

Bus isa

ISA se creó como un sistema de 8 bits en el [IBM PC](#) en [1981](#), y se extendió en [1983](#) como el **XT bus architecture**. El nuevo estándar de 16 bits se introduce en [1984](#) y se le llama habitualmente **AT bus architecture**. Diseñado para conectar tarjetas de ampliación a la [placa madre](#), el protocolo también permite el [bus mastering](#) aunque sólo los primeros 16 [MiB](#) de la memoria principal están disponibles para acceso directo. El bus de 8 bits funciona a 4,77 [MHz](#) (la misma velocidad que el procesador [Intel 8088](#) empleado en el IBM PC), mientras que el de 16 bits opera a 8 MHz (el del [Intel 80286](#) del IBM AT). Está también disponible en algunas máquinas que no son compatibles IBM PC, como el [AT&T Hobbit](#) (de corta historia), los [Commodore Amiga 2000](#) y los [BeBox](#) basados en [PowerPC](#).

Físicamente, el slot XT es un conector de borde de tarjeta de 62 contactos (31 por cara) y 8,5 [cm](#), mientras que el AT se añade un segundo conector de 36 contactos (18 por cara), con un tamaño de 14 cm. Ambos suelen ser en color negro. Al ser retro compatibles, puede pincharse una tarjeta XT en un slot AT sin problemas, excepto en placas mal diseñadas.

En [1987](#), IBM comienza a reemplazar el bus ISA por su bus propietario MCA ([Micro Channel Architecture](#)) en un intento por recuperar el control de la arquitectura PC y con ello del mercado PC. El sistema es mucho más avanzado que ISA, pero incompatible física y lógicamente, por lo que los fabricantes de ordenadores responden con el [Extended Industry Standard Architecture](#) (EISA) y posteriormente con el [VESA Local Bus](#) (VLB). De hecho, VLB use algunas partes originalmente diseñados para MCA debido a que los fabricantes de componentes ya tienen la habilidad de fabricarlos. Ambos son extensiones compatibles con el estándar ISA.

Los usuarios de máquinas basadas en ISA tenían que disponer de información especial sobre el hardware que iban a añadir al sistema. Aunque un puñado de tarjetas eran esencialmente [Plug-and-play](#) (enchufar y listo), no era lo habitual. Frecuentemente había que configurar varias cosas al añadir un nuevo dispositivo, como la [IRQ](#), las direcciones de entrada/salida, o el canal [DMA](#). MCA había resuelto esos problemas, y actualmente [PCI](#) incorpora muchas de las ideas que nacieron con MCA (aunque descienden más directamente de EISA).

Estos problema con la configuración llevaron a la creación de **ISA PnP**, un sistema [Plug-and-play](#) que usa una combinación de modificaciones al hardware, la [BIOS](#) del sistema, y el software del [sistema operativo](#) que automáticamente maneja los detalles más gruesos. En realidad, ISA PnP acabó convirtiéndose en un dolor de cabeza crónico, y nunca fué bien soportado exceto al final de la historia de ISA. De ahí proviene la extensión de la frase sarcástica "plug-and-pray" (enchufar y rezar).

Los slots PCI fueron el primer puerto de expansión físicamente incompatible con ISA que lograron expulsarla de la [placa madre](#). Al principio, las placas base eran en gran parte ISA, incluyendo algunas ranuras del PCI. Pero a mitad de los [90](#), los dos tipos de slots estaban equilibrados, y al poco los ISA pasaron a ser minoría en los ordenadores

de consumo. Las especificaciones [PC 97](#) de [Microsoft](#) recomendaban que los slots ISA se retiraran por completo, aunque la arquitectura del sistema todavía requiera de ISA en modo residual para direccionar las lectoras de [disquete](#), los puertos [RS-232](#), etc. Los slots ISA permanecen por algunos años más y es posible ver pacas con un slot [Accelerated Graphics Port](#) (AGP) justo al lado de la [CPU](#), una serie de slots PCI, y uno o dos slots ISA cerca del borde.

