

1.- La placa base

1.1.- Introducción

La placa base (mainboard) o placa madre (motherboard) es uno de los elementos principales del ordenador; a ella se conectan todos los demás dispositivos, como pueden ser el disco duro, la memoria o el microprocesador, y hace que todos estos componentes funcionen en equipo. De ella dependerán los componentes que podremos instalar y las posibilidades de ampliación del ordenador.

Físicamente, es una placa de material sintético, formada por un circuito impreso, en la que se halla un conjunto de chips, el chipset, la BIOS, los puertos del ratón y del teclado, los conectores IDE y SATA, el zócalo del microprocesador, los zócalos de memoria, los puertos paralelo y serie, etc.

1.2.- Factores de forma de la placa base (**completar con práctica 1**)

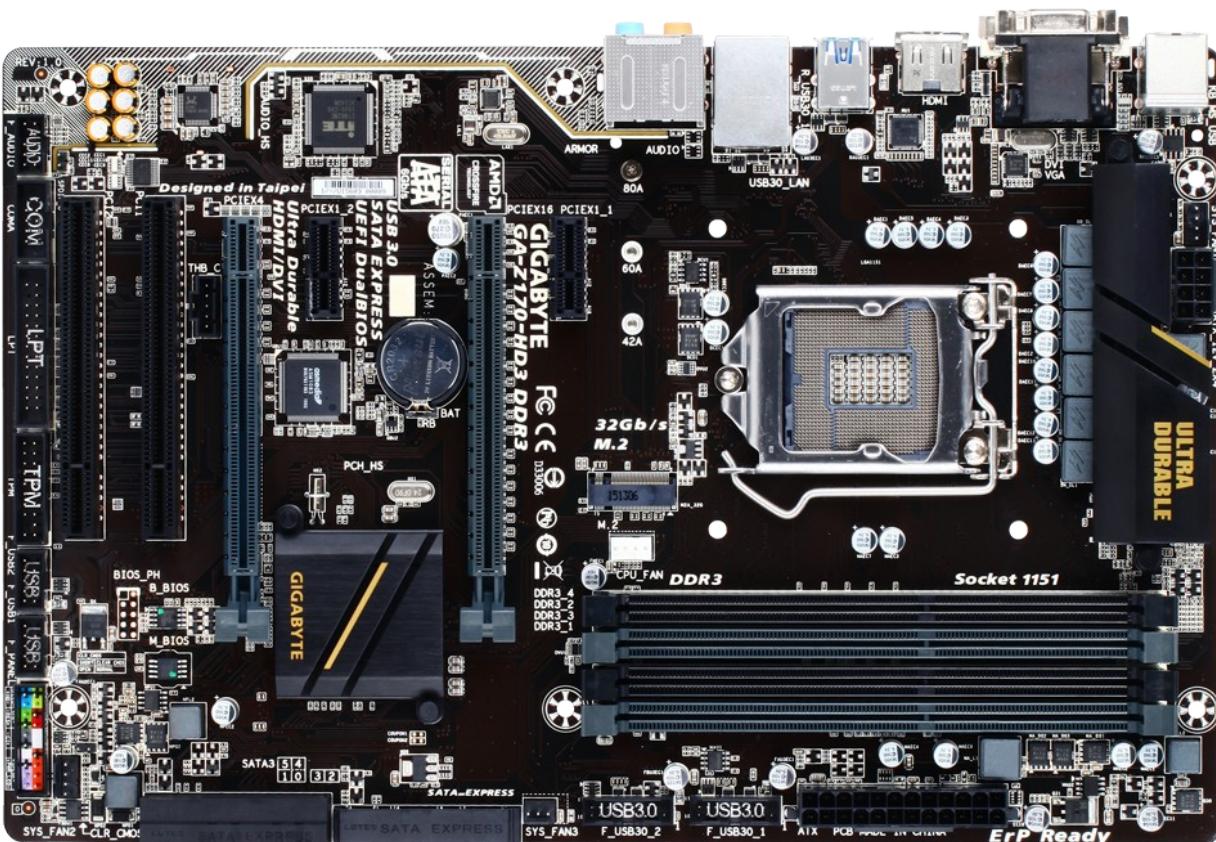
Hay una gran variedad de formas, tamaños y tipos de placas base. El factor de forma de la placa base determina el tamaño y orientación de la placa con respecto a la caja, el tipo de fuente de alimentación necesaria y dicta los periféricos que pueden integrarse en la placa. Las más conocidas se exponen a continuación.

1.2.1.- Familia ATX

Las placas ATX fueron introducidas por Intel en 1995; son actualmente las más populares, ya que ofrecen mayores ventajas:

- Mejor disposición de sus componentes
- Mejor colocación de la CPU y de la memoria, lejos de las tarjetas de expansión y cerca del ventilador de la fuente de alimentación para recibir aire fresco procedente del exterior.
- Los conectores de la fuente de alimentación tienen una sola pieza y un único conector que no se pueden conectar incorrectamente.
- Los conectores para los dispositivos SATA, IDE (obsoletos), las disqueteras (las que los tienen), se sitúan más cerca, reduciendo la longitud de cables.

Mini-ATX es una versión reducida de ATX que mantiene la misma disposición de sus elementos. El factor de forma Micro-ATX fue publicado por intel en 1997, y supone una nueva reducción para el tamaño de las placas base. Estas dos placas son compatibles con ATX, de forma que podemos sustituir una placa ATX por una de estas sin problemas de ubicación y fijación.



1.2.2.- LPX y NLX

Este factor de forma lo utilizan o utilizaban algunos equipos de marca para ordenadores de sobremesa. La mayoría de las placas tienen integrados más periféricos de los usuales, como por ejemplo, la tarjeta de red, la tarjeta de vídeo o la de sonido.

Los slots para las tarjetas de expansión no se encuentran sobre la placa base, sino en un conector especial en el que están pinchadas llamado *riser card*. El tamaño típico de estas placas es de 9 x 13 pulgadas.

El factor de forma NLX es similar al LPX. Está ideado para facilitar la retirada y la sustitución de la placa base sin herramientas. El tamaño de estas placas puede oscilar entre 4 y 5,1 pulgadas de ancho y 10, 11,2 y 13,6 de largo.

El principal problema de estos formatos es su reducida capacidad de expansión y la dificultad de refrigerar adecuadamente microprocesadores potentes.

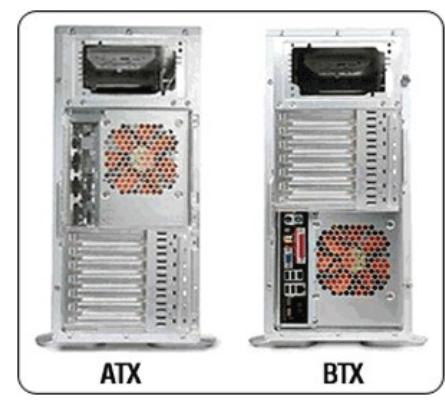
1.2.3.- La familia BTX

El factor de forma BTX fue introducido por Intel a finales de 2004 para intentar solventar los problemas de refrigeración que tenían algunos procesadores, pero tuvo muy poca aceptación por parte de los fabricantes de placas base y de los usuarios.

Los componentes se colocan de forma diferente que en las placas ATX, con el fin de mejorar el flujo de aire. La necesidad de este nuevo formato viene provocada por los altos niveles de calor que llegaban a alcanzar las cajas y placas base ATX, ya que las CPUs de aquel entonces y las tarjetas gráficas consumían cada vez más y más vatios. La nueva disposición de los componentes permitía a la CPU estar justo delante del ventilador de toma de aire, consiguiendo de esta forma el aire más fresco. Esto es interesante, pero provoca que todo el resto de la caja se caliente más al recibir el calor del micro. La tarjeta gráfica también se colocaba de forma que aprovechaba mejor el flujo de aire.

