

SISTEMAS INFORMÁTICOS

UD 1: INTRODUCCIÓN A LOS SI. COMPONENTES FÍSICOS

CURSO 22/23

IES P. H. LANZ

Creado por: M^a ISABEL TORRES

Adaptado por: VANESA ESPÍN

Parte 3. Placa Base y componentes internos

Contenido

- 1. La placa base, placa madre o motherboard 3
 - 1.1. Factor de forma de la placa base. 4
 - 1.1.1. Antecedentes de los factores de forma actuales 4
 - 1.1.2. Placas ATX (Advanced Technology Extended) 5
 - 1.1.3. Placas ITX 6
 - 1.1.4. Otros factores de forma 7
 - 1.1.5. Dimensiones de las placas 7
 - 1.2. Componentes de la placa base 8
 - 1.2.1. El zócalo del microprocesador o socket 8
 - 1.2.2. Zócalos de memoria. 9
 - 1.2.3. Memoria caché. 9
 - 1.2.4. Chipset. 11
 - 1.2.5. **La BIOS (Basic Input Output System).** 13
 - 1.2.6. Conectores Externos..... 15
 - 1.2.7. Conectores Internos. 20
 - 1.2.8. Slots o ranuras de Expansión..... 24
- 2. Tarjeta gráfica 29
 - 2.1. Componentes..... 30
 - 2.2. Interfaces de conexión externa. 31
 - 2.3. Interfaces con la placa base 32
 - 2.4. Dispositivos refrigerantes 33
 - 2.5. Características..... 34
 - 2.6. Procesamiento en paralelo. SLI y Crossfire (Hybrid Crossfire). 34
- 3. Buses. 35
 - 3.1. Tipos de buses..... 35
 - 3.2. Factores de rendimiento de un bus..... 36
 - Capacidad de transferencia de un bus (Ancho de banda) 36

1. La placa base, placa madre o motherboard

La **placa base** también llamada *mainboard* o *motherboard* es uno de los elementos principales del computador, ya que a ella se conectan todos los demás componentes y los intercomunica. De ella dependerá qué componentes podremos instalar y las posibilidades de ampliación.

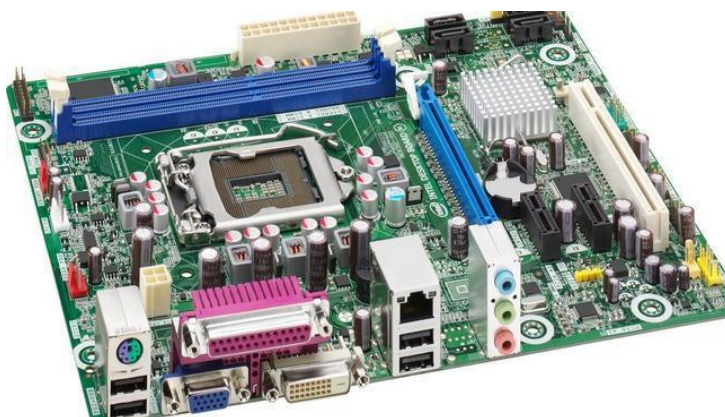
Físicamente es una placa de material sintético de entre 6 y 12 capas de circuitos de pistas de cobre y conectores. Alberga al procesador, la memoria, chipset, BIOS...

La **elección** de la placa base (tipo, tamaño) marcará el resultado del ordenador pues por una parte puede aumentar o disminuir el coste del producto y también puede tener más prestaciones o simplemente no tenerlas.

Por ejemplo, si elegimos una placa base barata (generalmente de pequeño tamaño), tendrá muy pocos conectores y puede resultar inapropiada al intentar ampliar con tarjetas de expansión; sin embargo, si elegimos una placa base grande (generalmente cara), tendrá muchas prestaciones que a lo peor no usamos en toda su vida útil y, además, nos ocupará más espacio.

Va instalada dentro de una **caja, torre o chasis** que por lo general está hecha de chapa y tiene un panel para conectar dispositivos externos y muchos conectores internos y zócalos para instalar componentes dentro de la caja. La placa base, además, incluye un *firmware* llamado **BIOS**, que le permite realizar las funcionalidades básicas, como pruebas de los dispositivos, vídeo y manejo del teclado, reconocimiento de dispositivos y carga del sistema operativo.

Algunos **fabricantes** de placas base son Asus, VIA, Intel, ASRock, MSI o Gigabyte (para equipos domésticos), Tyan o Supermicro (para equipos de empresas).



1.1. Factor de forma de la placa base.

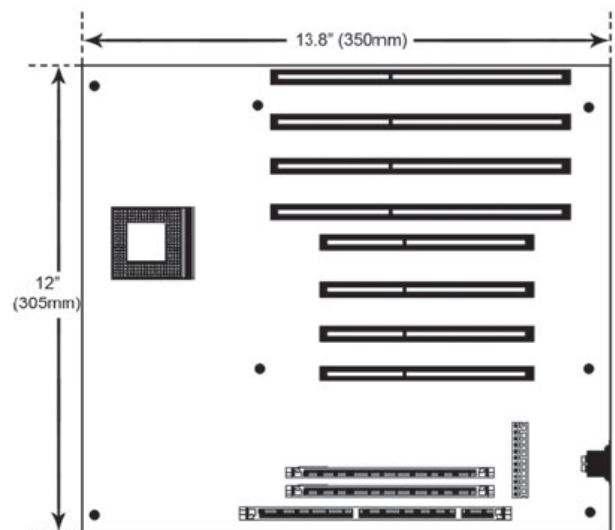
El factor de forma atiende especialmente al **tamaño** y a la **forma**, a la **posición de los anclajes**, a la **situación de los principales componentes** y a las **conexiones eléctricas**. Algunas especificaciones dan más detalles sobre otros aspectos como: los **requisitos de las cajas** o el **sistema de refrigeración**. Hay más de 20 factores de forma diferentes. Muchos son evoluciones de otros. También hay factores de forma orientados a placas de ordenadores de dimensiones reducidas.

1.1.1. Antecedentes de los factores de forma actuales

Placas AT (*Advanced Technology*)

El primer intento de estandarización de la placa base fue en 1984, con las placas de factor de forma AT que toma su nombre del modelo de ordenador que la incluía: el IBM AT.

No tuvo mucho éxito porque sus dimensiones dificultaban la conexión de componentes internos y la actualización de algunos obligaba a desmontar gran parte del ordenador para llegar a ellos con holgura. Además, su mala ventilación generaba problemas de sobrecalentamiento en el interior de la caja.

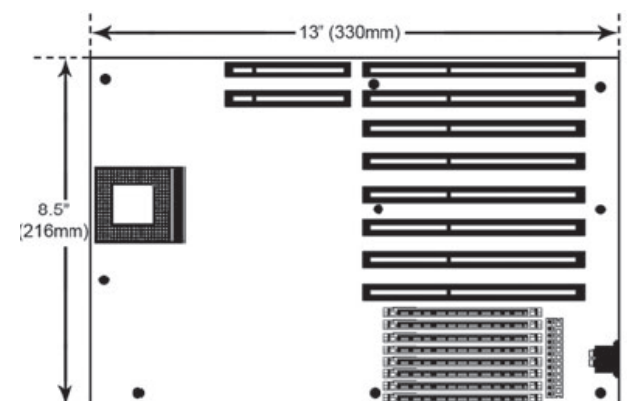


↑ Esquema del factor de forma AT.

Placas Baby-AT (1985-1996)

Al año siguiente, surgió el factor de forma Baby-AT, más barato y de dimensiones más reducidas (330 x 216 mm). Eran las que usaban la mayoría de los primeros ordenadores 80286 más conocidos como "286" hasta los primeros Pentium.

Fue muy bien aceptado, aunque también tuvo problemas de sobrecalentamiento, esta vez debido a la proximidad de los componentes internos en un espacio tan reducido. Supuso el estándar mayoritario durante casi 10 años, momento en el que le sucedió el factor de forma ATX. AT y Baby-AT están en **desuso**.



↑ Esquema del factor de forma Baby-AT.

1.1.2. Placas ATX (Advanced Technology Extended)

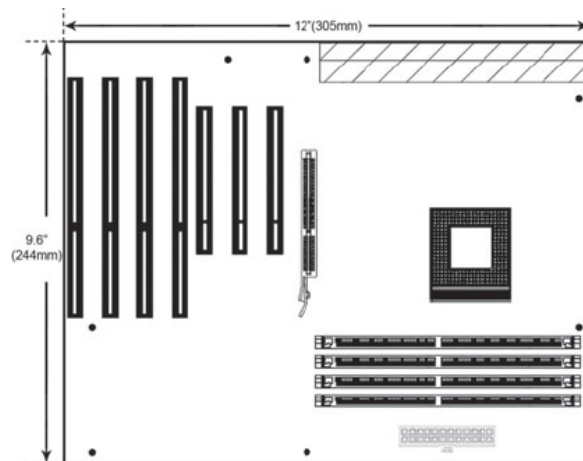
Este apartado incluye las ATX, Mini-ATX, Micro-ATX, Flex-ATX y Extended-ATX.

Ha sido el factor que ha dominado los PC de escritorio desde 1990. Tiene como ventajas una mejor disposición de sus componentes principales (microprocesador y memoria) y sus componentes así como que posee un mayor número de conectores externos.

Medidas ATX

305mm x 244mm

12" x 9,6"



1 pulgada (inch) = 2,54 cm

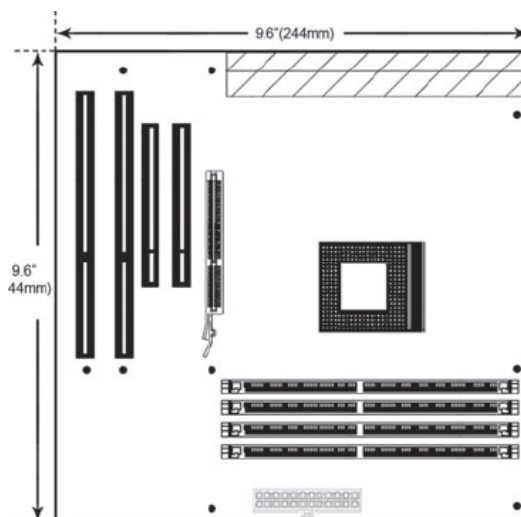
↑ Esquema del factor de forma ATX.

Las versiones Mini-ATX y Micro-ATX son reducciones, mientras que las versiones Flex-ATX y Extended-ATX son ampliaciones. La ventaja es que son compatibles entre ellas, podemos sustituir una placa ATX por una de estas sin problemas de ubicación y fijación, ya que los agujeros para atornillarse al chasis están en la misma posición.

Medidas Micro-ATX

244mm x 244mm

9,6" x 9,6"



↑ Esquema del factor de forma Micro-ATX.

1.1.3. Placas ITX

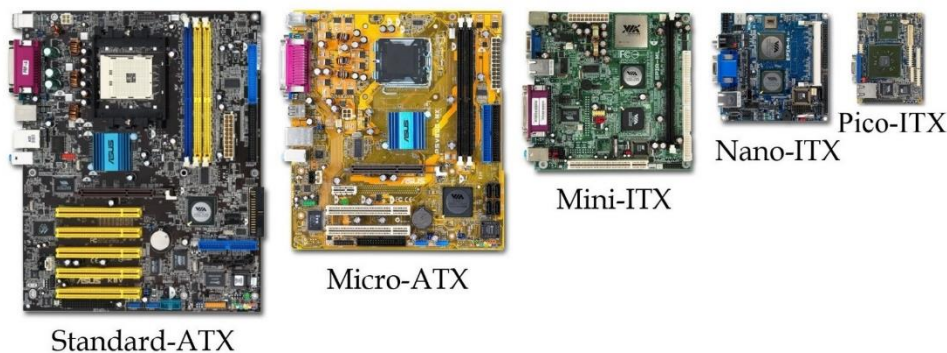
Desarrollado por la empresa **VIA Technologies** (2001).