Es también notable que los slots PCI están "rotados" en comparación con los ISA. Los conectores externos y la circuitería principal de ISA están dispuestos en el lado izquierdo de la placa, mientras que los de PCI lo están en el lado derecho, siempre mirando desde arriba. De este modo ambos slots podían estar juntos, pudiendo usarse sólo uno de ellos, lo que exprimía la placa madre.

El [ancho de banda](#) máximo del bus ISA de 16 bits es de 16 [MBytes/segundo](#). Este ancho de banda es insuficiente para las necesidades actuales, tales como tarjetas de vídeo de alta resolución, por lo que el bus ISA no se emplea en los PCs modernos (2004), en los que ha sido substituido por el [bus PCI](#).

Bus vesa

Al contrario que con el EISA, MCA y PCI, el bus VL no sustituye al bus ISA sino que lo complementa. Un PC con bus VL dispone para ello de un bus ISA y de las correspondientes ranuras (slots) para tarjetas de ampliación. Además, en un PC con bus VL puede haber, sin embargo, una, dos o incluso tres ranuras de expansión, para la colocación de tarjetas concebidas para el bus VL, casi siempre gráficos. Solamente estos slots están conectados con la CPU a través de un bus VL, de tal manera que las otras ranuras permanecen sin ser molestadas y las tarjetas ISA pueden hacer su servicio sin inconvenientes.

El VL es una expansión homogeneizada de bus local, que funciona a 32 bits, pero que puede realizar operaciones a 16 bits. VESA presentó la primera versión del estándar VL-BUS en agosto de 1992. La aceptación por parte del mercado fue inmediata. Fiel a sus orígenes, el VL-BUS se acerca mucho al diseño del procesador 80486. De hecho presenta las mismas necesidades de señal de dicho chip, exceptuando unas cuantas menos estrictas destinadas a mantener la compatibilidad con los 386.

La especificación VL-Bus como tal, no establece límites, ni superiores ni inferiores, en la velocidad del reloj, pero una mayor cantidad de conectores supone una mayor capacitancia, lo que hace que la fiabilidad disminuya a la par que aumenta la frecuencia. En la práctica, el VL-BUS no puede superar los 66 Mhz. Por este motivo, la especificación VL-BUS original recomienda que los diseñadores no empleen más de tres dispositivos de bus local en sistemas que operan a velocidades superiores a los 33 Mhz. A velocidades de bus superiores, el total disminuye: a 40 Mhz solo se pueden incorporar dos dispositivos; y a 50 Mhz un único dispositivo que ha de integrarse en la placa.

En la práctica, la mejor combinación de rendimiento y funciones aparece a 33 Mhz.

Tras la presentación del procesador Pentium a 64 bits, VESA comenzó a trabajar en un nuevo estándar (VL-Bus versión 2.0). La nueva especificación define un interface de 64 bits pero que mantienen toda compatibilidad con la actual especificación VL-BUS. La nueva especificación 2.0 redefine además la cantidad máxima de ranuras VL-BUS que se permiten en un sistema sencillo. Ahora consta de hasta tres ranuras a 40 Mhz y dos a 50 Mhz, siempre que el sistema utilice un diseño de baja capacitancia.

En el nombre del bus VL queda de manifiesto que se trata de un bus local. De forma distinta al bus ISA éste se acopla directamente en la CPU. Esto le proporciona por un lado una mejora substancial de la frecuencia de reloj (de la CPU) y hace que dependa de las línea de control de la CPU y del reloj. A estas desventajas hay que añadirle que no en todos los puntos están bien resueltas las especificaciones del comité VESA, hecho que a la larga le llevará a que el éxito del bus VL se vea empañado por ello. En sistemas 486 económicos se podía encontrar a menudo, pero su mejor momento ya ha pasado.

