



## Capítulo 2: Bios y buses de expansión

### BIOS

El Sistema Básico de Entrada/Salida o BIOS (Basic Input-Output System ) es un código de software que localiza y carga el sistema operativo en la RAM; es un software muy básico instalado en la placa base que permite que ésta cumpla su cometido. Proporciona la comunicación de bajo nivel, el funcionamiento y configuración del hardware del sistema que, como mínimo, maneja el teclado y proporciona salida básica (emitiendo pitidos normalizados por el altavoz de la computadora si se producen fallos) durante el arranque.



Este sistema básico se arranca generalmente en todos los ordenadores con tres teclas que pueden ser distintas: F2, F10 o Supr. Una de estas teclas se debe pulsar durante la carga del ordenador

En los primeros años de vida de los sistemas operativos para PC (como el DOS), el BIOS todavía permanecía activo tras el arranque y funcionamiento del sistema operativo. El acceso a dispositivos como la disquetera y el disco duro se hacían a través del BIOS. Sin embargo, los sistemas operativos SO más modernos realizan estas tareas por sí mismos, sin necesidad de llamadas a las rutinas del BIOS.

Al encender la computadora, la BIOS se carga automáticamente en la memoria principal y se ejecuta desde ahí por el procesador (aunque en algunos casos el procesador ejecuta la BIOS leyéndola directamente desde la ROM que la contiene), cuando realiza una rutina de verificación e inicialización de los componentes presentes en la computadora, a través de un proceso denominado POST (Power On Self Test). Al finalizar esta fase busca el código de inicio del sistema operativo (bootstrap) en algunos de los dispositivos de memoria secundaria presentes, lo carga en memoria y transfiere el control de la computadora a éste.

Se puede resumir diciendo que el BIOS es el firmware presente en computadoras IBM PC y compatibles, que contiene las instrucciones más elementales para el funcionamiento de las mismas por incluir rutinas básicas de control de los dispositivos de entrada y salida. Está almacenado en un chip de memoria ROM o Flash, situado en la placa base de la computadora. Este chip suele denominarse en femenino "la BIOS", pues se refiere a una memoria (femenino) concreta; aunque para referirnos al contenido, lo correcto es hacerlo en masculino "el BIOS", ya que nos estamos refiriendo a un sistema (masculino) de entrada/salida.

El principal defecto de este componente es que mantiene prácticamente fiel a su estructura que lucía a principios de los 80. Incluso los microprocesadores más modernos de 64 bits de doble núcleo funcionan en modo real de 16 bits cuando encendemos el PC, emulando al procesador Intel 8086 de 1978. En estas circunstancias, la memoria principal que va más allá del primer MB no puede utilizarse durante el arranque de la máquina. Además, las tarjetas de video, de expansión y, en general, los dispositivos que deben permanecer accesibles en este

proceso, tienen que incorporar una memoria de lectura de 128 kbytes.

Otra importante desventaja es que siguen programándose en lenguaje ensamblador, más óptimo en ejecución pero más complejo de desarrollar y mantener. Aun así, se ha añadido nuevas funciones a la BIOS que han contribuido de forma decisiva a incrementar su complejidad. Los BIOS anteriores a 1995 no reconocen los discos duros de más de 4 TB de capacidad.

### **Firmware en tarjetas adaptadoras**

Un sistema puede contener diversos chips con firmware BIOS. Además del BIOS de arranque situado en la placa base.

### **Posibles fallos de la BIOS**

La BIOS es un programa sumamente delicado; la programación de este circuito CMOS es muy sencilla, pero bastante delicada de tratar, pues un fallo durante la misma puede estropear el ordenador de forma casi irreversible, aunque se puede reprogramar usando un programador especial, sin embargo, este no es fácilmente accesible y cuesta bastante dinero. Sin embargo, algunas BIOS (como Award) son capaces de resistir en ocasiones una mala programación y permiten una nueva reprogramación. También, han aparecido tecnologías como la Dual BIOS de Gigabit que pretende resolver el problema teniendo una segunda BIOS a la que volver en caso de fallos para recuperar la original.

Otra problema, puede ser una mala configuración de las opciones de la BIOS que pueden causar desde inestabilidades en el sistema, hasta, sobre todo con ciertas placas madre orientadas al overclocking, llegar a quemar algunos componentes debido a un sobrevoltaje.

