

Tema 1.2

Sistema Operativos (SSOO)

Elementos del SO

Índice

- Elementos básicos
- Registros del procesador
- Ejecución de instrucciones
- Interrupciones
- Jerarquía de la memoria

Elementos básicos

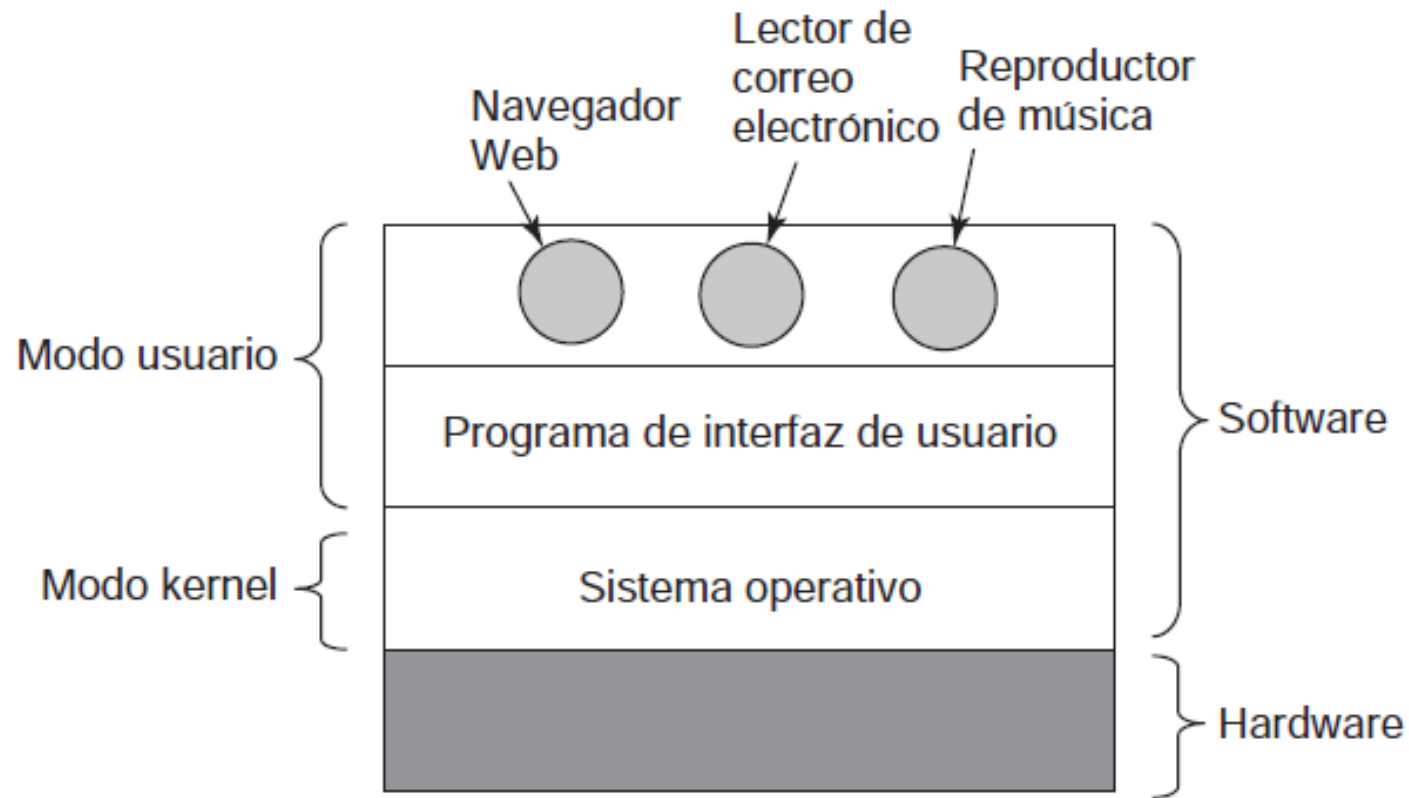
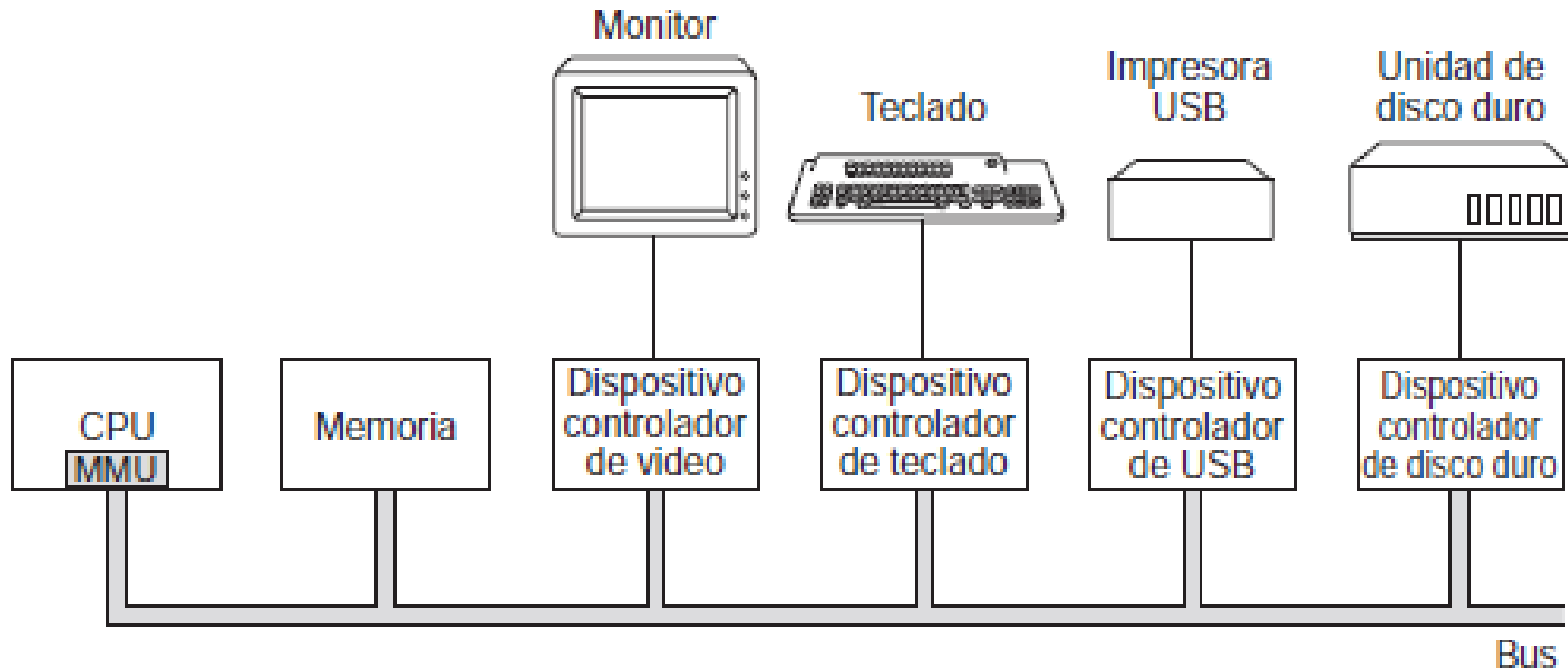


