

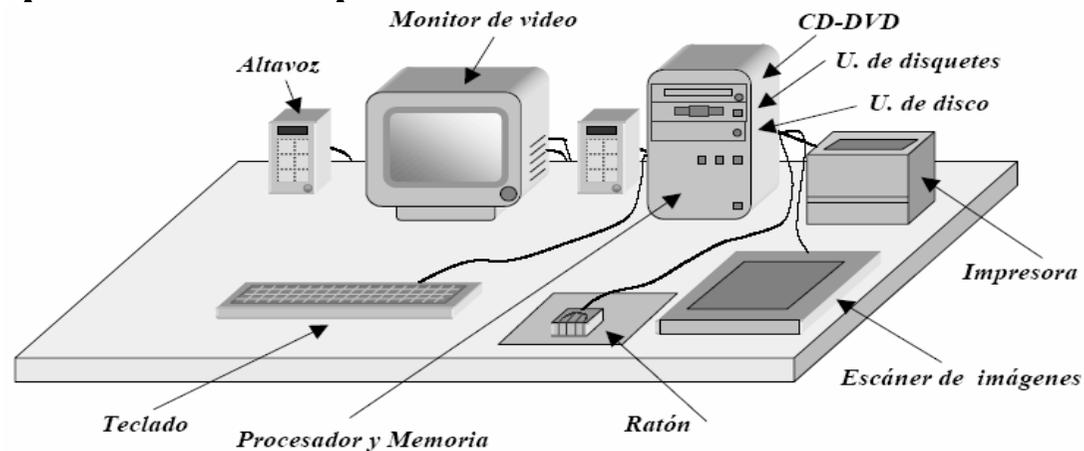
Introducción a los Sistemas Operativos

Indice

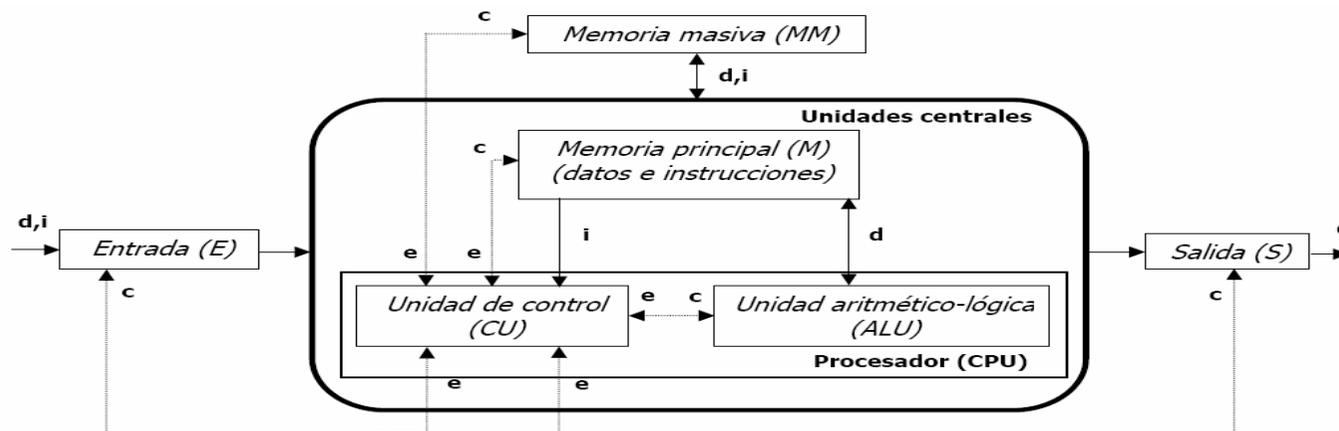
- Conceptos sobre ordenadores
- Concepto de Sistema Operativo
 - Historia de los SO
- Multiprogramación
- Administración
 - CPU
 - Memoria
 - Entrada/Salida
- Estados de un proceso
- Módulos de un SO
- Sistemas Operativos actuales
- Experimentos con SO

Modelo de un Ordenador

Ordenador personal típico



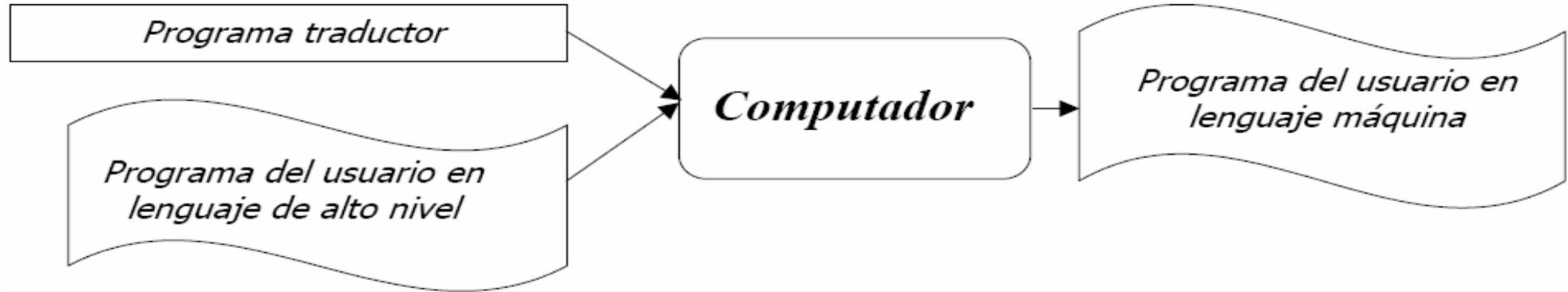
Esquema funcional



d : datos; i : instrucciones
 e : señales de estado; c : señales de control

Instrucciones, Programas

Traducción de un programa a leng.máquina

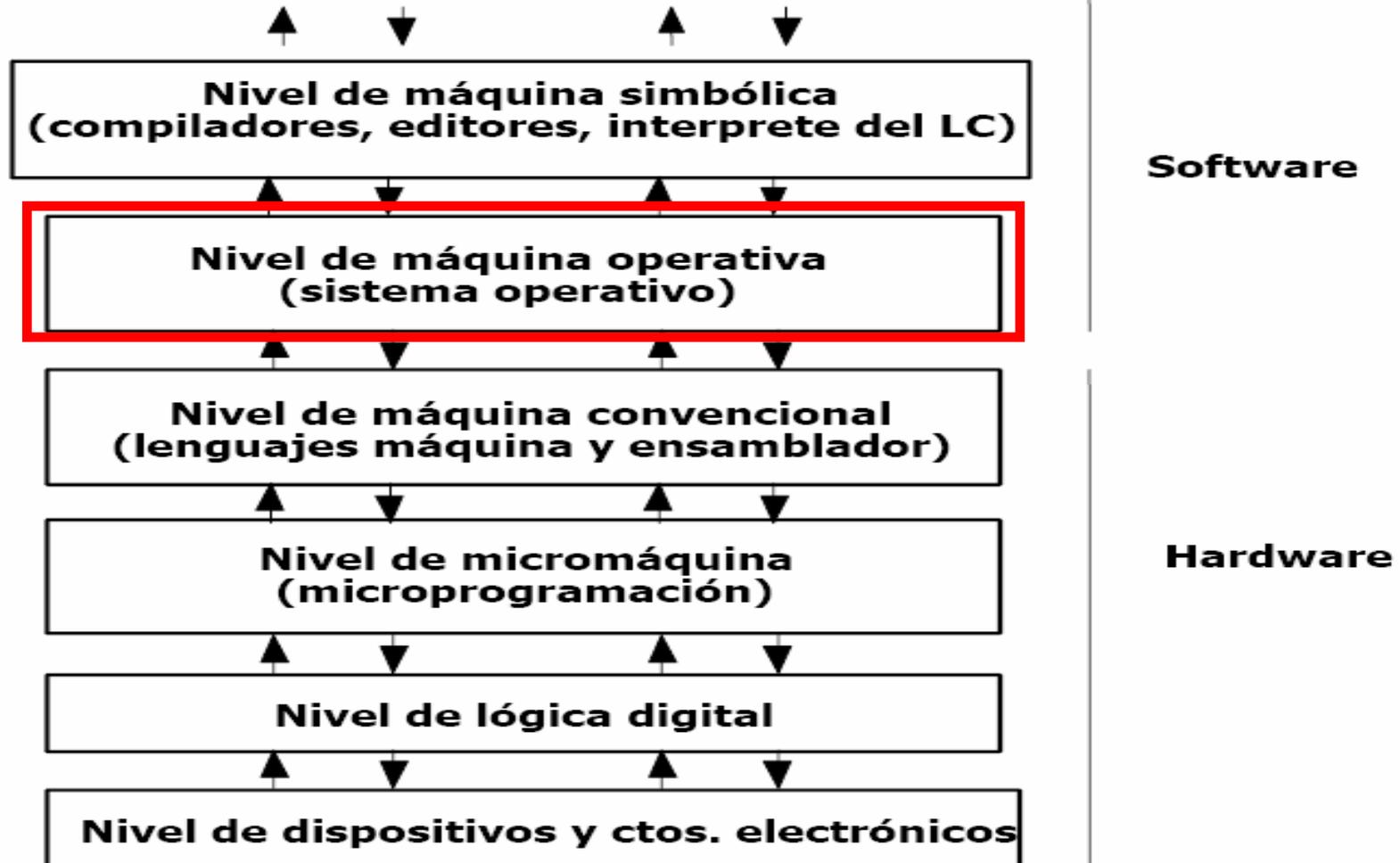


Instrucción C para rellenar un array

Instrucción en C	Instrucciones en ensamblador	Instrucciones en código máquina		Explicación	
		Direcc.	Instruc.		
for (i=0;i<9000;i++) A(i)=0	mov cx,9000	0000	B9	Nº de veces a repetir la instrucción "rep stosw"	
		0001	28		
		0002	23		
	les di,A	0003	C4	Se da a es:di la dirección inicial de A	
		0004	3E		
		0005	00		
	cld	0006	00	Avanzar el puntero una posición	
		0007	FC		
	xor ax,ax rep stosw	xor ax,ax	0008	33	Hacer AX=0 Almacenar el valor de AX en A[.]
			0009	C0	
		rep stosw	000A	F3	
000B			AB		

