

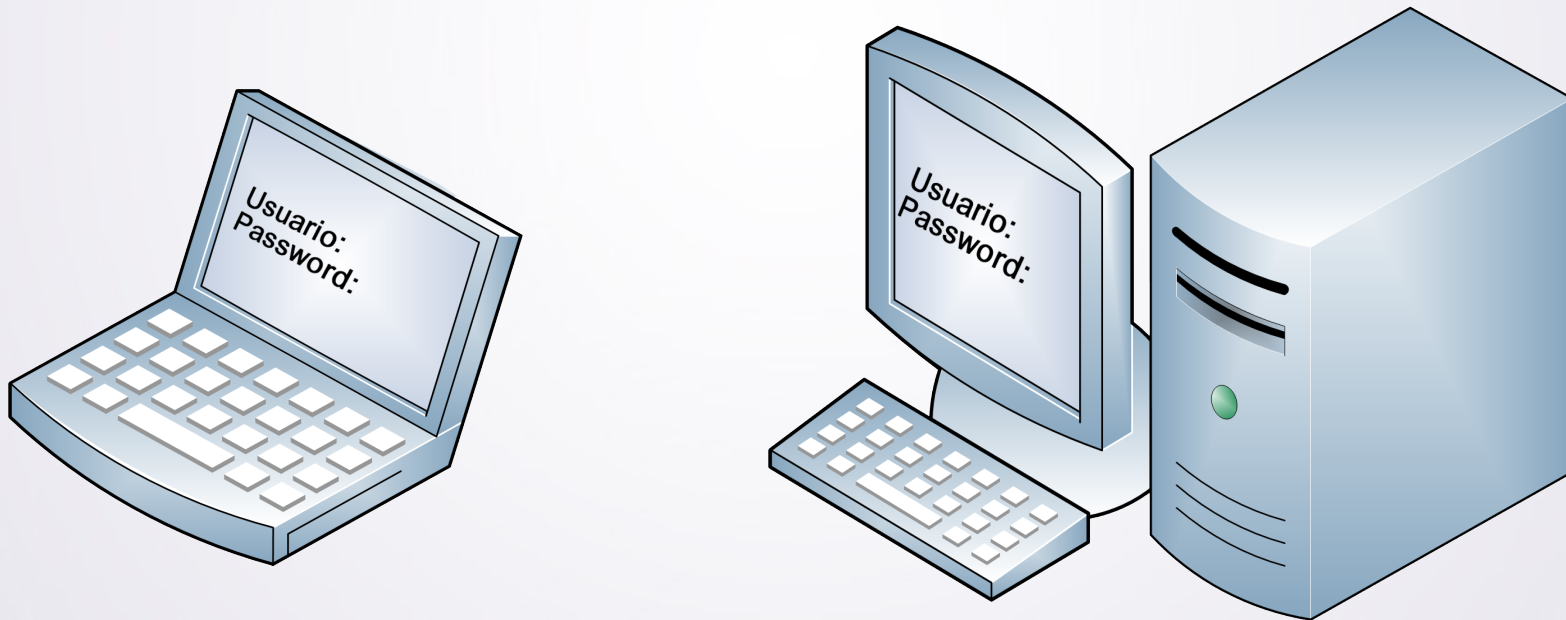


Secuencia de Arranque de una PC



Secuencia de arranque

El proceso de arranque inicia desde que se pulsa la tecla de encendido hasta que se carga el SO.