Diseñadas para montar equipos con el menor tamaño posible y con la mayor integración de los dispositivos posible, lo que impide ampliar sus funcionalidades con tarjetas de expansión (algunos modelos incluyen una ranura de expansión). Sus sistemas de refrigeración suelen ser pequeños ya que no están pensados para producir mucho calor en su funcionamiento.

Compatibles con ATX, permitiendo la conexión de componentes diseñados para ATX.

El estándar ITX como tal no se da; existen los siguientes factores de forma derivados:

- **Mini-ITX**: de 170 x 170 mm. Dispone de un slot de expansión y uno o dos zócalos de memoria. La conexión de corriente es ATX, pero utiliza una fuente de dimensiones mucho más reducidas.
- **Nano-ITX (ITX)**: de 120 x 120 mm. No tiene slots de expansión. Tiene un único zócalo de memoria tipo SO-DIMM. La conexión de corriente puede ser ATX o DC.
- **Pico-ITX (ITX)**: de 100 x 72 mm. Tampoco tiene slots de expansión. El zócalo de memoria es SO-DIMM y está en el reverso de la placa. La conexión de corriente es de 12 pines, específica de este factor.



1.1.4. Otros factores de forma

a. **BTX, Micro-BTX y Pico-BTX**

El factor de forma BTX fue introducido en 2004 por Intel para resolver el problema de refrigeración en las placas ATX, pero tuvo muy poca aceptación. Es incompatible con dichas placas. Existen una serie de variantes según sus dimensiones.

b. **WTX**

Este factor de forma fue creado por Intel en 1998 para servidores y estaciones de trabajo con múltiples microprocesadores y discos duros. Se caracteriza por su mayor tamaño para así poder soportar más componentes.

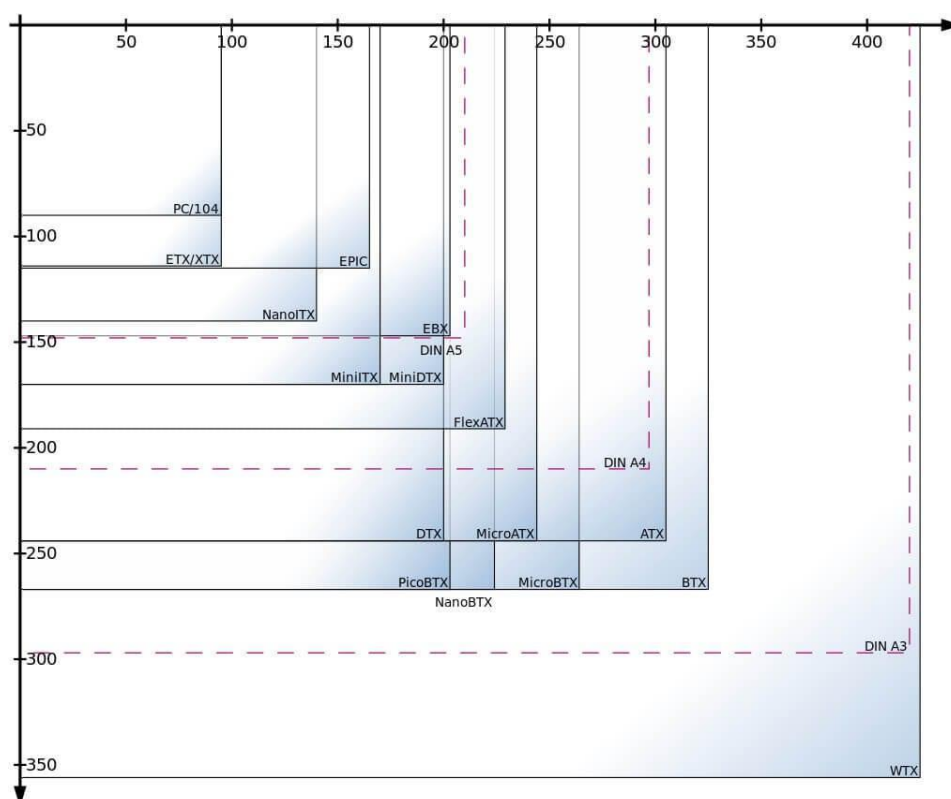
c. **ETX, Nano-ETX, XTX**

Factor de forma creado por Ampro y Motorola. Es tomado como estándar embebido, debido a su alto grado de integración y compactación. Todas las placas ETX llevan integrado el procesador, la memoria y las entradas y salidas. También posee versiones más reducidas como Nano-ETX y XTX.

d. **DTX, Mini-DTX**

Dicho factor de forma lo creó AMD en el 2007, es un factor de forma abierto, y es compatible con ATX. Posee una variante más pequeña mini-DTX. Su gran característica es el bajo coste. Está orientada a servidores caseros.

1.1.5. Dimensiones de las placas



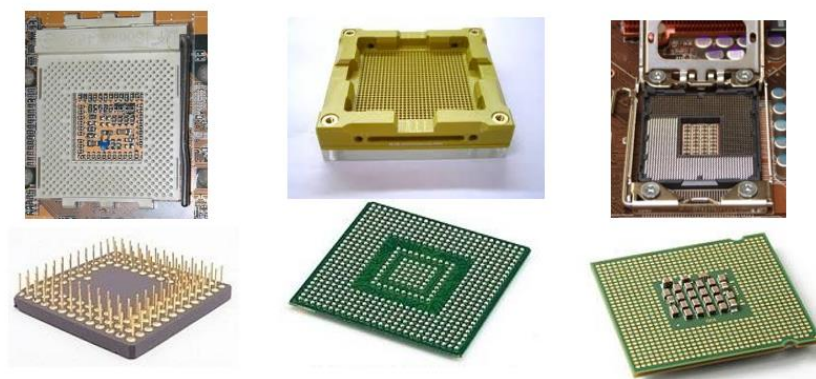
1.2. Componentes de la placa base

Una placa base típica admite los siguientes componentes:

1.2.1. El zócalo del microprocesador o socket

Es el lugar donde se inserta el microprocesador y lo conecta con el resto de los componentes a través de la placa base. Existen varios tipos básicos de sockets:

- **ZIF.** Son los zócalos de “fuerza de inserción cero” para distintos encapsulados.
- **PGA.** Pin Grid Array. Los pines están en el microprocesador. Tradicionalmente en AMD.
- **BGA.** Ball Grid Array.
- **LGA.** Land Grid Array. Pines en la placa. Tradicionalmente en Intel.





Zócalo y encapsulado PGA Zócalo y encapsulado BGA Zócalo y encapsulado LGA

No confundir socket con tipo de encapsulado

Investiga

- ¿Cuál es el socket más actual de Intel? ¿Qué tipo de encapsulado tiene?
- ¿Cuál es el socket más actual de AMD? ¿Qué tipo de encapsulado tiene?

			
Socket	Microprocesador	Socket	Microprocesador
2066	Core i5, i7, i9 (7xxx)	AM4	Ryzen
2011-3	Core i7 (3xxx series)	TR4	AMD Ryzen Threadripper
1150/1151	Core i3, i5, i7 (4xxx, 7xxx)	FM2	Trinity
G2	Core i3, i5, i7 (2xxx, 3xxx)	AM3+	Phenom II, Athlon II Sempron
2011	Core i7 (3xxx), Xeon (E5)	FM1	AMD Fusion
1366	Core i7, Xeon (5500)	AM3	Phenom II, Athlon II Sempron
775	Pentium 4, D Celeron Core 2 Duo, Extreme, Quad, Xeon	AM2+	Athlon 64 y 64X2 Opteron Phenom II, X2, X3, X4
478	Pentium 4, Celeron, D	AM2	Athlon 64, 64FX, 62X2 Sempron

1.2.2. Zócalos de memoria.

Las placas base tienen entre 2 y 8 zócalos para la inserción de módulos o pastillas de memoria DIMM, actualmente DDR3, DDR4 o incluso DDR5. La cantidad y tipo de memoria RAM que acepta viene determinada en el chipset de la placa base.



1.2.3. Memoria caché.

Memoria intermedia entre la RAM y la CPU utilizada como apoyo para acelerar los accesos de la CPU a la RAM. La caché, en realidad, está dispuesta en varios niveles (L1, L2, L3) siendo la L1 la más rápida y de menor capacidad, y la L4 la más lenta y de mayor capacidad. En función de la frecuencia de uso la información se va moviendo entre los diferentes niveles de la cache antes de abandonarla.

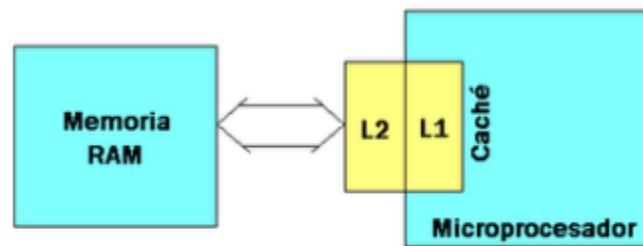
Cache De Primer Nivel (L1)

Está integrada en el núcleo del procesador, trabajando a la misma velocidad que este. La cantidad de memoria caché L1 varía de un procesador a otro, estando normalmente entre los 64KB y los 256KB. Esta memoria suele a su vez estar dividida en dos partes dedicadas, una para instrucciones y otra para datos.

Cache De Segundo Nivel (L2)

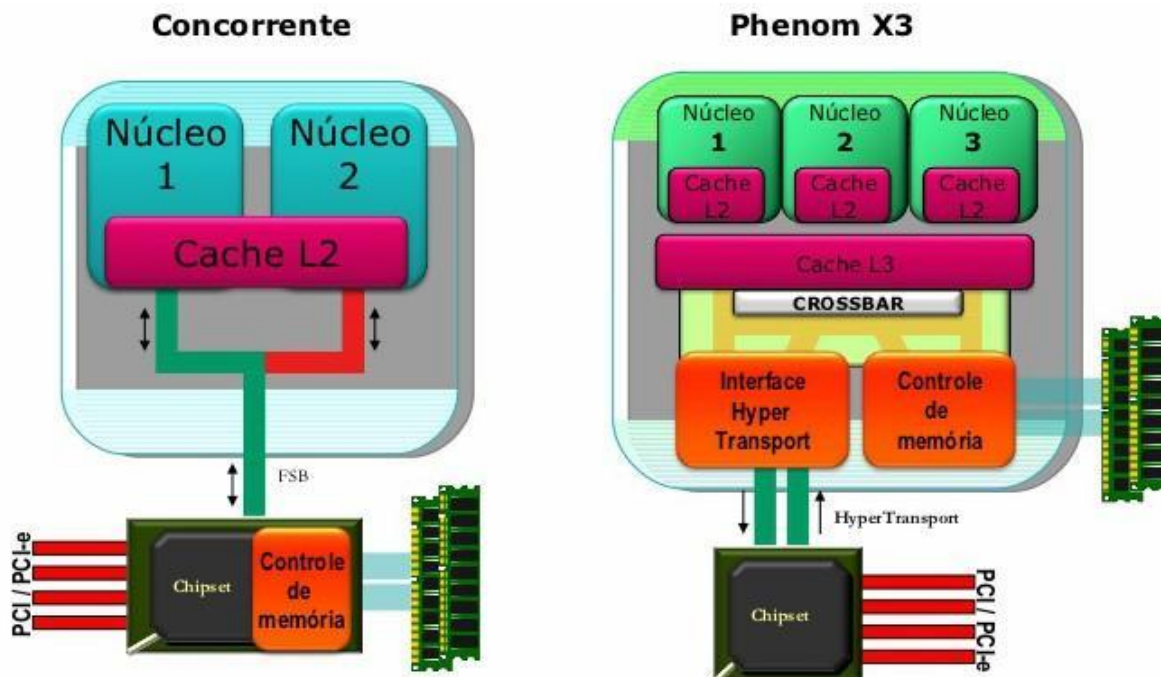
Integrada también en el procesador, aunque no directamente en el núcleo de éste, tiene las mismas ventajas que la caché L1, aunque es algo más lenta. La caché L2 suele ser mayor que la caché L1, pudiendo llegar a superar los 2MB. A diferencia de la caché L1, ésta no está dividida, y su utilización está más encaminada a programas que al sistema.