Este formato no ha triunfado mucho, debido a las restricciones de espacio, que limitan las posibilidades de elección de la refrigeración del microprocesador.

Al igual que ATX, BTX admite varios tamaños.



1.2.4.- Familia ITX

Diseñadas por VIA Technologies, son las placas muy pequeñas. Compatibles con el estándar ATX, por lo que permiten la conexión de componentes diseñados para cualquier otro ordenador y su refrigeración suele ser mediante dispositivos pasivos.

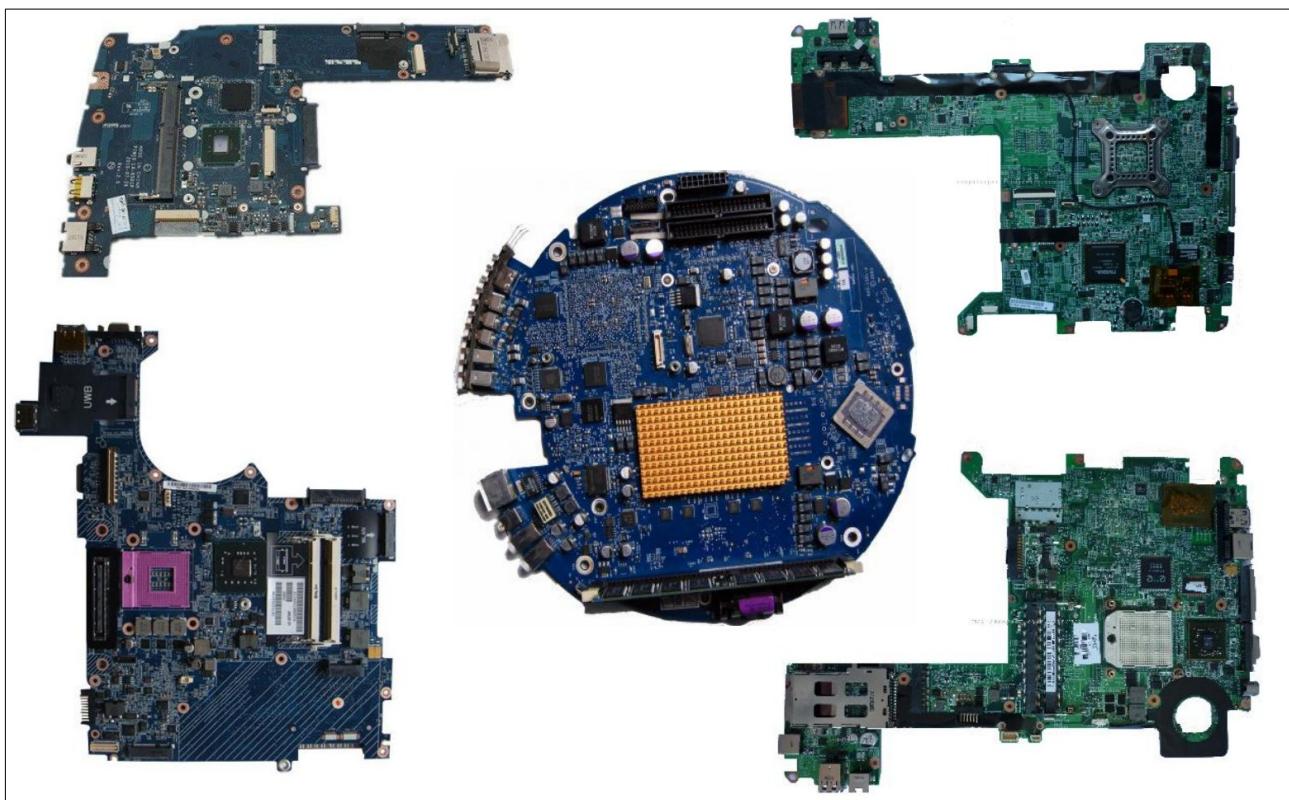


1.2.4.- Diseños propietarios

Pese a la existencia de los estándares ya vistos (tema y práctica 1), los grandes fabricantes de ordenadores (IBM, Compaq, Hewlett-Packard,...) suelen sacar al mercado placas de tamaños y formas peculiares, bien porque estos diseños no se adaptan a sus necesidades o por otros motivos.

Plantearse actualizar un ordenador “de marca”, puede suponer, en algunos casos, gastarse un dinero extra en una caja, a veces por motivos tan absurdos como que los agujeros de los tornillos no coinciden o el conector de teclado esté a medio centímetro de las posiciones normales.

No existe un factor de forma industrial estándar para portátiles, es decir, cada fabricante tiene su propio estilo de diseño y construcción. Esto incrementa los precios en los componentes en caso de que haya que reemplazarlos o repararlos, y hace que resulten más difíciles de conseguir. Incluso a menudo existen incompatibilidades entre componentes de portátiles de un mismo fabricante.

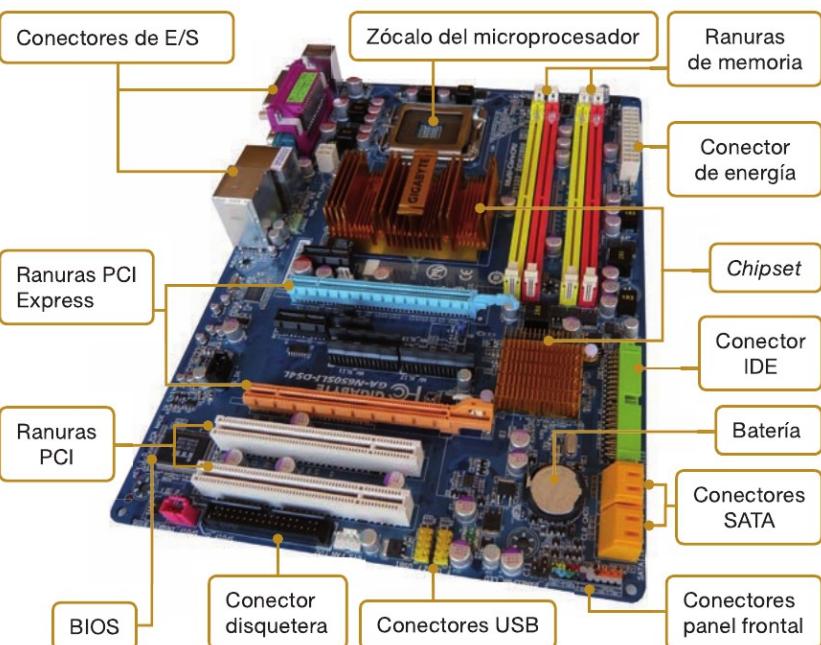


1.3.- Componentes de la placa base

Zócalo del microprocesador: es el conector en el que se inserta el microprocesador o CPU.

Ranuras de memoria: son los conectores donde se instala la memoria RAM. También se llaman bancos de memoria.

Conjunto de chips o chipset: Se encargan de controlar muchas de las funciones que se llevan a cabo en el ordenador, como, por ejemplo, la transferencia entre la memoria, la CPU y los dispositivos periféricos.



La BIOS: el sistema básico de Entrada/Salida (Basic Input/output System) es un pequeño conjunto de programas almacenados en una memoria EEPROM que permiten que el sistema se comunique con los dispositivos durante el proceso de arranque.



componentes reciban la electricidad.

La batería: gracias a ella, se puede almacenar la configuración del sistema usada durante la secuencia de arranque del ordenador, como la fecha, la hora, el password y los parametros de la BIOS, etc.

