

Slots de buses (de expansión)

- ❑ Los slots o ranuras de expansión son conectores de plástico con contactos eléctricos que permiten introducir distintas tarjetas de expansión para ampliar las funcionalidades de nuestro ordenador (tarjetas de vídeo, de sonido, de red, ...).
- ❑ Las tarjetas de expansión, por una parte liberan a la CPU de trabajo (por ejemplo, entrada y salida de datos, etc..) y por otra permiten al usuario disponer, completar o mejorar algunas características principales del ordenador (por ejemplo, sonido, video, etc.) o incluir accesorios nuevos (por ejemplo, sintonizadora de TV, módem, red local, etc.).



Buses de expansión del sistema

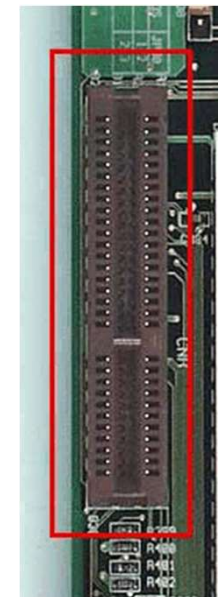
AMR

- AMR (Audio Modem Riser): slot en placas con chipset 810 y 820 de Intel y algún modelo de VIA.
- Para instalar pequeñas y económicas tarjetas con funciones módem por software.
- Gestionada por el propio chipset.



CNR

- CNR (Communications and Networking Riser): alternativa al anterior para placas diseñadas a partir del chipset 815.
- Implementa una completa solución en comunicaciones.
- Con controlador de red Fast Ethernet y un módem por software.



Buses de expansión del sistema

1 MHz → *1 millón de hercios o de ciclos por segundo*

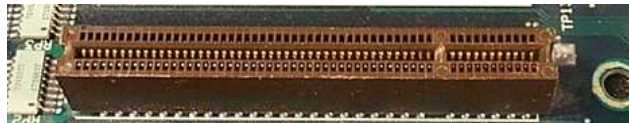
ISA (Industry **S**tandard **A**rchitecture): bus de 16 bits y de 8 a 12 Mhz



EISA: ISA extendida a 32 bits y 20 Mhz



MCA (Micro **C**hannel **A**rchitecture): de 32 bits y 10 Mhz, exclusiva de IBM e incompatible con ISA.



Bus Local: arquitectura que conecta el procesador con la memoria a nivel local, para mejorar la velocidad de los intercambios entre estos dispositivos. De 32 bits a 33 Mhz.

Buses de expansión del sistema

VESA Local Bus

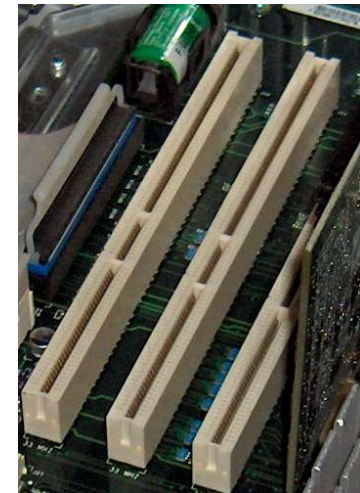
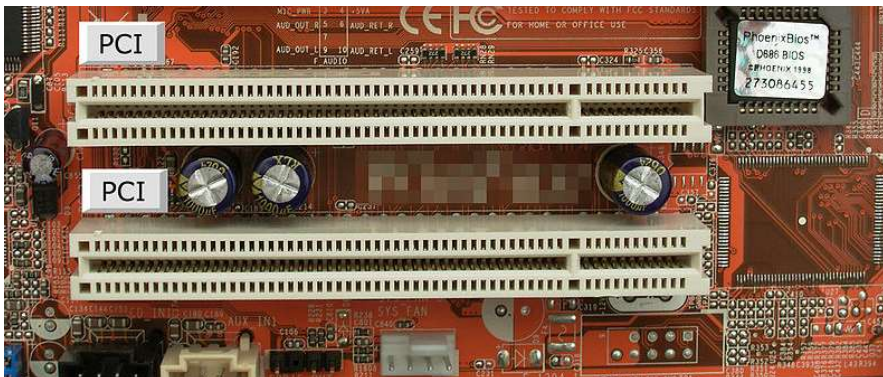
- VESA (**V**ideo **E**lectronic **S**tandard **A**rchitecture) : aplicación del bus local a la visualización a través de la tarjeta de vídeo.
- De 32 bits con velocidades entre 25 a 40 Mhz.
- La principal característica es que funcionan a la misma velocidad que externamente se comunica la CPU con los periféricos.
- Está bastante limitado a un número de dispositivos reducido.
- Se quedó rápidamente obsoleto.



Buses de expansión del sistema

PCI

- PCI (**P**eripheral **C**omponent **I**nterconnect) : estándar desarrollado por Intel, permite solucionar algunos problemas de número de dispositivos impuesto por VLB.
- De 64 bits y a 66, 133, 200 Mhz, etc...
- Arquitectura en **paralelo**.
- Interconectar mayor nº de dispositivos.
- Permite configuración automática (plug and play).

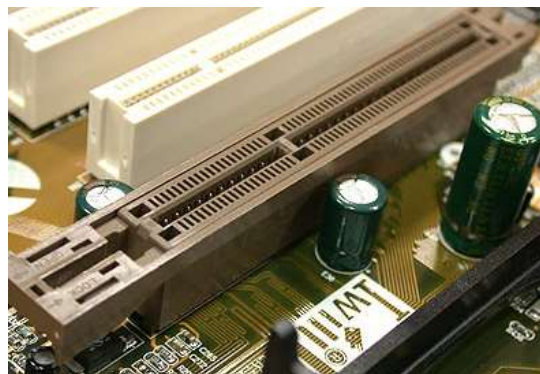


*pci-x (anterior al pci-express)
Arquitectura en paralelo*

Buses de expansión del sistema

AGP (**A**ccelerated **G**raphics **P**ort)

- El objetivo es mejorar las deficiencias del bus PCI en lo referente a las tarjetas de vídeo.
- Existen tarjetas 1x (66 Mhz), 2x (133 Mhz) y 4x (400 Mhz), etc.
- Estas requieren mayores ratios de transferencia de información entre la memoria y la memoria de vídeo.
- Permite compartir la Memoria RAM como memoria de vídeo.
- El controlador de AGP hace de puente con el bus PCI y este (PCI) hace de puente a su vez con la ISA.