Memoria Caché



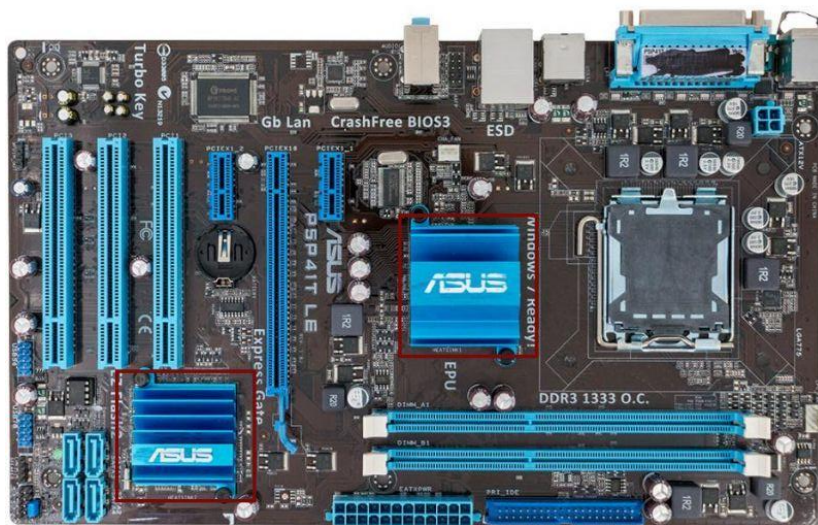
Cache De Tercer Nivel (L3)

Es un tipo de memoria caché más lenta que la L2, que en la actualidad se implementa en el interior de los procesadores como memoria compartida. En un principio esta caché estaba incorporada a la placa base, no al procesador, y su velocidad de acceso era bastante más lenta que una caché de nivel 2 o 1, ya que si bien sigue siendo una memoria de una gran rapidez (muy superior a la RAM, y mucho más en la época en la que se utilizaba), depende de la comunicación entre el procesador y la placa base. Para hacernos una idea más precisa de esto, imaginemos en un extremo el procesador y en el otro la memoria RAM.

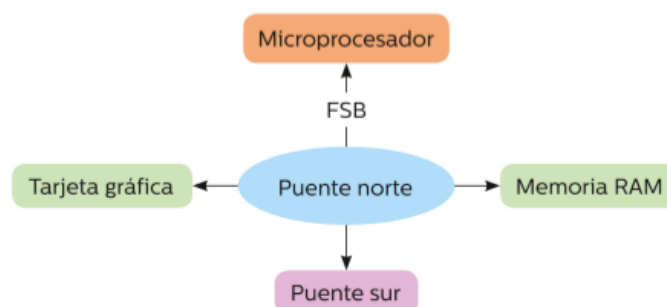


1.2.4. Chipset.

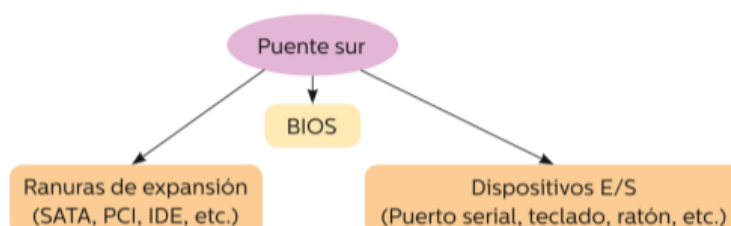
Es un conjunto de circuitos integrados diseñados a partir de una arquitectura de procesador determinada que permiten las transferencias de datos entre los diferentes componentes de la computadora (memoria, tarjeta gráfica, unidad de almacenamiento secundario, etc.) y el microprocesador. Tradicionalmente ha estado formado por un par de chips denominados **NorthBridge** (Puente Norte) situado más cerca del microprocesador y **SouthBridge** (Puente Sur).

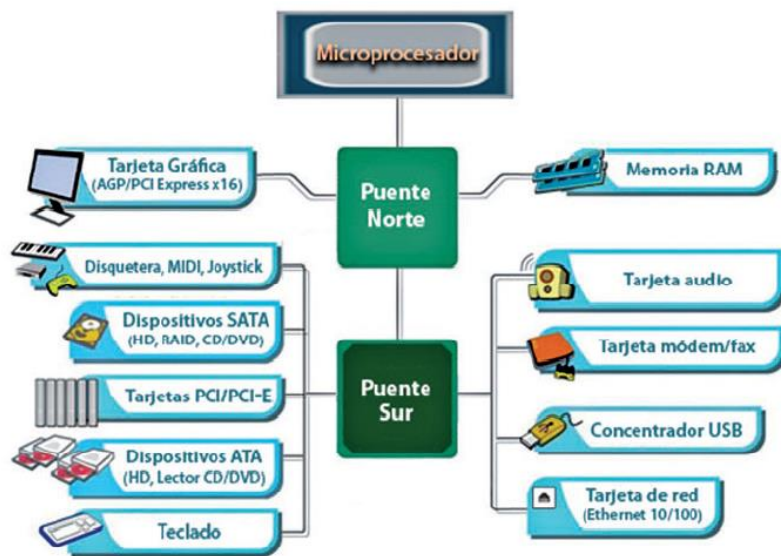


El **NorthBridge** unía los componentes del bus primario (hosts bus) que suelen ser los de mayor velocidad de transferencia: el microprocesador, la memoria y el adaptador de vídeo.



El **SouthBridge** era en realidad un puente para acceder a los periféricos y los dispositivos de almacenamiento, como los discos duros o las unidades de disco óptico, que son dispositivos más lentos y con menor número de transferencias.





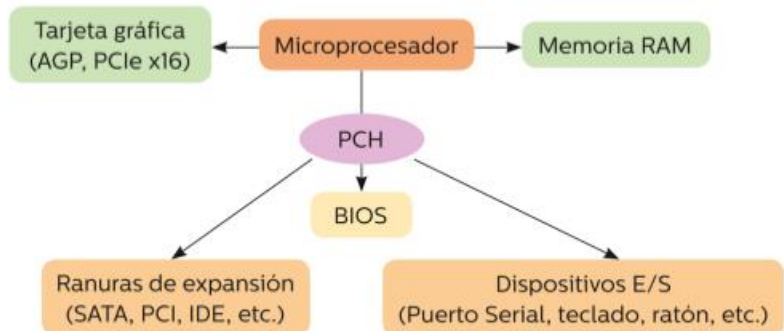
4.3. PCH

Los avances en los microprocesadores (más rápidos y de más núcleos) hacen que la conexión del FSB sea insuficiente. Como solución a este problema Intel ha desarrollado el chipset PCH.

El puente norte desaparece o es integrado en el microprocesador, que asumirá sus funciones (control de la memoria RAM y de la tarjeta gráfica).

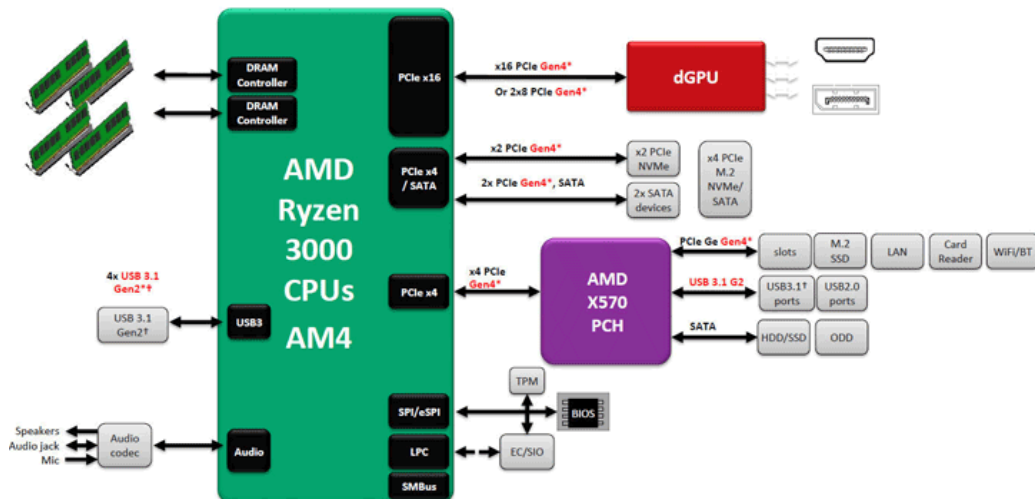
El puente sur es sustituido por el PCH, que asumirá todas sus funciones, además de aquellas del puente norte que no se hayan adjudicado al microprocesador.

Su canal de comunicación es el **bus DMI** con capacidad máxima de hasta 10 GBps.



AM4 IO CONSISTENCY WITH PREMIUM CONNECTIVITY: 2019

2019 INTRODUCES PCI EXPRESS GEN4 AND EXTENDED USB3.1 GEN2 10G IO (RED TEXT*) FOR INCREASING PERIPHERAL AND PROCESSING BANDWIDTH REQUIREMENTS



*Configurations vary with model. Diagram is representative of Zen 2 CPUs. Always refer to Motherboard Design Guide for specific implementations.

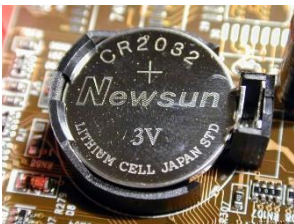
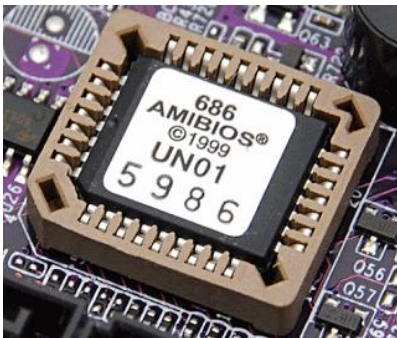
† Does not support multi-lane or "lane bonding"

1.2.5. La BIOS (Basic Input Output System).

Es un firmware almacenado en una memoria ROM (no volátil, actualmente de tipo EEPROM o Flash) que contiene un programa encargado de dar soporte para manejar los dispositivos de Entrada – Salida. Se encarga de comprobar que los distintos componentes del sistema funcionan correctamente, además de almacenar ciertos parámetros como el tipo de disco duro, fecha y hora del sistema, orden de arranque, configuración de los diferentes puertos, etc.

Para almacenar estos cambios dispone de una memoria, tradicionalmente llamada RAM-CMOS, mantenida por una pila (batería CMOS) cuando el ordenador está desconectado. Si la pila pierde la energía no se pueden guardar cambios como la fecha y hora o ciertos parámetros de la BIOS. El primer síntoma es la desactualización del reloj del sistema.

Al ser de tipo FLASH BIOS permite la actualización via software para adaptarlo a los nuevos dispositivos instalados u otras mejoras.