Conectores del panel frontal: Son una serie de pines que se utilizan para conectar los leds del panel frontal, el altavoz, el reset y el encendido del equipo. Es un panel bastante variable. Depende mucho del fabricante.

Ranuras de expansión o slots: son las ranuras donde se introducen las tarjetas de expansión.

Conectores externos (panel posterior): permiten que los dispositivos externos se comuniquen con la CPU, como por ejemplo, el teclado o el ratón.

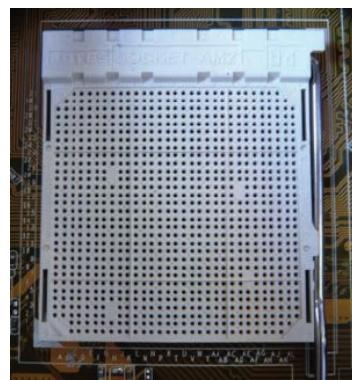
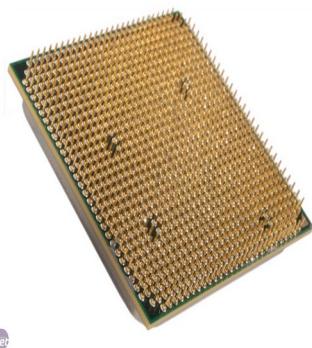
Conectores internos: son los conectores para los dispositivos internos, como el disco duro, la unidad de DVD, etc.

Conectores de energía: a los que se conectan los cables de la fuente de alimentación para que la placa base y otros

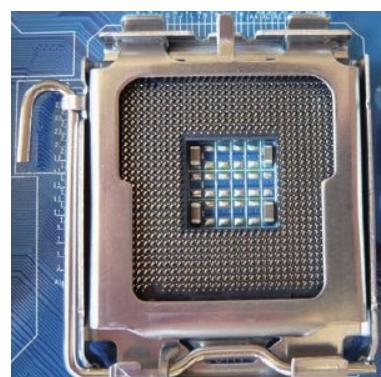
1.3.1.- Zócalo (socket) del microprocesador

Es el conector en el que se inserta el microprocesador. Este ha evolucionado desde la aparición de los primeros microprocesadores para PC, donde el micro se soldaba a la placa base o se insertaba en el zócalo y no se podía sacar, hasta los conectores actuales, en los que es fácil cambiar el micro. Hay gran variedad de sockets. Se pueden clasificar por:

- **Número de conexiones:** los hay de entre 40 y 2011 conexiones. El número de conexiones depende de la potencia y del voltaje al que funcionan los procesadores. La tendencia ha sido de aumentar su potencia y disminuir su voltaje, lo cual ha llevado a la necesidad de que cada vez sea mayor el número de conexiones necesarias para conectar un microprocesador a la placa base.
- **Tipo de conexiones:** atendiendo a esta clasificación los 2 tipos más comunes son:
 - **ZIF (Zero Insertion Force).** En este tipo de zócalo, el micro se inserta y se retira sin necesidad de hacer presión. La palanca que hay al lado del zócalo permite introducirlo sin hacer presión, lo que evita que se puedan doblar las patillas. Una vez colocado, al levantar la palanca el micro se liberará sin ningún problema. En este tipo de socket los pines están en el procesador.



- **LGA (Land Grid Array):** En este tipo de zócalo, los pines están en la placa base en lugar de estar en el micro, mientras que el micro tiene contactos planos en su parte inferior. Esto permitirá un mejor sistema de distribución de energía y mayores velocidades de bus. Con este tipo hay que tener en cuenta la fragilidad de los pines, si se dobla alguno es difícil enderezarlo.



Las conexiones del socket tienen gran dependencia con la arquitectura de la familia de procesadores que pueden albergar. Cuando se modifica la arquitectura de los procesadores suele ser necesario modificar el socket.

Los dos principales fabricantes de procesadores son INTEL y AMD. Sus micros son incompatibles entre sí. Los zócalos que albergan sus micros también son incompatibles.

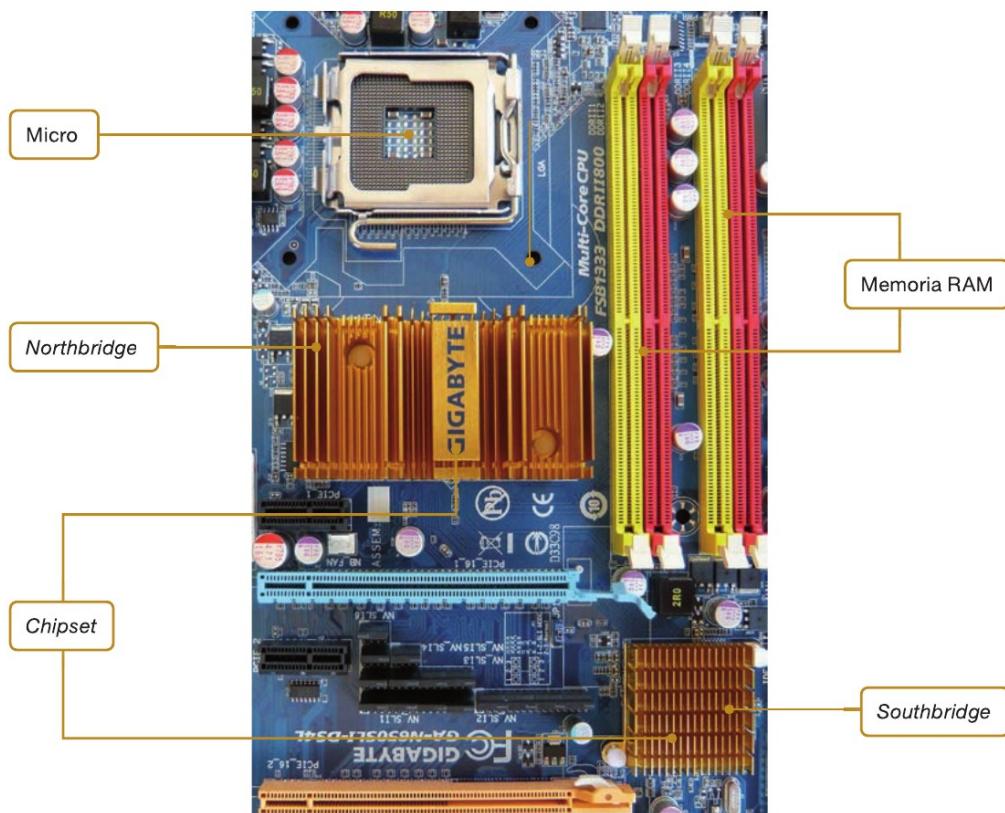
1.3.2.- El Chipset

Los avances tecnológicos permitieron replantear el diseño de las placas base, cuyos circuitos independientes se acabarían integrando en un circuito único que cumpliera todas las funciones estándar del ordenador. De esta manera, se disminuía el número de chips de una placa base, reduciendo su tamaño, el coste de producción y el consumo de energía; con todo, también aumentaba la fiabilidad.

El chipset es un conjunto (set) de circuitos lógicos (chips) que ayudan a que el procesador y los componentes del PC se comuniquen con los dispositivos conectados a la placa base y los controlen. El chipset realiza las funciones siguientes:

- Controla la transmisión de datos, las instrucciones y las señales de control que fluyen entre la CPU y el resto de elementos del sistema.
- Maneja la transmisión de datos entre la CPU, la memoria y los dispositivos periféricicos.
- Ofrece soporte para el bus de expansión (zócalos de expansión o ranuras de expansión).

