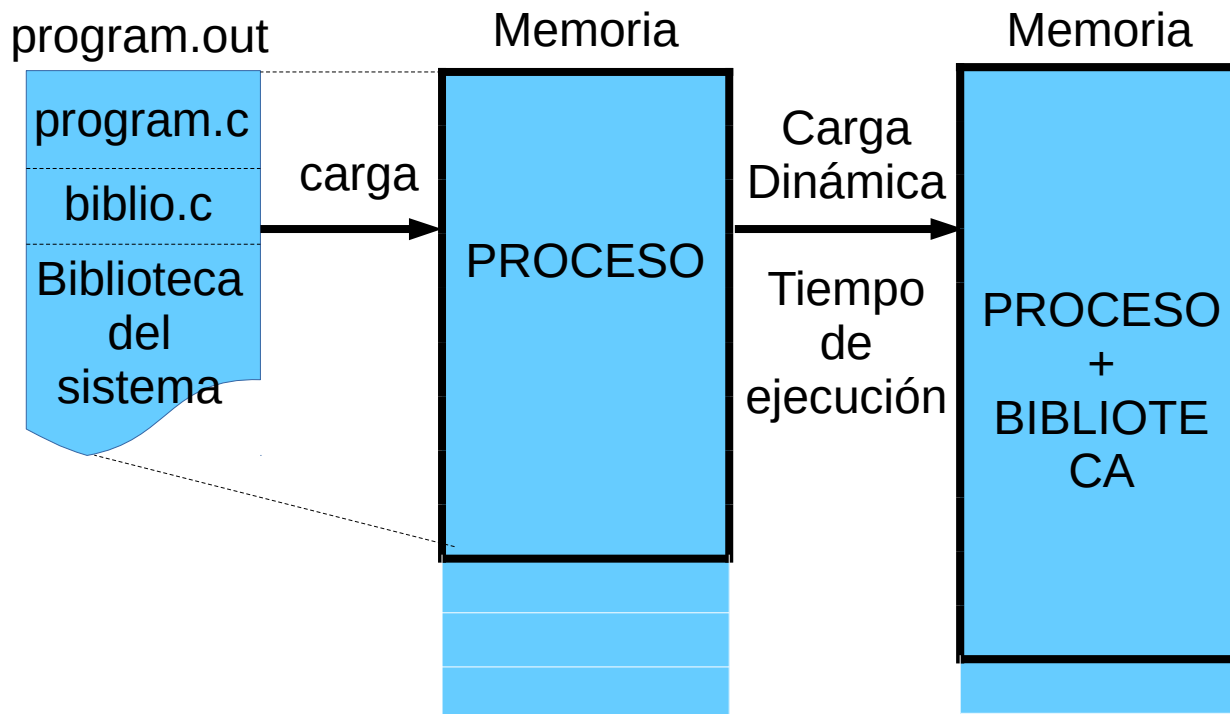
Carga, Enlace y Bibliotecas compartidas



Memoria Real

Carga Dinámica, Enlace y Bibliotecas compartidas

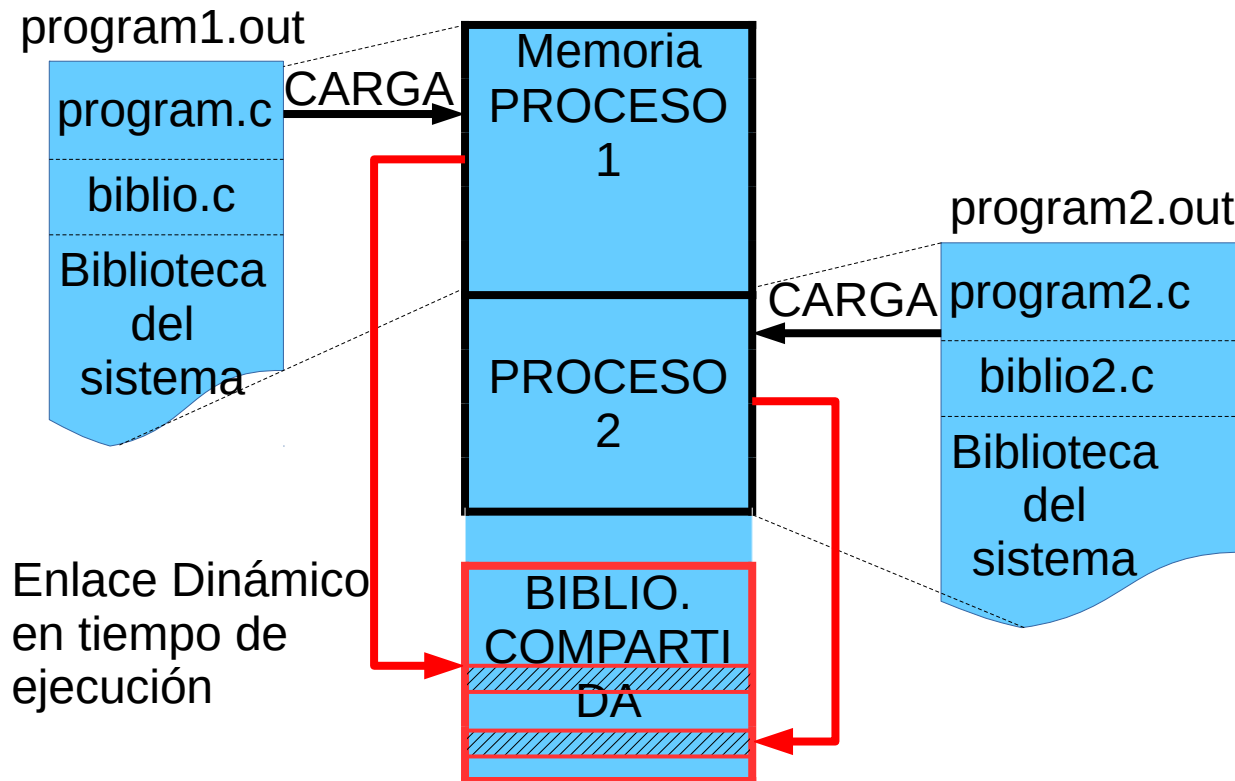
- Carga Dinámica:



Memoria Real

Carga Dinámica, Enlace y Bibliotecas compartidas

- Enlace Dinámico (Biblioteca Compartidas):



Memoria Real

Asignación de memoria para procesos

- Cargar procesos en memoria.
- En memoria reside el sistema operativo y procesos de usuario.

Memoria Real

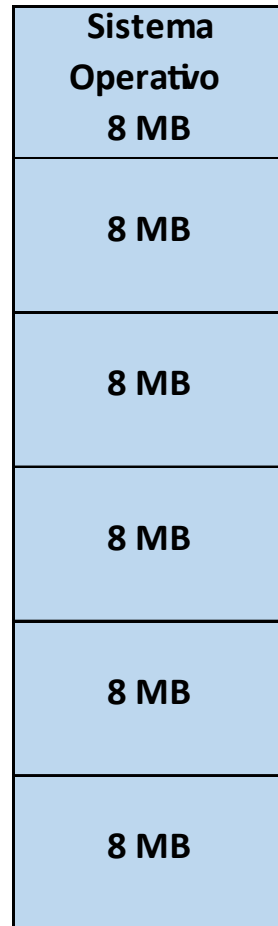
Asignación de memoria para procesos

- Particionamiento Fijo
 - Se divide la memoria en particiones tamaño fijos
 - El proceso se ubica en alguna partición del mismo tamaño o menor que el proceso.
- Dos esquemas:
 - Todas las particiones del mismo tamaño.
 - Particiones de tamaños diferentes.