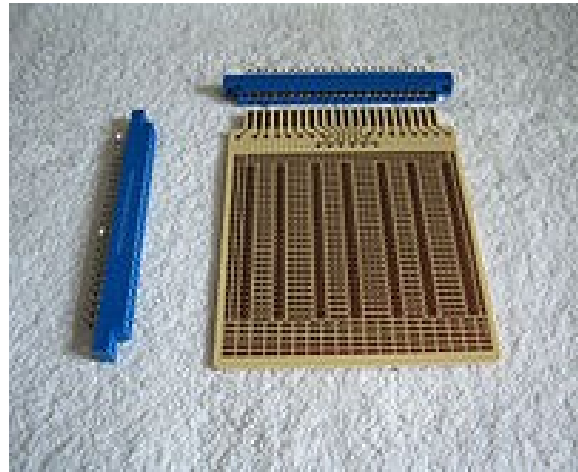
### **El mercado de las BIOS**

La gran mayoría de los proveedores de placas madre de computadoras personales delega a terceros la producción del BIOS y un conjunto de herramientas. Estos se conocen como "proveedores independientes de BIOS" o IBV (del inglés independent BIOS vendor). Los fabricantes de placas madre después personalizan esta BIOS según su propio hardware. Por esta razón, la actualización de la BIOS normalmente se obtiene directamente del fabricante de placas madre.

Los principales proveedores de BIOS son American Megatrends (AMI), General Software, Insyde Software, y Phoenix Technologies (que compró Award Software International en 1998).

## Slot de expansión

Un slot (también llamado slot de expansión o ranura de expansión) es un elemento de la placa base de un ordenador que permite conectar a ésta una tarjeta adaptadora adicional o de expansión, la cual suele realizar funciones de control de dispositivos periféricos adicionales, tales como monitores, impresoras o unidades de disco. En las tarjetas madre del tipo LPX los slots de expansión no se encuentran sobre la placa sino en un conector especial denominado riser card.



### Tipos de slots

- XT: Es uno de los slots más antiguos trabaja con una velocidad muy inferior a los slots modernos (8 bits) y a una frecuencia de 4.77 [Mhz]
- AGP: Al puerto AGP se conecta la tarjeta de video y se usa únicamente para tarjetas aceleradoras 3D en ordenadores muy potentes y accesibles; está siendo reemplazado por el slot PCI Express que es más potente. AGP quiere decir Advanced Graphics Port (Puerto de gráficos avanzados). Hay cuatro tipos, AGP (si no se especifica nada más es 1x), AGP 2x, AGP 4x y AGP 8x.
- ISA: El slot ISA fue reemplazado desde el año 2000 por el slot PCI. Los componentes diseñados para el slot ISA eran muy grandes y fueron de los primeros slots en usarse en los ordenadores personales. Hoy en día no se fabrican slots EISA. Los puertos ISA son ranuras de expansión actualmente en desuso, se incluyeron estos puertos hasta los primeros modelos del Pentium III. NOTA: El slot ISA ( Industry Standard Architecture) es un tipo de slot o ranura de expansión de 16 bits capaz de ofrecer hasta 16 MB/s a 8 Mhz.
- VESA (Video Electronics Standards Association): En 1992 el comité VESA de la empresa NEC crea este slot para dar soporte a las nuevas placas de video. Es fácilmente identificable en la placa base debido a que consiste de un ISA con una extensión color marrón, trabaja a 32 bits y con una frecuencia que varia desde 33 [MHz] a 40 [MHz]. Tiene 22,3[cm] de largo (ISA+EXTENSION) 1,4[cm] de alto, 0,9[cm] de ancho (ISA) Y 0,8[cm] de ancho (EXTENSION).



- PCI (Peripheral Component Interconnect): Un Peripheral Component Interconnect (PCI, "Interconexión de Componentes Periféricos") consiste en un bus de ordenador estándar para conectar dispositivos periféricos directamente a su placa base. Estos dispositivos pueden ser circuitos integrados ajustados en ésta (los llamados "dispositivos planares" en la especificación PCI) o tarjetas de expansión que se ajustan en conectores. Es común en PC, donde ha desplazado al ISA como bus estándar, pero también se emplea en otro tipo de ordenadores.