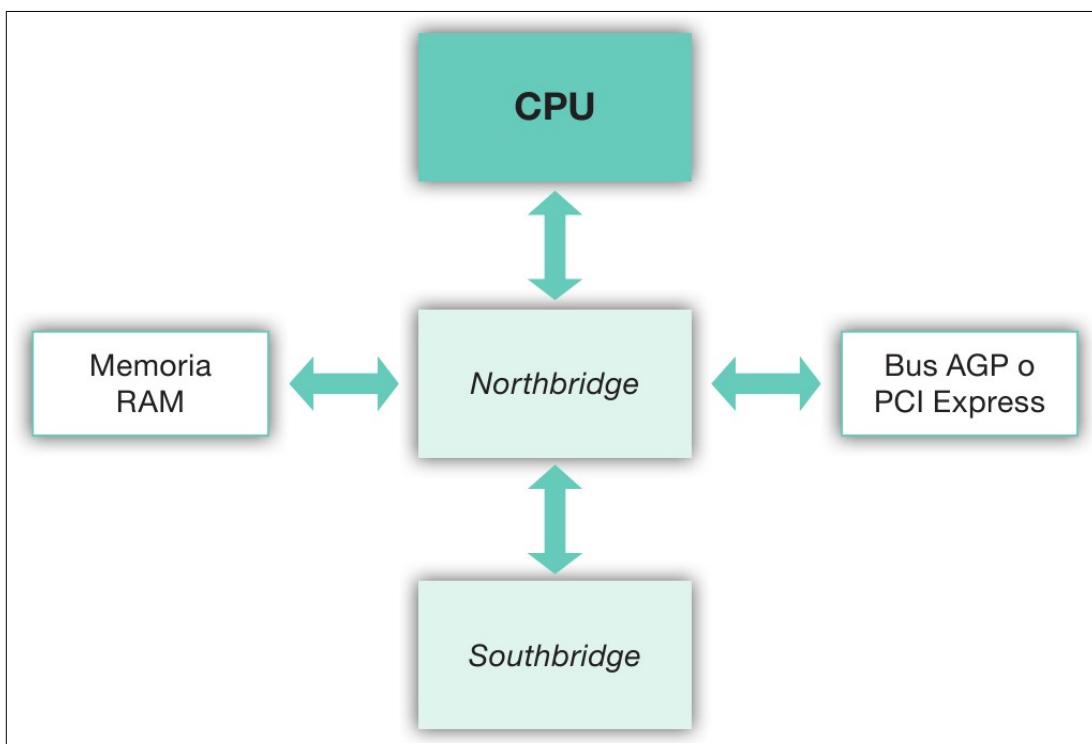
Actualmente el *chipset* de una placa base se puede identificar porque lleva disipador.



PUENTE NORTE, Northbridge, MCH (Memory Controller Hub) o GMCH (Graphic MCH)

Es el responsable de la conexión del bus frontal (**FSB**) de la CPU con los componentes de alta velocidad del sistema, como son la RAM y el bus AGP (desuso) o PCI Express (tarjeta gráfica). Controla las funciones de acceso desde y hacia el microprocesador, la memoria RAM y el puerto AGP o PCI Express (para las tarjetas gráficas) y las comunicaciones con el *southbridge*. El chip *northbridge* controla las siguientes características del sistema:

- Tipo de microprocesador que soporta la placa.
- Número de microprocesadores que soporta la placa (para el caso de placas que puedan soportar varios micros)
- Velocidad del microprocesador.
- La velocidad del bus frontal FSB.
- Controlador de memoria.
- Tipo y cantidad máxima de memoria RAM soportada.
- Controladora gráfica integrada (sólo algunos northbridge)



Conexiones del chip puente norte

PUENTE SUR, Southbridge o ICH (Input controller Hub)

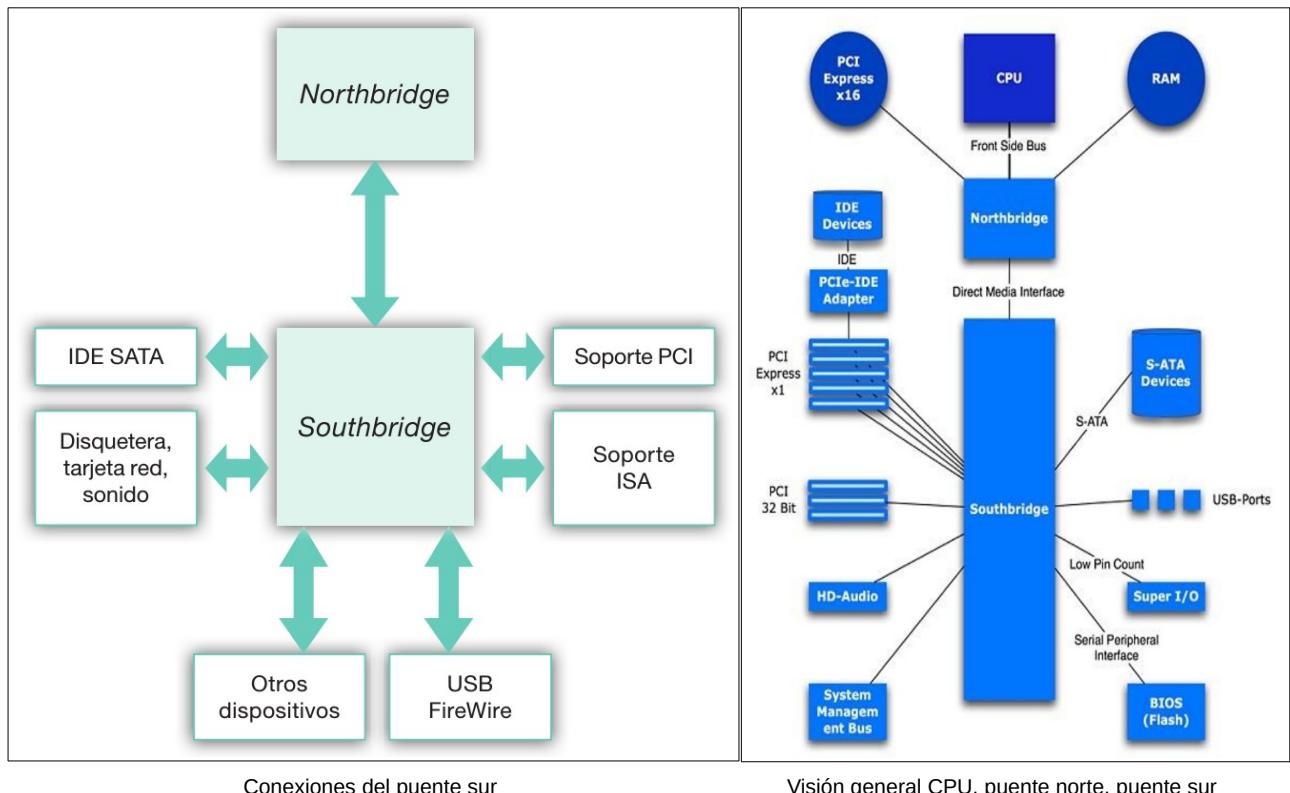
Es el responsable de la conexión de la CPU con los componentes más lentos del sistema. Algunos de estos componentes son los dispositivos periféricos. El *southbridge* no está conectado a la CPU y se comunica con ella indirectamente a través del *northbridge*.

El chip puente sur en una placa base moderna ofrece las siguientes características:

- Soporte para buses de expansión, como los PCI-e o PCI.
- Controladores de dispositivos: SATA, IDE, de red Ethernet y de sonido.

UD3. La placa base y la caja

- Control de puertos para periféricos: USB o FireWire.
- Funciones de administración de energía.
- Controlador del teclado, de interrupciones, controlador DMA (Direct Memory Access, acceso directo a memoria).



Conecciones del puente sur

Visión general CPU, puente norte, puente sur

De la calidad y características del chipset, dependerán:

- Obtener o no el máximo rendimiento del procesador.
- Las posibilidades de actualización del ordenador.
- El uso de ciertas tecnologías más avanzadas de memorias y periféricos.