Niveles Conceptuales de descripción de un ordenador

USUARIOS Y PROGRAMAS DE APLICACIONES



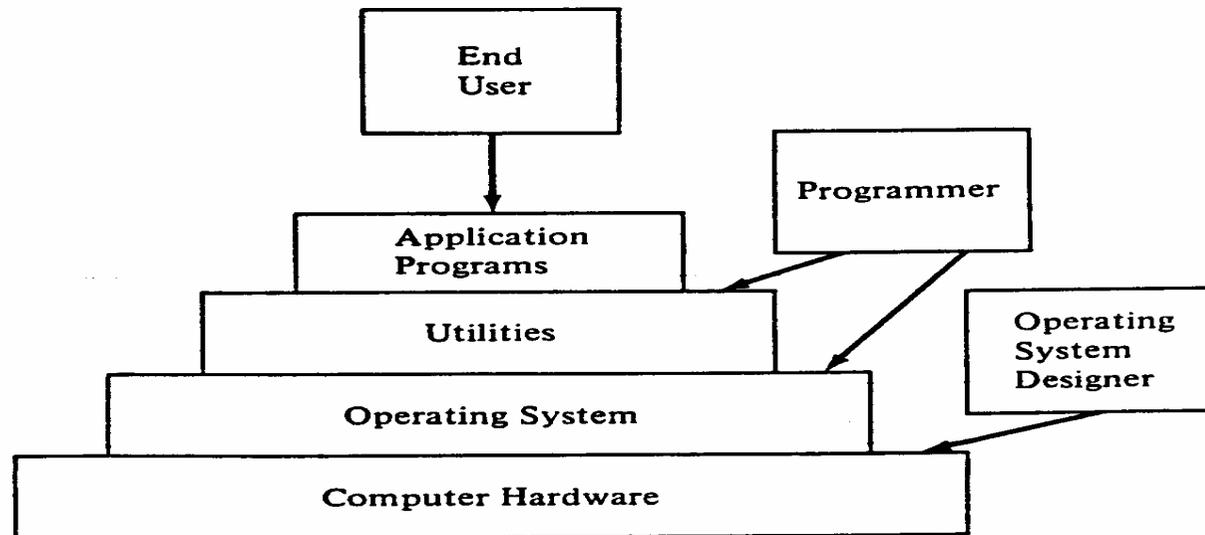
Sistema Operativo

Un sistema operativo es un **programa** (o conjunto de programas) de **control** que actúa como interfaz entre el usuario y el ordenador con objeto de **facilitar** su uso de manera **eficiente**.

- Objetivos y funciones:
 - Control
 - Facilidad
 - Eficiencia

Sistema Operativo

- El sistema operativo como interfaz usuario/ordenador
 - El software puede verse como un sistema jerárquico:
 - Usuario
 - Programas de aplicación
 - Programas del sistema o utilidades.
 - Sistema Operativo
 - Hardware del ordenador



Sistemas Operativos

- Servicios típicos de un SO:
 - Creación de programas mediante utilidades.
 - Ejecución de programas.
 - Acceso a los dispositivos I/O.
 - Control de acceso a ficheros.
 - Acceso al sistema.
- El SO como administrador de recursos
 - El SO es un programa más que dirige a la CPU en el uso de los demás recursos del sistema y en el momento de ejecución de otros programas.
- **Sistemas Operativos** http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_operativo
- **Lista de sistemas operativos (inglés)**
http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_operating_systems

Historia de los SO

- Inicios de los ordenadores (cuarenta).
 - Realmente no existen SO.
 - Introducción y ejecución manual de programas desde una consola.
 - Programador/usuario es también operador.
 - Datos mediante cintas perforadas o tarjetas perforadas.
 - Problemas:
 - Asignación: Mediante formato de separación de máquina con tiempo limitado.
 - Preparación de ejecución: era necesario montar los compiladores, librerías, etc. previamente.

Historia de los SO

- Sistemas batch simples (lotes).
 - El tiempo perdido en la asignación y preparación era (es) inaceptable debido al alto costo de las máquinas.
 - Necesidad de un operador.
 - Usuario \leftrightarrow operador.
 - Se añaden lectores de tarjetas perforadas.
 - Se reducen los tiempos de preparación mediante la ejecución de trabajos similares uno tras otro.
 - Control de transferencia automática de un trabajo a otro.
 - Monitor residente
 - control inicial por el monitor.
 - transferencia de control al trabajo (job).
 - cuando el trabajo termina transfiere el control nuevamente al monitor.
 - Para conocer la naturaleza del trabajo y distinguir entre un programa y los datos se introduce el lenguaje de control de trabajos (jcl).

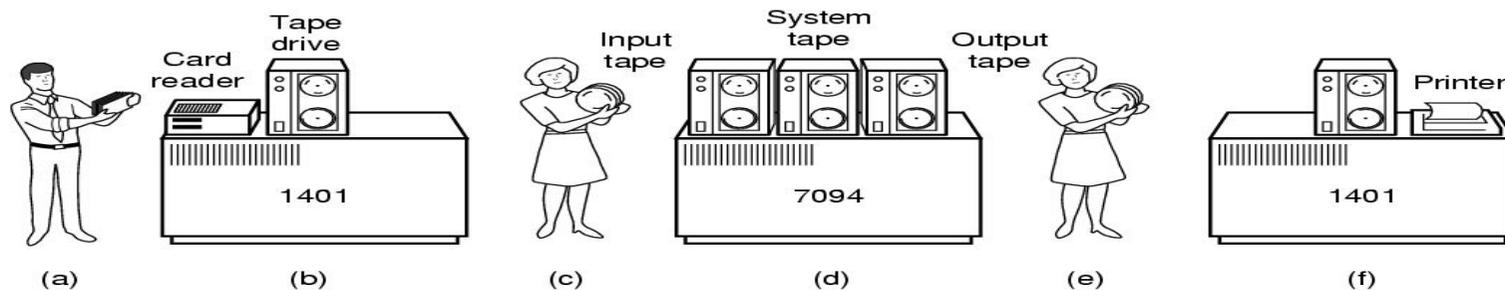
Historia de los SO

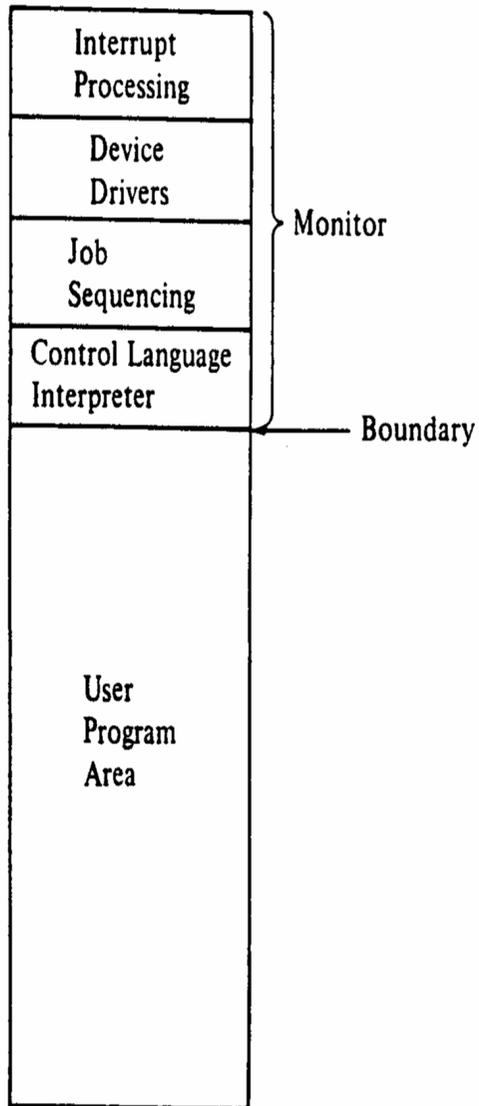
- Sistemas batch simples (cont.)