A diferencia de los buses ISA, el bus PCI permite configuración dinámica de un dispositivo periférico. En el tiempo de arranque del sistema, las tarjetas PCI y el BIOS interactúan y negocian los recursos solicitados por la tarjeta PCI. Esto permite asignación de IRQs y direcciones del puerto por medio de un proceso dinámico diferente del bus ISA, donde las IRQs tienen que ser configuradas manualmente usando jumpers externos. Las últimas revisiones de ISA y el bus MCA de IBM ya incorporaron tecnologías que automatizaban todo el proceso de configuración de las tarjetas, pero el bus PCI demostró una mayor eficacia en tecnología "plug and play". Aparte de esto, el bus PCI proporciona una descripción detallada de todos los dispositivos PCI conectados a través del espacio de configuración PCI.

### Variantes convencionales de PCI

- Carbus es un formato PCMCIA de 32 bits, 33 MHz PCI.
- Compact PCI, utiliza módulos de tamaño Eurocard conectado en una placa hija PCI.
- PCI 2.2 funciona a 66 MHz (requiere 3.3 voltios en las señales) (índice de transferencia máximo de 503 MiB/s (533MB/s))
- PCI 2.3 permite el uso de 3.3 voltios y señalizador universal, pero no soporta los 5 voltios en las tarjetas.
- PCI 3.0 es el estándar final oficial del bus, con el soporte de 5 voltios completamente removido.
- PCI-X cambia el protocolo levemente y aumenta la transferencia de datos a 133 MHz (índice de transferencia máximo de 1014 MiB/s).
- PCI-X 2.0 especifica un ratio de 266 MHz (índice de transferencia máximo de 2035 MiB/s) y también de 533 MHz, expande el espacio de configuración a 4096 bytes, añade una variante de bus de 16 bits y utiliza señales de 1.5 voltios.
- Mini PCI es un nuevo formato de PCI 2.2 para utilizarlo internamente en los portátiles.
- PC/104-Plus es un bus industrial que utiliza las señales PCI con diferentes conectores.
- Advanced Telecommunications Computing Architecture (ATCA o AdvancedTCA) es la siguiente generación de buses para la industria de las telecomunicaciones.

### Dimensiones de las tarjetas

Una tarjeta PCI de tamaño completo tiene un alto de 107 mm (4.2 pulgadas) y un largo de 312 mm (12.283 pulgadas). La altura incluye el conector de borde de tarjeta.

Además de estas dimensiones el tamaño del backplate está también estandarizado. El backplate es la pieza de metal situada en el borde que se utiliza para fijarla al chasis y contiene los conectores externos. La tarjeta puede ser de un tamaño menor, pero el backplate debe ser de tamaño completo y localizado propiamente. Respecto del anterior bus ISA, está situado en el lado opuesto de la placa para evitar errores.

Las tarjeta de media altura son hoy comunes en equipos compactos con chasis Small Form Factor, pero el fabricante suele proporcionar dos backplates, con el de altura completa fijado en la tarjeta y el de media altura disponible para una fácil sustitución.

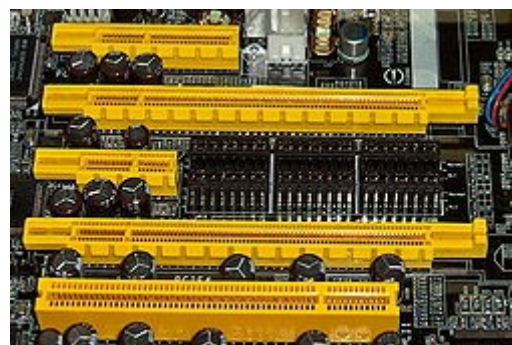
- Slot AMR: El audio/módem rise, también conocido como slot AMR2 o AMR3 es una ranura de expansión en la placa madre para dispositivos de audio (como tarjetas de sonido) o módems lanzada en 1998 y presente en placas de Intel Pentium III, Intel Pentium IV y AMD Athlon. Fue diseñada por Intel como una interfaz con los diversos chipsets para proporcionar funcionalidad analógica de Entrada/Salida permitiendo que esos componentes fueran reutilizados en placas posteriores sin tener que pasar por un nuevo proceso de certificación de la FCC (con los costes en tiempo y económicos que conlleva).