Buses de expansión del sistema

PCI-Express (PCIe)

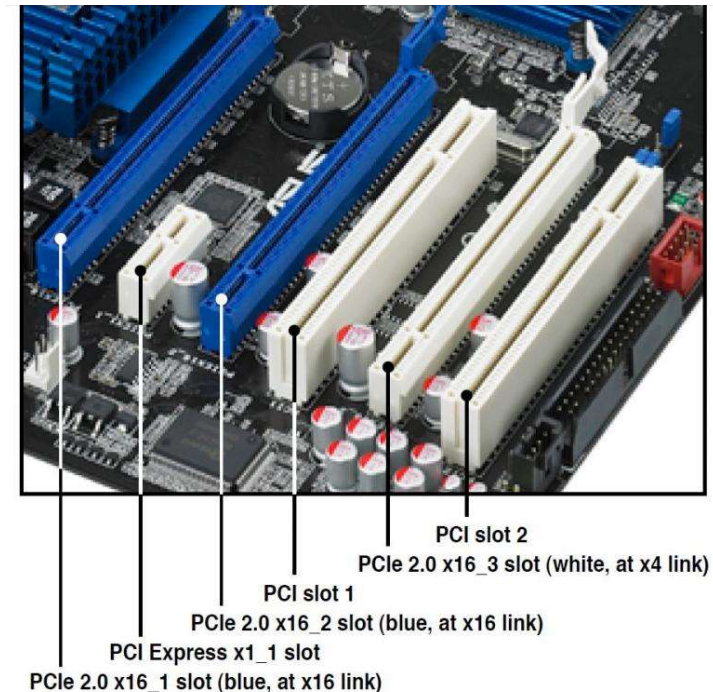
- Arquitectura en **serie**.
- Desde 200 MB/s por canal.
- Sustituto no solo de las PCI sino de las AGP (para tarjetas gráficas)

Este bus está estructurado como carriles punto a punto, full-duplex, trabajando en serie.

Versiones:

En **PCIe 1.1** (el más común en 2007) cada carril transporta 250 MB/s en cada dirección, el **PCIe 2.0** dobla esta tasa a 500 MB/s, **PCIe 3.0** la dobla de nuevo (1 GB/s por carril) y la **PCIe 4.0** vuelve a doblar (2 GB/s por carril).

Cada ranura de expansión lleva 1, 2, 4, 8, 16 o 32 carriles de datos entre la placa base y las tarjetas conectadas. El nº de carriles: una x de prefijo (x1 para un carril simple y x32 para una tarjeta con 32 carriles).



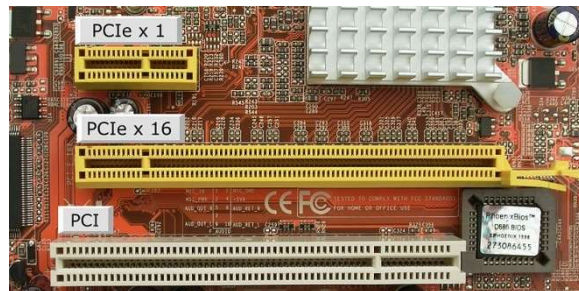
Ya salió la PCIe 5.0 y se habla que para el 2022 esté la PCIe 6.0

Buses de expansión del sistema

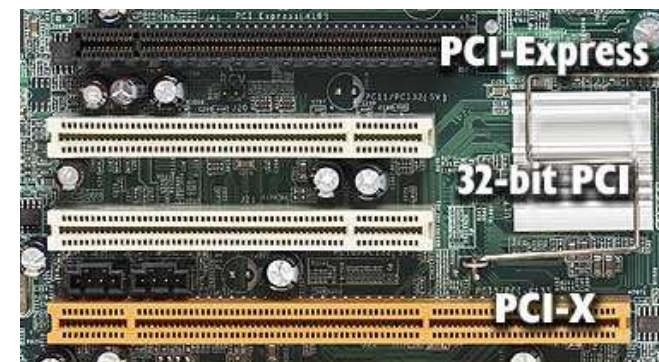
Comparativa AGP, PCI y PCIe

Common Buses and their Max Bandwidth	
PCI Express 1x	500 (1000*) MB/s
PCI Express 2x	1000 (2000*) MB/s
PCI Express 4x	2000 (4000*) MB/s
PCI Express 8x	4000 (8000*) MB/s
PCI Express 16x	8000 (16000*) MB/s
PCI Express 32x	16000 (32000*) MB/s
PCI2.1 (33Mhz, 32bit)	133 MB/s
AGP 8x	2100 MB/s

* En ambas direcciones (bidireccionales)



Bus	Clock	Number of bits	Data per Clock Cycle	Maximum Transfer Rate
PCI	33 MHz	32	1	133 MB/s
PCI	66 MHz	32	1	266 MB/s
PCI	33 MHz	64	1	266 MB/s
PCI	66 MHz	64	1	533 MB/s
PCI-X 64	66 MHz	64	1	533 MB/s
PCI-X 133	133 MHz	64	1	1066 MB/s
PCI-X 266	133 MHz	64	2	2132 MB/s
PCI-X 533	133 MHz	64	4	4266 MB/s
AGP x1	66 MHz	32	1	266 MB/s
AGP x2	66 MHz	32	2	533 MB/s
AGP x4	66 MHz	32	4	1066 MB/s
AGP x8	66 MHz	32	8	2133 MB/s



Buses de expansión del sistema para PORTÁTILES

PCMCIA

de Personal Computer Memory Card International Association:
"Asociación Internacional de Tarjetas de Memoria para Computadoras Personales".

- Arquitectura exclusiva de ordenadores portátiles
- De 16 bits a 33 Mhz.

PC Card

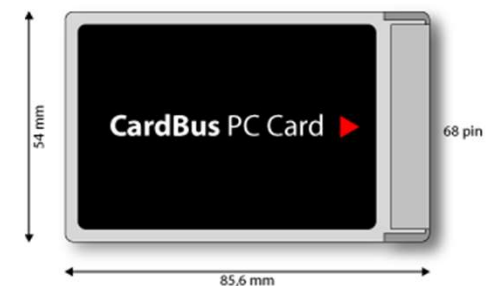
- Mejora la tecnología de los PCMCIA.
- De 16 y 32 bits a 33 Mhz.

CardBus

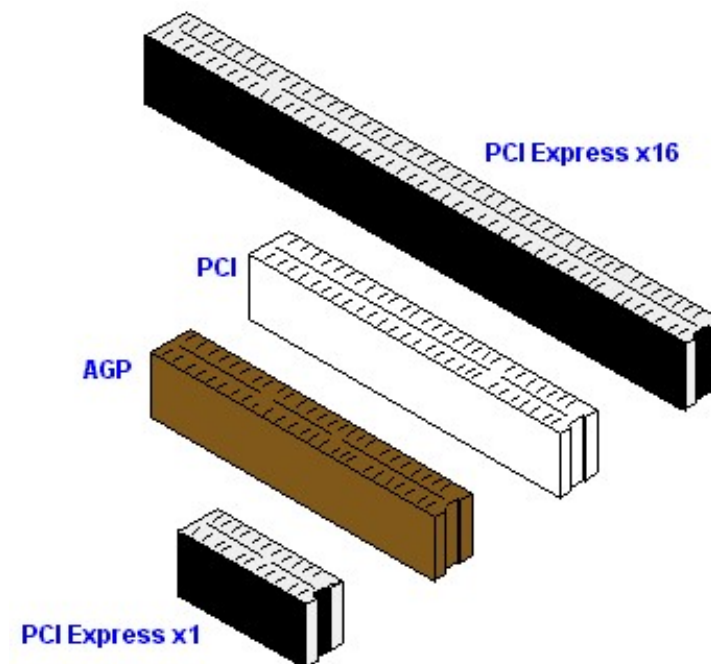
- Mejora la tecnología de los anteriores.
- De 32 bits a 33 Mhz.

ExpressCard

- Es un estándar que reemplaza a las tarjetas PCMCIA, PC Card y CardBus. El dispositivo host soporta conectividad PCIe y USB 2.0 en el slot ExpressCard.