PUERTO AGP

El puerto **AGP** (*Accelerated Graphics Port* en ocasiones llamado *Advanced Graphics Port*) es un puerto (puesto que solo se puede conectar un dispositivo, mientras que en el bus se pueden conectar varios) desarrollado por [Intel](#) en 1996 como solución a los cuellos de botella que se producían en las tarjetas gráficas que usaban el bus PCI. El diseño parte de las especificaciones del [PCI 2.1](#).

El bus AGP es de 32 bit como PCI pero cuenta con notables diferencias como 8 canales más adicionales para acceso a la memoria RAM. Además puede acceder directamente a esta a través del [NorthBridge](#) pudiendo emular así memoria de vídeo en la [RAM](#). La velocidad del [bus](#) es de 66 MHz.

El bus AGP cuenta con diferentes modos de funcionamiento.

- AGP 1X: velocidad 66 MHz con una tasa de transferencia de 264 MB/s y funcionando a un voltaje de 3,3V.
- AGP 2X: velocidad 133 MHz con una tasa de transferencia de 528 MB/s y funcionando a un voltaje de 3,3V.
- AGP 4X: velocidad 266 MHz con una tasa de transferencia de 1 GB/s y funcionando a un voltaje de 3,3 o 1,5V para adaptarse a los diseños de las tarjetas gráficas.
- AGP 8X: velocidad 533 MHz con una tasa de transferencia de 2 GB/s y funcionando a un voltaje de 0,7V o 1,5V.

Estas tasas de transferencias se consiguen aprovechando los ciclos de reloj del [bus](#) mediante un multiplicador pero sin modificarlos físicamente.



Tarjeta gráfica [ATI Radeon](#) 9800 con conexión AGP

El puerto AGP se utiliza exclusivamente para conectar [tarjetas gráficas](#), y debido a su arquitectura sólo puede haber una ranura. Dicha ranura mide unos 8 cm y se encuentra a un lado de las ranuras [PCI](#).

A partir de 2006, el uso del puerto AGP ha ido disminuyendo con la aparición de una nueva evolución conocida como [PCI-Express](#), que proporciona mayores prestaciones en cuanto a frecuencia y ancho de banda. Así, los principales fabricantes de tarjetas gráficas, como [ATI](#) y [nVIDIA](#), han ido presentando cada vez menos productos para este puerto

Son las siglas de **Peripheral Component Interconnect** ("Interconexión de Componentes Periféricos"). Se trata de 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 [PCs](#), 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. Aparte de esto, el bus PCI proporciona una descripción detallada de todos los dispositivos PCI conectados a través del espacio de configuración PCI.

La especificación PCI cubre el tamaño físico del bus, características eléctricas, cronómetro del bus y sus protocolos. El grupo de interés especial de PCI (**PCI Special Interest Group**) comercializa copias de la especificación en <http://www.pcisig.com>.

PCI

Especificaciones de PCI

- Reloj de 33 [MHz](#) con transferencias síncronas
- La [tasa de transferencia máxima](#) es de 133 MB por segundo
- Ancho de bus de 32 [bits](#) o 64 bits
- Espacio de dirección de 32 bits (4 GB)
- 3.3 [V](#) o 5 V, dependiendo del dispositivo

Variantes convencionales de PCI



Tarjeta de expansión PCI-X [Gigabit Ethernet](#)

- PCI 2.2 funciona a 66 MHz (requiere 3.3 voltios en las señales) (índice de transferencia máximo de 503 MB/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 MB/s)
- PCI-X 2.0 especifica un ratio de 266 MHz (índice de transferencia máximo de 2035 MB/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
- [Cardbus](#) es un formato [PCMCIA](#) de 32 bits, 33 MHz PCI
- [Compact PCI](#), utiliza módulos de tamaño [Eurocard](#) conectado en una placa hija PCI.
- [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.