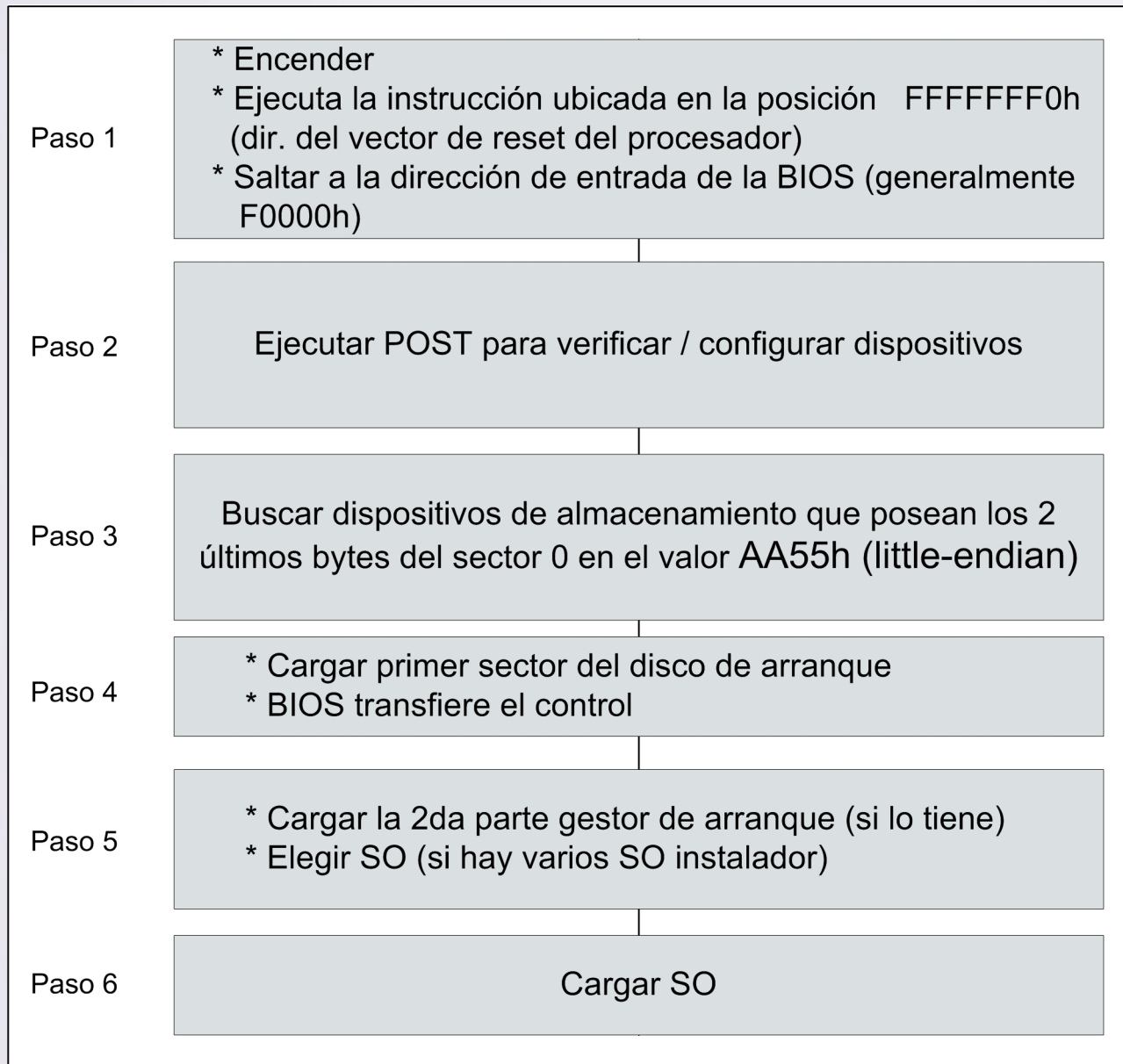
BIOS (Basic Input-Output System, Sistema Básico de Entrada Salida)

El BIOS es un programa en una memoria ROM (Flash) que está en la motherboard. Verifica el correcto funcionamiento del hardware.

- Contiene rutinas para la comunicación entre el SO y el hardware. SO, como DOS, dependen fuertemente de estas rutinas. SO modernos no usan estas funciones e interactúan directamente con el hardware.
- Las rutinas del BIOS incluyen instrucciones para el manejo de salida de pantalla, las fuentes, la fecha y la hora.
- Las llamadas a rutinas están estandarizadas, por lo que, el programador no tiene que desarrollar programas para un determinado hardware.
- Varias empresas desarrollan BIOS, se implementan en forma diferente, pero deben tener la misma API (application programming interface, Interfaz de programación de aplicaciones).