Diskette Drive B	: None	Serial Port(s)	: 3F0 2F0
Pri. Master Disk	: LBA,ATA 100, 250GB	Parallel Port(s)	: 370
Pri. Slave Disk	: LBA,ATA 100, 250GB	DDR at Bank(s)	: 0 1 2
Sec. Master Disk	: None		
Sec. Slave Disk	: None		

Pri. Master Disk HDD S.M.A.R.T. capability ... Disabled
Pri. Slave Disk HDD S.M.A.R.T. capability ... Disabled

PCI Devices Listing ...

Bus	Dev	Fun	Vendor	Device	SUID	SSID	Class	Device Class	IRQ
0	27	0	8086	2668	1458	A005	0403	Multimedia Device	5
0	29	0	8086	2658	1458	2658	0C03	USB 1.1 Host Cntrlr	9
0	29	1	8086	2659	1458	2659	0C03	USB 1.1 Host Cntrlr	11
0	29	2	8086	265A	1458	265A	0C03	USB 1.1 Host Cntrlr	11
0	29	3	8086	265B	1458	265A	0C03	USB 1.1 Host Cntrlr	5
0	29	7	8086	265C	1458	5006	0C03	USB 1.1 Host Cntrlr	9
0	31	2	8086	2651	1458	2651	0101	IDE Cntrlr	14
0	31	3	8086	266A	1458	266A	0C05	SMBus Cntrlr	11
1	0	0	10DE	0421	10DE	0479	0300	Display Cntrlr	5
2	0	0	1283	8212	0000	0000	0180	Mass Storage Cntrlr	10
2	5	0	11AB	4320	1458	E000	0200	Network Cntrlr	12
								ACPI Controller	9

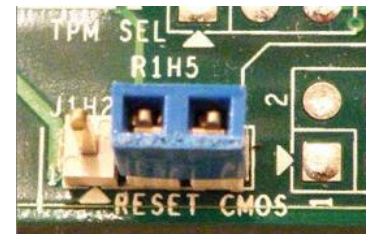
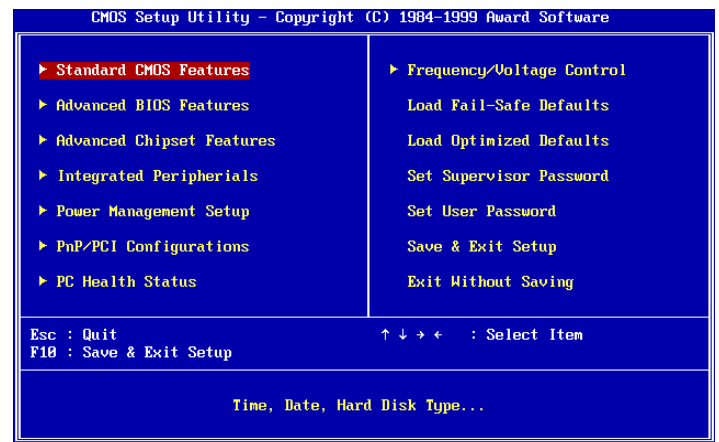
Funcionamiento

Después de un reset o encendido, el procesador se inicia y carga la BIOS en memoria o directamente lee la EEPROM/Flash y la ejecuta desde ahí. Desde allí se realiza la detección y la configuración de los diversos dispositivos que pueden contener un sistema operativo. Ahí entra en juego el POST, una rutina de la BIOS, que va comprobando que los componentes están conectados correctamente, en caso de que no fuera así, avisa del error mediante pitidos o mensajes. Mientras se realiza el proceso de búsqueda de un Sistema Operativo, el programa de la BIOS ofrece la opción de acceder a la RAM-CMOS del sistema donde el usuario puede configurar varias características del sistema, por

ejemplo, el reloj de tiempo real. La información contenida en la RAM-CMOS es utilizada durante la ejecución del BIOS para configurar dispositivos como ventiladores, buses y controladores.

Generalmente, antes del primer beep (si el computador tiene zumbador/speaker), pulsando alguna tecla especial como F1, F2 o Supr (depende de la marca), se puede acceder a la configuración. Por razones de seguridad, la configuración de la BIOS puede estar protegida con contraseña. Si se pierde la contraseña de la BIOS (o por cualquier otro motivo), se puede **reiniciar la configuración** con uno de estos procedimientos:

- si el ordenador es antiguo, bastará con quitar la pila de la placa base, esperar unos segundos, volverla a montar.
- si el ordenador es nuevo, lo anterior puede no funcionar; junto a la pila suele haber un jumper Reset CMOS o Clear CMOS, bastará con apagar el ordenador, conectar los postes con un jumper o algo similar y arrancar.
- si no funcionara lo anterior, bastaría con ver el modelo de la placa base y buscar el libro de instrucciones en la web oficial del fabricante de la placa base.



Algunas de las placas gama alta pueden traer dos FLASH-BIOS dentro de una misma placa base, para tener dos configuraciones de hardware distintas, normalmente para overclockear (DUAL BIOS). Para ello se modifica el voltaje de los componentes para hacer que estos “rindan” más lo cual a veces vuelve el sistema inestable (BIOS Corrupta) y se debe volver a una configuración distinta de la BIOS.

UEFI BIOS

Los equipos que cuentan con UEFI BIOS tienen una interfaz mucho más fácil de usar ya que permite la interacción no solo con el teclado sino también con el ratón. Incluyen más idiomas, su propio gestor de arranque y la posibilidad de ejecutar aplicaciones externas. Son el modelo más extendido en la actualidad.

1.2.6. Conectores Externos.

Los conectores externos son puertos/interfaces de comunicación para diferentes periféricos, como norma general no están diseñados para un único dispositivo, por lo que pueden ser compartidos por varios, un claro ejemplo es el puerto USB.

Los tipos de conectores y puertos más comunes son:

- **Conector PS/2 (Mini Din):** Conector Externo para teclado y ratón, cada vez está más en desuso, pero todavía lo podemos encontrar en muchísimas placas actuales, pueden venir dos (uno de color verde para el ratón y otro de color morado para el teclado) o bien uno “mixto” que puede servir tanto para conectar una cosa como la otra (viene pintado la mitad en verde la mitad en morado).
- **Conector Paralelo:** Se utilizaba conectar impresoras y escáneres. Conector de unos 38mm de forma rectangular, con 25 pines o conectores agrupados en dos hileras. También es conocido como **LPT** en los sistemas operativos. Se ha sustituido por los USB.
- **Conectores Serie:** transfieren la información de forma lenta, bit a bit, por lo que se utilizan para conectar el ratón u otros dispositivos que no necesiten transferir mucha información a la vez. Estos puertos reciben el nombre de **COM**. Ejemplos de dispositivos que se conectan a los puertos serie: joystick, módems, etc. Prácticamente en desuso.
- **Conector VGA:** Conecta la tarjeta gráfica, puede ser estar insertada en una tarjeta o integrada en la placa base, con el monitor. Es rectangular y mide unos 17 mm con 15 pines agrupados en 3 hileras. El conector es macho y la salida es analógica.

- **Conector DVI:** (Digital Visual Interface) es una interfaz de video diseñada para obtener la máxima calidad de visualización posible en pantallas digitales, tales como los monitores LCD de pantalla plana y los proyectores digitales. Fue desarrollada por el consorcio industrial Digital Display Working Group.



- **Conector HDMI:** (High-Definition Multimedia Interface) es una norma de audio y vídeo digital cifrado sin compresión. HDMI provee una interfaz entre cualquier fuente de audio y vídeo digital como un sintonizador TDT, un reproductor de Blu-ray, una Tablet PC o un ordenador y un monitor de audio/vídeo digital compatible, tal como un televisor digital (DTV).



- **Conector Thunderbolt:** conector de alta velocidad que hace uso de tecnología óptica. Tiene capacidad para ofrecer un gran ancho de banda (hasta 40 Gb/s), aunque actualmente ningún dispositivo de almacenamiento alcanza dicha velocidad de escritura. Es de tipo USB-C.

Desarrollado por Intel en colaboración con Apple. Su objetivo es unir en **un sólo cable** transmisión de datos de alta velocidad, vídeo HD, y hasta 10 W de alimentación. Se permite el uso de conexiones ópticas o eléctricas, pero sólo las segundas permiten la transmisión de electricidad.



Versión actual: Thunderbolt 4.

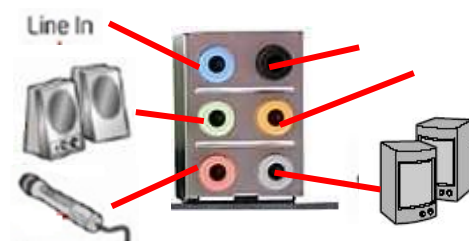


- **Conector eSATA (external SATA):** Fue estandarizado a mediados de 2004, con definiciones específicas de cables, conectores y requisitos de la señal para unidades eSATA externas. Actualmente, la mayoría de las placas base han empezado a incluir conectores eSATA, también es posible usar adaptadores de bus.



- **Conectores de audio:** Pueden tener entre 2 y 6 conectores dependiendo de la tarjeta sonidos integrada en la placa base y la gama a la que pertenezca (aunque en gama media y alta casi todas las placas poseen 6). El más común es el **Mini-jack**: el más extendido, tanto para micrófonos, altavoces, auriculares, etc. Suelen estar codificados por colores:

- **Naranja**, salida central /subwoofer.
- **Azul claro**, entrada de línea.
- **Negro**, altavoces traseros.
- **Verde**, altavoces delanteros.
- **Gris**, altavoces laterales.
- **Rosa**, micrófono.



Otro conector que suele aparecer es el S/PDIF (TosLink) de tipo óptico.



- **Firewire:** (IEEE 1394), diseñado por Apple en 1995, es un tipo de conexión para diversas plataformas, destinado a la entrada y salida de datos en serie a gran velocidad. Suele utilizarse para la interconexión de dispositivos digitales como cámaras digitales y videocámaras a computadoras. Permite manipulación de video/audio como play, rewind o stop desde el pc. Existen cuatro versiones de diferentes pines. Actualmente está prácticamente en desuso.



- **Conector DisplayPort:** es una interfaz digital estándar de dispositivos desarrollado por la Asociación de Estándares Electrónicos de Vídeo (VESA). Libre de licencias y cánones, define un nuevo tipo de interconexión destinado principalmente para la transmisión de Vídeo entre una computadora y su monitor. Opcionalmente permite la transmisión de Audio y el envío de Datos. Es el competidor directo del HDMI.



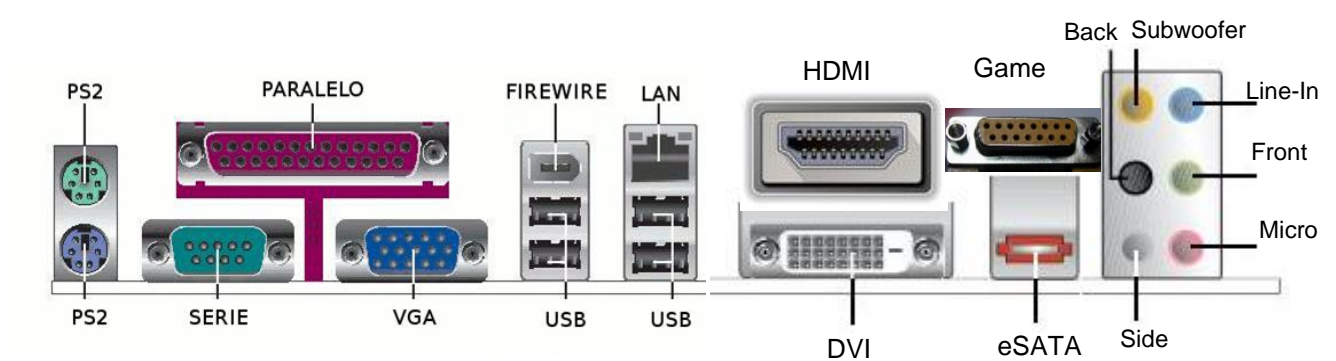
- **Conector de red RJ-45:** (o Ethernet) permite la conexión a Internet.