- Características hardware necesarias:

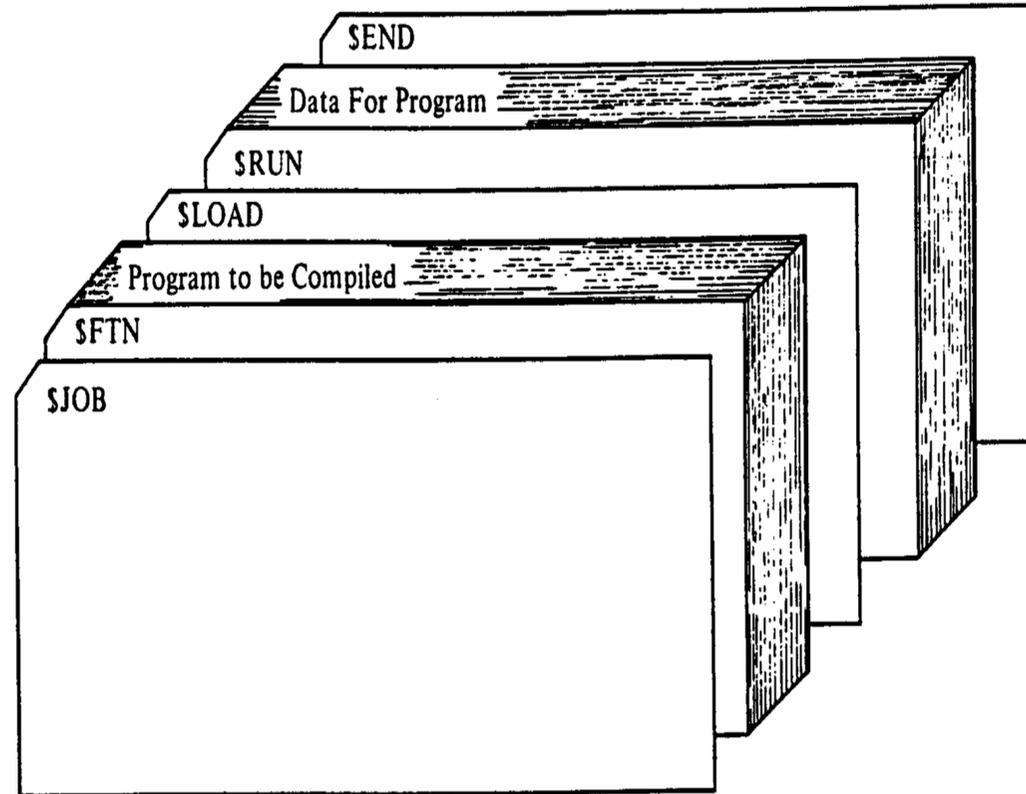
- Protección de memoria: Un trabajo no puede alterar la memoria del monitor.
- Cronómetro: Se pone en marcha al inicio de un trabajo. Si se supera el tiempo asignado se produce una interrupción y el control lo retoma el monitor.
- Instrucciones privilegiadas: El monitor dispone de instrucciones (ej. control de I/O).

- El tiempo de máquina se reparte entre el monitor y los trabajos, así como la memoria.





Memory layout for a resident monitor.



Card deck for a simple batch system.

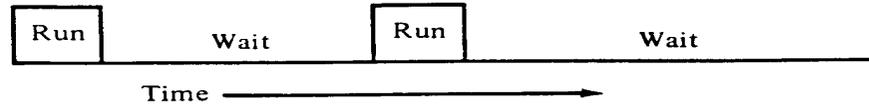
Historia de los SO

- Sistemas batch con multiprogramación
 - El cuello de botella son los dispositivos I/O que son lentos comparados con la CPU.
 - Se almacenan varios trabajos en memoria al mismo tiempo, y la CPU alterna entre uno u otro dependiendo de las necesidades de I/O de cada trabajo.

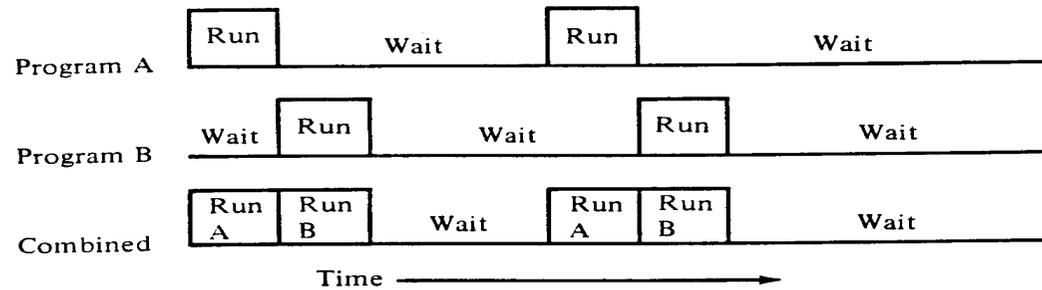
Multiprogramación

- El procesador tiene más de un programa para procesar.
- La secuencia de ejecución de los programas dependen de su prioridad relativa y si están esperando por I/O.
- Después de que se completa una interrupción, el control puede no retornar al programa que se estaba ejecutando en el momento de la **interrupción**.

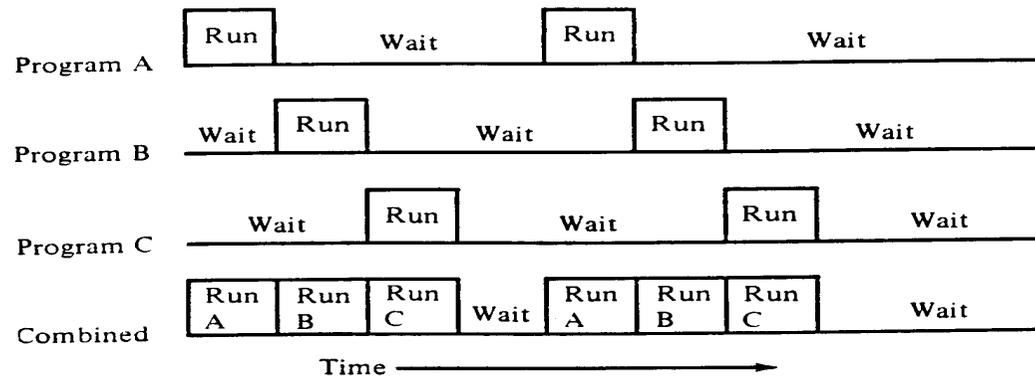
Multiprogramación



(a) Uniprogramming



(b) Multiprogramming with Two Programs



(c) Multiprogramming with Three Programs

Multiprogramming.