Secuencia de Arranque de una PC



Secuencia de arranque

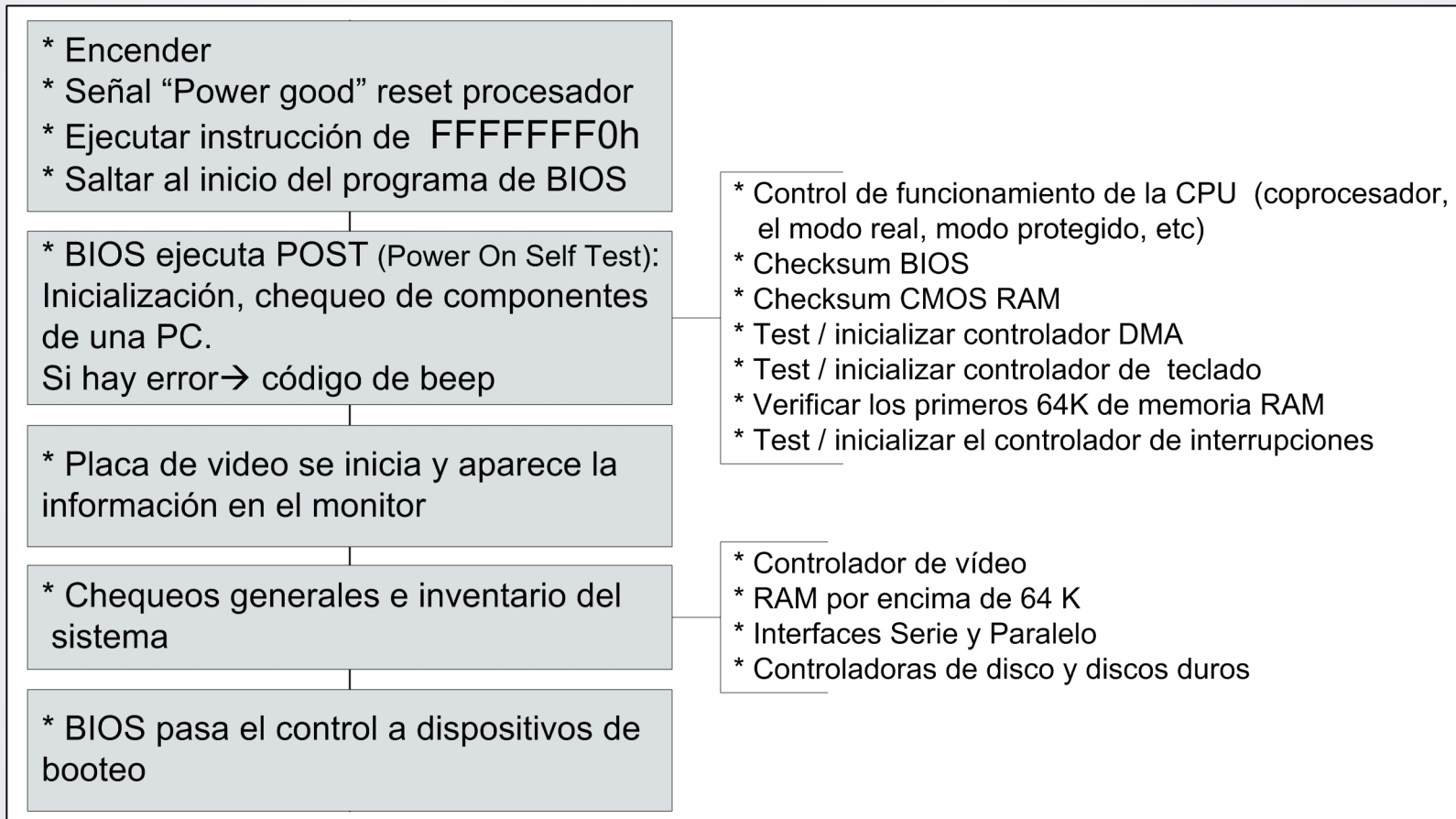
El proceso de arranque inicia desde que se pulsa la tecla de encendido hasta que se carga el SO.