- **Conector USB:** (Universal Serial Bus) son puertos serie de gran velocidad que ha sido incorporado a partir de los Pentium II. Podemos conectar hasta 127 aparatos diferentes en un ordenador. Permiten una conexión Plug and Play (no hay necesidad de reiniciar el equipo para que los reconozca. El estándar 2.0 alcanza velocidades de hasta 60MB/s. Transportan datos y electricidad y se pueden clasificar en tres tipos (A, B y C). El estándar 3.0 alcanza los 600MB/s. También hay que destacar el mini-USB (para MP3, cámaras, etc.) y el micro-USB. Los nuevos estándares 3.1 y 3.2 alcanzan velocidades de 1,25GB/s y 2,5GB/s respectivamente.
 - **USB Tipo A:** con forma de rectángulo y conexiones internas, es el USB más conocido por los usuarios. Los cables incorporan el USB macho en sus extremos y el hembra es el puerto en sí.
 - **USB Tipo B:** también se le conoce como USB de impresoras, ya que es frecuente encontrarlos en estos periféricos. Su forma es más cuadrada que el de tipo A.
 - **USB Tipo C:** es un conector reversible por su simetría. Se ha incorporado últimamente en los móviles con la intención de encontrar un estándar universal entre cargadores de móviles.
 - **Mini USB:** Existen de 5 y 8 pines. Suelen estar presentes en discos duros externos, cámaras de fotos, MP3, MP4 y reproductores de música.
 - **Micro USB:** esté extendido para cargar la batería o transmitir datos a través de él con los móviles.

TIPO	ESTÁNDAR	HEMBRA	MACHO	CONECTORES
A	2.0			 Type-A
A	3.0 3.1 3.2			 Type-A SuperSpeed
B	1.0 1.1 2.0			 Type-B

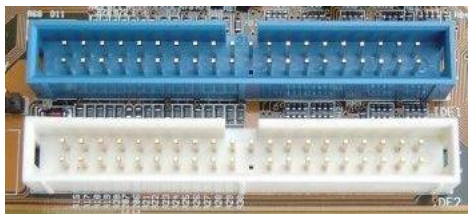
B	3.0 3.1			 Type-B SuperSpeed
Mini-A	1.1 2.0			 Mini-A
Mini-B	1.1 2.0			 Mini-B
Micro-A	2.0			 Micro-A
Micro-B	2.0			 Micro B
Micro-B	3.0 3.1			 Micro B
C	3.1 3.2			 Tipo C



1.2.7. Conectores Internos.

Dentro de los conectores internos se engloban los conectores para los dispositivos que se encuentran en la placa base directamente. En algunas placas base antiguas, el soporte para estos elementos se realizaba mediante una tarjeta auxiliar, a día de hoy se integran en la placa base directamente, aun así, para tener más puertos se pueden comprar tarjetas parecidas a éstas para las ampliaciones (tarjetas de ampliación de puertos).

- **IDE** (*Integrated Device Electronics*) o **ATA** (*Advanced Technology Attachment*) o **PATA** (*Parallel ATA*): controla los dispositivos de almacenamiento masivo de datos, como los discos duros, CD-DOM, DVD, etc. Está totalmente en desuso, ha sido sustituido por los conectores SATA. De forma rectangular con 40 pines (39 pines).



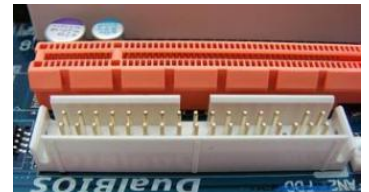
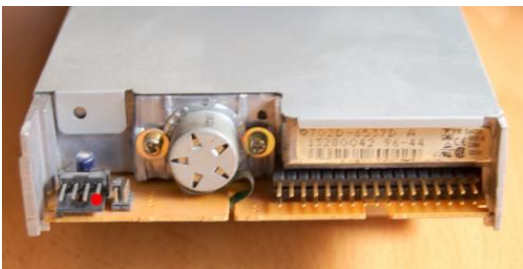
- **SATA** (*Serial Advanced Technology Attachment*): es una interfaz de transmisión entre la placa base y algunos dispositivos, como el disco duro, unidades de estado sólido o lectores de CD/DVD. Sustituirá al resto de interfaces. Existe una versión SATA externo (eSATA) para discos externos que será un competidor del USB.



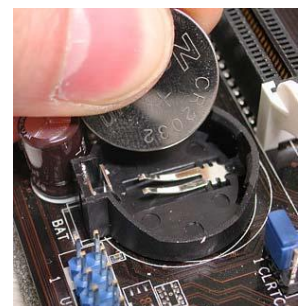
Generation	Speed
SATA 1.0	1.5 Gb/s (150 MB/s)
SATA 2.0	3 Gb/s (300 MB/s)
SATA 3.0	6 Gb/s (600 MB/s)
SATA 3.1	6 Gb/s (600 MB/s)

Tabla 1 Velocidades SATA

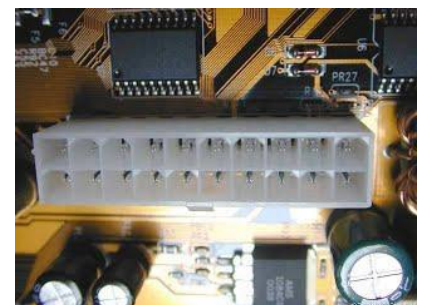
- **FDD:** Es un conector extinto, servía para conectar las disqueteras. Es de forma rectangular al igual que el conector IDE, tiene 34 pines y es macho.

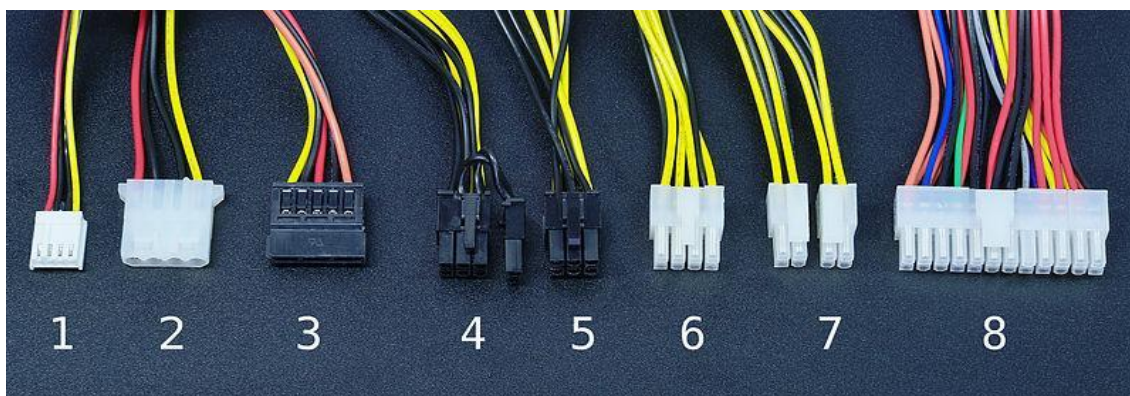


- **Pila:** se encarga de conservar los parámetros de la BIOS cuando el ordenador está apagado. Si no fuera por ella, habría que configurar los parámetros de los dispositivos, puertos, fecha y hora continuamente... Su vida útil es de entre 5 y 10 años.

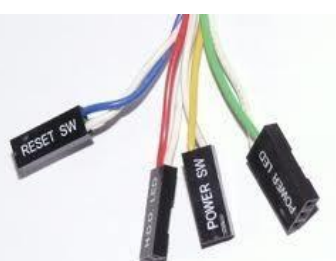
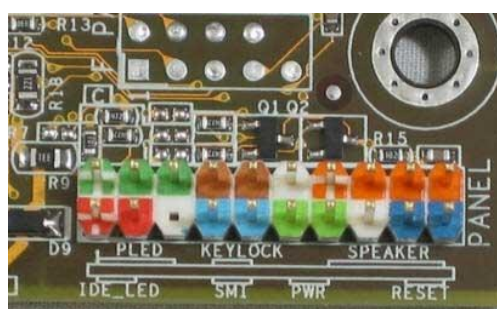


- **Conector de alimentación (ATX):** es el conector de la placa base para que reciba la alimentación proveniente de la fuente de alimentación. En las placas actuales el conector es de una sola pieza, de forma rectangular, con unas muescas de forma que sólo existe una única manera de conectarlo a la placa base.





- (1) AMP 171822-8: conector de alimentación de la disquetera de 3.5
 - (2) Conectores PATA: conector de alimentación PATA. Este conector proporciona alimentación a tres voltajes diferentes: 3,3, 5 y 12 voltios.
 - (3) Conectores SATA: conector de alimentación SATA. Este conector proporciona alimentación a tres voltajes diferentes: 3,3, 5 y 12 voltios.
 - (4) Conector 6+2 pines, a efectos de compatibilidad con versiones anteriores, se usa en tarjetas de gama alta graficas PCI Express.
 - (5) Conector 6-pin: se utilizan generalmente para las tarjetas gráficas PCI Express. Cada conector de 6 pines PCI Express puede dar salida a un máximo de 75 W.
 - (6) y (7) ATX12V conector de 4 pines (también llamado el conector de alimentación P4). Un segundo conector que va a la placa base (además del conector de 24 patillas principal) para suministrar energía dedicada para el procesador. Para las placas base de gama alta y los procesadores, se requiere más energía, el conector EPS12V tiene un conector de 8 pines o incluyen convertidor (imagen).
 - (8) Conector de alimentación principal (normalmente llamado P1 o ATX): se conecta a la placa base para alimentarla eléctricamente. El conector tiene 20 o 24 pines. En algunas fuentes viene con dos conectores (uno de 20 pines y otro con 4-pin) que pueden ser utilizados para formar el conector de 24 pines.
- **Panel Frontal:** También serigrafiado en la placa como F_Panel, son unos pines agrupados que sirven para conectar diferentes componentes que trae la carcasa o caja del equipo. Estos componentes son el botón de encendido (Power Switch), el botón de reset (Reset Switch), los leds de encendido y de uso del disco duro (Power Led y HDD Led) y el altavoz interno (Speaker).



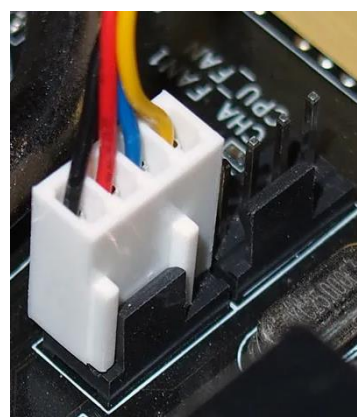
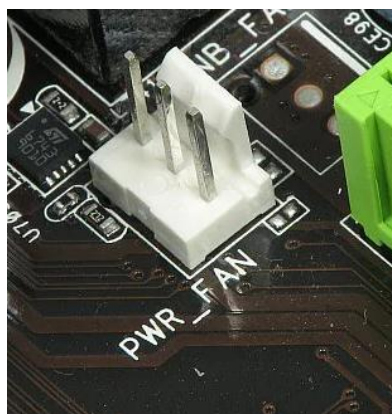
- **Jumpers:** Son pequeños puentes que conectan dos pines de la placa base, funcionando a modo de interruptores. Permiten establecer la configuración de la placa base.