Debe destacarse el hecho de que el uso de un buen chipset no implica que la placa base en conjunto sea de calidad. Como ejemplo, muchas placas con chipsets que darían soporte a enormes cantidades de memoria, no incluyen zócalos de memoria suficientes para soportarla.

Por otro lado que una placa tenga, por ejemplo muchas ranuras de expansión PCIe, no quiere decir que podamos usarlas todas, necesitaremos un chipset que sea capaz de gestionar todos los canales que se nos ofrecen en la placa.

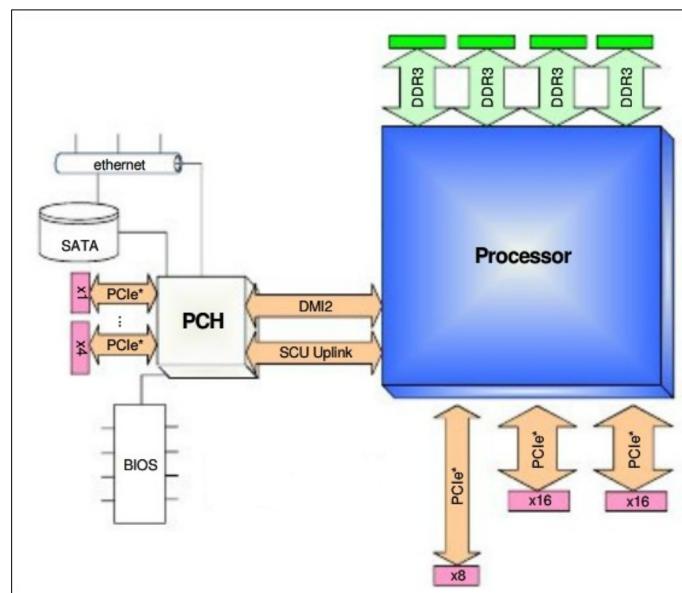
PLACAS ACTUALES

El desarrollo de microprocesadores más rápidos y con más núcleos hace que la conexión FSB sea insuficiente. Debido a ello se han diseñado los microprocesadores de modo que:

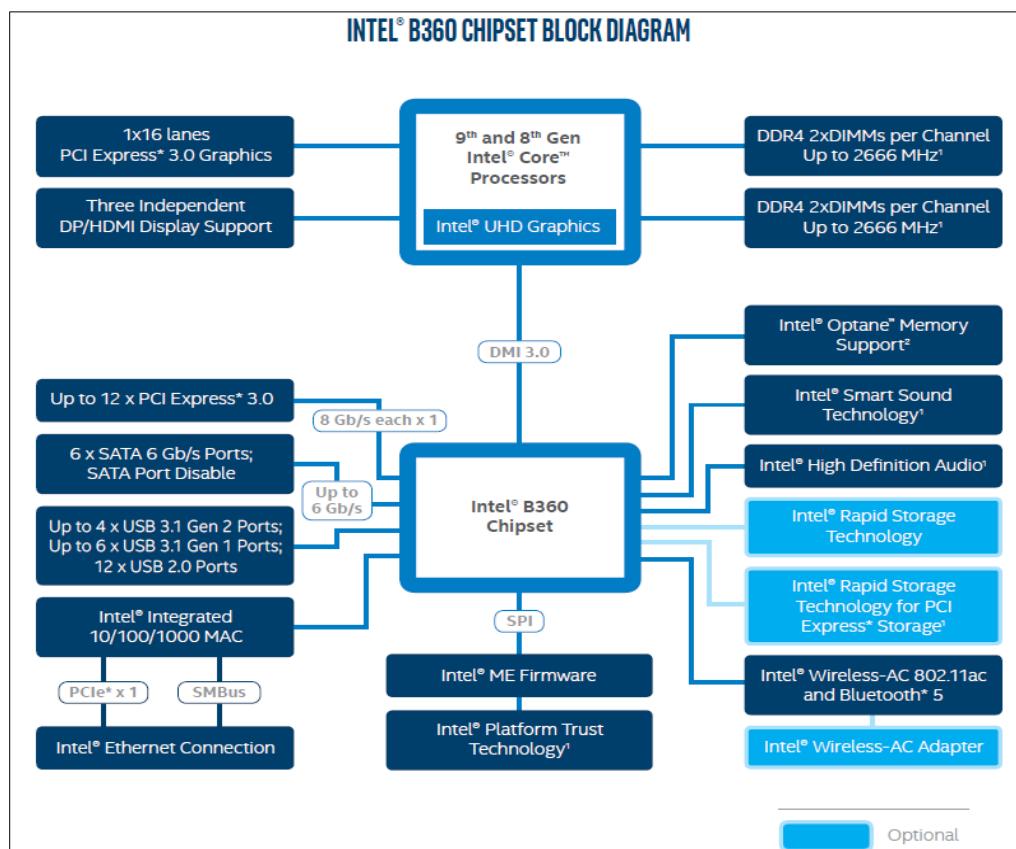
- EL puente norte desaparece y la mayoría de sus funciones se reasignan de nuevo al procesador.
- El puente sur se sustituye por un nuevo chip llamado **PCH** (Platform Controller Hub) que asumirá todas sus funciones y las del puente norte que no lleva a cabo el microprocesador:

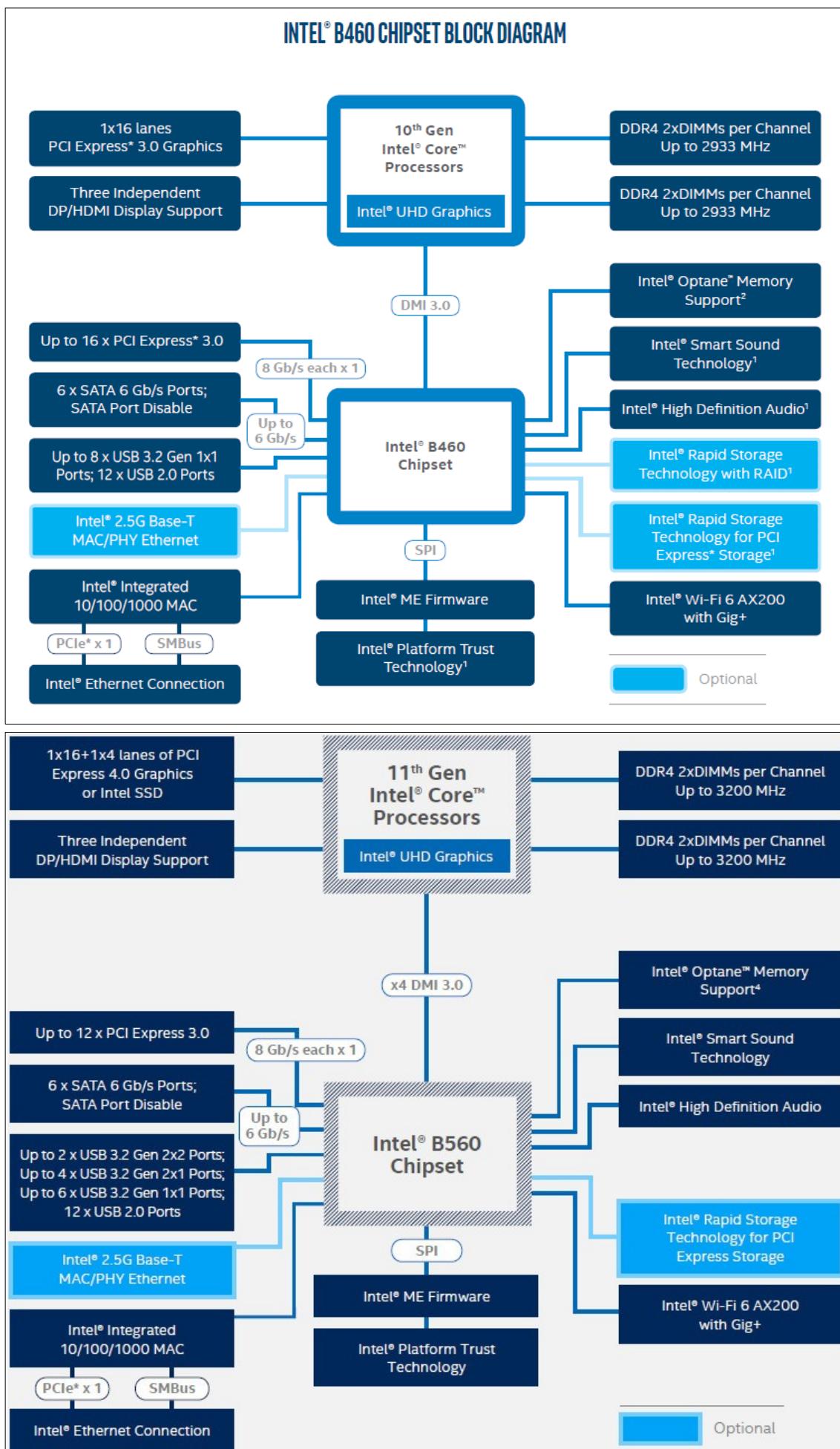
UD3. La placa base y la caja

- Llevar el control de la BIOS.
- Ofrecer soporte a los buses de expansión como PCIe, PCI, ...
- Implementa el control de los interfaces de dispositivos como los SATA y PATA.
- Conectividad a través de los puertos USB y Firewire
- Controlador de los puertos serie, paralelo, etc.
- Se encarga de controlar la interfaz de sonido.
- Administra la potencia eléctrica (gestión de energía)
- También realiza funciones del sistema tales como la tecnología plug&play, el control DMA, controlar interrupciones, el reloj, el teclado, el ratón,...



Algunas de las funciones de entrada/salida básicas, como el control de los puertos serie y paralelo o el control del teclado y el ratón son controlados directamente por un pequeño chip independiente que recibe el nombre de **super I/O** (Supercircuito de entrada/salida) que, aunque estrictamente no forma parte del chipset, sí que está controlado por este.





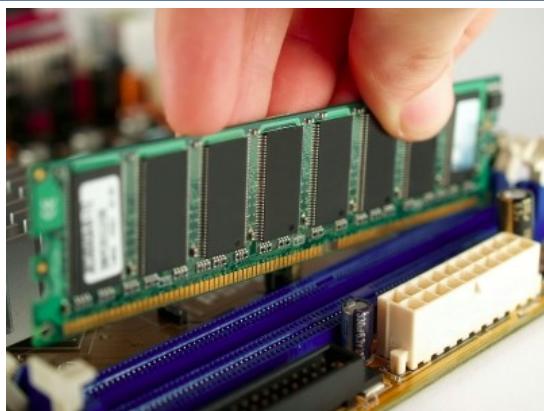
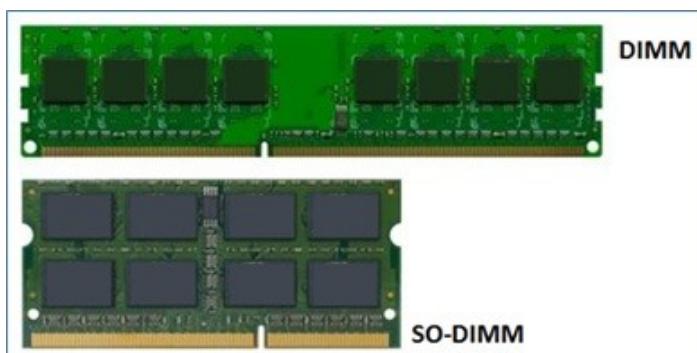
1.3.3.- Los zócalos de memoria

Los zócalos de memoria se utilizan para insertar los módulos de memoria RAM. La memoria RAM es la memoria principal del ordenador. En ella se almacenan los programas que se están ejecutando, así como los datos que utilizan esos programas. En función del tipo de módulos de memoria admitidos podemos encontrar diferentes tipos de zócalos de memoria:

- SIMM: Ya no se utiliza
- DIMM: este es el módulo actual de zócalo de memoria. Hay varios tipos en función de las memorias que admiten:
 - 168 Contactos: trabaja a 3,3 V. Se utiliza con memorias de tipo SDRAM. Tendiendo a desaparecer, aunque en vigor en equipos antiguos.
 - 184 contactos: trabaja a 2,5 V. Se utiliza para memorias DDR.
 - 240 contactos: trabaja entre 1,8 y 1,5 V. Se utiliza para módulos de memoria DDR2 y DDR3. Para que no haya equivocaciones al insertar los módulos de memoria los zócalos DDR2 tienen una guía en una posición diferente a los DD3.
 - 288 contactos: trabaja entre 1,05 y 1,2 V. Se utiliza para módulos de memoria DDR4.
 - ¿DDR5?



- SO-DIMM: es una versión reducida de los zócalos DIMM diseñada para ordenadores portátiles. Hay varios tipos:
 - 144 contactos: trabaja a 3,3 V. Se utiliza con memorias tipo SDRAM.
 - 200 contactos: trabaja entre 2,5 y 1,8 V. Se utiliza para memorias tipo DDR y DDR2.
 - 204 contactos: trabaja a 1,5 V. Se utiliza para módulos DDR3.
 - 260 contactos: trabaja a 1,2 V. Se utiliza para módulos DDR4.



1.3.4.- Componentes integrados

Las conexiones típicas de la interfaz de entrada/salida integradas en la placa base de los ordenadores actuales son las siguientes:

- Puertos del teclado y del ratón.
- Controlador SATA. Se utiliza para conectar discos duros, unidades de CD, DVD y otros dispositivos.
- Puertos de comunicación serie y paralelo.
- Puertos USB.
- Conectores de audio, video y red.

El inconveniente de que estos dispositivos se encuentren integrados es que el fallo de un componente puede obligar a cambiar la placa base, la ventaja está en que hay una conexión eléctrica menos a la placa base (la de la tarjeta de expansión a la ranura de la placa base).

1.3.5.- La BIOS (Basic Input/Output System, Sistema Básico de Entrada/Salida)

La BIOS son un conjunto de programas almacenadas en un tipo de memoria de sólo lectura (tipo EEPROM por lo cual se puede flashear), cuyo cometido es (proceso de arranque visto en la UD 2):

- Reconocer y testear los dispositivos del equipo.
- Iniciar la carga del SO en la memoria principal del equipo.



Después de un reset o del encendido, el procesador ejecuta la primera línea de código de la BIOS ejecutando las rutinas POST (Power On Self Test – Auto prueba de encendido) para verificar el funcionamiento del sistema y posteriormente cargando un sistema operativo en la RAM.

Los principales fabricantes de BIOS son Phoenix Technologies y American Megatrends (AMI). Despues los fabricantes de placas bases adaptan los chips de estos fabricantes a los requerimientos especiales de cada placa.

Las BIOS tienen 2 configuraciones:

- Configuración de fábrica: son los valores que tiene la BIOS por defecto. Siempre podemos volver a ella. Utiliza valores seguros para la placa base.
- Configuración de usuario: en ella se almacenan los cambios que vamos haciendo sobre la configuración de fábrica.

Las BIOS actuales pueden estar soldadas en la placa base o insertadas en un zócalo. La ventaja de las que van insertadas en zócalos es que en caso de avería su sustitución es mucho más fácil.