Figura 1-1. Ubicación del sistema operativo.

Elementos básicos



Elementos básicos

Procesador: es el “cerebro” del ordenador (CPU), encargado de obtener las instrucciones de la memoria y ejecutarlas.

El ciclo básico de toda CPU es:

- Obtener la primera instrucción de memoria
- Decodificarla para determinar su tipo y operandos
- Ejecutarla y
- Después obtener, decodificar y ejecutar las instrucciones subsiguientes.

El ciclo se repite hasta que el programa termina.

Elementos básicos

- El acceso a la memoria para obtener una instrucción o palabra de datos requiere mucho más tiempo que ejecutar una instrucción.
- Todas las CPU contienen ciertos registros en su interior para contener las variables clave y los resultados temporales.
- El conjunto de instrucciones generalmente contiene instrucciones para cargar una palabra de memoria en un registro y almacenar una palabra de un registro en la memoria.
- Otras instrucciones combinan dos operandos de los registros, la memoria o ambos en un solo resultado, como la operación de sumar dos palabras y almacenar el resultado en un registro o la memoria.

Registros del procesador

Además de los registros generales utilizados para contener variables y resultados temporales, la mayoría de los ordenadores tienen varios registros especiales que están visibles para el programador:

- El **contador de programa** (PC o program counter), el cual contiene la dirección de memoria de la siguiente instrucción a obtener. Una vez que se obtiene esa instrucción, el contador de programa se actualiza para apuntar a la siguiente.
- El **apuntador de pila** (stack pointer), el cual apunta a la parte superior de la pila (stack) actual en la memoria. La pila contiene un conjunto de valores por cada procedimiento al que se ha entrado pero del que todavía no se ha salido. El conjunto de valores en la pila por procedimiento contiene los parámetros de entrada, las variables locales y las variables temporales que no se mantienen en los registros.