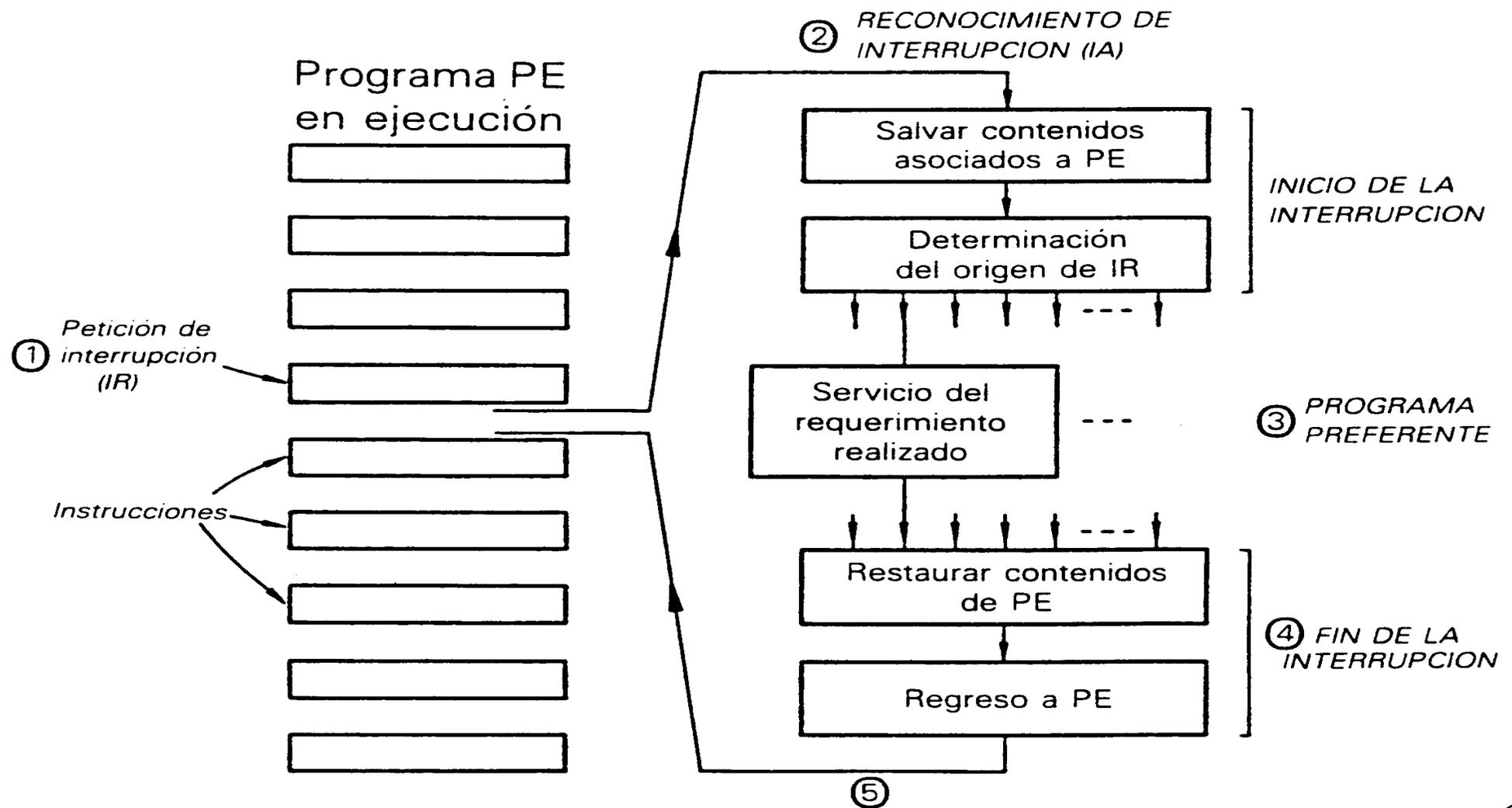
Interrupciones

- Consiste en detener momentáneamente la ejecución de un programa para pasar a ejecutar otro. Después se continúa con el trabajo original.
- Pueden ser:
 - Programa
 - Timer
 - I/O
 - Fallo de Hardware

Secuencia de una interrupción

- Petición de interrupción: se consigue por una señal de estado a la CPU. La CPU acaba la instrucción en curso.
- Atención de la interrupción:
 - reconocimiento.
 - guardar contenidos asociados al programa.
 - determinación del origen de la interrupción.
- Ejecución de la rutina o módulo preferente.
- Ejecución de la rutina de fin de interrupción.
 - restaurar contenidos del programa interrumpido.
- Devolución del control al programa interrumpido.

Secuencia de una interrupción



Técnicas hardware usadas por la multiprogramación

- Unidades de procesamiento o control de entradas/salidas
 - Son unidades especializadas en la transferencia de información entre periféricos y la memoria principal.
 - Tipos importantes:
 - Procesadores de E/S o canales de datos.
 - Controladores DMA (Direct Memory Access).

Administración de la CPU

Multiprogramación

- Se trata de aprovechar los tiempos muertos de la CPU y de los periféricos, así como los espacios no ocupados de memoria principal por un proceso.
- Da la sensación de ejecución simultánea de los procesos (ejecución concurrente).

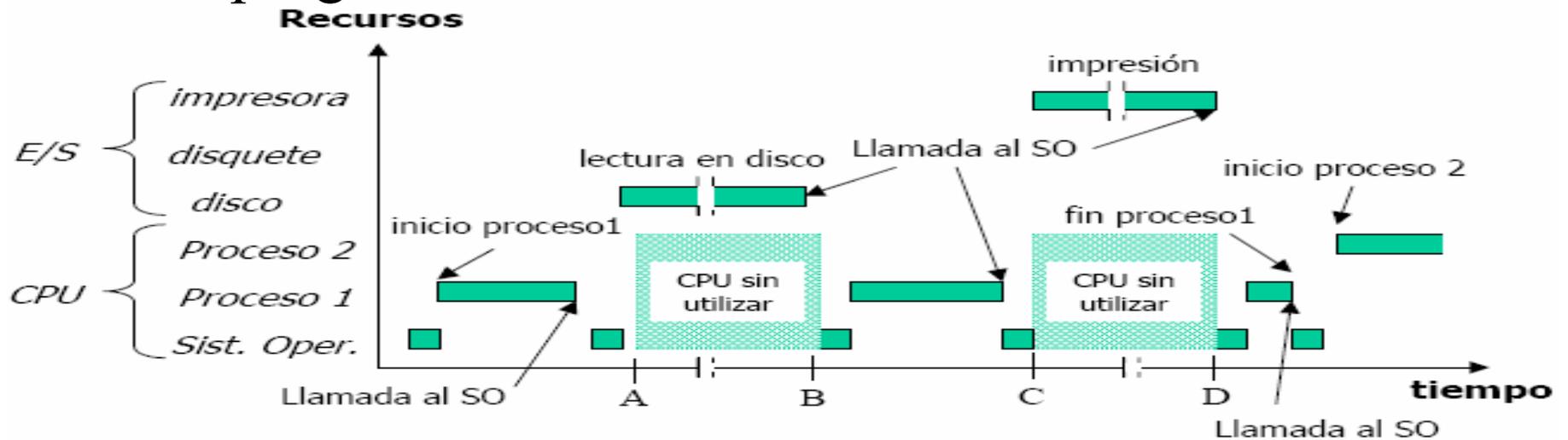
Administración de la CPU

Multiprogramación

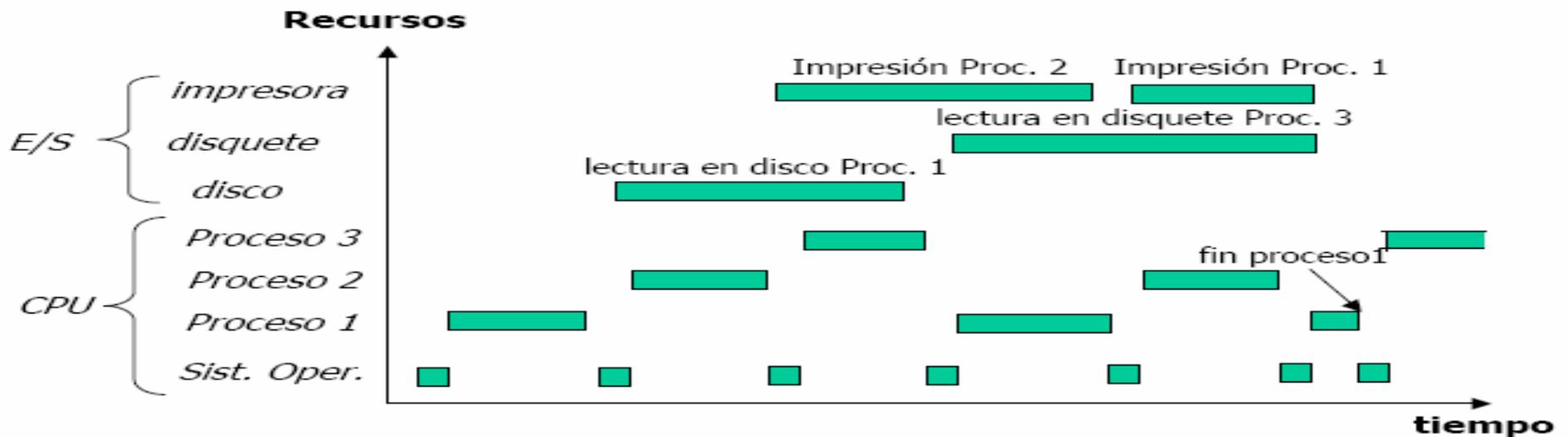
- Tipos:

- *Clásica*: Tiene la desventaja de que un proceso que demanda mucha CPU y pocas E/S puede monopolizar la CPU.
- *Tratamiento paralelo*: Se asigna un intervalo de tiempo fijo a cada proceso.
- *Tiempo compartido*: La asignación de la CPU se realiza si:
 - El proceso actual agota el intervalo de tiempo.
 - Si el proceso actual entra en la ejecución de una E/S.