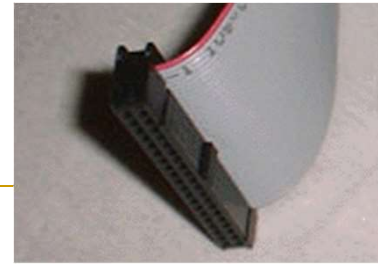
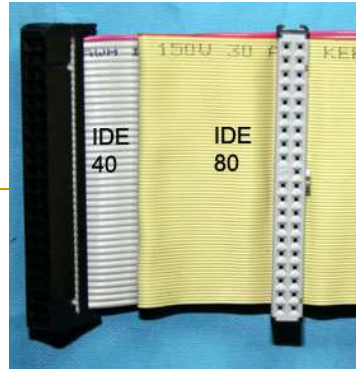
Buses del sistema



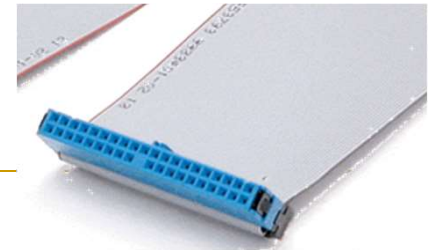
Otros buses y puertos

- **IDE:** Conexión de discos y unidades Backup
- **Serial ATA** Conexión de discos
- **mSATA** Conexión de discos de estado sólido
- **M.2** Conexión de discos de estado sólido
- **eSATA** Conexión de discos externos
- **SCSI:** Conexión de discos en forma de bus
- **Paralelo:** Conexión de impresora
- **Serie:** Conexión impresora, ratón, plotter, etc...
- **PS2:** Conexión ratón y teclado
- **USB:** Bus serie de interconexión
- **Firewire:** Bus de alta velocidad
- **Thunderbolt:** Desarrollo de Intel / Apple
- **VGA / DVI / Hdmi / DisplayPort:** Conexión de video/audio

Bus IDE

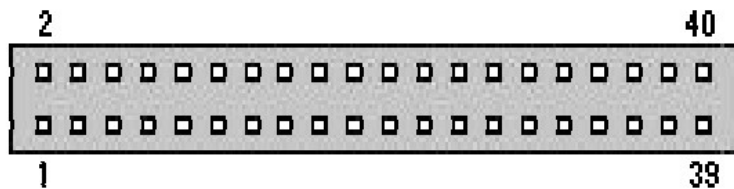


40 hilos



80 hilos

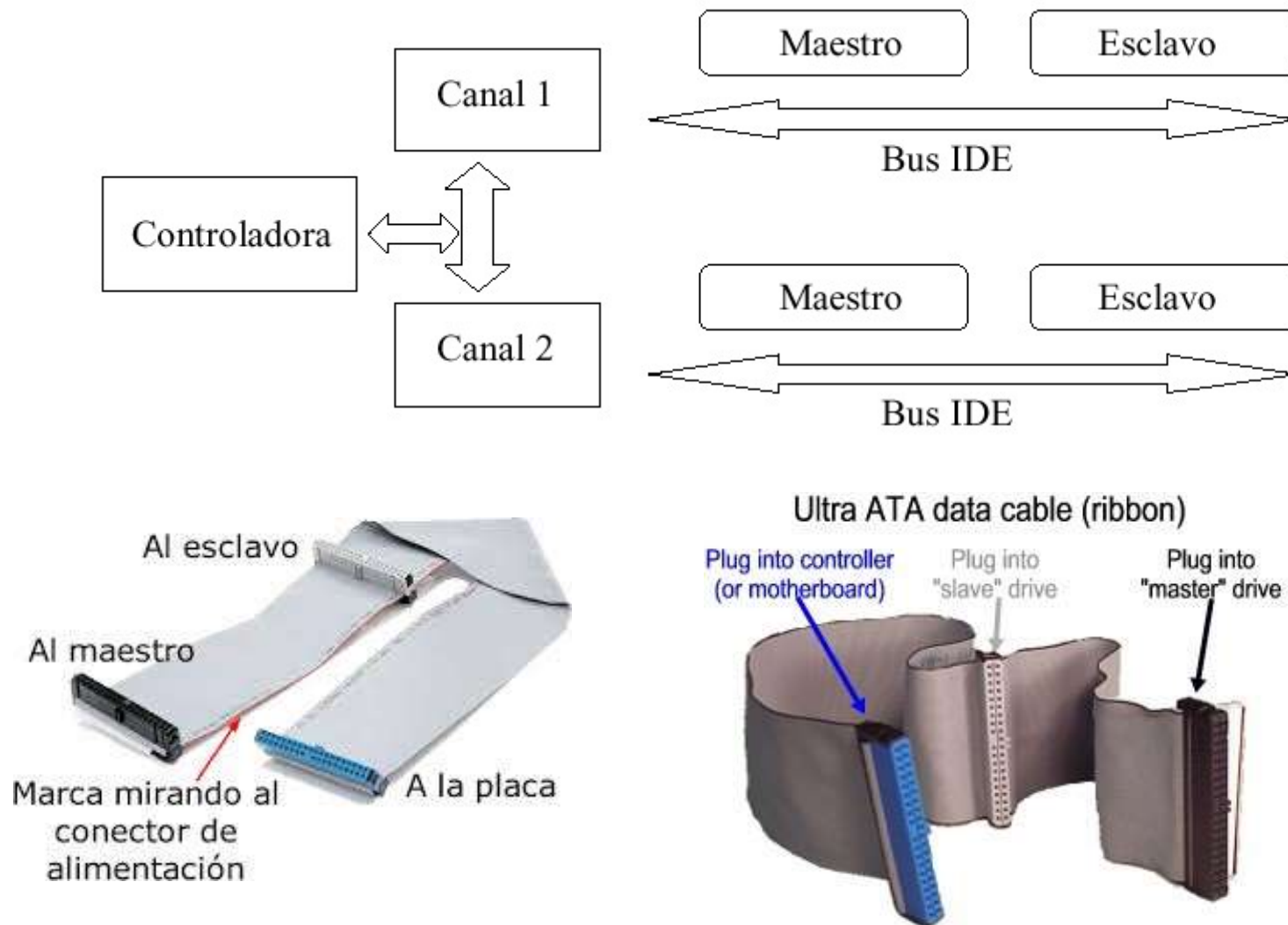
- Caracterizado por permitir la interconexión de dos dispositivos en bus, uno maestro y el otro esclavo. También llamados Parallel ATA (PATA).
- Pueden existir 2 buses **paralelos** de este tipo en un mismo ordenador.
- 4 versiones: IDE, EIDE, FAST-ATA y ULTRA WIDE DMA.



ATA 133: Esta ha sido la última especificación en salir y con ella podremos alcanzar velocidades de transferencia de hasta 133 MB/s.