Secuencia de Arranque de una PC

Paso 1 y 2:

Cuando pulsamos la tecla de encendido, BIOS realiza un chequeo de los componentes hardware, utiliza la configuración establecida para comprobar determinados aspectos del equipo





Paso 1

Se alimenta la motherboard, una señal llamada Power Good (la fuente indica que sus voltajes son estables) le da un reset al procesador central, así inicia su operación.

Cuando el procesador sale del modo reset busca la instrucción ubicada en una dirección física determinada de memoria (típicamente los últimos 16 bytes del arreglo de memoria ROM). En esta dirección hay salto a la primer dirección de memoria ROM del BIOS (punto de entrada al BIOS).

Los CPU x86 arrancan en modo real para tener acceso a la memoria física. Se ejecuta la instrucción ubicada en la posición FFFFFFFF0h (es la dirección del vector de reset del procesador). La placa madre del PC se fabrica de forma que esta dirección está incluida en el rango de direcciones de una memoria permanente (tipo ROM o FLASH).



Paso 2

La primera subrutina grabada en el BIOS de una PC recibe el nombre de POST (Power On Self Test o test de autochequeo). El mismo no es más que un conjunto de instrucciones que posibilitan la inicialización y chequeo de todos los subconjuntos que componen una PC (controladores de DMA, de interrupciones, de memoria, etc).

La secuencia de ejecución del POST no es estándar, sino que depende del fabricante, y en general incluye estos pasos:

- Se verifica la CPU (registros, banderas, etc.).
- Se inicia el DMA (direct memory access), se inician los vectores de interrupciones.
- Se verifica la integridad de la ROM del BIOS, el reloj de tiempo real y la configuración del BIOS.
- Se inicializa el controlador de teclado (encendiendo leds del teclado)

Si el POST encuentra un error automáticamente detiene el proceso (código de beep).



Paso 2

El BIOS busca la presencia de la **placa de vídeo**, busca el programa propio que esta tiene grabada en su ROM y le cede el control temporalmente. Este a su vez inicializa la placa de vídeo y es entonces cuando por primera vez aparece información en la pantalla del monitor. (se verifica checksum e inicializa)

Luego, retomando el **control el BIOS de la PC**, busca por la presencia de otros **dispositivos** en la computadora, que requieran de programas específicos de inicialización (ejemplo los discos duros IDE/ATA), El BIOS "imprime" en pantalla la información sobre su versión, fabricante, etc.

El programa inicia chequeos más generales del sistema, como el **conteo completo de la memoria**. En caso de encontrar algún error este generará en pantalla el correspondiente mensaje. Acto seguido se realiza un inventario total del sistema, donde se inspecciona que tipo de hardware lleva la computadora.



Paso 3

El BIOS busca secuencialmente, a partir de una **lista preconfigurada**, algún dispositivo de almacenamiento no volátil de arranque, cuyos **últimos 2 bytes del primer sector** sean iguales a la secuencia little-endian o **firma** de un sector de inicio **AA55h**.

Cuando el BIOS encuentra la **firma**, detiene la búsqueda y ejecuta en paso 4.

Si el BIOS no encuentra en algún dispositivo la firma se detiene, mostrando el mensaje correspondiente.



Paso 4

El BIOS carga en memoria RAM el sector de arranque (Master Boot Record, MBR, en caso de disco rígido) y le transfiere el control de ejecución:

El BIOS **carga en memoria el programa que se encuentra almacenado en el primer sector** (sector 0, cuyo tamaño es de 512 bytes) del primer dispositivo en la secuencia de arranque. Se pasa el control de la máquina a dicho programa, llamado gestor de arranque, que contiene las instrucciones, en código máquina, que arrancan el ordenador. Este sector se llama **MBR** (Master Boot Record).

Todo disco duro (toda partición primaria o extendida) tiene un sector 0 llamado Master Boot Record (MBR) que es el sector de arranque del disco duro. En él se aloja un programa encargado de pasar el control, en secuencia de arranque, al sector cero de la partición que contiene el sistema operativo seleccionado.