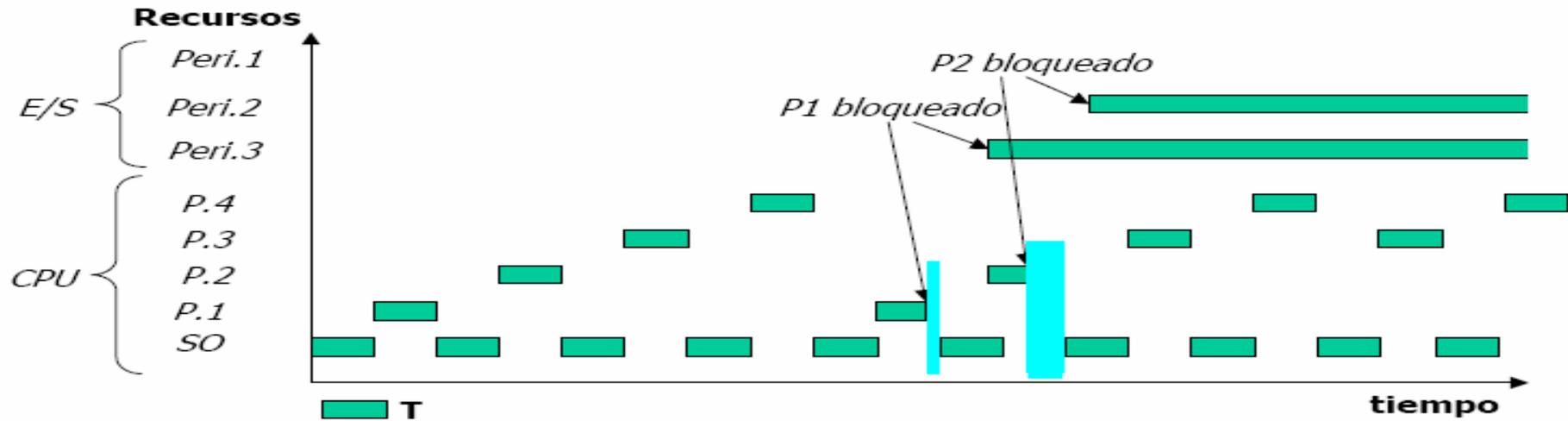
- Monoprogramación



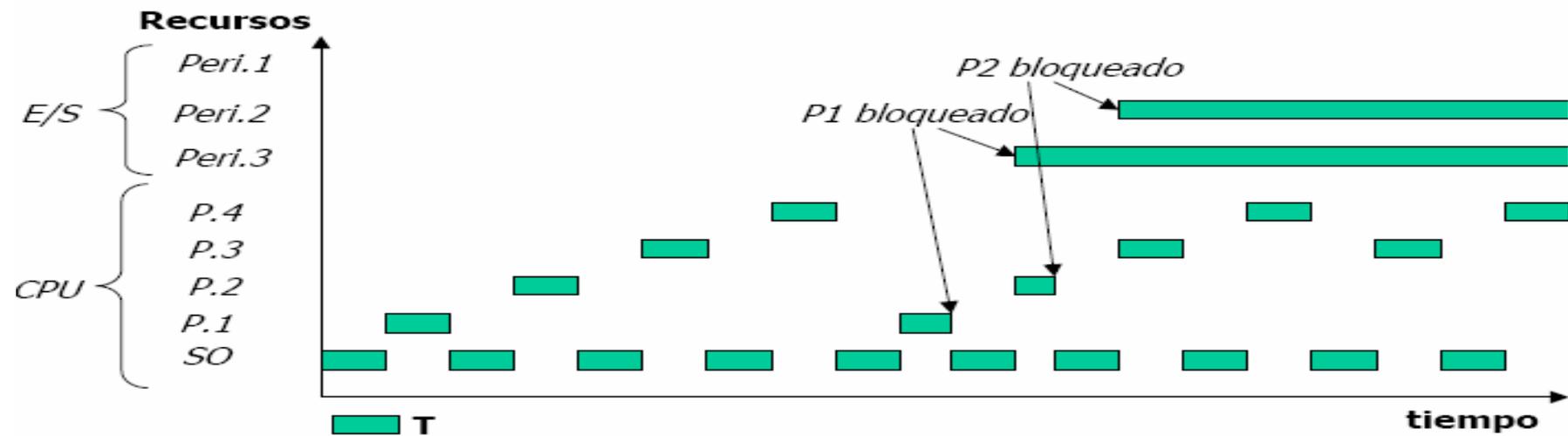
- Multiprogramación clásica



- Tratamiento paralelo

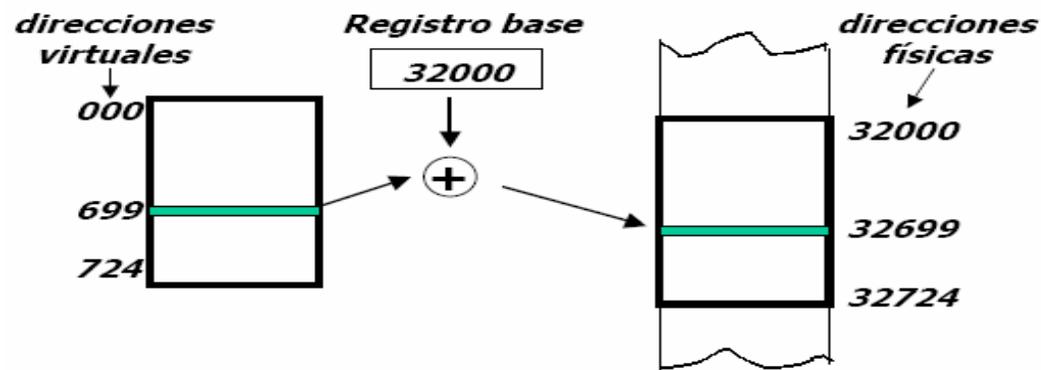


- Tiempo compartido



Administración de la memoria

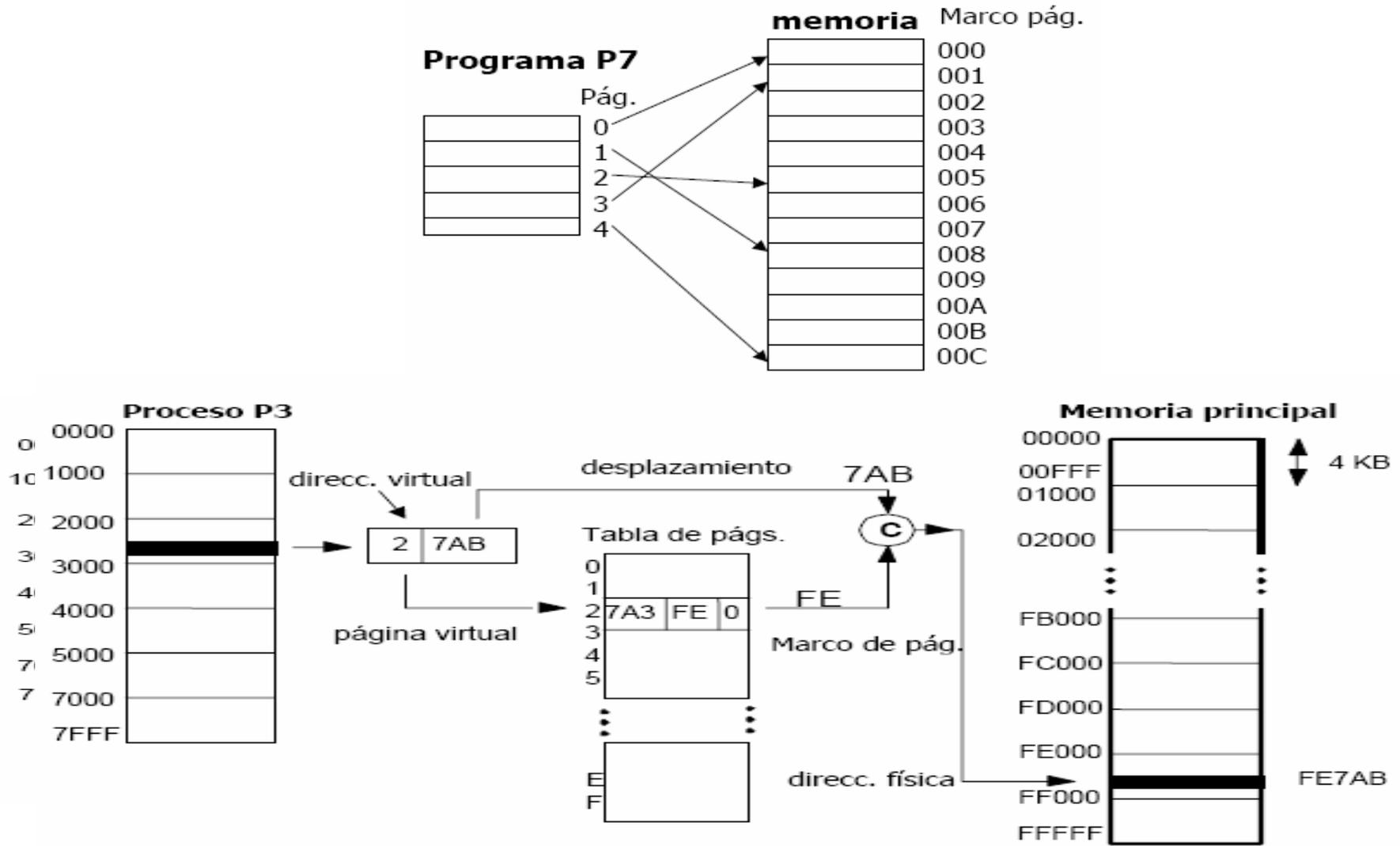
- **Direcciones lógicas:** palabras de memoria ocupadas por un programa en el momento de ejecutarse.
- **Direcciones físicas:** palabras de memoria ocupadas realmente en memoria principal.
- **Segmento:** grupo lógico de información (programas, subrutina, zona de datos, etc).
- **Métodos de administración:**
 - Particiones estáticas
 - Particiones dinámicas



Administración de la memoria

- Métodos de administración dinámica **Paginación:**
 - Fundamento: NO es necesario que un programa se almacene en posiciones consecutivas de memoria.
 - La memoria se divide en *bloques* y los programas se dividen en *páginas*.
 - Las páginas se almacenan en bloques libres. Una instrucción o dato del programa se localiza dando el bloque de memoria y la dirección relativa dentro de él.
 - El SO mantiene tres tablas:
 - **Tabla-mapa de páginas:** Una por programa, indica el bloque de cada página.
 - **Tabla bloques de memoria:** Tantas filas como bloques, indican el proceso en cada bloque.
 - **Tabla procesos:** Cada fila indica el proceso en ejecución, tamaño, dirección de memoria, tabla-mapa de páginas, estado del proceso.