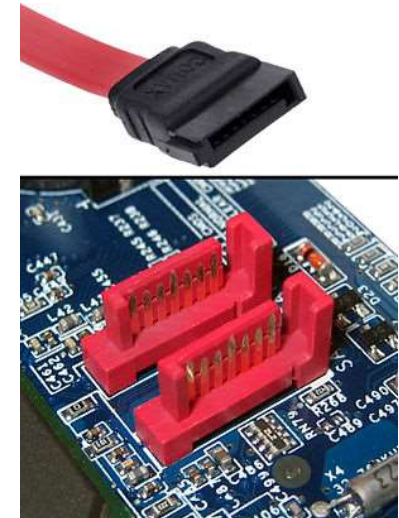


Bus IDE



El Serial ATA, Serial ATA II y Serial ATA III

- Nueva generación de la interfaz IDE totalmente compatible a nivel software.
- Cada dispositivo se conecta directamente a un controlador SATA.
- Básicamente se utiliza con dispositivos internos.
- Aumento en la velocidad de transmisión (hasta 6 Gbps.)
- Acaban de una vez con las anchas "fajas" que actualmente pueblan el interior de nuestras cajas y que interfieren de forma considerable en el flujo interno del aire y por tanto impiden una correcta refrigeración de nuestro sistema.
- Emplea un cable muy delgado de solo 8 conductores.
- Aumenta la longitud máxima del cable utilizado que podrá llegar hasta el metro, más del doble que con ATA paralelo.
- La mayoría de fabricantes optan por incluir ambos tipos de conectores, pero existen adaptadores.



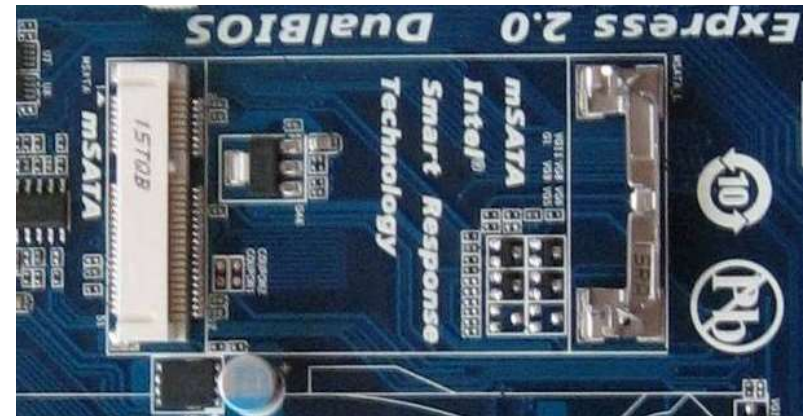
IDE y SATA

SATA1 (150 MB/s) - SATA2 (300 MB/s) - SATA3 (600 MB /s)

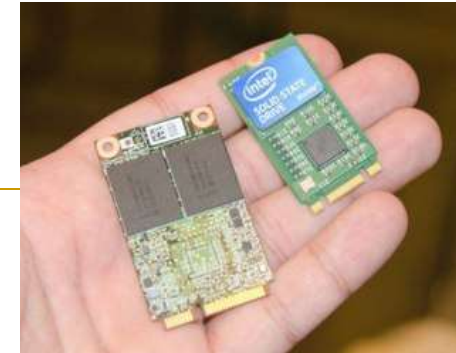
mSATA y M.2

Para conexión de discos duros en estado sólido.

- **mSATA**, también conocido como mini SATA. Se empezó usando en portátiles pero hoy usado en placas base de PCs.
- Mismas limitaciones que SATA.
- Usa la ranura física PCI Express Mini Card y sus conexiones.



- **M.2**, también conocido como Next Generation Form Factor. Es una evolución de mSATA.
- Existen dos variantes M.2 SATA SSD y M.2 PCI-Express SSD (que utilizando el protocolo NVMeExpress puede alcanzar 6 veces más de velocidad).



eSata



eSATA significa ("*external* Serial Advanced Technology Attachment") ó su traducción al español es ("tecnología externa de conexión serial avanzada").

Es un puerto de forma especial con 7 terminales, de reciente aparición en el mercado, basado en tecnología para discos duros SATA. Ya se encuentra integrado en la tarjeta principal (Motherboard), y también por medio de tarjetas de expansión PCI.

Cuenta con la tecnología denominada "*Hot Swappable*", la cuál permite la instalación o sustitución de dispositivos importantes sin necesidad de reiniciar o apagar la computadora.

Cada puerto permite conectar como máximo 15 dispositivos externos, pero se recomienda usar menos, porque se satura la línea del puerto y se ralentiza el sistema al tener que administrarse todos simultáneamente.

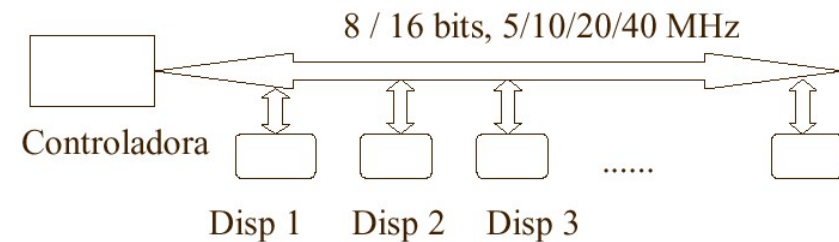
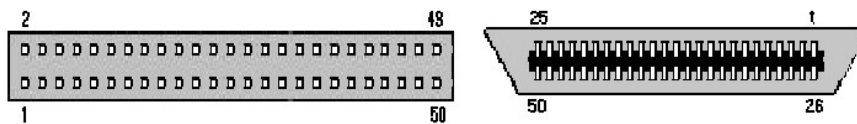
Tiene una velocidad de transmisión de hasta 6 Gbps.



Bus SCSI

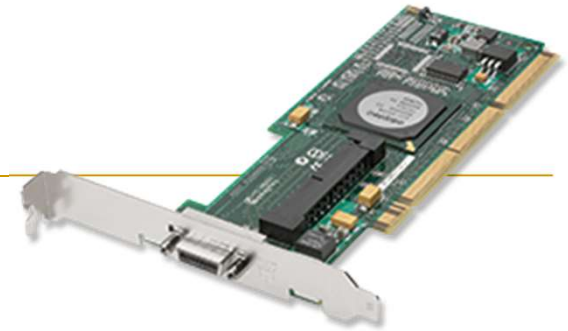
Small Computer System Interface, más conocida por el acrónimo inglés **SCSI** (interfaz de sistema para pequeñas computadoras).

- Existen varias versiones de este bus.
- Permite interconectar en topología de bus varios elementos.
- Requiere un elemento anfitrión o controlador.
- Cada elemento está numerado de forma lógica.
- Distintas velocidades de transferencia. Bus en paralelo.



Ultra Wide SCSI-3 llega hasta 160 MB/s

Serial Attached SCSI (SAS)



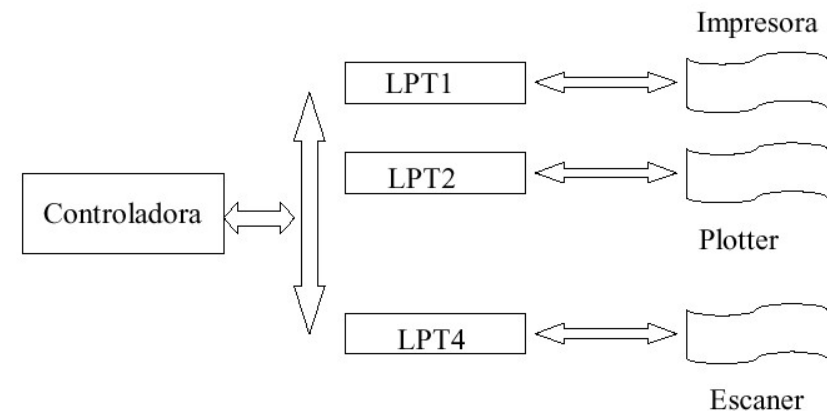
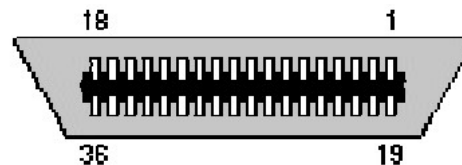
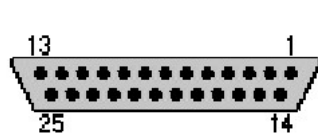
- ❑ Es una interfaz de transferencia de datos en serie, sucesor del SCSI.
- ❑ Aumenta la velocidad y permite la conexión y desconexión de forma rápida.