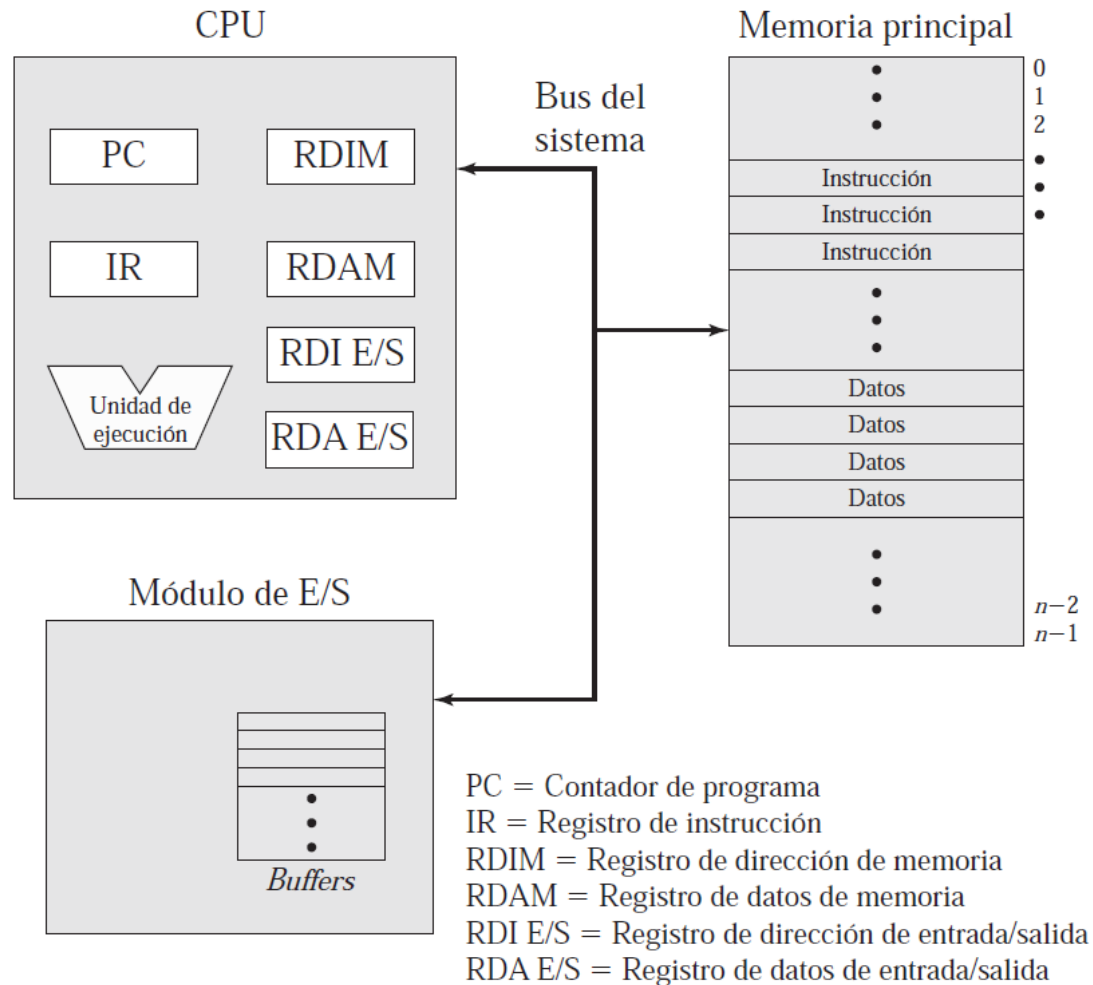
Registros del procesador

PSW (Program Status Word; Palabra de estado del programa). Este registro contiene los bits de código de condición, que se asignan cada vez que se ejecutan las instrucciones de comparación, la prioridad de la CPU, el modo (usuario o kernel) y varios otros bits de control.

Los programas de usuario pueden leer normalmente todo el PSW pero por lo general sólo pueden escribir en algunos de sus campos. El PSW juega un papel importante en las llamadas al sistema y en las operaciones de E/S.

- El SO está al tanto de todos los registros. Cuando la CPU se multiplexa en el tiempo, el SO detiene con frecuencia el programa en ejecución para (re)iniciar otro.
- Cada vez que detiene un programa en ejecución, el SO debe guardar todos los registros para poder restaurarlos cuando el programa continúe su ejecución.

Registros del procesador



PC Program Counter:

Contiene la dirección de la próxima instrucción que será leída de la memoria.

IR Instruction Register:

contiene la última instrucción leída.