Paginación



Paginación

<i>(marco)</i>	Contenido (proceso, página)	Estado (0:ocupado, 1:libre)	Modificación (M) (0:no modificado, 1:modificado)
000	SO,5	0	1
001	SO,6	0	1
002	SO,7	0	1
003	P2,5	0	0
004	P6,04	0	0
005	P2,4	0	0
006	<i>(libre)</i>	1	0
007	P6,1	0	0
008	P8,0	0	0
009	P2,5	0	1
00A	P4,5	0	0
00B	P4,6	0	0
00C	P6,03	0	1
00D	P4,3	0	0
.....
.....
.....
FFF	SO,4	0	0

<i>(página)</i>	Posición en disco (unidad de ubicación)	Posición en memoria (marco de página)	Ubicación (0: memoria, 1: sólo disco)
0	7ABC	-	1
1	CA73	7	0
2	4BC9	-	1
3	573C	C	0
4	A340	4	1

Administración de la memoria

- Métodos de administración: **Segmentación**
 - Es una técnica similar a la paginación que permite que ciertos procesos puedan compartir código o datos comunes sin duplicarlos en la memoria.
- Apoyo de la memoria secundaria
 - Restricciones de la memoria principal:
 - Número de procesos en ejecución concurrente.
 - Limitación del tamaño de código de los programas.
 - Para superar estas restricciones se usa la memoria secundaria como auxiliar de la memoria principal.

Administración de la memoria

- Apoyo de la memoria secundaria
 - Para superar el número de procesos en ejecución concurrente se usa la técnica de **Swapping (intercambiabilidad)**: consiste en transvasar a disco (roll-out) un proceso para dar cabida a otro desde disco (roll-in), dependiendo de su estado.
 - Para superar la limitación de tamaño de código de los programas se usan la técnica de **Memoria Virtual**. Así se presenta al usuario una memoria principal aparente mayor que la física real.
 - Se basa en la linealidad de los programas.
 - Técnicas para implementarla:
 - Gestión de memoria por páginas (usual)
 - Gestión de memoria segmentada
 - Gestión de memoria segmentada-paginada

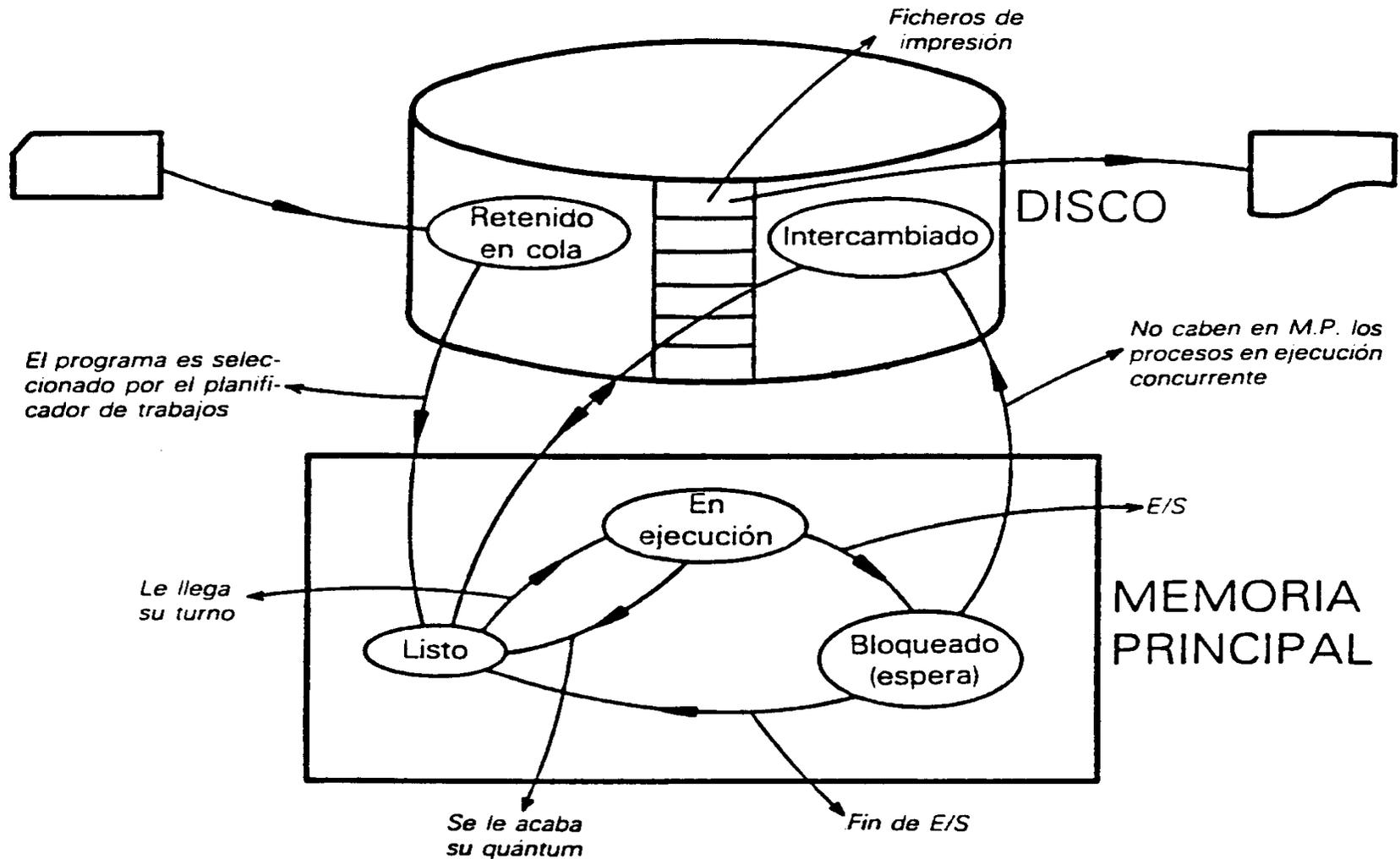
Administración de Entrada/Salidas

- El SO trata de hacer transparente las características particulares del hardware I/O y posibilita la compartición de recursos eficientemente.
- Gestión de entradas/salidas: se realiza a través de rutinas especiales llamadas manejadores (drivers).
- Gestión de archivos: el SO proporciona una visión lógica del sistema físico mediante archivos y directorios.
 - Operaciones habituales:
 - creación y borrado de archivo y directorio
 - lectura/escritura de un archivo
 - copiar archivos o directorios
 - Listar el índice de un directorio
- Dispositivos E/S virtuales: permite “ver” a los periféricos de E/S como archivos. Usa módulos SPOOL.

Estados de un proceso

- Desde el punto de vista de ejecución un proceso puede estar en los siguientes estados:
 - Listo o ejecutable
 - Se encuentra en memoria principal, sin operaciones E/S pendientes, y listo para ejecutarse en el instante que el despachador le asigne la CPU.
 - Ejecución
 - Cuando está siendo atendido por la CPU.
 - Bloqueado
 - Cuando un proceso inicia una operación de E/S o solicita un recurso no disponible en ese momento.
 - De intercambio (o transvasado)
 - Cuando ha sido pasado temporalmente a disco.
 - Retenido en cola
 - Cuando espera que el planificador de trabajos del SO lo seleccione para iniciar su ejecución.
 - Residente
 - Cuando permanece en memoria principal.

Estados de un proceso



Situaciones o estados posibles de un proceso en la computadora.