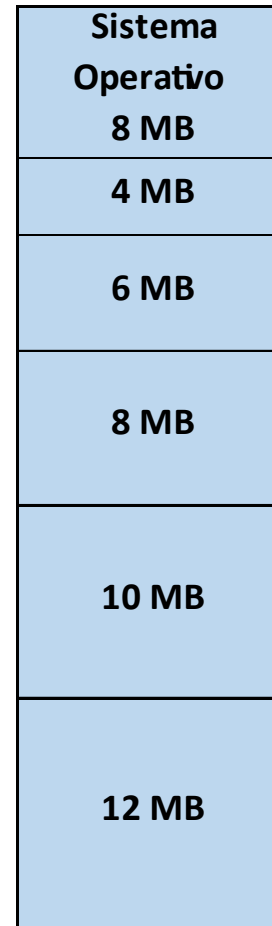
Memoria Real

Particionamiento Fijo

Mismo
Tamaño



Diferente
Tamaño

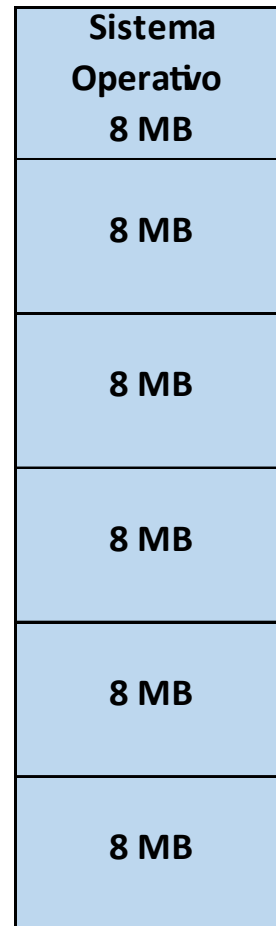


Memoria Real

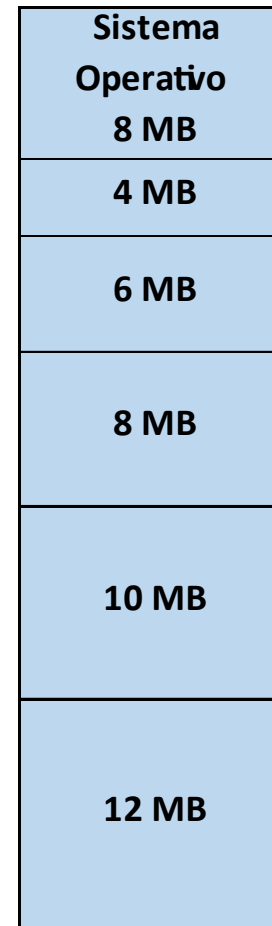
Particionamiento Fijo

Mismo
Tamaño

	Libre/Ocupado
1	P 1
2	P 3
3	LIBRE
4	P 2
5	LIBRE



Diferente
Tamaño

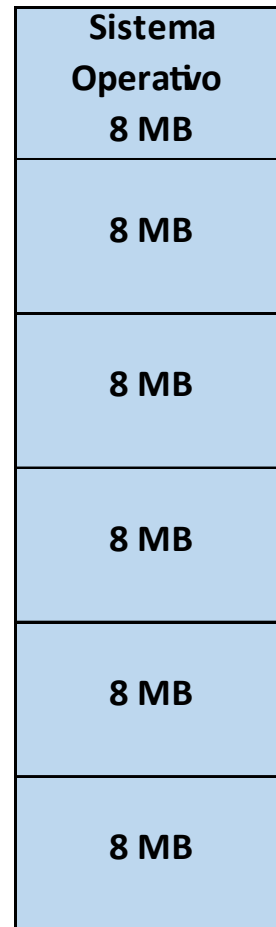


Memoria Real

Particionamiento Fijo

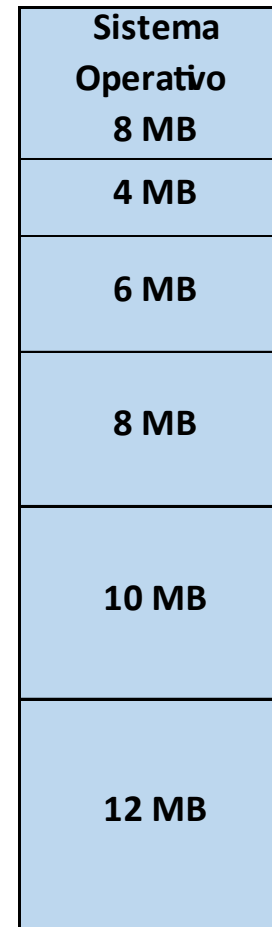
Mismo
Tamaño

	Libre/Ocupado
1	P 1
2	P 3
3	LIBRE
4	P 2
5	LIBRE



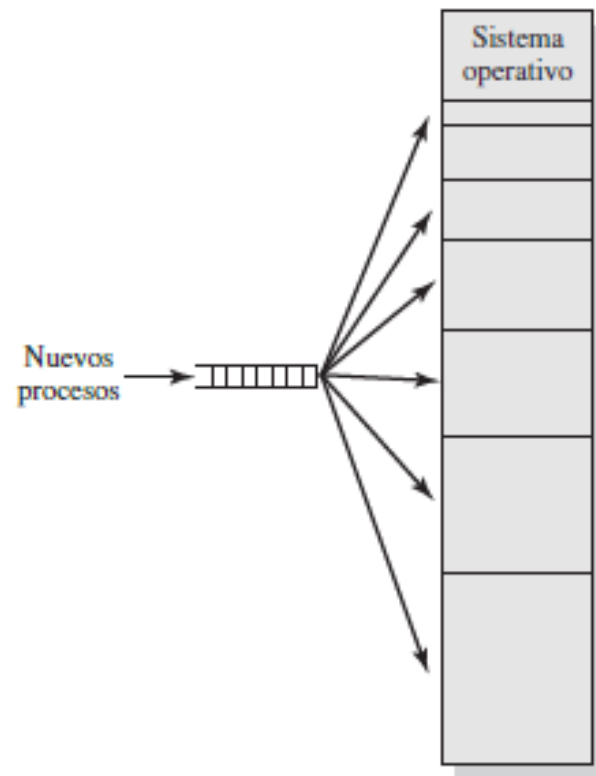
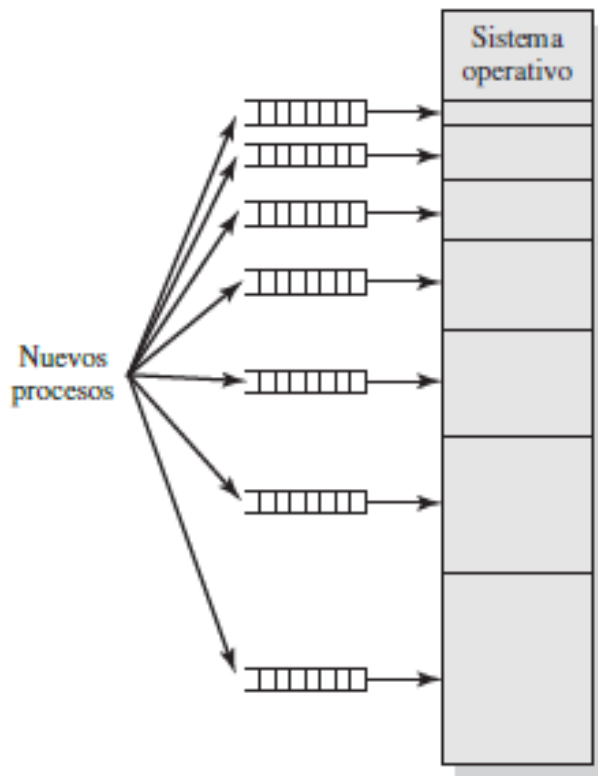
Diferente
Tamaño