Ejecución de instrucciones

- **Procesador-memoria.** Se pueden transferir datos desde el procesador a la memoria o viceversa.
- **Procesador-E/S.** Se pueden enviar datos a un dispositivo periférico o recibirlos desde el mismo, transfiriéndolos entre el procesador y un módulo de E/S.

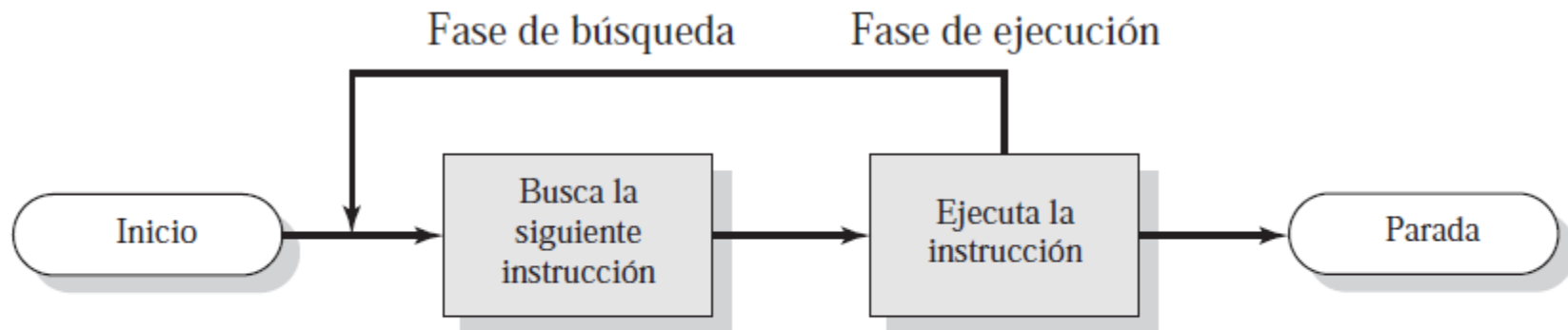


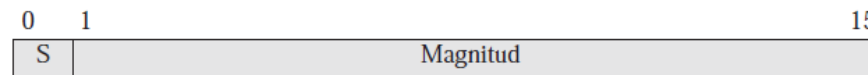
Figura 1.2. Ciclo de instrucción básico.

Ejecución de instrucciones

- **Procesamiento de datos.** El procesador puede realizar algunas operaciones aritméticas o lógicas sobre los datos.
- **Control.** Una instrucción puede especificar que se va a alterar la secuencia de ejecución. Por ejemplo, el procesador puede leer una instrucción de la posición 149, que especifica que la siguiente instrucción estará en la posición 182. El procesador almacenará en el contador del programa un valor de 182. Como consecuencia, en la siguiente fase de búsqueda, se leerá la instrucción de la posición 182 en vez de la 150.



(a) Formato de instrucción



(b) Formato de un entero

Contador de programa (PC) = Dirección de la instrucción
Registro de instrucción (IR) = Instrucción que se está ejecutando
Acumulador (AC) = Almacenamiento temporal