Especificación	Ancho de banda
SAS 300	3Gb/s
SAS 600	6Gb/s
SAS 1200	12Gb/s



Puerto Paralelo

- Usado en los PC para conectar las impresoras, escaner y plotters.
- Transfiere la información en paralelo 8 bits.
- Se denominan en el PC como LPTn°.
- Pueden existir hasta 4 elementos de este tipo.
- La conexión se realiza 1 a 1.

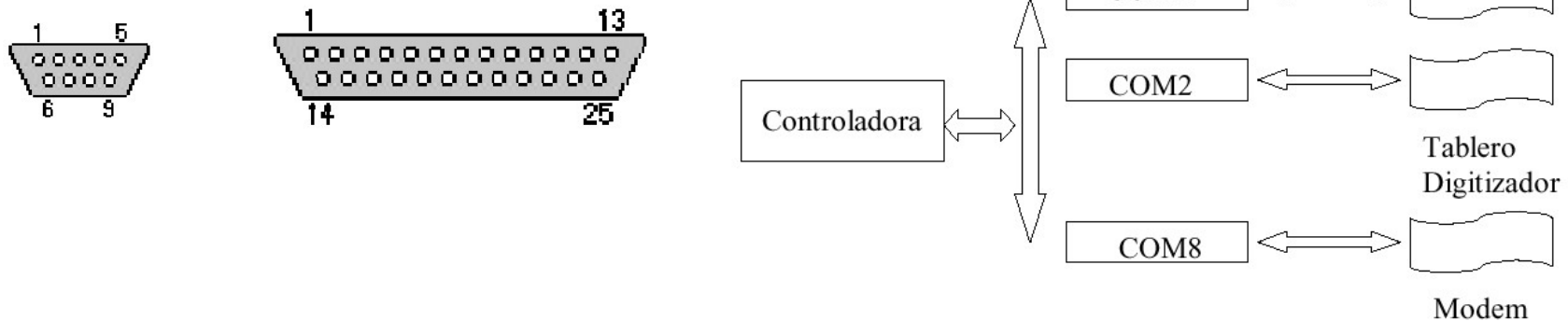


Modo EPP puede llegar hasta 2 MB/s

Puertos Serie



- Usado en los ordenadores para conectar ratones, plotters, tableros digitizadores etc.
- Transfieren la información en serie bit a bit.
- Se denominan COMn°.
- Pueden existir hasta 8 elementos de este tipo.
- La conexión se realiza 1 a 1.



Puerto PS/2

Para ratón y teclado.



USB a PS/2

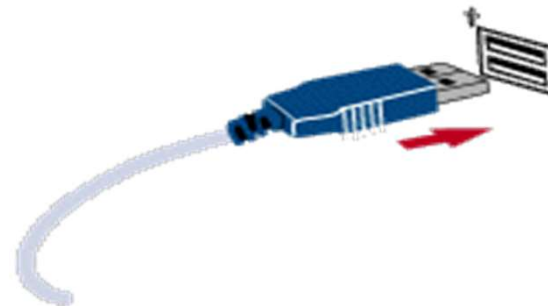


PS/2 a USB

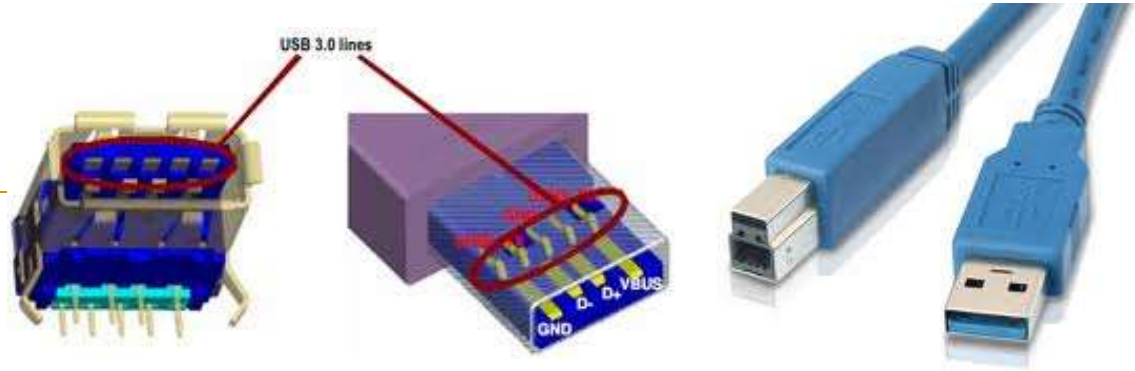


USB (Universal Serie Bus)

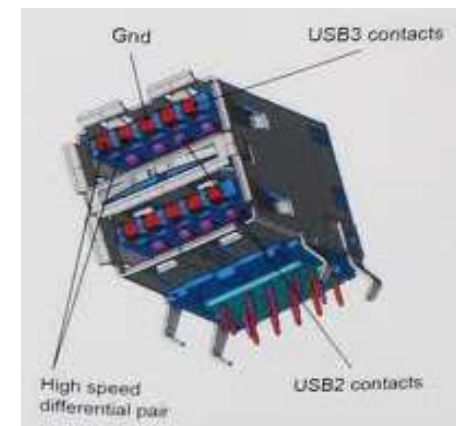
- ❑ Es un estándar de 1995 que define un bus para conectar periféricos al ordenador. Puede llegar a conectar hasta 127 dispositivos con una conexión de tipo estrella. El estándar incluye la transmisión de energía eléctrica al dispositivo conectado.
- ❑ Dos tipos de transferencias, una baja (**1.0**) de 1,5 Mbps para conectar dispositivos lentos y de bajo coste (joyticks, ratones) y otra alta (**1.1**) de 12 Mbps para la conexión de dispositivos que requieren un mayor ancho de banda.
- ❑ Este bus permite instalar nuevos dispositivos sin necesidad de rearrancar el computador.
- ❑ El USB ha crecido tanto en popularidad que ha desplazado a un segundo plano a los puertos series y paralelos porque el USB hace mucho más sencillo el poder agregar periféricos a un ordenador personal.
- ❑ Tenemos la versión **2.0** de Alta velocidad con una tasa de transferencia de hasta 480Mbps (60MB/s).



USB 3.0



- ❑ Modo Superspeed. Hasta 5 Gbits/s teóricos, 3 Gbits/s en la práctica.
- ❑ Incluye sistemas de gestión de energía que permite consumir hasta el 50% menos que el 2.0
- ❑ Los paquetes de datos se envían exclusivamente al dispositivo deseado.
- ❑ Puede suministrar 900mA (500mA USB 2.0)
- ❑ Los conectores son diferentes al 2.0.
 - Tienen 4 nuevos cables, 2 de corriente y 2 de datos.
 - El extremo del dispositivo (B) es nuevo.
 - El del ordenador (A) es más largo para hacer contacto en 4 nuevos conectores (3.0) y seguir siendo compatible con el 2.0.