Cuenta con 2x23 pines divididos en dos bloques, uno de 11 (el más cercano al borde de la placa madre) y otro de 12, con lo que es físicamente imposible una inserción errónea, y suele aparecer en lugar de un slot PCI, aunque a diferencia de este no es plug and play y no admite tarjetas aceleradas por hardware (sólo por software)

En un principio se diseñó como ranura de expansión para dispositivos económicos de audio o comunicaciones ya que estos harían uso de los recursos de la máquina como el microprocesador y la memoria RAM. Esto tuvo poco éxito ya que fue lanzado en un momento en que la potencia de las máquinas no era la adecuada para soportar esta carga y el mal o escaso soporte de los drivers para estos dispositivos en sistemas operativos que no fuesen Windows.

Tecnológicamente ha sido superado por el Advanced Communications Riser (de VIA y AMD) y el Communications and Networking Riser de Intel. Pero en general todas las tecnologías en placas hijas (riser card) como ACR, AMR, y CNR, están hoy obsoletas en favor de los componentes embebidos y los dispositivos USB.

- CNR (Communication and Network Riser): se trata de una ranura de expansión en la placa base para dispositivos de comunicaciones como módems, tarjetas de red o USB. Un poco más grande que la AMR, CNR fue introducida en febrero de 2000 por Intel en sus motherboards para procesadores Pentium y se trataba de un diseño propietario por lo que no se extendió más allá de las placas que incluían los chipsets de Intel, que más tarde fue implementada en motherboards como otros chipset
- PCI-Express: PCI-Express (anteriormente conocido por las siglas 3GIO, 3rd Generation I/O) es un nuevo desarrollo del bus PCI que usa los conceptos de programación y los estándares de comunicación existentes, pero se basa en un sistema de comunicación serie mucho más rápido. Este sistema es apoyado principalmente por Intel, que empezó a desarrollar el estándar con nombre de proyecto Arapahoe después de retirarse del sistema Infiniband.



PCI-Express es abreviado como PCI-E o PCIE, aunque erróneamente se le suele abreviar como PCIX o PCI-X. Sin embargo, PCI-Express no tiene nada que ver con PCI-X que es una evolución de PCI, en la que se consigue aumentar el ancho de banda mediante el incremento de la frecuencia, llegando a ser 32 veces más rápido que el PCI 2.1. Su velocidad es mayor que PCI-Express, pero presenta el inconveniente de que al instalar más de un dispositivo la frecuencia base se reduce y pierde velocidad de transmisión.

Este bus está estructurado como enlaces punto a punto, full-duplex, trabajando en serie. En PCIE 1.1 (el más común en 2007) cada enlace transporta 250 MB/s en cada dirección. PCIE 2.0 dobla esta tasa y PCIE 3.0 la dobla de nuevo.

Cada slot de expansión lleva uno, dos, cuatro, ocho, dieciséis o treinta y dos enlaces de datos entre la placa base y las tarjetas conectadas. El número de enlaces se escribe con una x de prefijo (x1 para un enlace simple y x16 para una tarjeta con dieciséis enlaces. Treinta y dos enlaces de 250MB/s dan el máximo ancho de banda, 8 GB/s (250 MB/s x 32) en cada dirección para PCIE 1.1. En el uso más común (x16) proporcionan un ancho de banda de 4 GB/s (250 MB/s x 16) en cada dirección. En comparación con otros buses, un enlace simple es aproximadamente el doble de rápido que el PCI normal; un slot de cuatro enlaces, tiene un ancho de banda comparable a la versión más rápida de PCI-X 1.0, y ocho enlaces tienen un ancho de banda comparable a la versión más rápida de AGP.

Está pensado para ser usado sólo como bus local, aunque existen extensores capaces de conectar múltiples placas base mediante cables de cobre o incluso fibra óptica. Debido a que se basa en el bus PCI, las tarjetas actuales pueden ser reconvertidas a PCI-Express cambiando solamente la capa física. La velocidad superior del PCI-Express permitirá reemplazar casi todos los demás buses, AGP y PCI incluidos. La idea de Intel es tener un solo controlador PCI-Express comunicándose con todos los dispositivos, en vez de con el actual sistema de puente norte y puente sur. Este conector es usado mayormente para conectar tarjetas gráficas.

No es todavía suficientemente rápido para ser usado como bus de memoria. Esto es una desventaja que no tiene el sistema similar HyperTransport, que también puede tener este uso. Además no ofrece la flexibilidad del sistema InfiniBand, que tiene rendimiento similar, y además puede ser usado como bus interno externo.

En 2006 es percibido como un estándar de las placas base para PC, especialmente en tarjetas gráficas. Marcas como Ati Technologies y nVIDIA entre otras tienen tarjetas gráficas en PCI-Express.