(c) Registros internos de la CPU

Ejecución de instrucciones

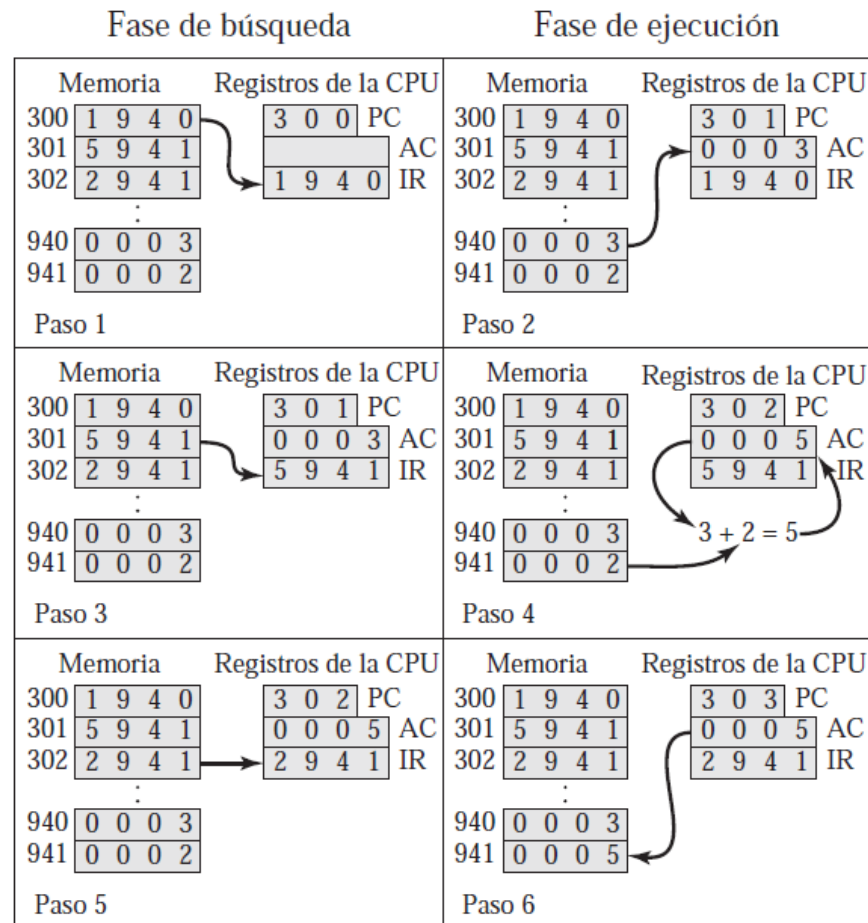


Figura 1.4. Ejemplo de ejecución de un programa (contenido de la memoria y los registros en hexadecimal).

Ejecución de instrucciones

En algunos casos, es deseable permitir que los intercambios de E/S se produzcan directamente con la memoria para liberar al procesador de la tarea de E/S. En tales casos, el procesador concede a un módulo de E/S la autorización para leer o escribir de la memoria, de manera que la transferencia entre memoria y E/S puede llevarse a cabo sin implicar al procesador. Durante dicha transferencia, el módulo de E/S emite mandatos de lectura y escritura a la memoria, liberando al procesador de la responsabilidad del intercambio. Esta operación, conocida como acceso directo a memoria (*Direct Memory Access*, DMA) se examinará al final de este capítulo.

Interrupciones

De programa

Generada por alguna condición que se produce como resultado de la ejecución de una instrucción, tales como un desbordamiento aritmético, una división por cero, un intento de ejecutar una instrucción de máquina ilegal, y las referencias fuera del espacio de la memoria permitido para un usuario.

Por temporizador

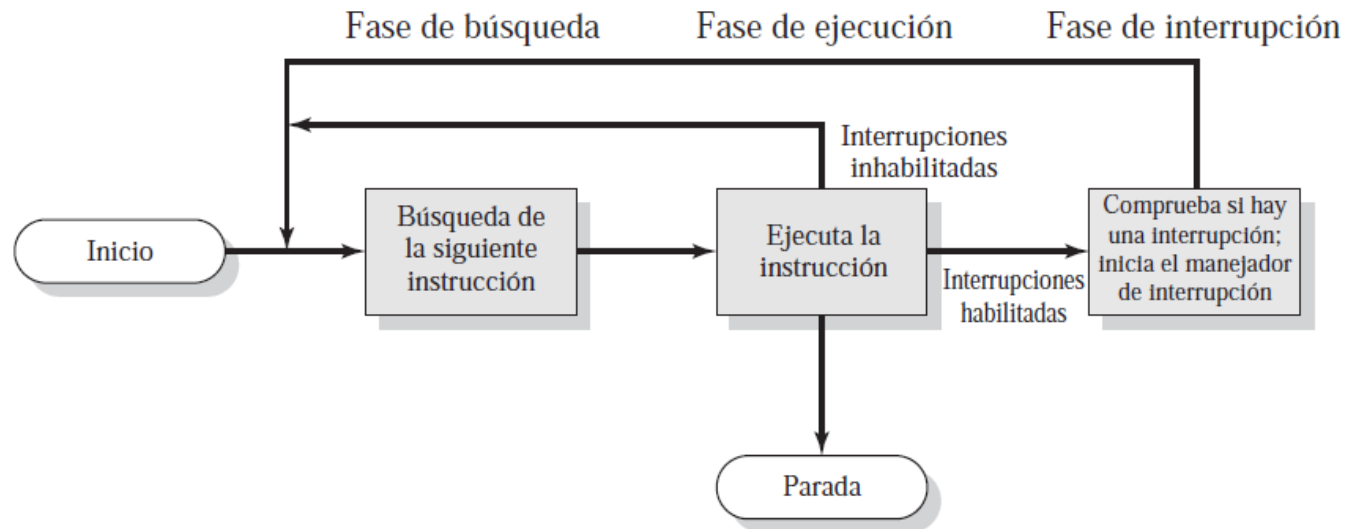
Generada por un temporizador del procesador. Permite al sistema operativo realizar ciertas funciones de forma regular.