	Libre/Ocupado	Tamaño
1	P 1	4
2	P 3	6
3	LIBRE	8
4	P 2	10
5	LIBRE	12



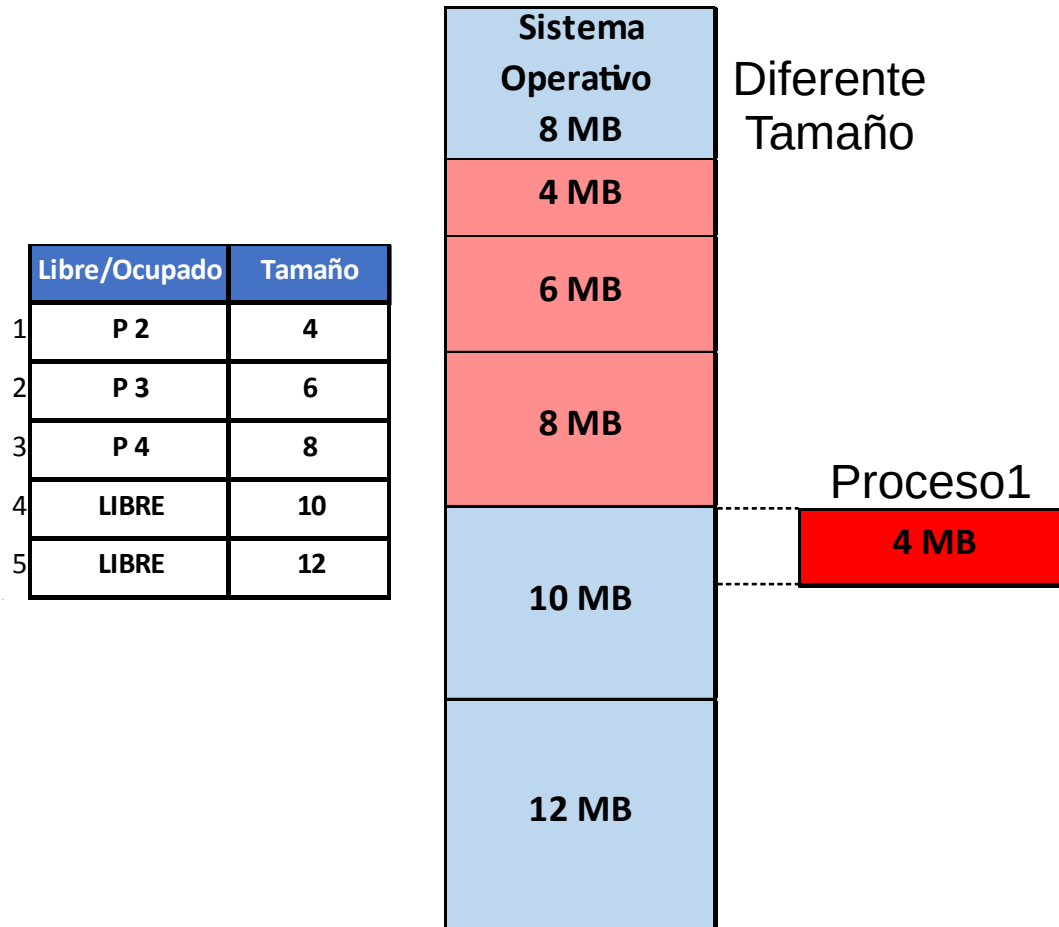
Memoria Real

Particionamiento Fijo



Memoria Real

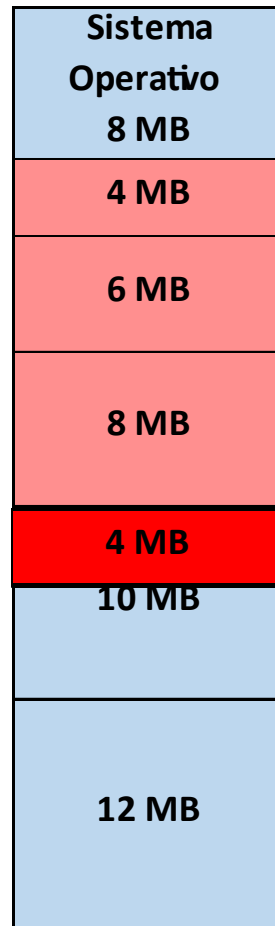
Particionamiento Fijo



Memoria Real

Particionamiento Fijo

	Libre/Ocupado	Tamaño
1	P 2	4
2	P 3	6
3	P 4	8
4	P 1	10
5	LIBRE	12



Diferente
Tamaño

Proceso1

FRAGMENTACIÓN INTERNA

Memoria Real

Particionamiento Dinámico

- Si hay memoria disponible, a cada proceso se le asigna la memoria que necesita.
- No hay número fijo de particiones.

Memoria Real

Particionamiento Dinámico



- Memoria Vacía.

Memoria Real

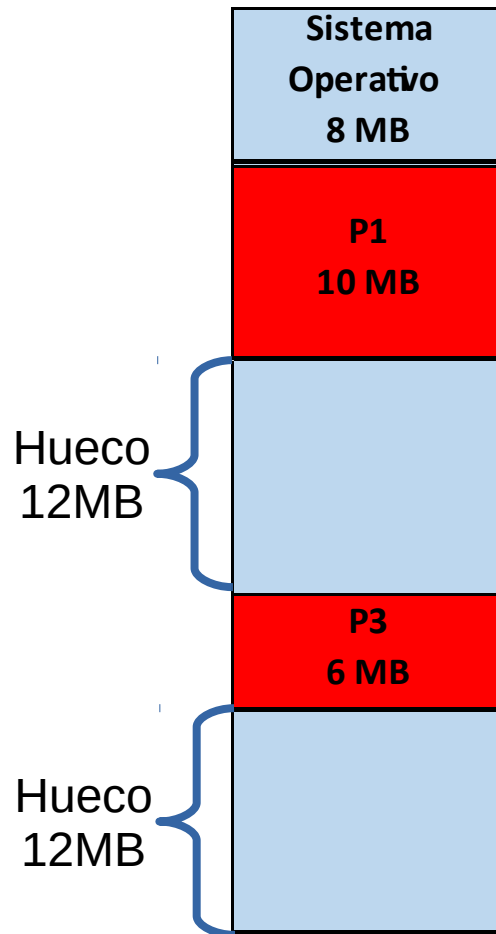
Particionamiento Dinámico



- 1) Se carga el Proceso 1.
- 2) Se carga el proceso 2.
- 3) Se carga el proceso 3.

Memoria Real

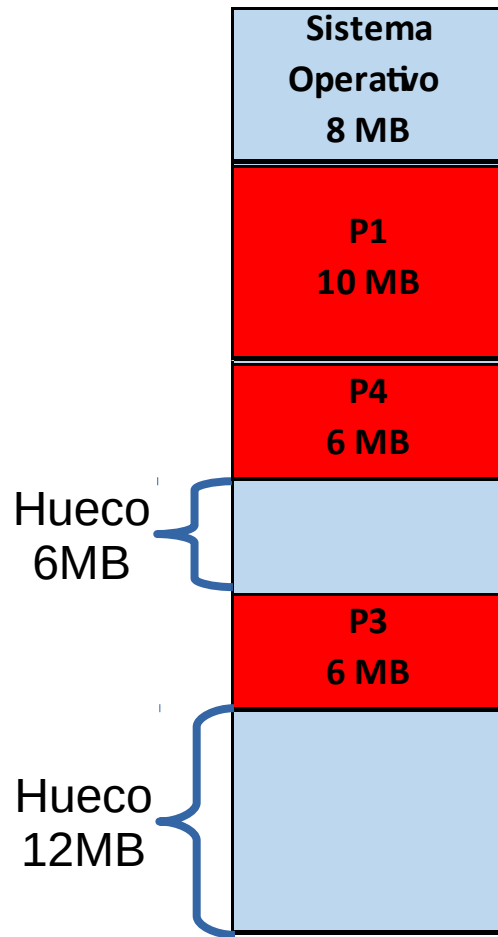
Particionamiento Dinámico



- 1) Se carga el Proceso 1.
- 2) Se carga el proceso 2.
- 3) Se carga el proceso 3.
- 4) Se descarga el proceso 2.

Memoria Real

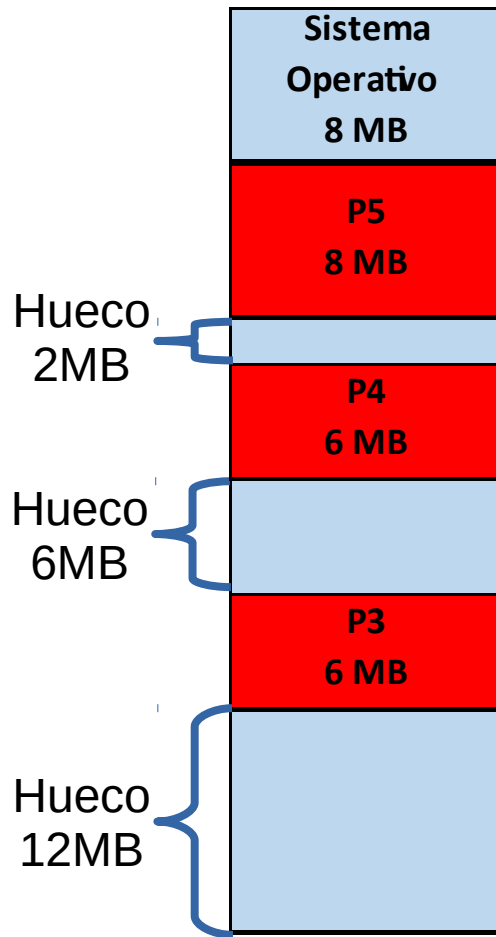
Particionamiento Dinámico



- 1) Se carga el Proceso 1.
- 2) Se carga el proceso 2.
- 3) Se carga el proceso 3.
- 4) Se descarga el proceso 2.
- 5) Se carga el Proceso 4.

Memoria Real

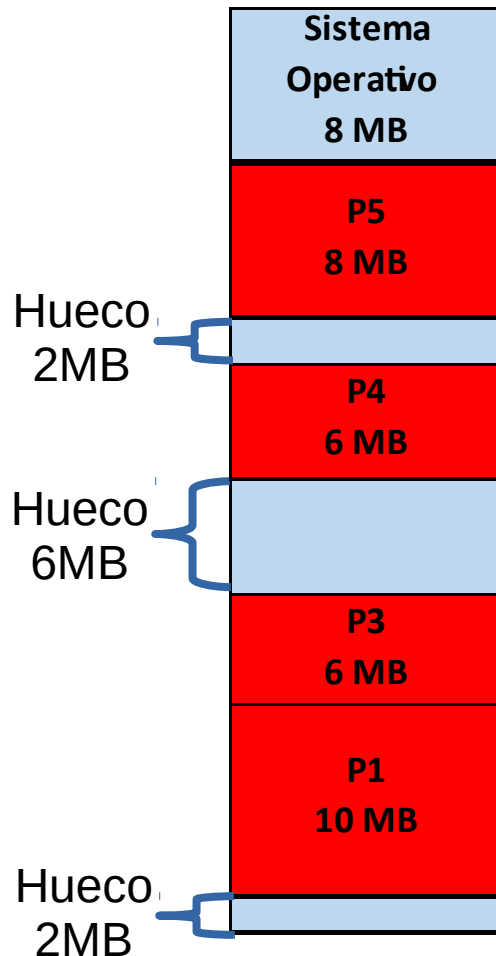
Particionamiento Dinámico



- 1) Se carga el Proceso 1.
- 2) Se carga el proceso 2.
- 3) Se carga el proceso 3.
- 4) Se descarga el proceso 2.
- 5) Se carga el Proceso 4.
- 6) Se descarga el Proceso 1.
- 7) Se carga el proceso 5.