Módulos de un SO

- Cargador inicial o cebador (bootstrap)
 - Programa en ROM que tiene como misión cargar desde disco o cinta un programa cargador, que a su vez carga distintos módulos del SO.
- Núcleo (kernel)
 - Planificación o asignación de la CPU (despachador).
 - Gestión de interrupciones.
 - Comunicación y encadenamiento de procesos.
- Administración de la memoria principal
 - Compactación de memoria, paginación, segmentación, swapping, memoria virtual y protección de memoria.
- Administrador de periféricos y de E/S
- Administrador de archivos
- Intérprete de órdenes (shell)

SO actuales

- Comparativa:

http://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Comparaci%C3%B3n_de_sistemas_operativos

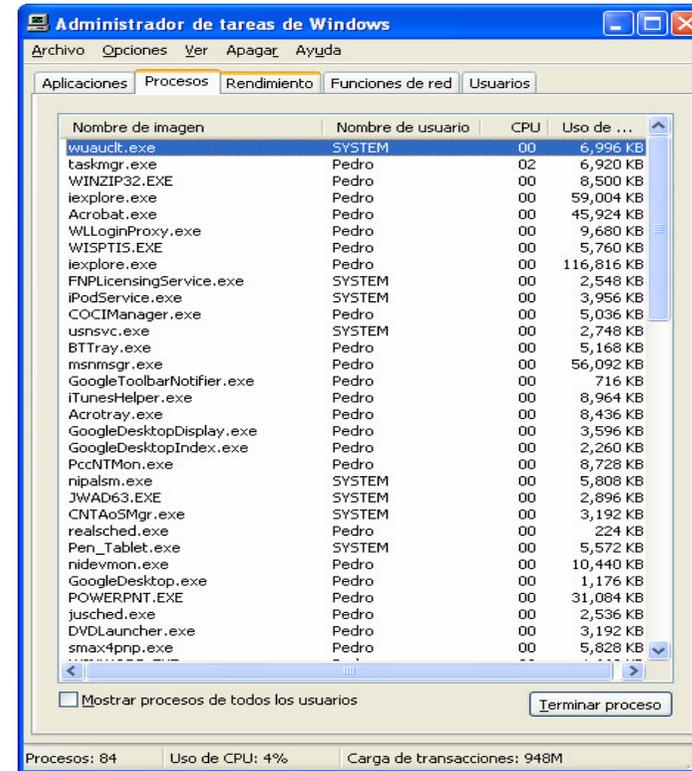
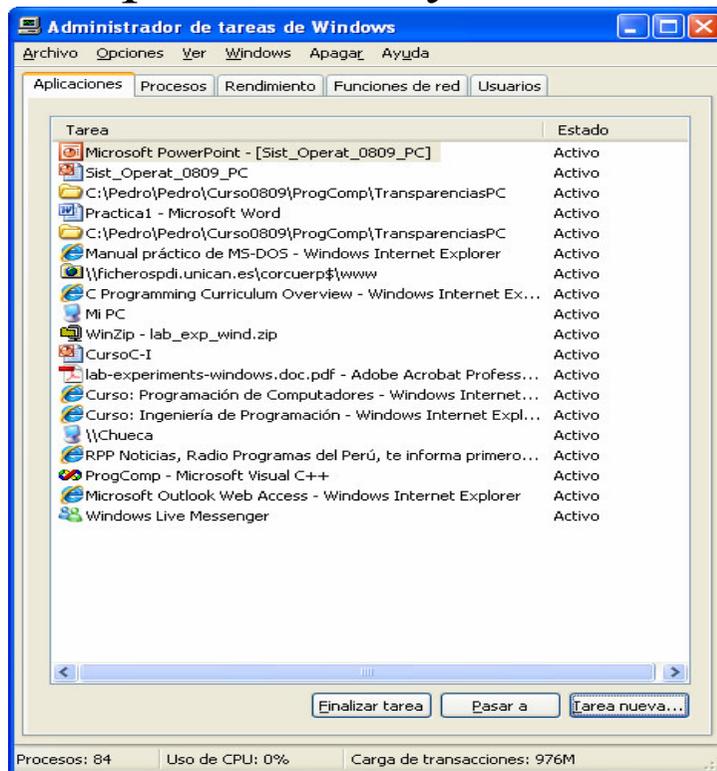
Experimentos con SO

- En Windows:
 - Administrador de tareas. (Alt+Ctrl+Del)
 - Descargar y ejecutar Process Explorer para visualizar los procesos, actividad de la CPU, gestión de memoria, etc.
 - Usar MSDOS (ejecutar cmd)
 - Descargar y ejecutar SOSim (Simulador de Sistema Operativo)
- En Linux
 - Ejecutar el comando **ps -ef**

Experimentos con SO

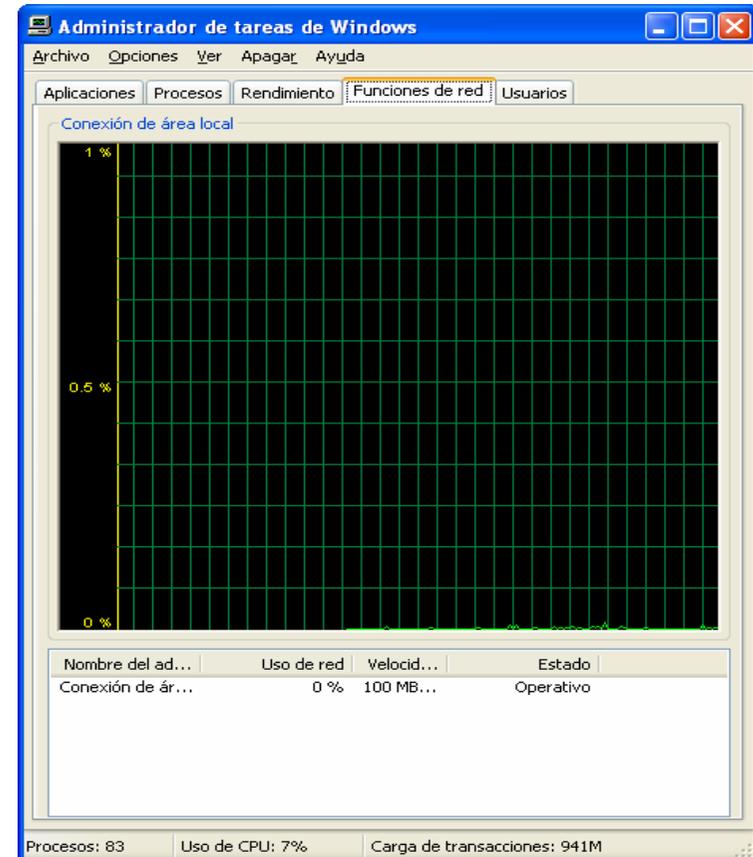
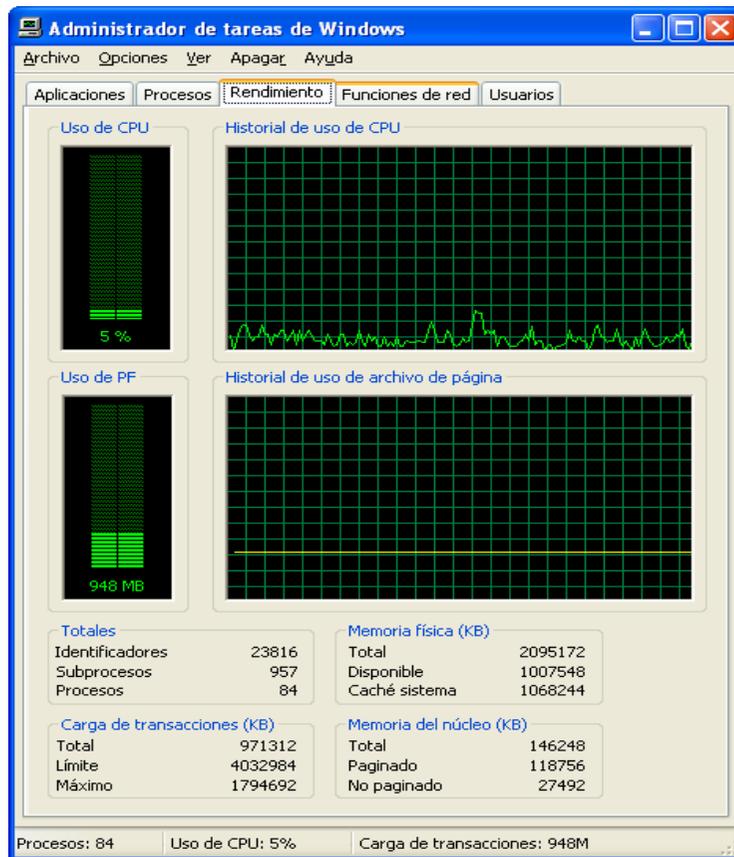
- En Windows XP:
 - Administrador de tareas. (Alt+Ctrl+Del)

Aplicaciones y Procesos



Experimentos con SO

- En Windows:
 - Administrador de tareas - Rendimiento.