USB 3.1 y USB-C



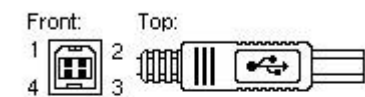
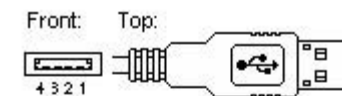
- **El USB 3.1**, es la nueva generación que vendría incluida en futuros ordenadores así como en dispositivos de almacenamiento. Si tenemos un cable con una tasa de transferencia considerablemente mayor, habrá que aprovecharlo. Ni más ni menos que una tasa de velocidad de **10Gbps** en los dos sentidos. Habrá que ver si los dispositivos aprovechan tal ancho de banda para la transmisión de datos.
- Además, no sólo serán mejoras en la transferencia de archivos a través del cable, sino que requerirá de menos energía que la versión 3.0 actual. Esto se debe a una mejor gestión energética y una optimización de los componentes. Por último y no menos importante, este cable será capaz de proporcionar hasta 100 vatios de potencia
- **El USB Type C o USB-C** como se conoce más comúnmente. Un conector que por lo que más destaca, es por ser **reversible**. Podrás conectarlo con los ojos cerrados.
- Aclarar que el USB-C es sólo la forma del conector, el cable puede ser la versión 2.0. Esto quiere decir que no significa que teniendo un conector USB-C tengamos altas velocidades ni gestión de altas cantidades de potencia.
- Pero sí que nos ofrece la posibilidad de ser un conector casi universal y esto es debido a los variados protocolos que soporta: HDMI, DisplayPort, VGA, PCIe, Ethernet, etc
- Un detalle importante es el que encontramos con respecto al flujo de corriente, ya que si conectamos dos dispositivos a través de un USB-C, **podremos cargar uno con el otro**. Es decir, cargar nuestro móvil con la tablet, etc.

USB 4.0

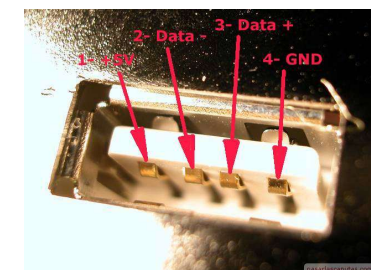


- ❑ USB4: hasta 40 Gbps, pero dependiendo del cable
- ❑ A pesar de ello, USB4 está basado en la especificación del protocolo Thunderbolt 3 que Intel donó. Gracias a ello, el estándar ha podido mejorar con respecto a la especificación anterior. Entre las mejoras encontramos que ahora se puede duplicar el ancho de banda, pudiendo alcanzar velocidades de hasta 40 Gbps. Para ello, será necesario usar cables de doble vía, debiendo tenerse varios canales simultáneos de datos y de vídeo para sumar ancho de banda. Eso sí, no todos los cables alcanzarán esa velocidad, ya que dispositivos con USB4 puede que se queden en velocidades de **10 o 20 Gbps**.
- ❑ Por suerte, la velocidad que ofrezca un cable no podrá ser inferior a esos 10 Gbps, que es la máxima velocidad de USB 3.1 Gen 2, aunque no se podrá saber qué cable es compatible con cada velocidad de un simple vistazo. Será necesario mirar las especificaciones al detalle para ver qué velocidad puede alcanzar ese cable en concreto. Cualquier cable dual-lane **USB 3.2** soportará 20 Gbps, pero para 40 Gbps lo más seguro es que haya que comprar cables más caros.

	Tipo A		Tipo B	
	Macho	Hembra	Macho	Hembra
USB estándar				
Mini USB 5 pines				
Mini USB 8 pines				
Micro USB				
USB 3.0 estándar				
Micro USB 3.0				



Pin	Name	Description
1	VBUS	+5 VDC
2	D-	Data -
3	D+	Data +
4	GND	Ground



USB

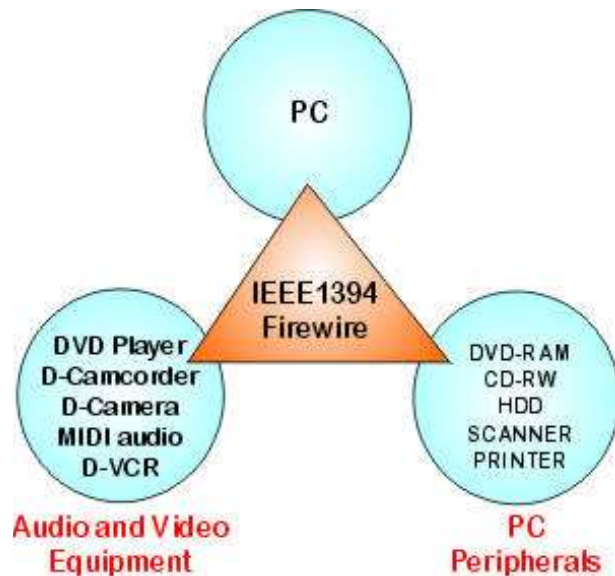
PUERTOS	Puerto USB 1.0	Puerto USB 1.1	Puerto USB 2.0	Puerto USB 3.0
Dispositivo USB 1.0	Trabaja normalmente	Se trabaja a la velocidad del puerto USB 1.0	Se trabaja a la velocidad del puerto USB 1.0	Se trabaja a la velocidad del puerto USB 1.0
Dispositivo USB 1.1	Se trabaja a la velocidad del puerto USB 1.0	Trabaja normalmente	Se trabaja a la velocidad del puerto USB 1.1	Se trabaja a la velocidad del puerto USB 1.1
Dispositivo USB 2.0	Se trabaja a la velocidad del puerto USB 1.0	Se trabaja a la velocidad del puerto USB 1.1	Trabaja normalmente	Se trabaja a la velocidad del puerto USB 2.0
Dispositivo USB 3.0	No se puede conectar el dispositivo	No se puede conectar el dispositivo	No se puede conectar el dispositivo	Trabaja normalmente



Versión de puerto	Velocidad máxima en Megabits por segundo	Velocidad máxima en (Megabytes/segundo)
USB 1.0 (Low Speed)	1.5 Mbps	187.5 KB/s
USB 1.1 (Full Speed)	12 Mbps	1.5 MB/s
USB 2.0 (Hi-Speed)	480 Mbps	60 MB/s
USB 3.0 (Super Speed)	3200 Mbps / 3.2 Gbps	400 MB/s

Firewire (Puerto IEEE 1394)

- Es un bus en serie de alta velocidad.
- Se utiliza para videos, televisores, cámaras etc.
- Soporta velocidades de 100 a 800 Mbps (aumentando).