Memoria Real

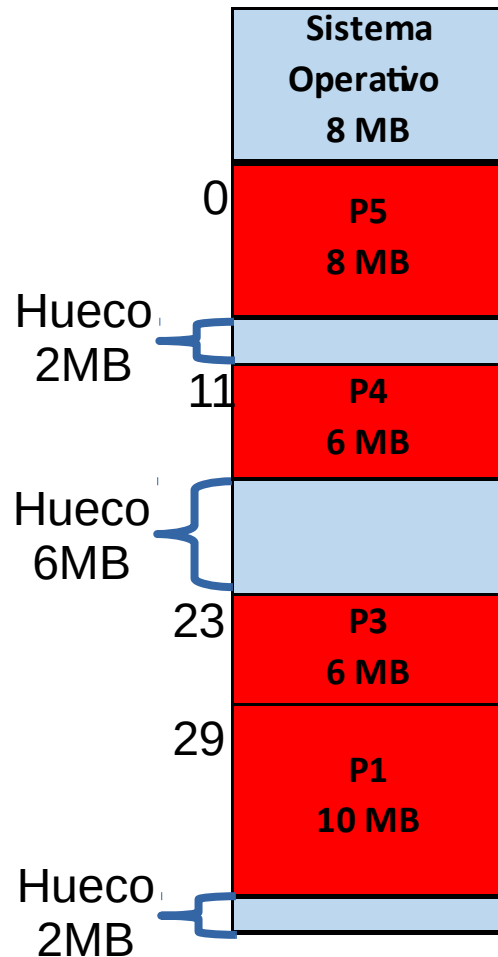
Particionamiento Dinámico



- 1) Se carga el Proceso 1.
- 2) Se carga el proceso 2.
- 3) Se carga el proceso 3.
- 4) Se descarga el proceso 2.
- 5) Se carga el Proceso 4.
- 6) Se descarga el Proceso 1.
- 7) Se carga el proceso 5.
- 8) Se carga el proceso 1.

Memoria Real

Particionamiento Dinámico



Procesos

PID	Inicio	Tamaño
1	29	10
-	-	-
3	23	6
4	11	6
5	0	8

Huecos

Inicio	Tamaño
9	2
17	6
39	6

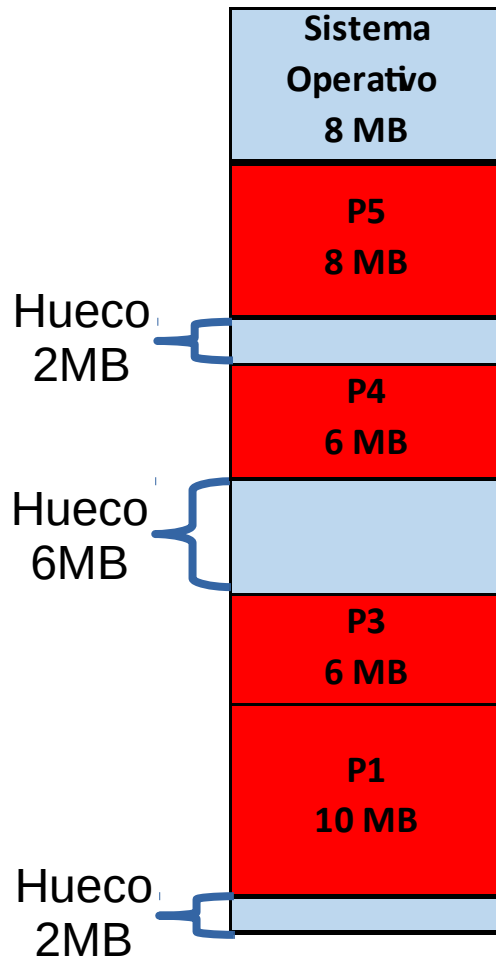
Memoria Real

Particionamiento Dinámico

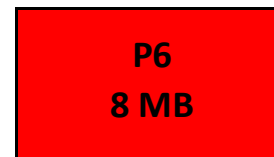
- Algoritmos de ubicación
 - Primer ajuste: Busca el primer hueco disponible desde el comienzo de la memoria
 - Siguiente ajuste: Busca el primer hueco disponible desde la posición de la última asignación.
 - Mejor ajuste: Busca el hueco más chico donde pueda ubicarse el proceso.
 - Peor ajuste: Busca el hueco más grande donde pueda ubicarse el proceso.

Memoria Real

Particionamiento Dinámico



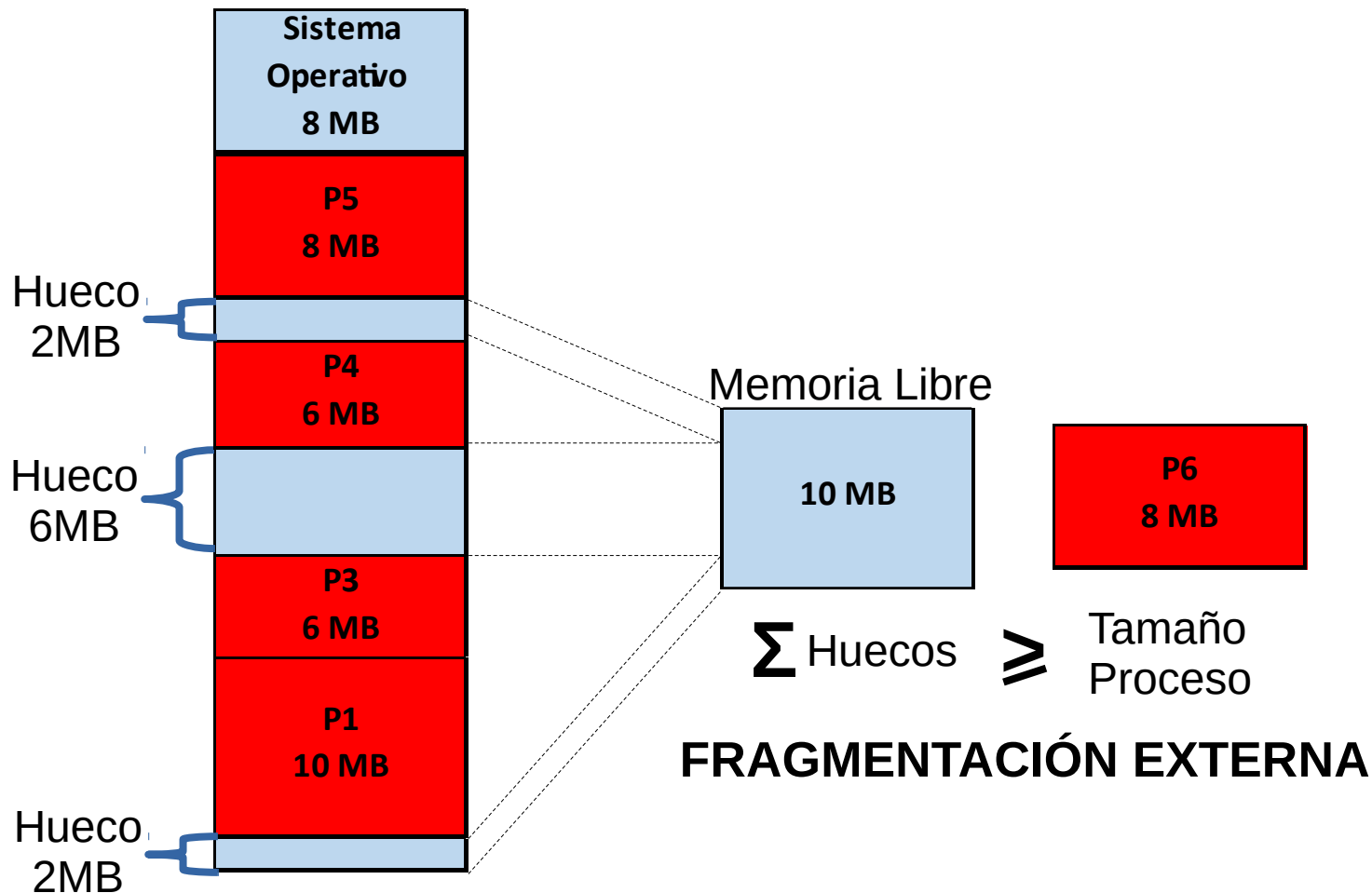
- 1) Se carga el Proceso 1.
- 2) Se carga el proceso 2.
- 3) Se carga el proceso 3.
- 4) Se descarga el proceso 2.
- 5) Se carga el Proceso 4.
- 6) Se descarga el Proceso 1.
- 7) Se carga el proceso 5.
- 8) Se carga el proceso 1.