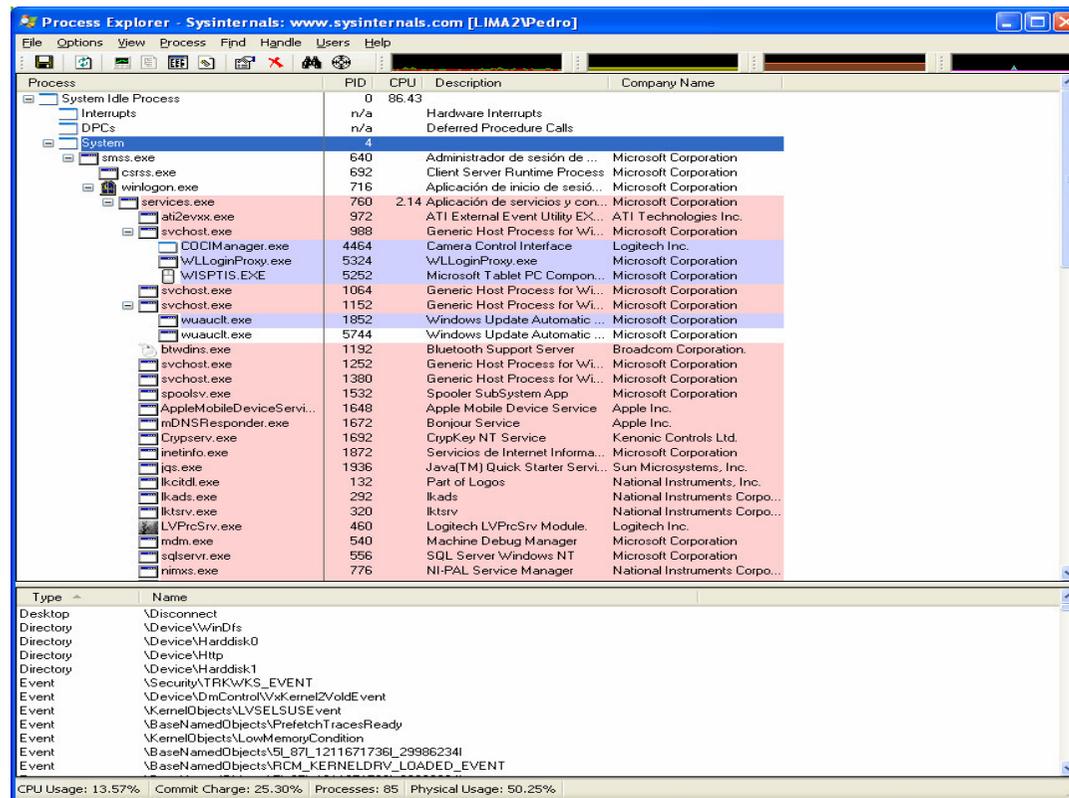


Experimentos con SO

- En Windows:

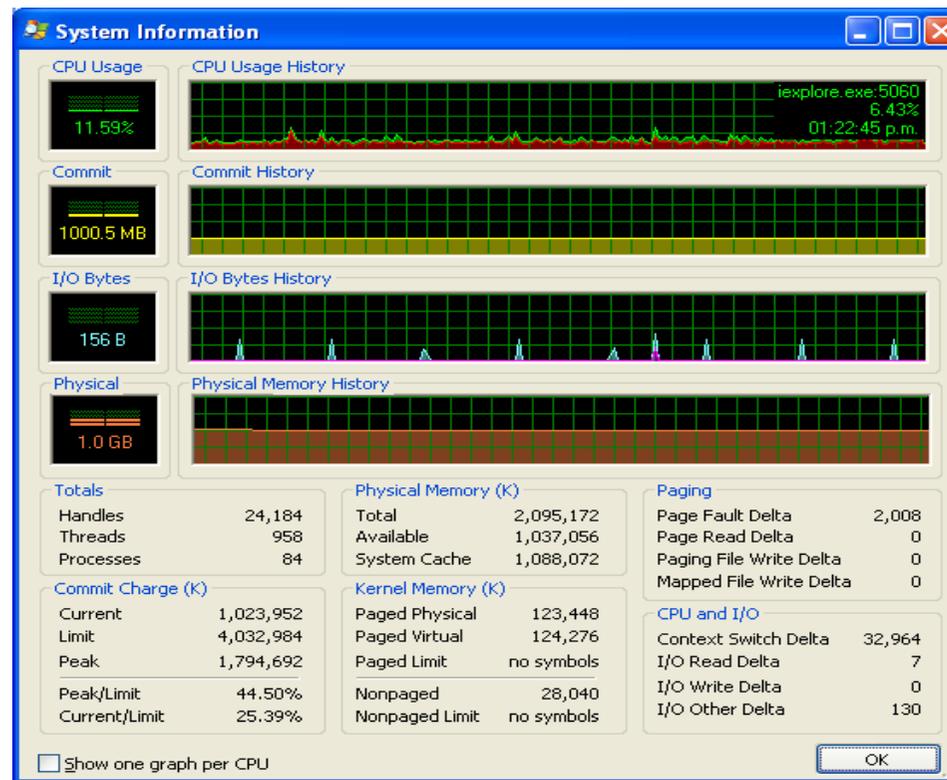
- Descargar y/o ejecutar Process Explorer desde

<http://technet.microsoft.com/en-us/sysinternals/bb896653.aspx>



Experimentos con SO

- En Windows:
 - En Process Explorer hacer Ctrl-I o seleccionar View - System Information

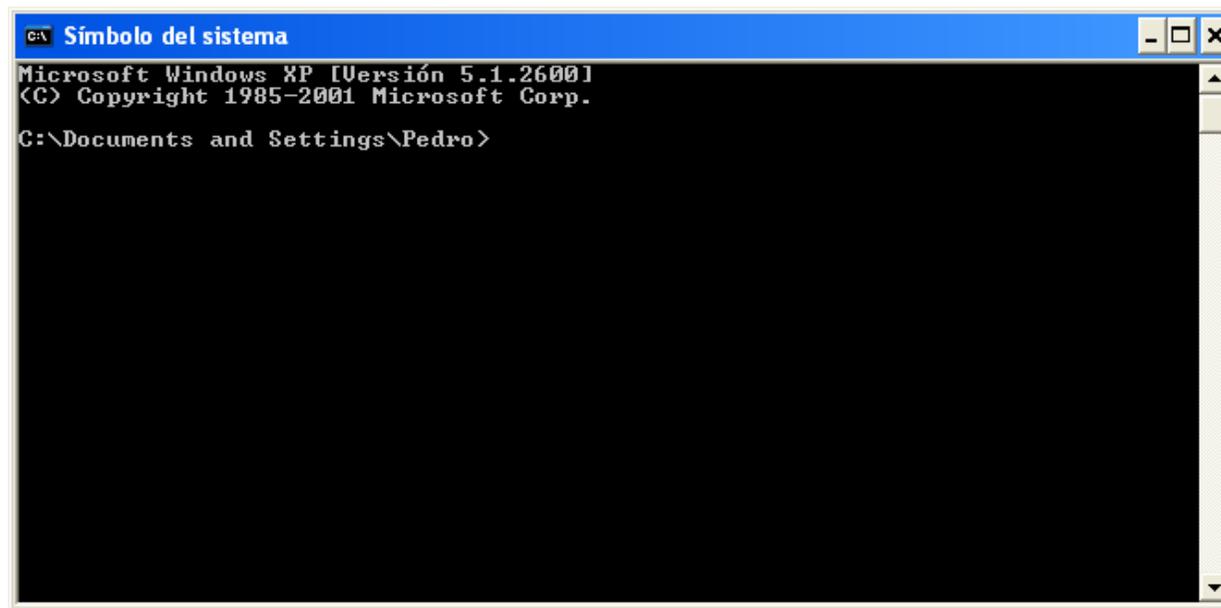


Experimentos con SO

- En Windows:
 - Usar MSDOS. Introducción en:

<http://personales.unican.es/corcuerp/ManualDOS.htm>

Ejecutar consola: Inicio – Programas – Accesorios – Símbolo del sistema



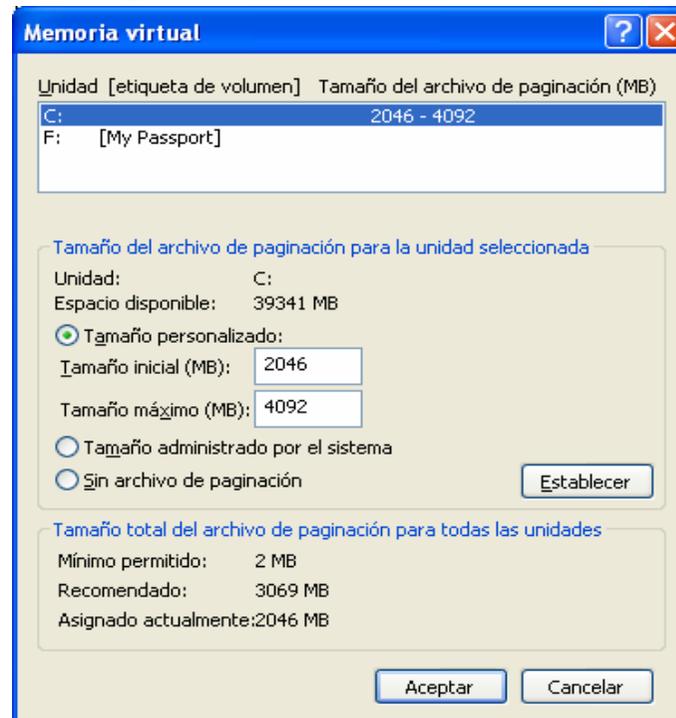
```
Microsoft Windows XP [Versión 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.
C:\Documents and Settings\Pedro>
```

Experimentos con SO

- En Windows XP:

- Configurar la memoria virtual:

Inicio – Panel de Control – Sistema – Opciones avanzadas – Rendimiento, Configuración – Opciones de rendimiento, Memoria Virtual, Cambiar



Experimentos con SO

- Simulador de Sistema Operativo SOsim

<http://www.training.com.br/sosim/indexen.htm>