DualBIOS: hoy en día lo habitual es este tipo de BIOS. Se trata de un sistema que tiene 2 BIOS, la principal y la secundaria. Ambas están sincronizadas de modo que cuando se cambia algo en la principal el cambio se refleja inmediatamente en la secundaria. En caso de que la principal falle la BIOS secundaria realizará las labores de la principal, con lo cual siempre estaremos más protegidos ante fallos de la BIOS.

Los parámetros de configuración básica se escriben en una memoria CMOS. La CMOS se alimenta permanentemente de una pila que suele tener forma de botón.

Si por alguna razón necesitamos recuperar los valores de fábrica de la BIOS (por ejemplo establecemos una clave de administrador de la BIOS y la olvidamos), tenemos tres opciones:

- Quitar la pila.
- Utilizar los pines CLEAR CMOS.
- Restablecer los valores de fábrica en la propia BIOS.

ACTUALIZACIÓN

Para una placa base, el fabricante puede publicar varias revisiones de la BIOS, en las cuales se solucionan problemas detectados en los primeros lotes, se codifican mejores controladores o se da soporte a nuevos procesadores. La actualización de este firmware puede ser realizado con algún programa (equipos antiguos), directamente desde la BIOS (por medio de un pendrive, de una conexión a Internet, ...).

La actualización puede ser una operación de alto riesgo, dado que un fallo en el procedimiento conduce a que la placa base no arranque. Por esto y otros motivos, la mayoría de fabricantes utilizan el sistema de Dual Bios o sistemas como el bootblock (una porción de la BIOS

está protegida y no es actualizable como el resto del firmware).

ACTUALIDAD

Hace casi 20 años (2002 – Intel) comenzó a desarrollarse el firmware **EFI** (Interfaz Extensible del Firmware, Extensible Firmware Interface) como esquema de ROM que reemplaza a la BIOS que está limitada a ejecutarse en 16 bits, la mayoría de procesadores son capaces de ejecutar instrucciones de 64 bits. Permitiendo que las aplicaciones de la EFI tengan acceso completo al direccionamiento de 64 bits.

La EFI comunica el arranque además de con el ya clásico MBR, con el sistema GPT que solventa las limitaciones técnicas del MBR:

- MBR soporta unidades de hasta 2 TB y hasta 4 particiones primarias por unidad física (también 3 primarias y 1 extendida). Con un disco duro de capacidad superior a 2 TB desperdiciaríamos su capacidad de almacenamiento.
- GPT soporta teóricamente hasta 9,4 ZB (recuerda b, B, KB, MB, GB, TB, PB, EB, ZB, YB).

CUANDO NO ARRANCA EL ORDENADOR

Cuando hay problemas de hardware y el ordenador no arranca, la BIOS se comunica con el usuario con un código de sonidos. Este código es diferente según los fabricantes. Estos sonidos son emitidos en el arranque por el pequeño altavoz que lleva la torre o la placa y nos comunican los posibles problemas de dispositivos hardware. Ojo que si el altavoz no está conectado o si la BIOS nos permite desactivarlo no lo escucharemos. Lo normal es oír un beep cuando arranca el PC y todo va bien.

Dependiendo de la BIOS que lleve nuestra placa base nos podremos encontrar distintos significados según el número de pitidos y la longitud de estos. Lo que tendremos que hacer es identificar nuestro modelo de placa base, la BIOS que tiene instalada y buscar el código de pitidos para identificar el dispositivo hardware que está dando problemas.

1.3.6.- Pila

Las placas bases tienen una pila que se utiliza para mantener los valores de la BIOS. Habitualmente es una pila de botón de 3 V. en caso de quitar la pila los valores de la BIOS se perderán con lo cual el equipo retomará la configuración de fábrica que está almacenada en la memoria de sólo lectura de la BIOS.



1.3.7.- Ranuras de expansión

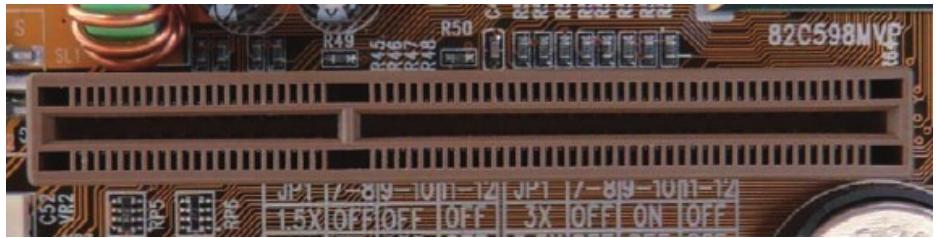
Son unas ranuras de plástico o *slots* con conectores eléctricos en los que se insertan las tarjetas de expansión, como, por ejemplo, las tarjetas gráficas, de sonido, de red, etc. Estas ranuras forman parte de un bus, a través del cual se comunican los distintos dispositivos del ordenador. Ejemplos son el bus PCI o el PCIe.

En una placa base actual podemos encontrar ranuras PCI y ranuras PCI Express de distintas velocidades. Las primeras tienden a desaparecer y ser sustituidas por las PCI Express. En ordenadores de la época Pentium III y IV, la placa base disponía de una ranura AGP que se utilizaba para conectar la gráfica.

AGP (Acelerated Graphics Port)

Puerto de gráficos acelerado, desarrollado por Intel en 1996 como solución a los cuellos de botella que se producían en las tarjetas gráficas que usaban el bus PCI. La ranura AGP se utilizaba exclusivamente para conectar tarjetas gráficas, y, debido a su arquitectura, sólo puede aparecer una en la placa base.

Durante diez años tuvieron bastante éxito, hasta que en 2006 dieron paso a los PCI Express, que ofrecen mejores prestaciones. Actualmente han quedado obsoletas.



La ranura habitual es la AGP 8x con transferencia de 2 GB/s y voltaje de 0,7 o 1,5 V.

PCI (Peripheral Component Interconnect)

Las ranuras PCI (siglas inglesas de interconexión de componentes periféricos), aparecieron en los ordenadores personales a comienzos de la década de 1990. Usan un bus local (el bus PCI) con una capacidad de transferencia de datos de 133 MB/s. Ofrecen la capacidad de configuración automática, o plug-and-play, que hace su instalación y configuración más sencilla.

Generalmente, las placas base contaban entre 2 y 4 ranuras PCI, identificadas normalmente por su color blanco estandar.

Las primeras versiones de PCI ofrecían tasas de transferencia de datos de 133 MB/s con 32 bits a 33 MHz. Pronto aparecieron otras versiones más rápidas, como las PCI de 64 bits que funcionaban a 66 MHz y con una tasa de transferencia de datos de unos 533 MB/s. Otras variantes, como las PCI-X, mejoran el protocolo y aumentan la transferencia de datos. Dentro de este grupo tenemos las PCI-X 1.0, que funcionan a 133 MHz, con una tasa de transferencia de datos de 1067 MB/s. La PCI-X 2.0 ofrece 266 o 533 MHz, con una tasa de transferencia de 4,3 GB/s. En la versión 3.0 la velocidad es de 1066 MHz y 2133 MHz.

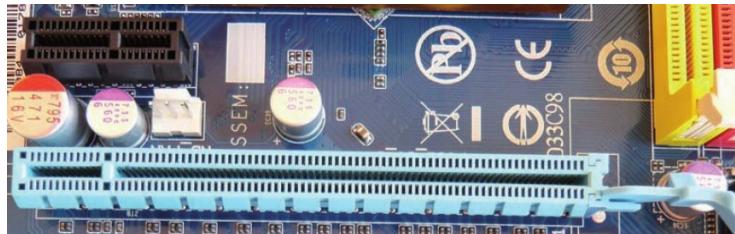


PCI EXPRESS (PCI-E o PCIe)

Esta tecnología fue desarrollada por Intel en 2004. A diferencia de PCI,

UD3. La placa base y la caja

PCI Express transmite datos en serie, es decir, un bit detrás de otro; esto permitirá enviar pocos bits por cada pulso de reloj, pero a una velocidad muy alta.