?

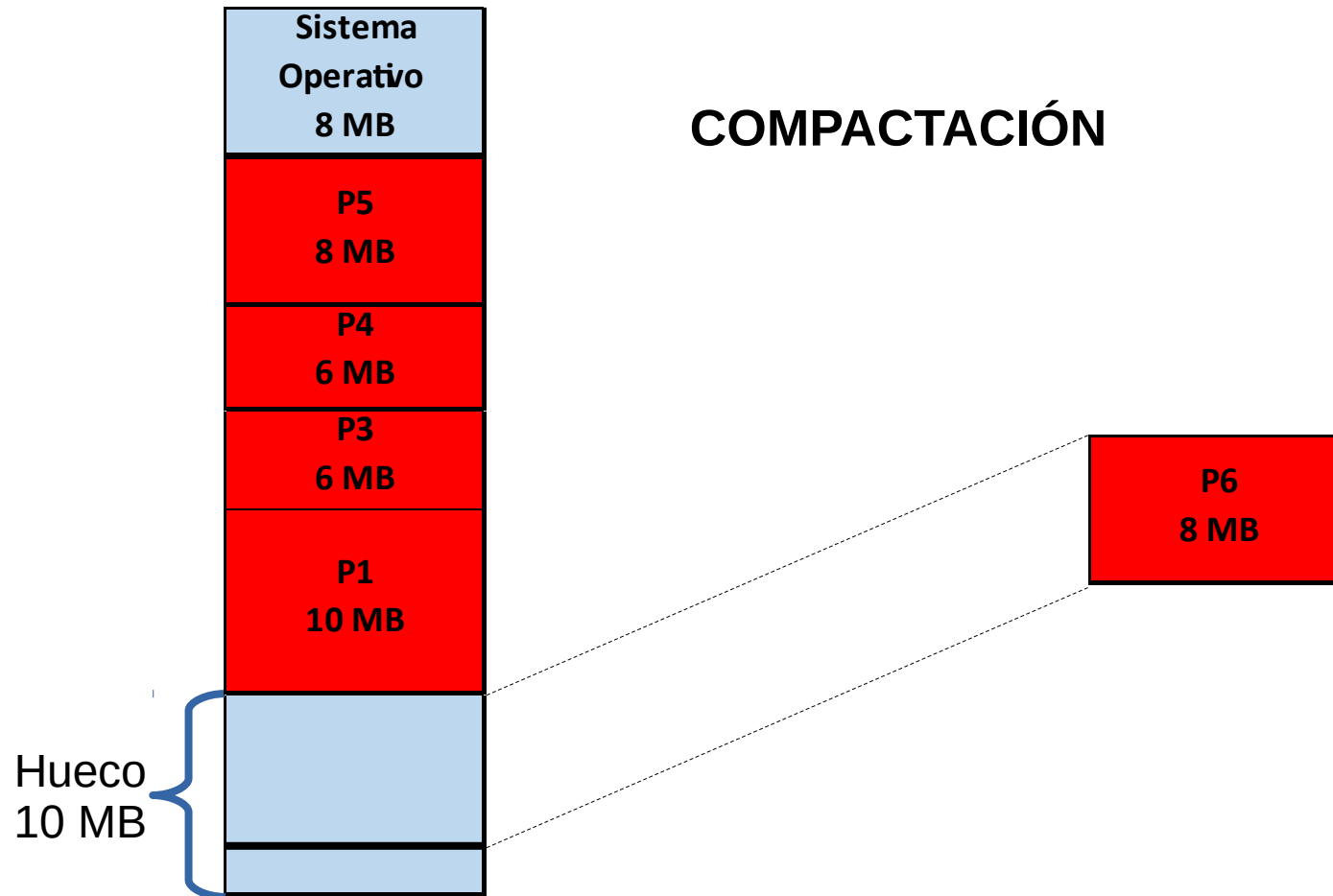
Memoria Real

Particionamiento Dinámico



Memoria Real

Particionamiento Dinámico



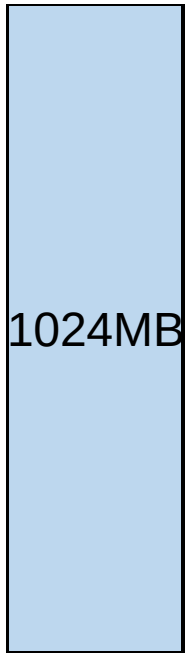
Memoria Real

Buddy System (Descomposición binaria)

- Compensa desventajas de particionamiento fijo y dinámico.
- Se asigna a los procesos tamaños de memoria que son potencias de dos (2^n).
- La memoria asignada es según el tamaño del proceso y se redondea a la siguiente potencia de dos.

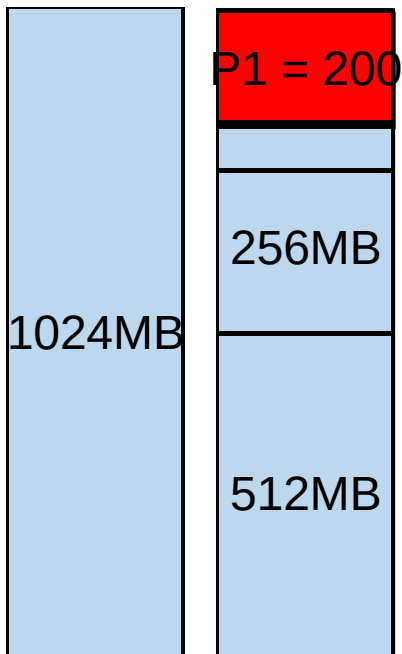
Memoria Real

Buddy System (Descomposición binaria)



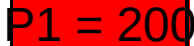
Memoria Real

Buddy System (Descomposición binaria)



Carga P1 = 200MB

Buddy System (Descomposición binaria)



P1 = 200

256MB

512MB

P2 = 100

128MB

512MB

Carga P2 = 100MB

Memoria Real

Buddy System (Descomposición binaria)



Carga P1 = 200MB

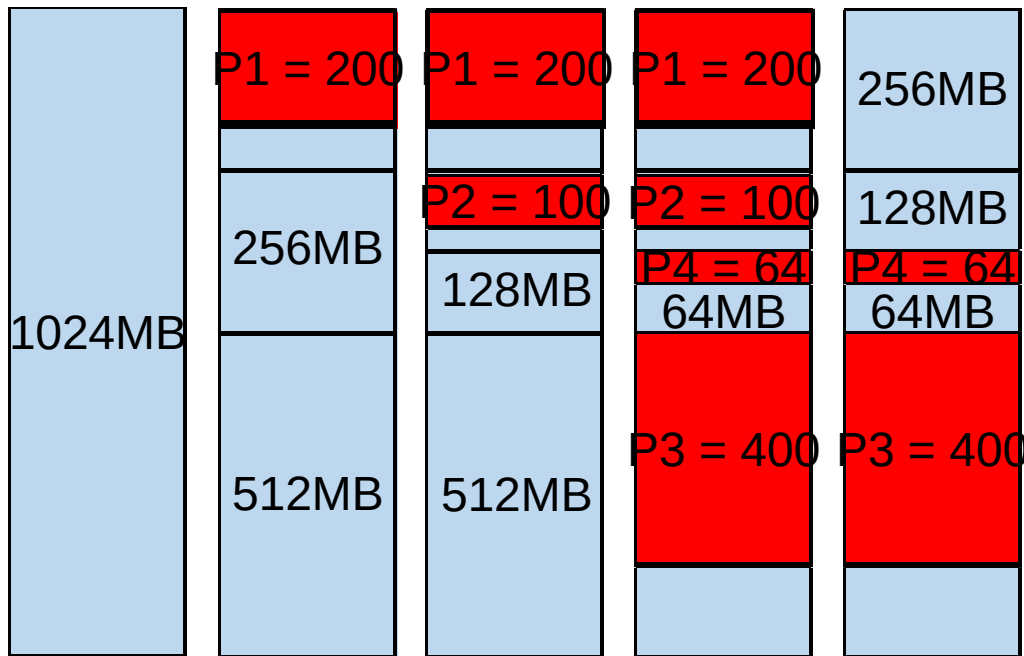
Carga P2 = 100MB

Carga P3 = 400MB

Carga P4 = 64 MB

Memoria Real

Buddy System (Descomposición binaria)