De E/S

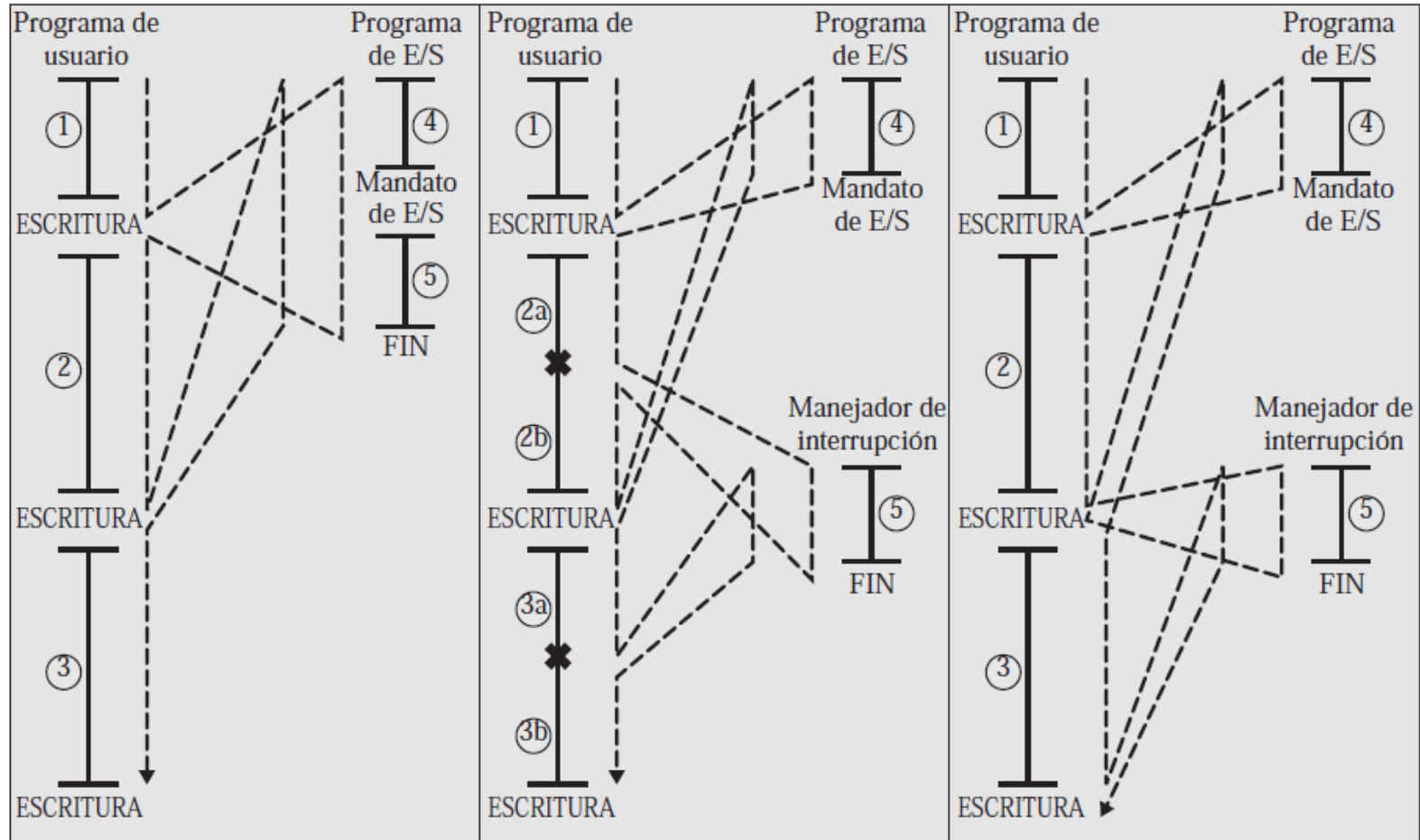
Generada por un controlador de E/S para señalar la conclusión normal de una operación o para indicar diversas condiciones de error.

Por fallo del hardware

Generada por un fallo, como un fallo en el suministro de energía o un error de paridad en la memoria.