De 4 conductores



De 6 conductores



Adaptador de USB a IEEE 1394 en paralelo para impresora

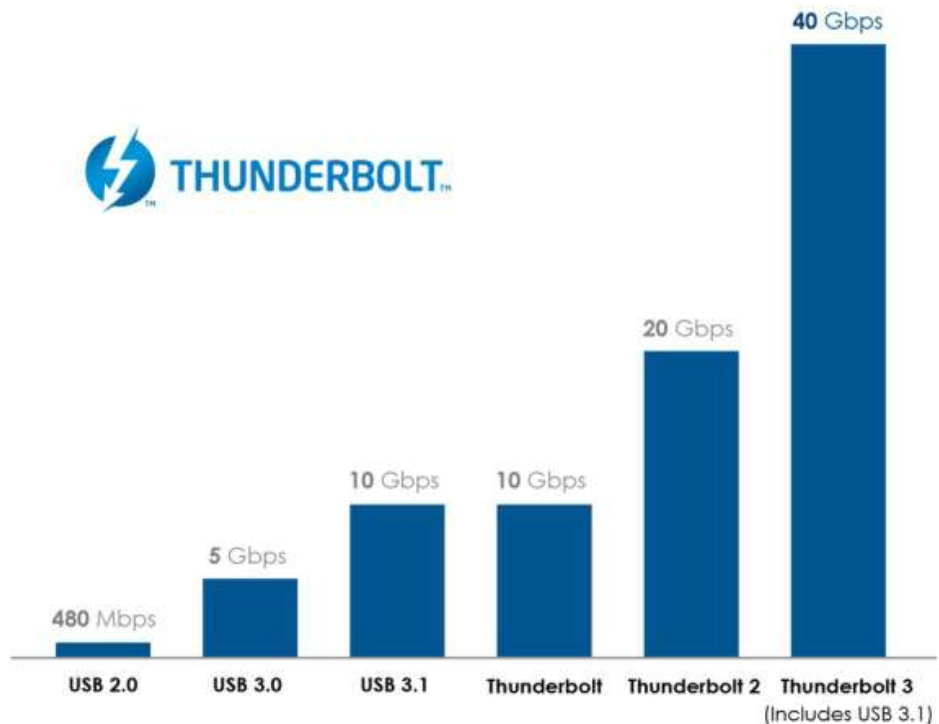
Thunderbolt

- ❑ **Thunderbolt** es un desarrollo de Intel (en colaboración con Apple) cuyo fin es crear una nueva interfaz de conexión entre dispositivos incluyendo monitores de alta resolución.
- ❑ **Thunderbolt** utiliza tecnología de pulsos de luz y no eléctrica.
- ❑ Ancho de banda de: **10 Gbps**, el doble que el USB 3.0 (pero igual que el del USB 3.1) y mucho más que otros estándares anteriores como Firewire (800 Mbps).
- ❑ Thunderbolt de E/S puede ofrecer dos canales en un solo conector, de 10 Gb/s en ambas direcciones.
- ❑ Proporciona 10 vatios de alimentación para periféricos.
- ❑ Hay adaptadores para conectar con otras tecnologías.
- ❑ Ya en el mercado la versión **Thunderbolt 2** con **20 Gbps**.



Thunderbolt

Entre las novedades de esta nueva versión **Thunderbolt 3** (finales del 2015) encontramos también más opciones de cables, incluyendo por primera vez cables pasivos (más económicos) para transferencias de 20 Gbps y longitudes de hasta 2 metros, junto a cables activos de 40 Gbps de cobre y ópticos. Estos últimos comenzarán a comercializarse en 2016 y permitirán **longitudes de hasta 60 metros**.



Thunderbolt 3 también duplica el ancho de banda para vídeo, permitiendo encadenar hasta dos pantallas 4K a 60Hz o una pantalla 5K, también a 60 Ghz. Y como la transferencia de energía también es importante para alimentar cualquier tipo de periférico, su potencia aumenta de 10 a 15W, permitiendo de forma opcional la carga de hasta 100W. En cuanto a **compatibilidad**, el estándar soporta el protocolos USB 3.1 y, a través de adaptadores, también Thunderbolt 1 y 2, DisplayPort y PCI-Express. Para que os hagáis una idea, podríamos llegar con nuestro portátil, conectar un único cable Thunderbolt 3 y acceder a través de un dock a conexión de red, audio, varias pantallas de alta resolución, discos duros externos y otros accesorios mientras se carga la batería.

Conexiones de dispositivos externos	Firewire 400: 50 MB/s Firewire 800: 100 MB/s Firewire s1600: 200 MB/s Firewire s3200: 400 MB/s USB 1.0: 0,19 MB/s USB 1.1: 1,5 MB/s USB 2.0: 60 MB/s
Conexiones de dispositivos externos de Alta Velocidad	USB 3.0: 5 Gb/s USB 3.1: 10 Gb/s Thunderbolt: 10 Gb/s (ver.2 20 Gb/s y ver.3 40 Gb/s)
Conexiones para tarjetas de expansión	PCI Express 1.x (x1): 250 MB/s PCI Express 2.0 (x1): 500 MB/s PCI Express 3.0 (x1): 1000 MB/s PCI Express 1.x (x8): 2000 MB/s PCI Express 2 (x8): 4000 MB/s PCI Express 3 (x8): 8000 MB/s PCI Express 1.x (x16): 4000 MB/s PCI Express 2 (x16): 8000 MB/s PCI Express 3 (x16): 16000 MB/s PCI Express 4 (x16): 32000 MB/s
Conexiones de almacenamiento interno	ATA: 100 MB/s (UltraDMA 5) PATA: 133 MB/s (UltraDMA 6) SATA I: 150 MB/s SATA II: 300 MB/s SATA III: 600 MB/s SAS300: 3GB/s SAS600: 6GB/s SAS1200:12GB/s

Puertos conexión video/audio

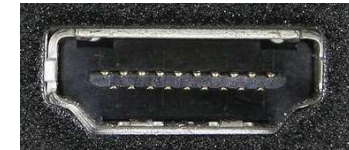
- **VGA/SVGA:** Estándar **analógico** de los años 1990