Carga P1 = 200MB

Carga P2 = 100MB

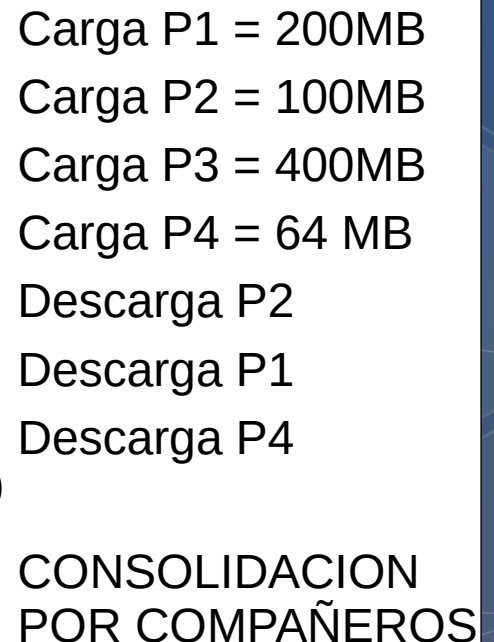
Carga P3 = 400MB

Carga P4 = 64 MB

Descarga P2

Descarga P1

Buddy System (Descomposición binaria)



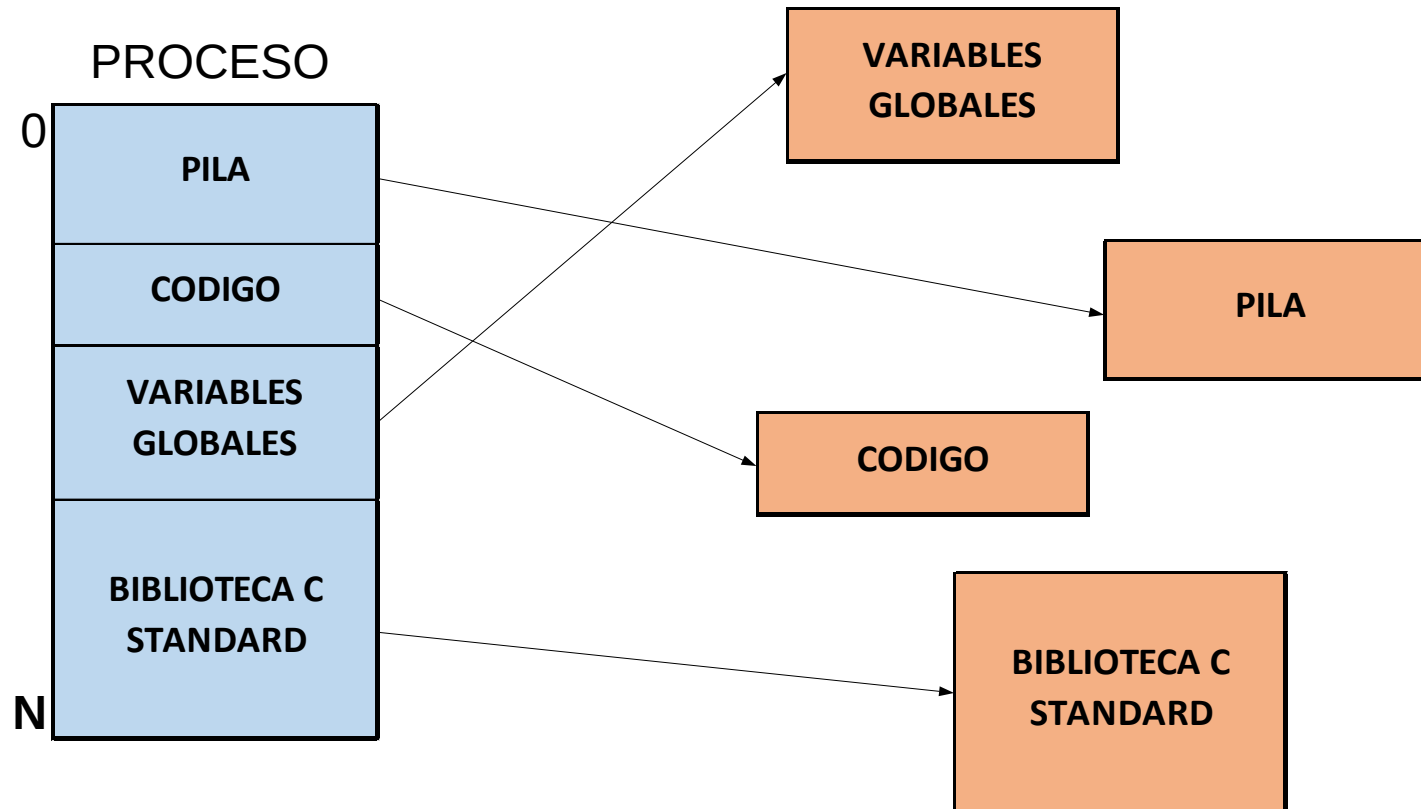
Memoria Real

Segmentación

- El proceso no necesita estar contiguo en memoria.
- El proceso se divide en segmentos de tamaño variable.
- Cada segmento representa una parte del proceso desde la visión del programador.
 - Código.
 - Pila.
 - Datos.
 - Biblioteca.
 - Heap.