- **M.2:** Es una interfaz para conectar discos duros de estado sólido (SSD) y utilizar los buses de los PCI-express para transmitir los datos, sustituye al mSATA. Posiblemente este sea la interfaz del futuro en detrimento de la interfaz SATA.



- **Conector del ventilador (FAN):** Es el conector de la placa base donde se conecta el ventilador del microprocesador. Puede tener 3 o 4 pines en función de si permite o no controlar su velocidad.

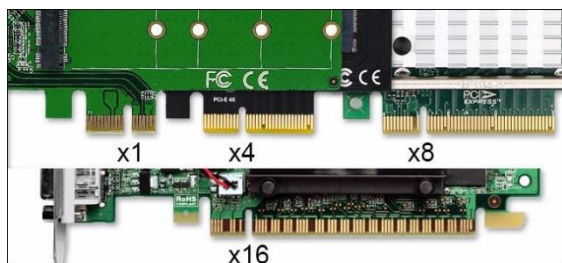
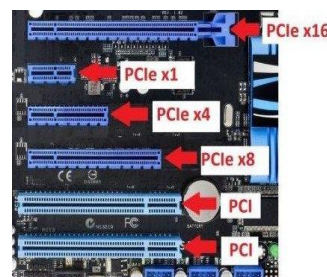


1.2.8. Slots o ranuras de Expansión.

Estas ranuras sirven para aumentar las capacidades del sistema. En ellas se insertan tarjetas de expansión que permiten la conexión de dispositivos externos al ordenador.

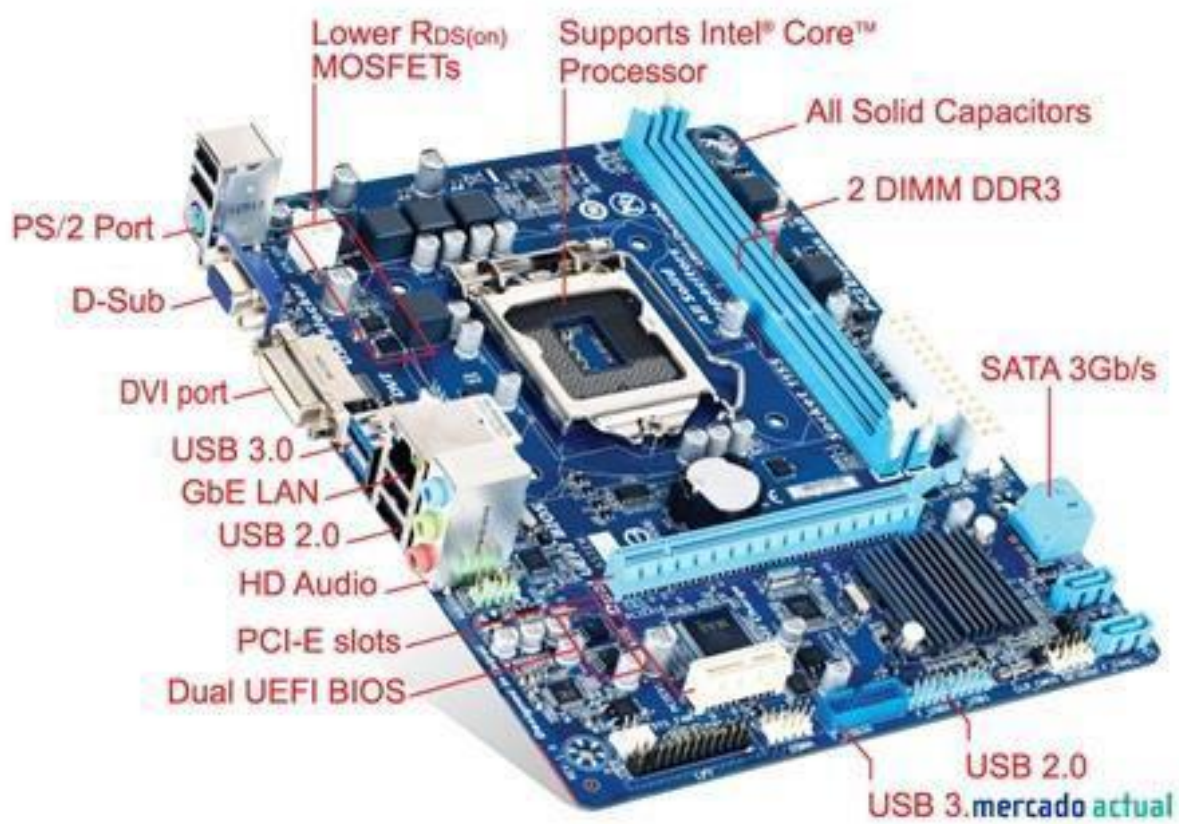
Con el paso de los años se han ido estandarizando varios tipos de ranuras como:

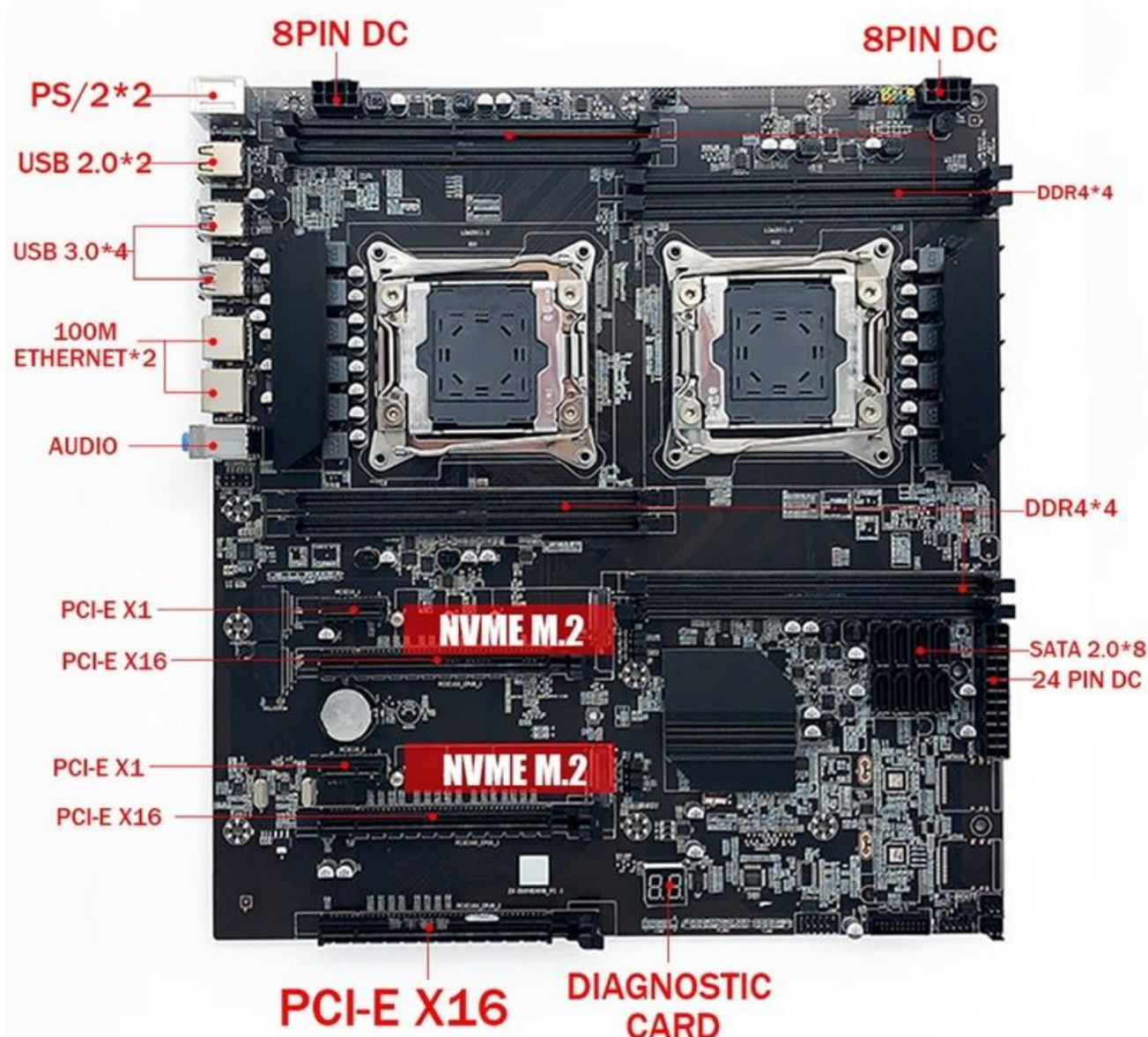
- **ISA (Industry Standard Architecture):** usado para añadir tarjetas de vídeo, de red o puertos serie. No se usó mucho hasta que apareció su versión de 16 bits. Ha sido reemplazado por los PCI y AGP.
- **PCI (Peripheral Component Interconnect):** su uso no está predefinido, de modo que permite añadir nuevos componentes, como tarjetas de vídeo, de sonido, de red, etc. pero no se puede usar para tarjetas de vídeo alta definición o ampliación de USB 3.0 por su escaso caudal.
- **AGP (Accelerated Graphics Port):** tiene como objetivo los gráficos y la conectividad. Solo puede haber un slot AGP por placa. Suele ser de color marrón. Ha sido relegado por PCI-Express.
- **PCI Express:** cada ranura de expansión lleva 1, 2, 4, 8 o 16 carriles de datos entre la placa base y las tarjetas conectadas. El número de carriles se escribe con una x de prefijo (x1 para un carril y x16 para una tarjeta con dieciséis carriles).