- **DVI:** Sustituto del anterior, pero **digital**



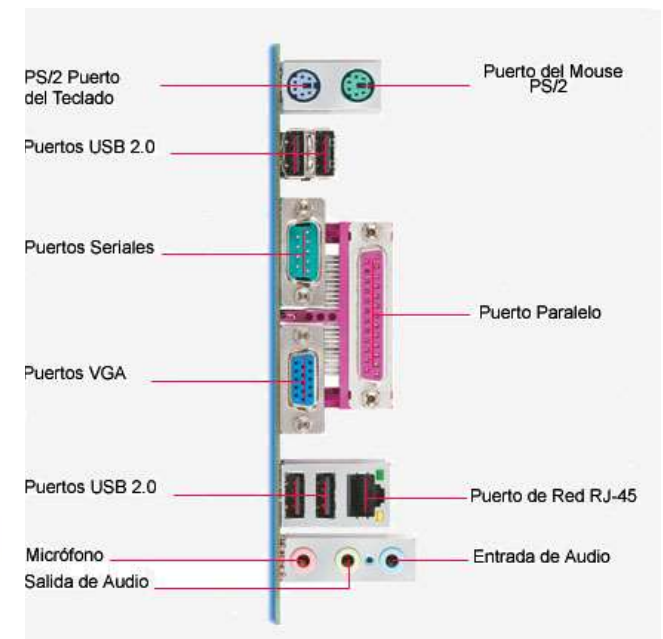
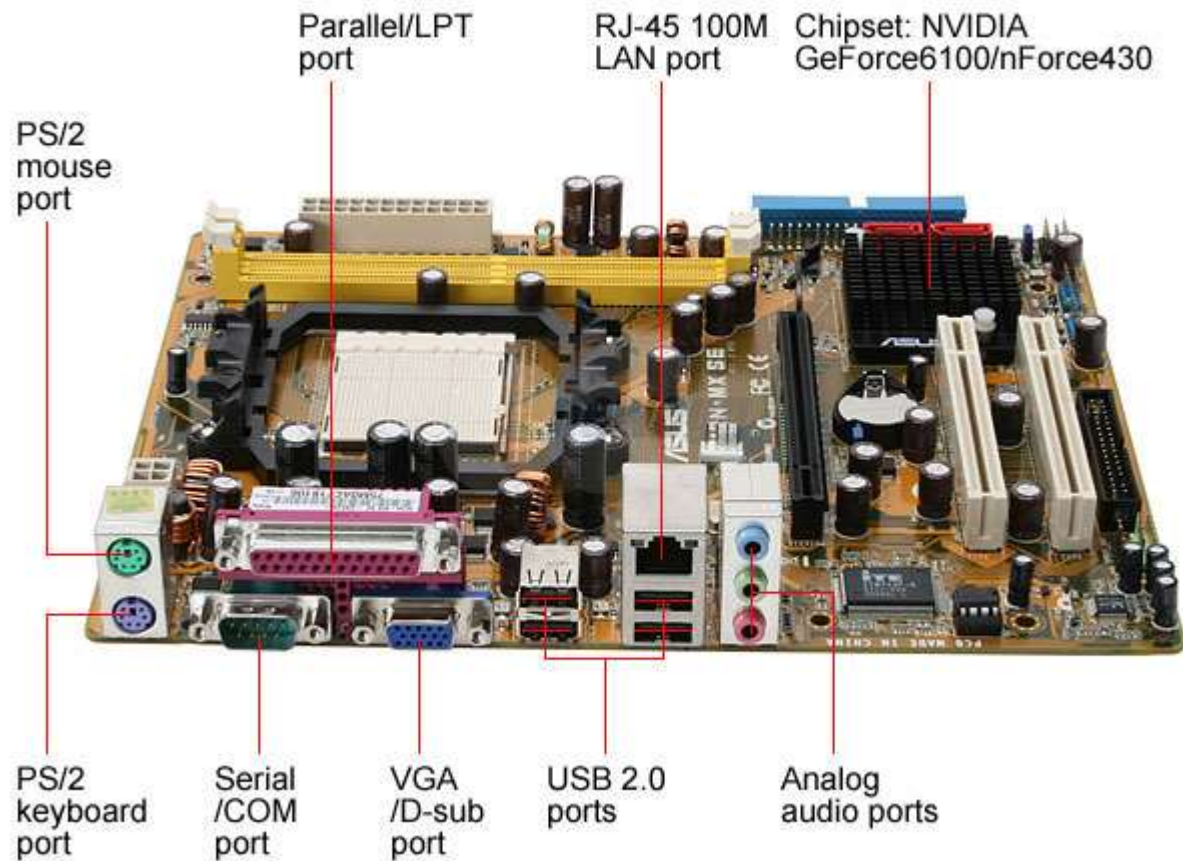
- **Hdmi:** Transmite audio y vídeo **digital** de alta definición cifrado sin compresión en un mismo cable.



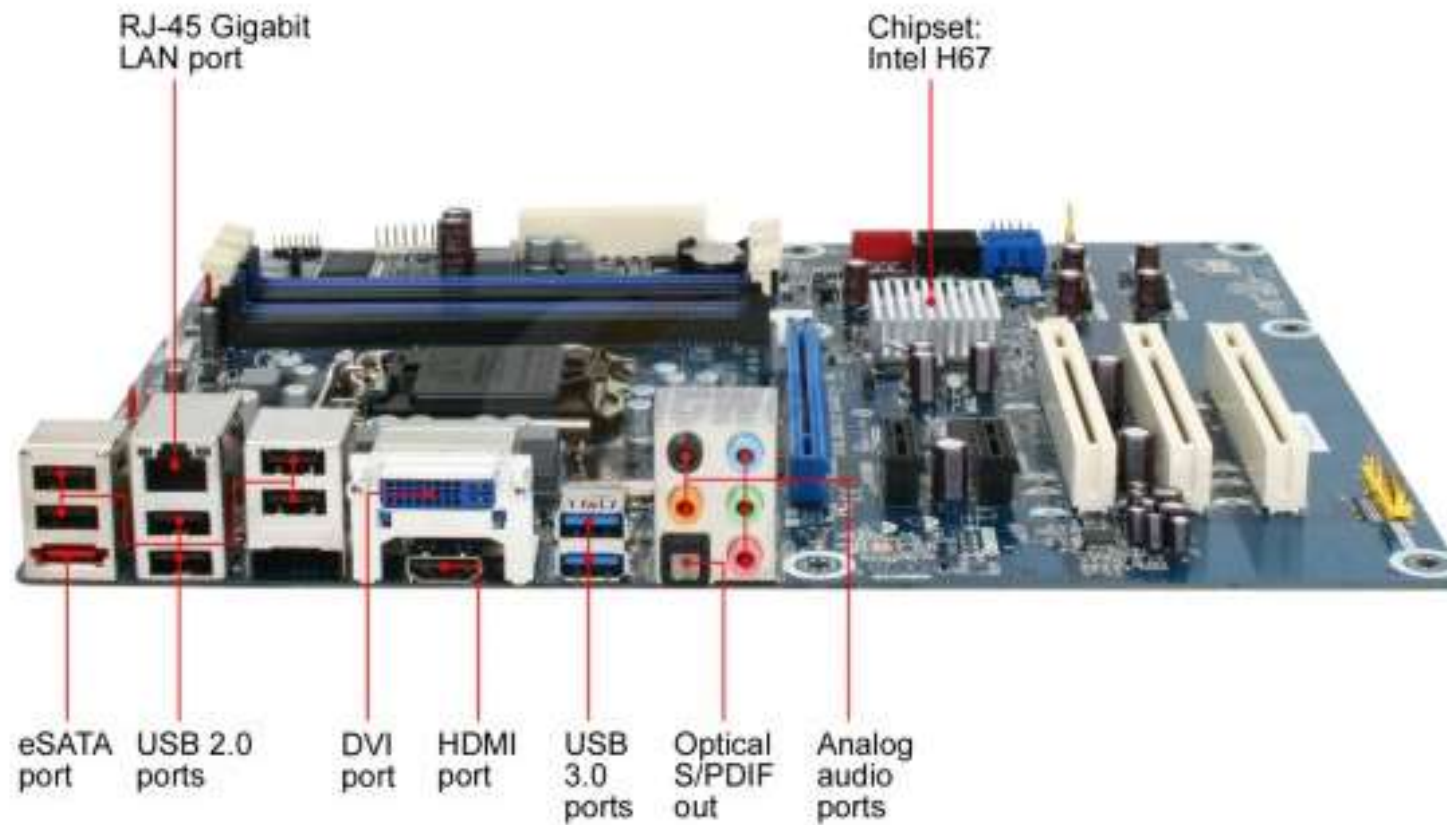
- **DisplayPort:** es una interfaz **digital** estándar de dispositivos libre de licencias y cánones.



Puertos panel básico posterior



Puertos panel posterior



Puertos panel posterior