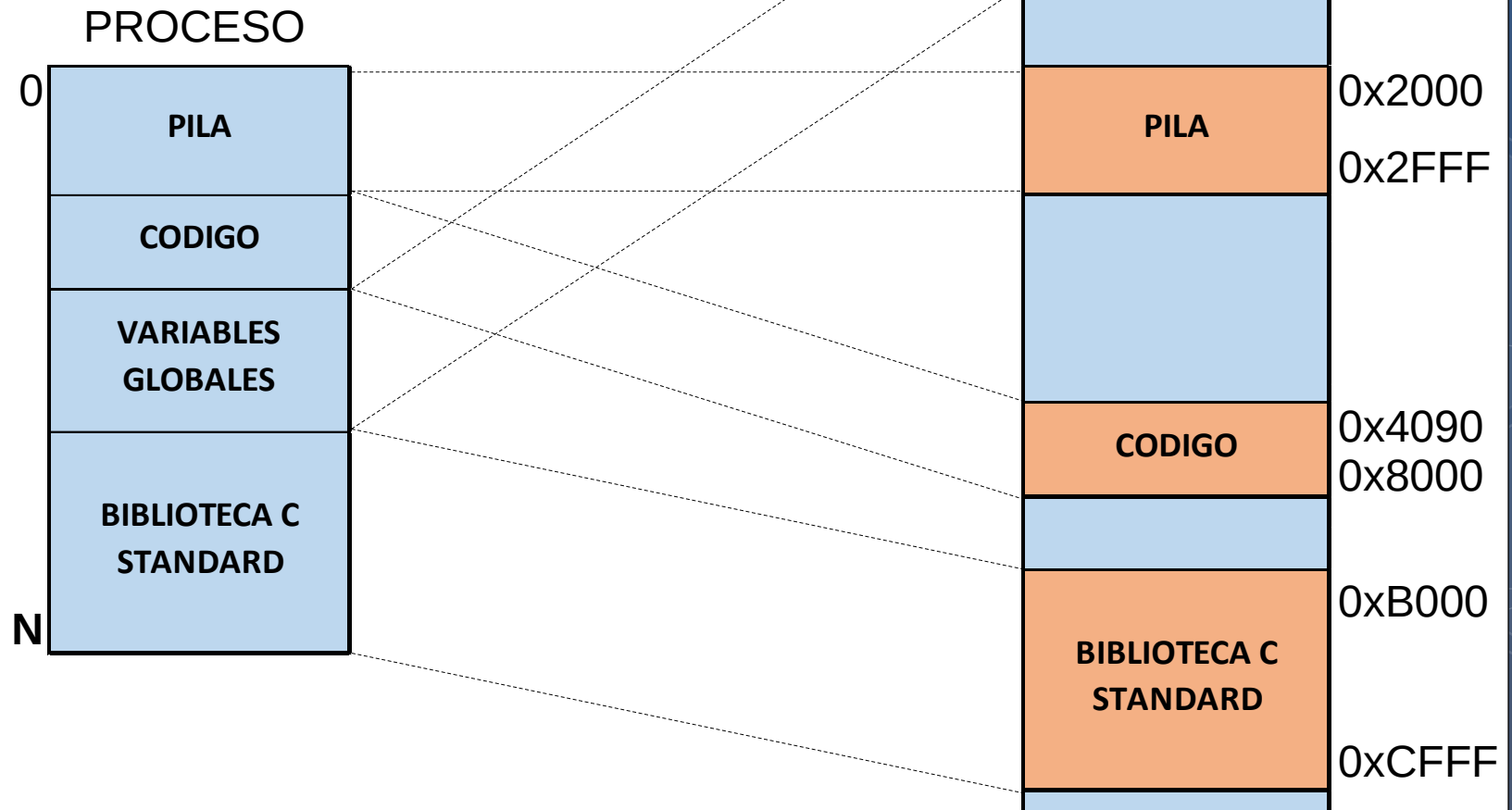
Memoria Real

Segmentación



Memoria Real

Segmentación



Memoria Real

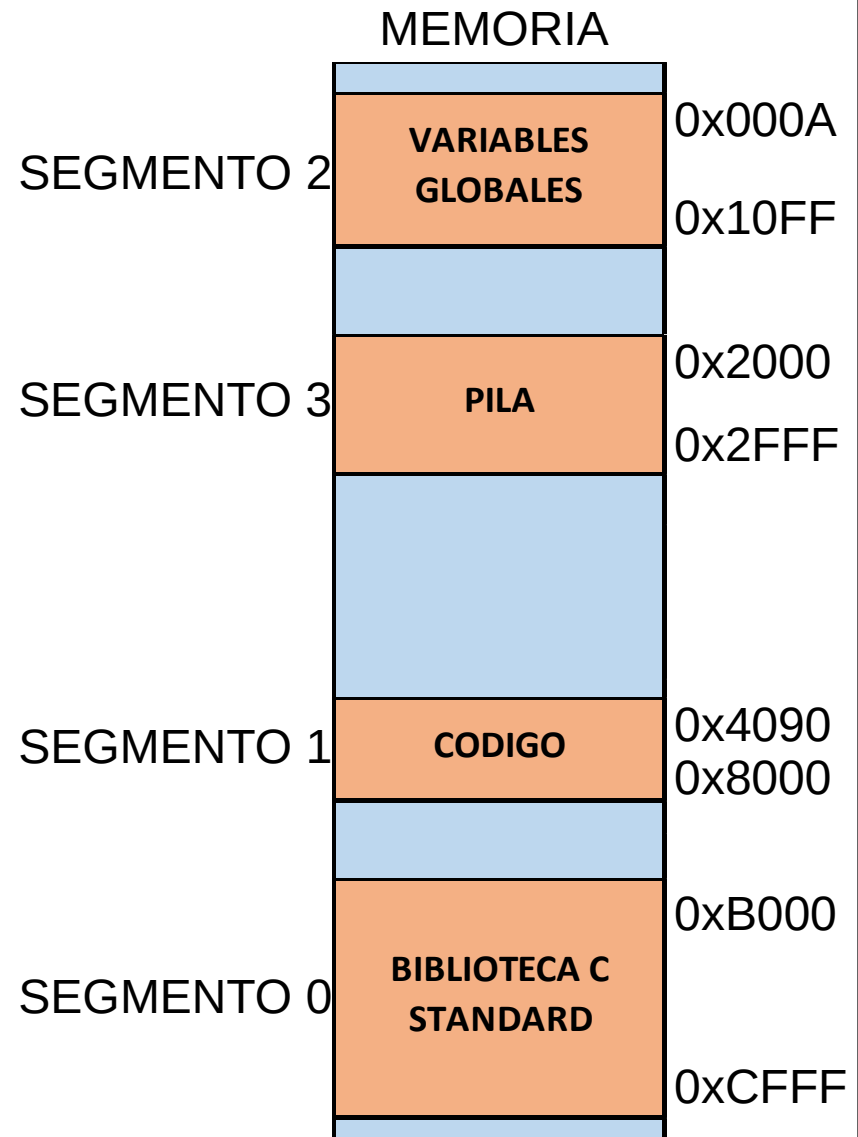
Segmentación

Tabla de Segmentos
del Proceso

	Inicio	Límite
0	0xB000	0xCFFF
1	0x4090	0x8000
2	0x000A	0x10FF
3	0x2000	0x2FFF

Sin Fragmentación Interna

Con Fragmentación Externa



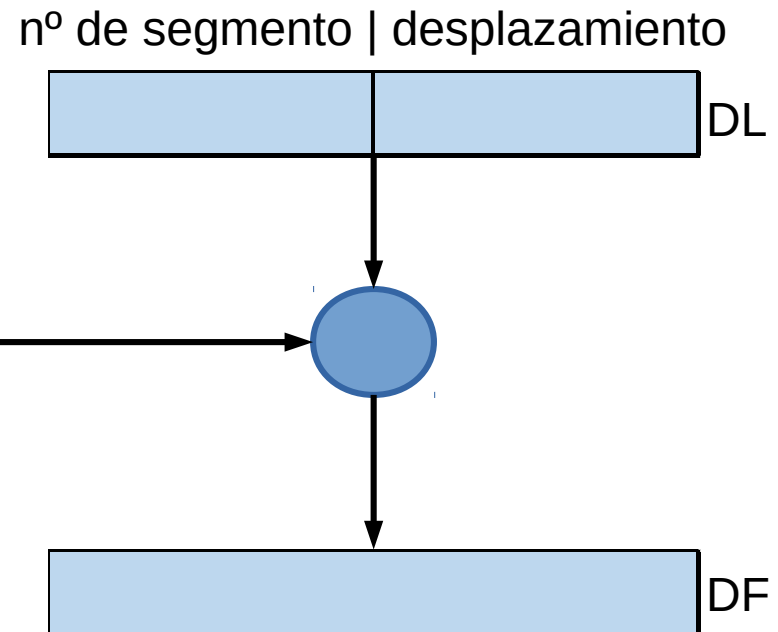
Memoria Real

Segmentación

- Dirección Lógica a Física:

Tabla de Segmentos
del Proceso

	Inicio	Límite
0	0xB000	0xCFFF
1	0x4090	0x8000
2	0x000A	0x10FF
3	0x2000	0x2FFF



Memoria Real

Segmentación

- Dirección Lógica a Física:

Tabla de Segmentos
del Proceso

	Inicio	Límite
0	0xB000	0xCFFF
1	0x4090	0x8000
2	0x000A	0x10FF
3	0x2000	0x2FFF

nº de segmento | desplazamiento

3	50A
---	-----

DL

Inicio + Desplazamiento

0x2000 + 50A

0x250A

DF

Memoria Real

Segmentación

- Dirección Lógica a Física:

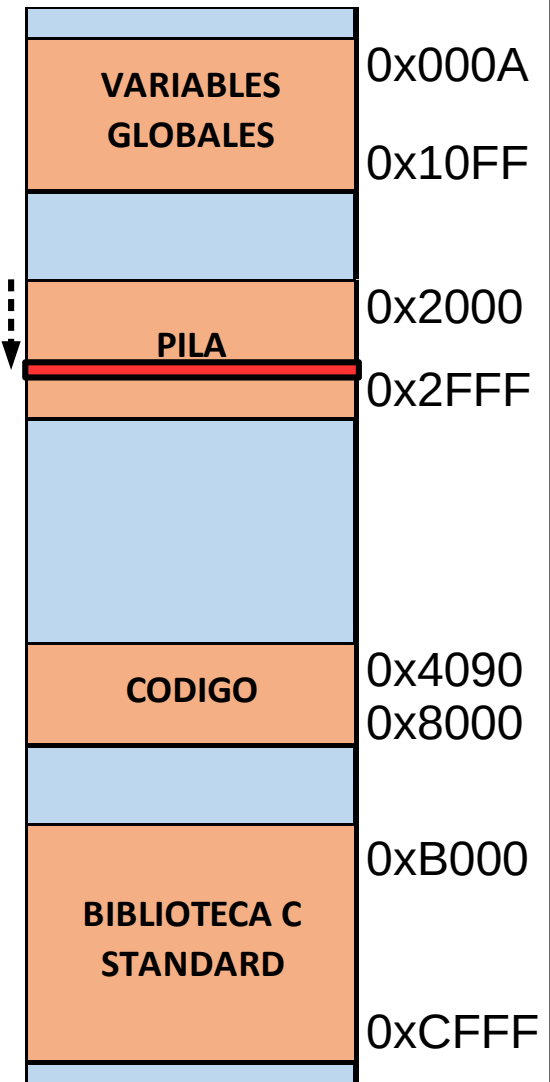
nº de segmento | desplazamiento

3	50A	DL
---	-----	----

0x250A	DF
--------	----

SEGMENTO 3

MEMORIA



Memoria Real

Segmentación

- Dirección Lógica a Física:

nº de segmento | desplazamiento



Cantidad Máxima de segmentos por proceso = 2^x

Tamaño Máximo de segmento = 2^y

Memoria Real

Segmentación

- Protección:

Tabla de Segmentos
del Proceso

	Inicio	Límite
0	0xB000	0xCFFF
1	0x4090	0x8000
2	0x000A	0x10FF
3	0x2000	0x2FFF

nº de segmento | desplazamiento

3	100B
---	------

DL

Inicio + Desplazamiento

0x2000 + 100B

Segmentation Fault

$2FFF < 300B$

0x300B

DF

Memoria Real

Segmentación

- Protección:
Cada Segmento puede tener permisos de lectura, escritura y ejecución.