Interrupciones



(a) Sin interrupciones

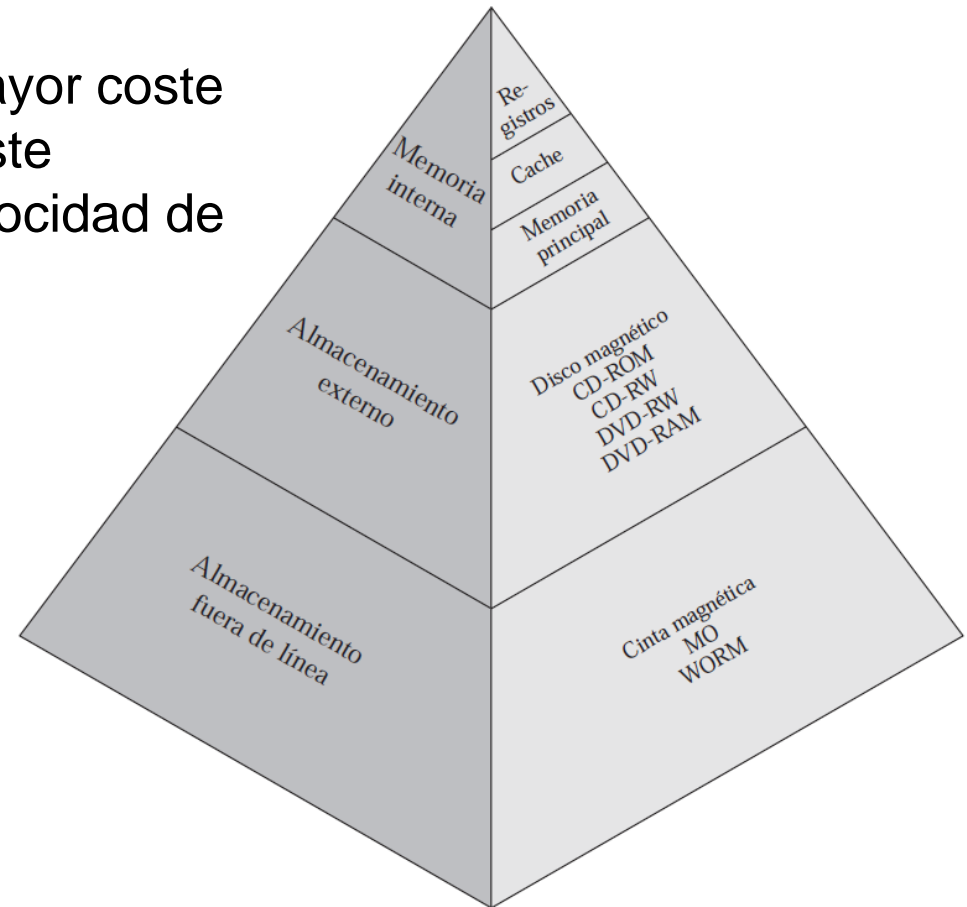
(b) Interrupciones; espera de E/S breve

(c) Interrupciones; espera de E/S larga

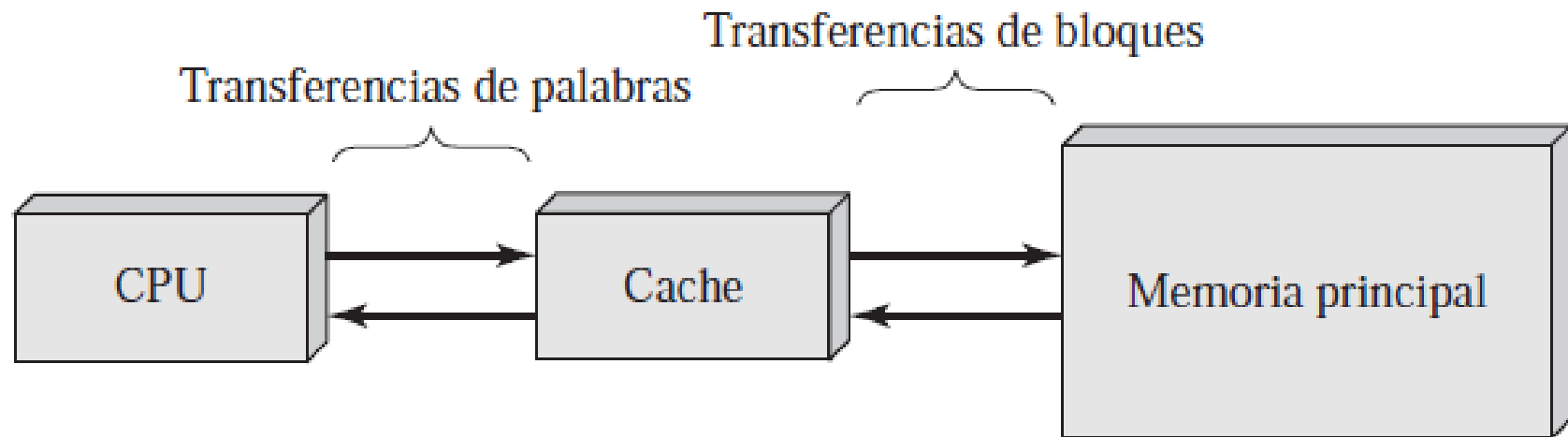
Jerarquía de memoria

Capacidad – Velocidad - Coste

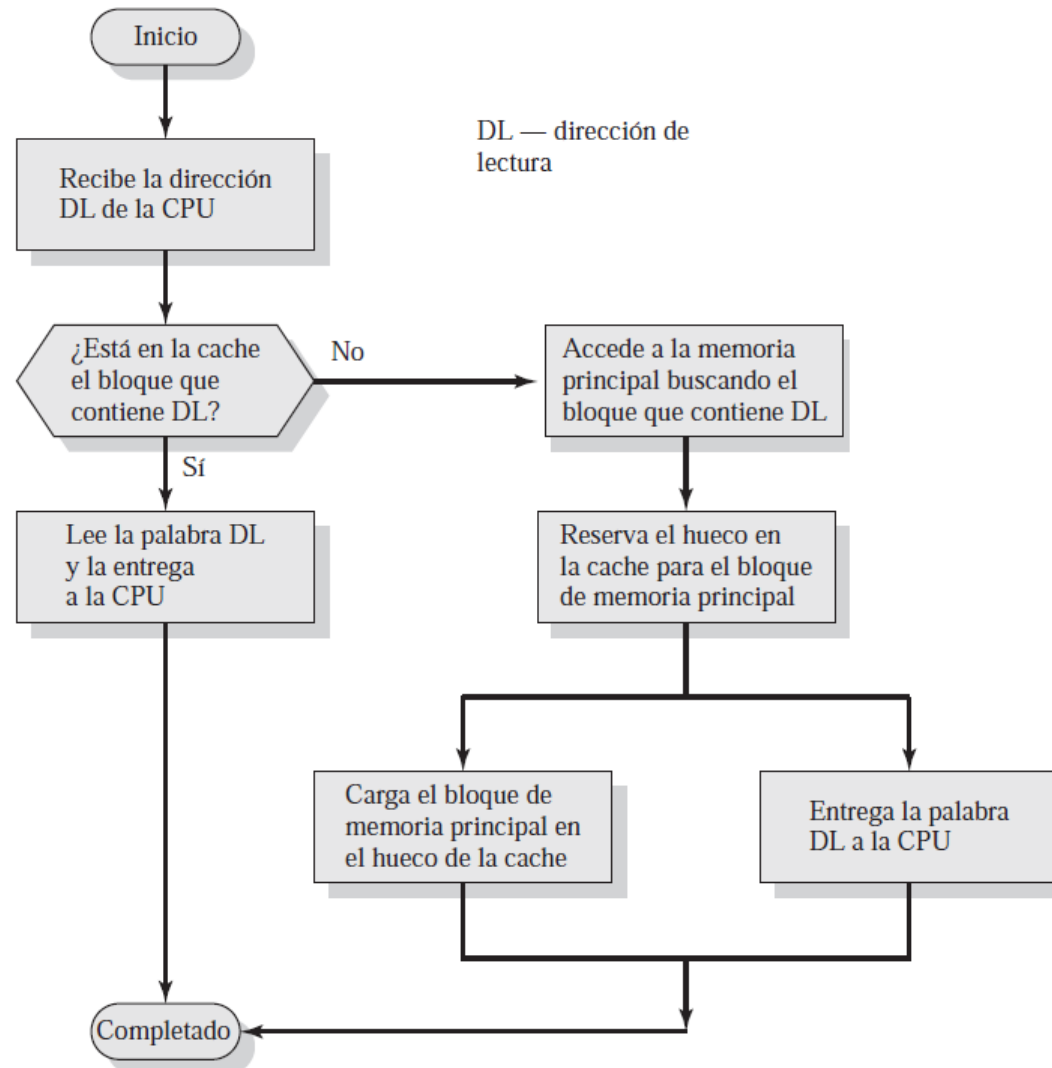
- Cuanto mayor tiempo de acceso, mayor coste
- Cuanto mayor capacidad, menor coste
- Cuanto mayor capacidad, menor velocidad de acceso



Jerarquía de memoria



Jerarquía de memoria



Bibliografía

- **CARRETERO**, Jesús, **GARCÍA**, Félix, **DE MIGUEL**, Pedro, **PÉREZ**, Fernando. Sistemas Operativos: una visión aplicada. McGraw-Hill, 2001.
- **STALLINGS**, William. Sistemas operativos: aspectos internos y principios de diseño. 5ª Edición. Editorial Pearson Educación. 2005. ISBN: 978-84-205-4462-5.
- **TANENBAUM**, Andrew S. Sistemas operativos modernos. 3ª Edición. Editorial Prentice Hall. 2009. ISBN: 978-607- 442-046-3.