Paso 5

El **MBR contiene una tabla** de partición donde se indica con un flag qué partición tiene el sistema operativo. En algunos casos el **MBR puede cargar** un boot-loader secundario también llamado **gestor de arranque** (GRUB, LILO, etc).

Paso 6

El MBR carga el sector de arranque de esta partición conocida como VBR (Volume Boot Record). El VRB depende del SO.



Gestor de arranque

Un gestor de arranque **es una aplicación que se carga en memoria** al encender la Pc y que permite al usuario elegir el Sistema Operativo con el que quiere trabajar. Cuando en el disco duro sólo hay instalado un sistema operativo como Windows, el gestor de arranque correspondiente suele ser transparente al usuario.

Ejemplos de gestores de multiarranque son los siguientes:

- GNU GRUB (Grand Unified Bootloader)
- LILO (LIinux Loader) algo obsoleto
- SYSLINUX
- PXELINUX, derivado de SYSLINUX y utilizado para arranque de GNU/Linux por red y requiere la existencia de un servidor PXE en la red



Gestor de arranque GNU GRUB

GNU GRUB es un gestor de arranque, creado en 1995, capaz de arrancar diferentes tipos de SO.

Las principales características de GNU GRUB son las siguientes:

- Es flexible, entiende varios sistemas de archivos (ext2/ext3 en GNU/Linux) y (NTFS, VFAT en Windows).
- Entiende diferentes tipos de núcleos, y por tanto, puede arrancar un SO cualquiera, lo único que necesita es conocer el nombre del archivo, el disco y partición donde se encuentra.
- Dispone de un archivo de configuración sobre el que se puede actuar y hacer modificaciones antes de arrancar un sistema operativo.
- Tiene 2 modos de trabajo:
 - La carga directa: el sistema operativo (núcleo) se carga directamente sin ningún tipo de intermediarios. Modo utilizado para los sistemas GNU/Linux.
 - La carga encadenada: se utiliza para cargar otros sistemas operativos y significa que el MBR apunta al primer sector de la partición que tiene el sistema operativo y en él están los archivos necesarios para arrancarlo. Es decir, el GRUB carga el cargador de arranque de otro sistema operativo. Modo utilizado por los sistemas de la familia Microsoft Windows.
- No tiene límite en el número de núcleos de sistemas operativos arrancables.
- No distingue entre discos IDE (/dev/hda) y SATA/SCSI (/dev/sda). La nomenclatura utilizada para ambos es la misma.
- Permite el arranque a través de la red, ya que puede cargar imágenes de arranque de sistemas operativos utilizando el protocolo TFTP 3



Ejecución de GNU GRUB

Un gestor de arranque para la equipos con procesadores x86 o AMD, tiene dos etapas. La primera consiste en un pequeño programa en el MBR, cuya única función es localizar el gestor de arranque de la segunda etapa y cargar la primera parte de éste en memoria.

Etapas 1: el BIOS carga el GRUB en memoria, desde el MBR.

Etapas 2: visualiza el menú de GRUB para seleccionar el sistema operativo a iniciar y carga en memoria el núcleo (kernel) de dicho sistema. A partir de este momento es el kernel el que se encarga de continuar la secuencia de arranque.

En esta etapa el GRUB dispone de una interfaz para editar la entrada del sistema operativo y poder realizar modificaciones sobre ella antes de proceder a su carga y ejecución.



Secuencia de Arranque de una PC

GNU GRUB version 0.97 (638K lower / 523200K upper memory)

Ubuntu , kernel 2.6.15-23-386

Ubuntu , kernel 2.6.15-23-386 (recovery mode)

Ubuntu , memtest86+

Other operating systems:

Microsoft Windows XP Home Edition

Use the ↑ and ↓ keys to select which entry is highlighted.
Press enter to boot the selected OS, 'e' to edit the
commands before booting, or 'c' for a command-line.

The highlighted entry will be booted automatically in 8 seconds.