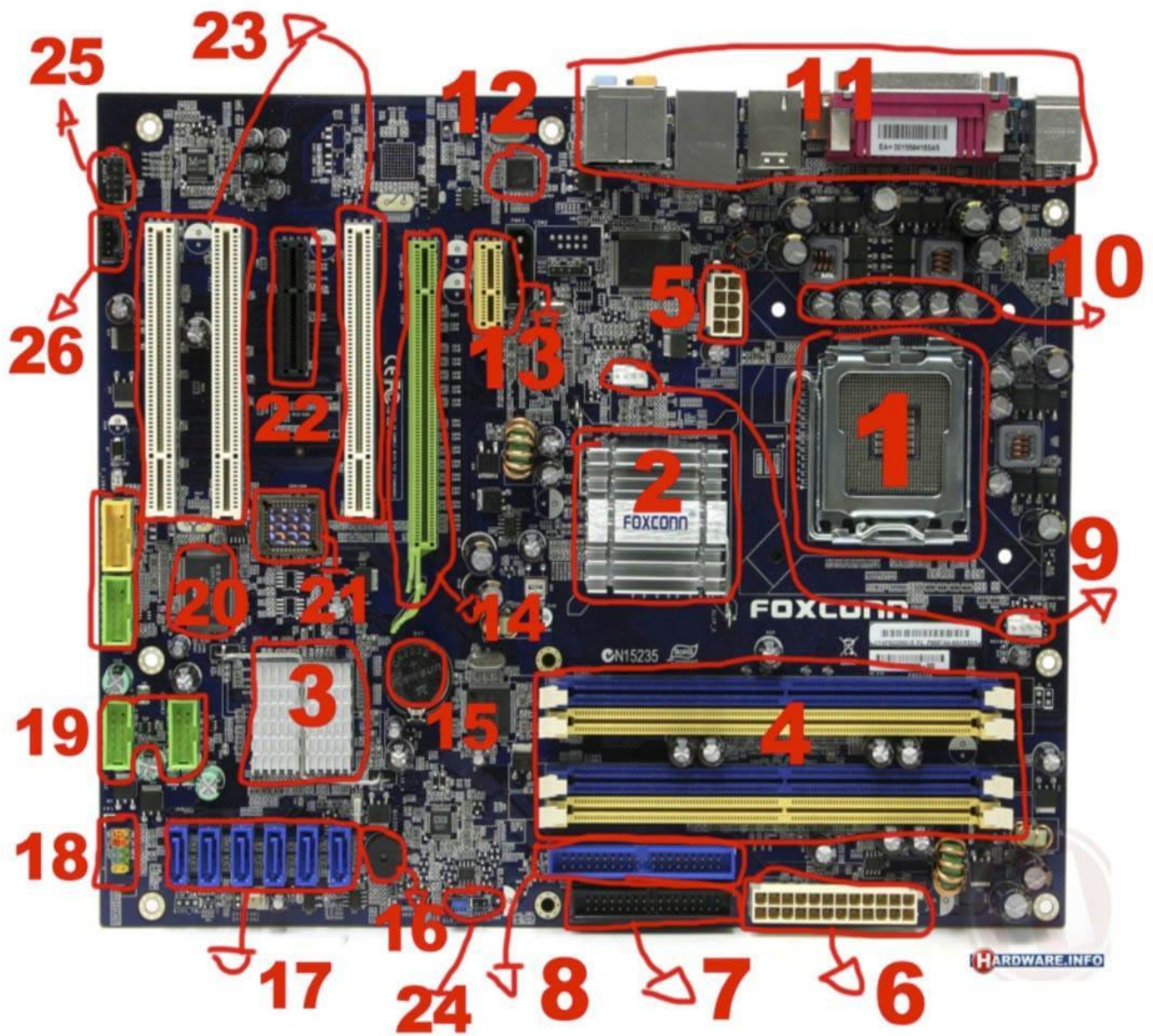


NOMBRE	Nº DE CARRILES	Nº DE PINES	TAMAÑO
PCI-E X1	1	18	25 milímetros
PCI-E X4	4	32	39 milímetros
PCI-E X8	8	49	56 milímetros
PCI-E X16	16	82	89 milímetros

PCI Express Bandwidth (Full Duplex)						
Slot Width	PCIe 1.0 (2003)	PCIe 2.0 (2007)	PCIe 3.0 (2010)	PCIe 4.0 (2017)	PCIe 5.0 (2019)	PCIe 6.0 (2021)
x1	0.25GB/sec	0.5GB/sec	~1GB/sec	~2GB/sec	~4GB/sec	~8GB/sec
x2	0.5GB/sec	1GB/sec	~2GB/sec	~4GB/sec	~8GB/sec	~16GB/sec
x4	1GB/sec	2GB/sec	~4GB/sec	~8GB/sec	~16GB/sec	~32GB/sec
x8	2GB/sec	4GB/sec	~8GB/sec	~16GB/sec	~32GB/sec	~64GB/sec
x16	4GB/sec	8GB/sec	~16GB/sec	~32GB/sec	~64GB/sec	~128GB/sec







Placa marca Foxconn modelo P9657AA-8EKR52H. Placa tipo ATX. (descatalogada actualmente).

1. Socket Microprocesador:
2. Chipset Northbridge Intel P965+ICH8R.
3. Chipset Southbridge Intel P965+ICH8R.
4. Zócalos Memoria RAM: DDR2 x 4 zócalos compatible con 800/667Mhz (8GB Max)
5. 8pin – Alimentador tensión microprocesador.
6. 24Pin – Alimentador de tensión principal placa base.
7. Conector principal Floppy.
8. Conector principal IDE-ATA a 133.
9. Alimentadores de tensión disipadores 4pin (chasis, micro..etc).
10. Condensadores placa base (La placa está llena de ellos, solamente he marcado esos como referencia).
11. Panel trasero entrada/salida periféricos (Teclado, ratón, video, LAN, Wifi, audio, USB..etc).
12. Chipset audio tipo Realtek ALC883 (HDA).
13. Slot expansión PCIe x1.
14. Slot expansión PCIe x16.
15. Pila tipo botón que alimenta CMOS de la BIOS.
16. Altavoz integrado en placa. Usado para identificación errores acústicos BIOS.
17. Conector Serial ATA (SATA). Compatible RAID 0,1,5..
18. Conector principal Chasis (Power on/off, reset, led actividad HD..etc).
19. Conector expansión USB Chasis o periféricos tipo lector de tarjetas.
20. Chipset controlador SATA y RAID.
21. Chip BIOS.
22. Slot expansión PCIe x4.
23. Slot expansión PCI.
24. Jumpers Placa Base (Reset config BIOS).
25. Conector audio Chasis.
26. CD-IN (conector salida audio unidades ópticas CD).

2. Tarjeta gráfica

La tarjeta gráfica, de vídeo o aceleradora de gráficos, es una de las más importantes piezas del equipo y prácticamente una de las pocas piezas que se siguen comprando por separado (siempre que se busque un alto rendimiento de la misma) aunque podemos encontrarla (de menor potencia) integradas en placas base o bien la tendencia actual integrarla con la CPU, convirtiéndola en una APU (*Accelerated Processing Unit*, que equivale a CPU + GPU). Es la tarjeta de expansión más importante, aunque existen otras como la de audio, o la de red.

Este componente es el responsable de **mostrar por pantalla el texto, las imágenes, vídeos y gráficos en el monitor**. Aunque como se ha comentado anteriormente cuando se opta por adquirir una aceleradora gráfica dedicada es normalmente para diseño gráfico, herramientas CAD (herramientas para diseño asistido por computadora) o para videojuegos.

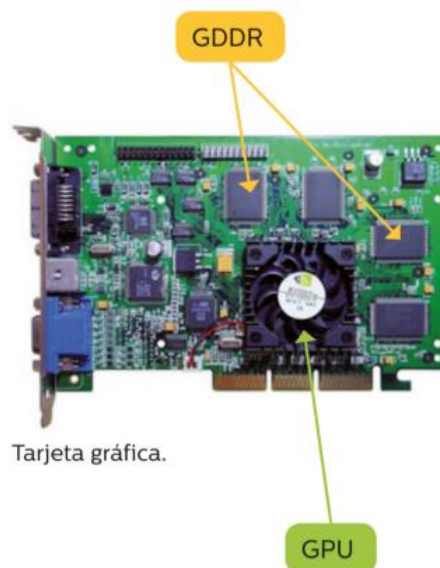
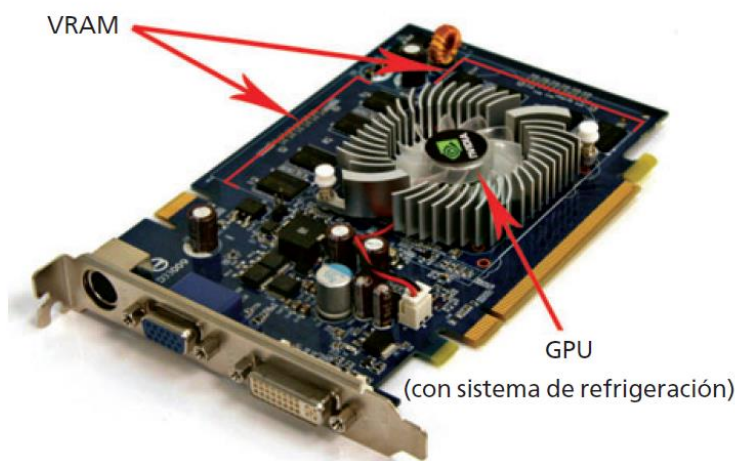
Junto con el procesador es el componente más caro del ordenador, por ejemplo, una placa base de gama alta suele rondar unos 500-600€ mientras que un microprocesador o una gráfica de la misma gama pueden valer entre 600-900€. Por lo tanto, es un componente que hay que conocer muy bien para no realizar un gasto inútil.

La tarjeta gráfica es una de las tarjetas de expansión más utilizadas, ya que las que vienen integradas de serie suelen ser muy básicas. Aún puede encontrarse alguna tarjeta AGP, aunque lo habitual es que sean PCI-Express x16.

Esta tarjeta es tan importante que tiene su propia CPU (GPU) y memoria RAM (se llama VRAM).

Las especificaciones que suelen aparecer en las tarjetas gráficas son:

- Fabricante de la GPU: más comunes ATI Radeon y nVIDIA.
- Información sobre la memoria VRAM: cantidad de memoria y si es dedicada (GDDR, viene en la tarjeta y se utiliza de manera exclusiva para ella) o compartida (se utiliza parte de la RAM del equipo).
- Tipo de interfaz: modelo de slot en el que se ensambla (AGP, PCI-ex16).



Tarjeta gráfica.

2.1. Componentes.

En una tarjeta gráfica podemos encontrar diferentes componentes como podemos observar en la siguiente imagen:



Entre los componentes cabe destacar la GPU, las memorias, entrada de alimentación, los módulos de memorias y la interfaz con la placa base (el PCI-Express) que van sobre el PCB (*Printed Circuit Board* – Placa de circuito impreso).

- **GPU** (*Graphics Processing Unit*) es un procesador dedicado específicamente al procesamiento de gráficos, está optimizada para el cálculo de coma flotante predominante en las funciones 3D. Aunque algunas tarjetas, sobre todo las de la marca Nvidia, ayudan al cálculo de operaciones en conjunto con el procesador para tareas que no sean específicamente con contenido gráfico.
- **Memoria de video:** La tarjeta de gráfica ha de tener memoria suficiente para almacenar la información de los datos de una pantalla. En el caso de que la tarjeta gráfica esté integrada en la placa base o en la CPU (APU), se utilizará la memoria RAM propia del ordenador, y si instala como tarjeta de expansión, la tarjeta gráfica dispondrá de una memoria propia y liberará la RAM del ordenador. En función de la cantidad de memoria de vídeo que tengamos podremos representar más o menos colores. Por ejemplo, para 512 KB puede soportar una resolución máxima de 1024x768 a 16 colores o para una resolución de 640x480 a 256 colores.

Aparece la memoria **GDDR** (actualmente GDDR6), con funcionamiento similar a la DDR pero con características que las hacen más eficientes: permite escribir sobre píxeles individuales (en vez de sobre todos ellos) y permite la escritura en bloque completos, optimizando la operación de relleno de las imágenes.

- **Alimentación:** Es donde la fuente de alimentación del equipo proporciona el voltaje extra que necesitan este tipo de tarjetas, su potencias y exigencia hacen que la energía suministrada por el PCI-Express de la placa no sea suficiente para su funcionamiento y necesitan de conexiones eléctricas extras.



Funcionamiento de la gráfica:

- <https://www.youtube.com/watch?v=KWY3OVmPo1M>
- https://www.youtube.com/watch?v=Kgcfj_KV-mo (inglés)

2.2. Interfaces de conexión externa.

- **SVGA:** (*Super Video Graphic Array* – Super VGA). Conjunto de estándares gráficos diseñados en la década de 1990 para dispositivos CRT; sufre de ruido eléctrico y distorsión por la conversión de digital a analógico. El conector utilizado es el D-Sub de 15 pines (DB-15).
- **DVI** (*Digital Video Interface*): Sustituto del anterior, fue diseñado para obtener la máxima calidad de visualización en las pantallas digitales, como las LCD o proyectores. Evita la distorsión y el ruido al corresponder directamente un píxel a representar con uno del monitor en su resolución nativa.
- **S-Vídeo:** Es una abreviatura de vídeo por separado y también es conocido como el S/C. Se trata de una señal de vídeo analógico que lleva el vídeo de datos como dos señales separadas: las de luminancia (brillo) y crominancia (color). Normalmente, se incluye para dar soporte a televisiones, a reproductores de DVD, a vídeos y a consolas de juegos.