Tabla de Segmentos
del Proceso

	Inicio	Límite	Protección
0	0xB000	0xCFFF	R
1	0x4090	0x8000	RX
2	0x000A	0x10FF	RW
3	0x2000	0x2FFF	RW

Memoria Real

Paginación

- El proceso no necesita estar contiguo en memoria.
- Los procesos y la memoria se dividen en partes del mismo tamaño.
- Los procesos se dividen en páginas.
- La memoria se divide en marcos (frames).

Memoria Real

Paginación

Proceso 1

página 0 - proceso 1
página 1 - proceso 1
página 2 - proceso 1
página 3 - proceso 1
página 4 - proceso 1
página 5 - proceso 1
página 6 - proceso 1
página 7 - proceso 1

Memoria	#frame
	0
	3
	4
	6
	7
	9
	11
	14
	17

Memoria Real

Paginación

Proceso 1

página 0 - proceso 1
página 1 - proceso 1
página 2 - proceso 1
página 3 - proceso 1
página 4 - proceso 1
página 5 - proceso 1
página 6 - proceso 1
página 7 - proceso 1

Memoria	#frame
	0
Página 6 - proceso 1	3
Página 5 - proceso 1	4
Página 0 - proceso 1	6
Página 7 - proceso 1	7
Página 2 - proceso 1	9
Página 1 - proceso 1	11
Página 4 - proceso 1	14
Página 3 - proceso 1	17

Memoria Real

Paginación

Proceso 1

página 0 - proceso 1
página 1 - proceso 1
página 2 - proceso 1
página 3 - proceso 1
página 4 - proceso 1
página 5 - proceso 1
página 6 - proceso 1
página 7 - proceso 1

Tabla de páginas
del Proceso 1

# pag	#frame
0	6
1	11
2	9
3	17
4	14
5	4
6	3
7	7

Con Fragmentación Interna

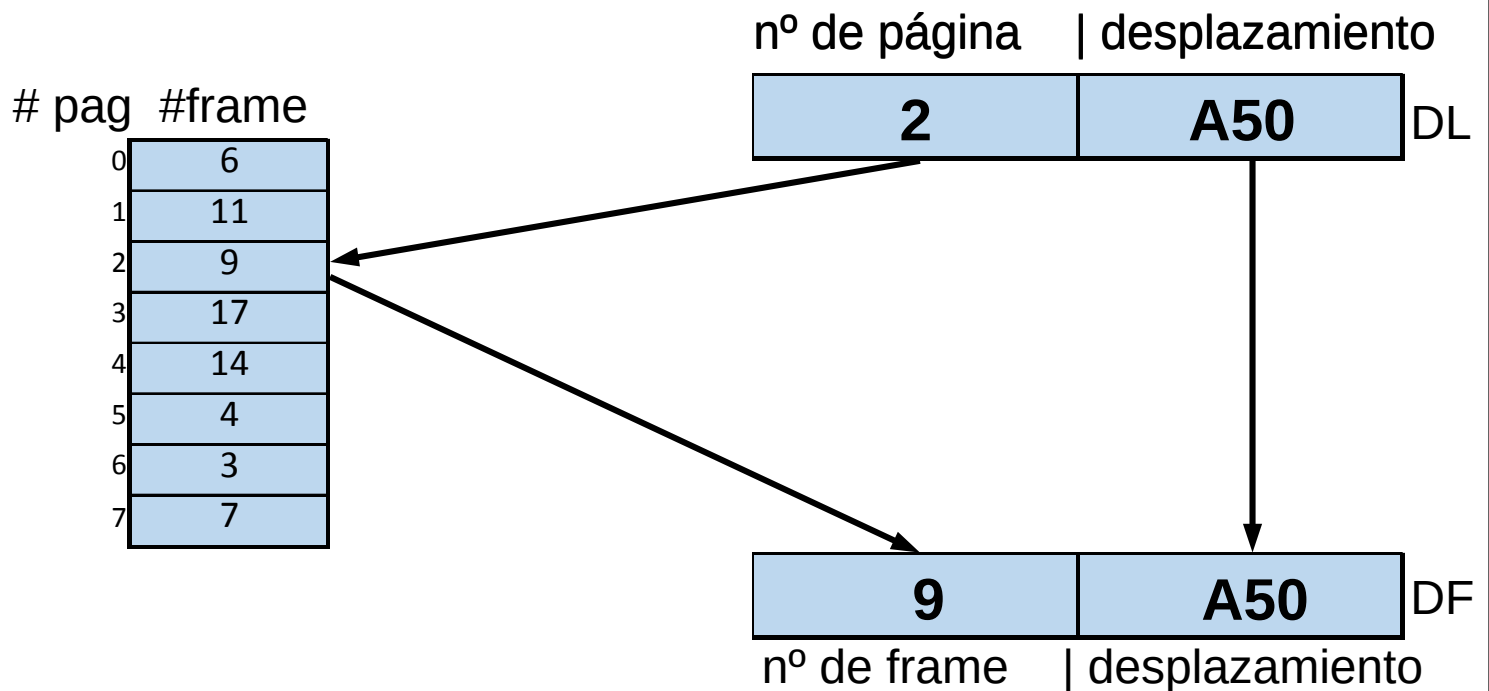
Sin Fragmentación Externa

Memoria	#frame
	0
	1
	2
Página 6 - proceso 1	3
Página 5 - proceso 1	4
	5
Página 0 - proceso 1	6
Página 7 - proceso 1	7
	8
Página 2 - proceso 1	9
	10
Página 1 - proceso 1	11
	12
	13
Página 4 - proceso 1	14
	15
	16
Página 3 - proceso 1	17
	18

Memoria Real

Paginación

- Dirección Lógica a Física:



Memoria Real

Paginación

- Dirección Lógica a Física:

nº de página | desplazamiento

x bits	y bits
---------------	---------------

Cantidad Máxima de páginas por proceso = 2^x

Tamaño de la página = 2^y

Memoria Real

Paginación

- Dirección Lógica a Física:

nº de página | desplazamiento

2	A50	DL
---	-----	----

- Ejemplo:
 - 16 páginas por proceso.
 - Páginas de 4096 bytes.

Binario:

0010	101001010000
------	--------------

En decimal: **10832**

nº de frame | desplazamiento

9	A50	DF
---	-----	----

1001	101001010000
------	--------------

39504

Memoria Real

Paginación

- Dirección Lógica a Física:

nº de página | desplazamiento

2	A50	DL
---	-----	----

nº de frame | desplazamiento

9	A50	DF
---	-----	----

- Ejemplo:
 - 16 páginas por proceso.
 - Páginas de 4096 bytes.

Decimal:

(#página * tamaño de página) + desplazamiento

$$(2 * 4096) + 2640 = \mathbf{10832}$$

$$(9 * 4096) + 2640 = \mathbf{39504}$$

Memoria Real

Paginación

- Protección:

	# frame	Protección	Válido/Inválido
0	6	R	1
1	8	RX	1
2	2	RW	1
3	9	RW	0

Memoria Real

Paginación

- Compartición (Sharing):

Tabla de páginas de
proceso 1

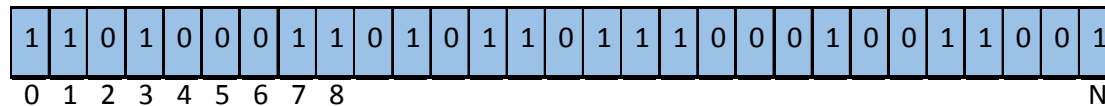
	# frame
0	6
1	8
2	2
3	9

Memoria



Tabla de páginas de
proceso 2

	# frame
0	3
1	8
2	4
3	1



Memoria Real

Segmentación Paginada

- Los segmentos se paginan.
- Combina ventajas de la segmentación y la paginación.

Memoria Real

Segmentación Paginada

Dirección Lógica

#seg	#pag	despl.

	Base
0	0xB000
1	0x4090
2	0x000A

Tabla de segmentos

TP de Segmento 0

	# frame
0	14
1	12
2	1
3	13

TP de Segmento 1

	# frame
0	7
1	5
2	9

TP de Segmento 2

	# frame
0	2
1	11
2	6

Memoria #frame

	0
Seg 0 - Pág 2	1
Seg 2 - Pág 0	2
	3
	4
Seg 1 - Pág 1	5
Seg 2 - Pág 2	6
Seg 1 - Pág 0	7
	8
Seg 1 - Pág 2	9
	10
Seg 2 - Pág 1	11
Seg 0 - Pág 1	12
Seg 0 - Pág 3	13
Seg 0 - Pág 0	14
	15