- **HDMI** (*High Definition Multimedia Interface*). Se trata de una interfaz capaz de transmitir señal de vídeo estándar, mejorado o alta definición, así como audio de alta definición. Actualmente la versión 1.4 es la más común. Y la última versión para resoluciones 4k es la 2.0.

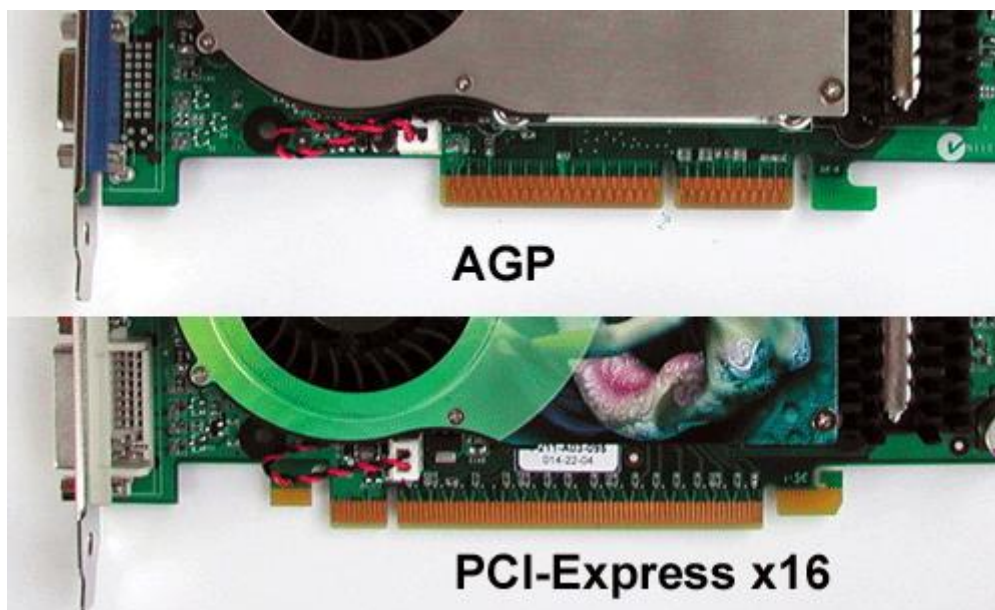


- **DisplayPort**: Es una interfaz digital estándar de dispositivos desarrollado por la Asociación de Estándares Electrónicos de Vídeo (VESA). Libre de licencias y cánones, define un nuevo tipo de interconexión destinado principalmente para la transmisión de Vídeo entre una computadora y su monitor. Opcionalmente permite la transmisión de Audio para su uso por ejemplo en sistemas de cine en casa, y el envío de Datos, por ejemplo, USB.



2.3. Interfaces con la placa base

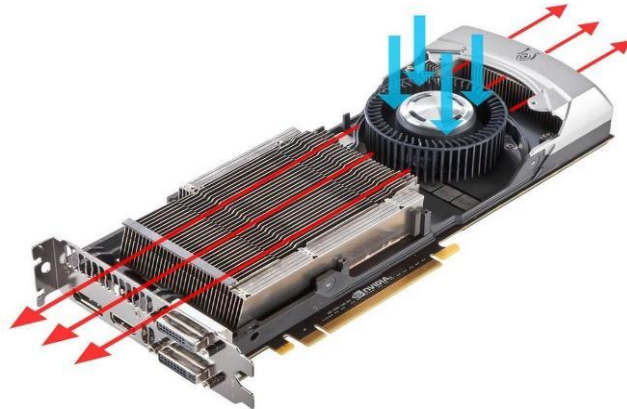
Como ya se comentó anteriormente existen varios tipos de interfaces que se utilizan para conectar las tarjetas gráficas, aunque en la actualidad prácticamente han desaparecido los formatos PCI y AGP y solo se usa el PCI Express x16 (también llamado PCIe o PCX).



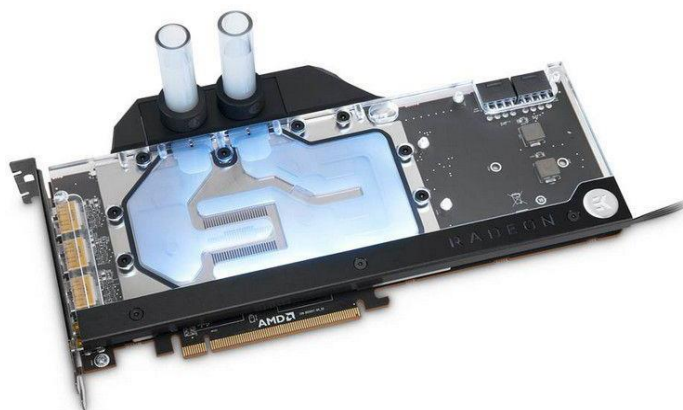
2.4. Dispositivos refrigerantes

Debido a las cargas de trabajo a las que son sometidos, las gráficas alcanzan temperaturas muy altas. Si esto no se tiene en cuenta, el calor generado puede hacer fallar, bloquear o incluso averiar los componentes. Para evitarlo se incorporan dispositivos refrigerantes que eliminan el calor excesivo de la tarjeta. Existen dos tipos principales.

- **Refrigeración por aire:** Esta refrigeración tiene un dispositivo *pasivo*, es decir sin partes móviles y silenciosas que es el **disipador**. Este componente está compuesto de un material conductor del calor que lo extrae de la tarjeta gráfica mediante contacto, suelen ser bastante voluminosos. La otra parte es un dispositivo *activo*, con partes móviles, que se componen de uno o varios **ventiladores** que enfrían el disipador.



- **Refrigeración líquida:** Es la técnica de enfriamiento que utiliza “agua” (compuesto dieléctrico al que se le añaden colorantes) en vez de disipadores de calor y ventiladores, logrando excelentes temperaturas y con enormes posibilidades de overclock. Como mínimo para montar una, necesitamos una bomba, un radiador, un bloque de GPU/CPU y los tubos necesarios para hacer circular el líquido.



2.5. Características.



A la hora de comprar una tarjeta gráfica, solemos fijarnos en las siguientes características (además de prestaciones extra):

- A) Modelo: los principales fabricantes de GPU son AMD y NVidia.
 - a. AMD Modelos típicos: AMD Radeon RX 6700, RX 6800, RX 6900. Si se acompañan de XT sus prestaciones son mayores.
 - b. NVidia Modelos típicos: serie 30 NVidia GeForce RTX 3060, RTX 3070 o serie 40 NVidia RTX 4080. Modelos Ti con mejores prestaciones.
- B) Puertos: cuantos puertos y de qué tipo y especificación
- C) Interfaz: Pci Express de qué generación
- D) Núcleos: por ejemplo una GForce 3060 puede tener unos 3500
- E) Tipo y cantidad de memoria GDDR: por ejemplo 12GB GDDR6.
- F) Velocidad de la memoria: por ejemplo 15 Gbps
- G) Potencia consumida: por ejemplo 170 W
- H) Peso y Dimensiones: por ejemplo 235 x 124 x 42 mm
- I) Soporte DirectX y OpenGL: por ejemplo DirectX12 y OpenGL 4.6
- J) Permite overclocking, configuraciones múltiples..
- K) Resolución máxima: por ejemplo Full HD (1920 x 1080), 4K (3840 x 2160) o 8K (7680 x 4320)
- L) ¿Permite procesamiento en paralelo?

2.6. Procesamiento en paralelo. SLI y Crossfire (Hybrid Crossfire).

El procesamiento en paralelo es un método para conectar dos o más tarjeta de vídeo PCIe para producir una sola señal de salida que incremente el poder de procesamiento disponible.

Según quién sea el fabricante de la GPU, a esta tecnología se la denomina: **SLI** (*Scalable Link Interface*) de NVidia o **CrossfireX** de AMD.

En un principio las dos tarjetas a utilizar debían ser iguales, sin embargo hoy no es necesario siempre que empleen las últimas versiones de los controladores suministradas por los fabricantes. Ni siquiera la cantidad de memoria debe coincidir, aunque se recomienda que lo sea. La única condición necesaria que hay que cumplir es que las **GPU** de las tarjetas sean **idénticas** además de que la placa base sea capaz de soportarlas.

Actividad

Busca la ficha técnica de la tarjeta gráfica NVIDIA RTX A6000 y explica sus principales especificaciones.

3. Buses.

Podemos definir bus como “el camino por el que circula la información”. Esta información puede ser de varios tipos: datos, señales o instrucciones de modo que cuando estudiábamos la arquitectura de Von Neumann generalizábamos hablando de bus de datos, direcciones y control.

3.1. Tipos de buses

Vamos a distinguir 6 tipos de buses:

- **Bus de tipo 0:** Son aquellas líneas que interconectan dentro de un componente sus elementos básicos, es decir dentro de cada uno de los chips que podemos encontrar en el PCB, los buses que conectan los transistores, resistencias, etc.
- **Bus de tipo 1:** Interconecta los elementos de una placa de PCB, es decir, los que vemos grabados sobre la superficie de un PCB.
- **Bus de tipo 2:** Conectan distintas placas de un mismo módulo formando el panel posterior, entendiendo como *módulo* una placa base o componente similar y *placas* a las diferentes tarjetas que podemos acoplar al módulo. Buses ISA o STD.
- **Bus de tipo 3:** Conexionan diferentes módulos, es decir, si tratamos a un módulo como una placa base, el bus de tipo 3 sería aquel que permite unir las dos placas para que trabajen como un conjunto, o conectar varias tarjetas para el uso de tecnologías SLI o Crossfire.
- **Bus de tipo 4:** Serían los buses paralelos que permiten la interconexión de periféricos. El cable que conecta la impresora o el escáner son buses de tipo 4.
- **Bus de tipo 5:** son aquellos que cubren las necesidades de comunicación de red. Podrían ser los cables de red Ethernet, Fast Ethernet, etc.

3.2. Factores de rendimiento de un bus.

- **Ancho del bus:** hace referencia al número de bits que podemos transmitir al mismo tiempo, de modo que podemos tener buses de ancho 8, 16, 32, 64, para poder transmitir un número de bits a la vez es necesario que existan tantas líneas de transmisión como bits queramos evitar, 16 bits precisarían de 16 líneas.
- **Frecuencia del bus:** indica el número de ciclos por segundo, o el número de operaciones que se pueden realizar en un segundo cuando nos referíamos a la frecuencia de la CPU (hercios). Si tenemos un bus que es capaz de transmitir 33 millones de datos en un segundo decimos que la frecuencia es de 33 Mhz. Cuanto mayor sea el número, más rápido será el bus y será capaz de transmitir más información por segundo.

Capacidad de transferencia de un bus (Ancho de banda)

Es la cantidad de bits por segundo que puede transmitir. Para calcularlo usamos la siguiente fórmula:

$$\text{Ancho de banda} \left(\frac{\text{MB}}{\text{s}} \right) = \frac{\text{Frecuencia (MHz)} \cdot \text{Ancho del bus (bits)}}{8 \text{ (bits que forman un byte)}} \cdot 0,95$$

**0,95 es un factor de corrección de las M. MB significa 1024x1024 y MHz 1000x1000.

Ejemplo:

Para un bus PCI cuya frecuencia es de 33 MHz y el ancho de bus es 64 bits...

$$\text{Ancho de banda} = (33 \cdot 64) / 8 \cdot 0,95 = 33 \cdot 8 \cdot 0,95 = 250,8 \text{ MB/s}$$

Nos recuerda a las memorias DDR y sus nomenclaturas, que generalmente no usan el factor de corrección.