Ranuras PCIe x1 y x16

Las tarjetas y las ranuras PCI Express se definen por el número de *lanes* (lane: enlace punto a punto bidireccional, formado por cuatro cables, dos por cada sentido) que forman el enlace, normalmente 1, 4, 8 o 16 *lanes*, lo que da lugar a configuraciones llamadas x1, x4, x8, x16.

En la versión 1.0 una ranura PCI Express x1, ofrece una tasa de transferencia de datos de 250 MB/s por cada sentido. Una x4 ofrece una tasa de transferencia de datos $250 \times 4 = 1000$ MB/s (1 GB/s). Una x16 ofrecería 4 GB/s.

La versión 2.0 dobla la tasa a 500 MB/s y la PCI 3.0 la vuelve a doblar a 1 GB/s por lane/carril y la 4.0 dobla a la 3.0.

	X1	X4	X8	X16	x32
PCIe 3.0	1 GB/s	4 GB/s	8 GB/s	16 GB/s	32 GB/s
PCIe 4.0					

Los slots x16 son típicamente utilizados para las tarjetas gráficas. El slot x32 no existe físicamente. Actualmente el rendimiento del slot PCIe x32 se alcanza mediante la técnica de combinaciones de tarjetas gráficas PCIe x16.

Lanes	Pins	Longitud
x1	$2 \times 18 = 36$	25 mm
x4	$2 \times 32 = 64$	39 mm
x8	$2 \times 49 = 98$	56 mm
x16	$2 \times 82 = 164$	89 mm



4 Slots PCIe a continuación un PCI tradicional

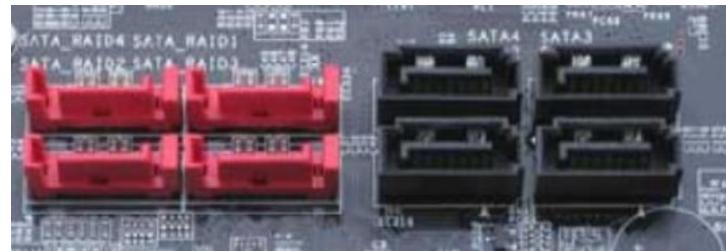
Otra característica de PCI Express es que los dispositivos se pueden conectar a la ranura de la placa base sin necesidad de apagar el ordenador.

M.2 (práctica 2)

1.3.8.- Puertos internos

En este grupo se incluyen los conectores para dispositivos internos, como los discos duros, lectores y grabadores de CD y DVD, etc., además de otros conectores para sacar al exterior algún puerto más de los que trae nuestra placa en el panel trasero. Estos conectores suelen estar rodeados por un marco de plástico y a menudo de diferentes colores. Los más importantes son:

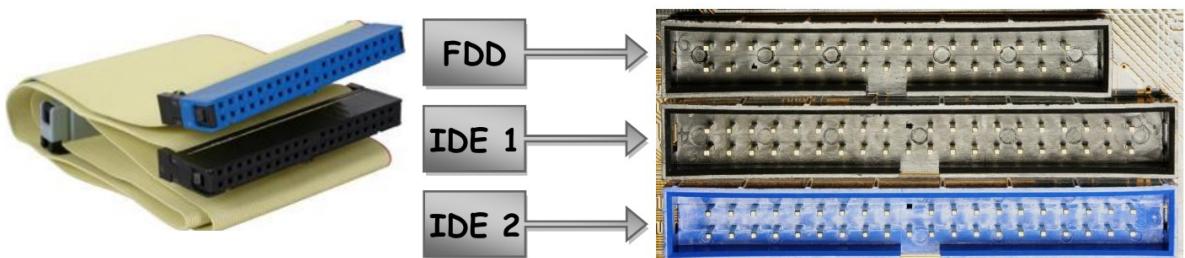
- **Puerto SATA (Serial ATA – Serial Advanced Technology Attachment):** es una interfaz de transferencia de datos entre la placa base y algunos dispositivos de almacenamiento (disco duro, lectores y regrabadores de CD/DVD/BR, unidades SSD, ...), substituye al tradicional Parallel ATA.



Diferentes velocidades de transferencia de sus revisiones completarlas con la [práctica 2](#)

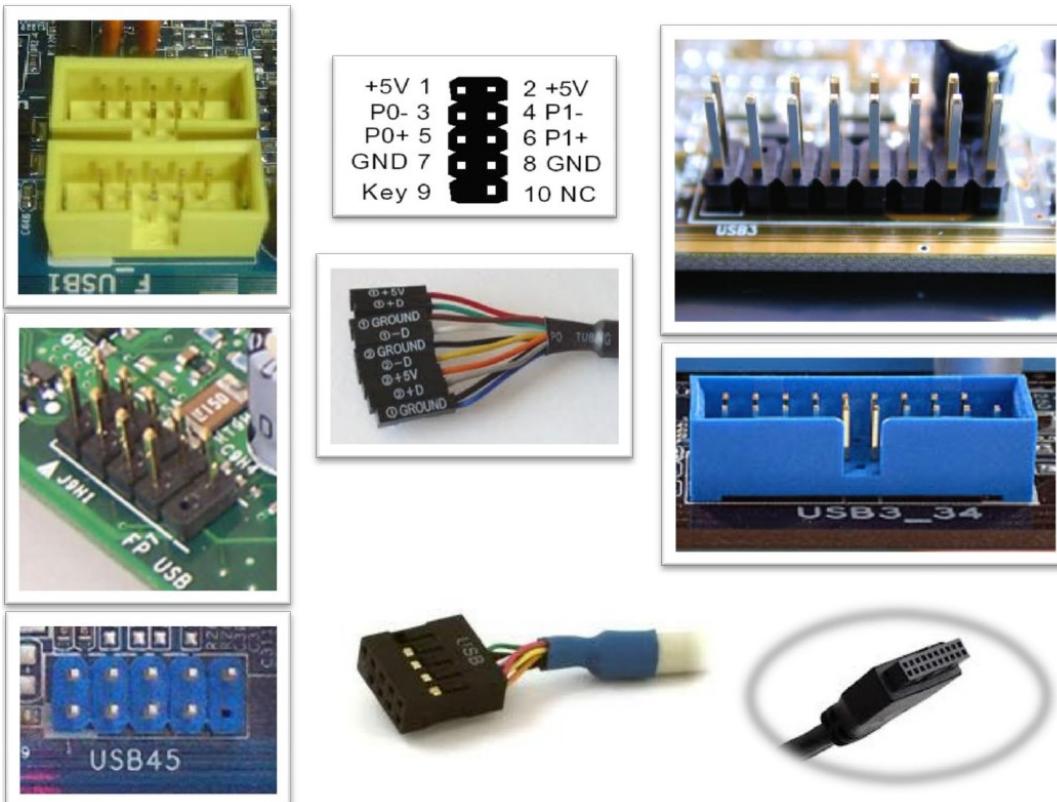
- **Puerto IDE o PATA (Parallel ATA) - Obsoleto:** Para conectarse con las unidades de disco duro y lectores y regrabadoras de CD/DVD, usan un conector macho de cable plano de 40 pines, con una muesca guía. Cada puerto IDE puede admitir 2 unidades de almacenamiento. Hoy en día es raro encontrar este tipo de conectores en las placas.

Diferentes velocidades de transferencia de sus revisiones completarlas con la [práctica 2](#)



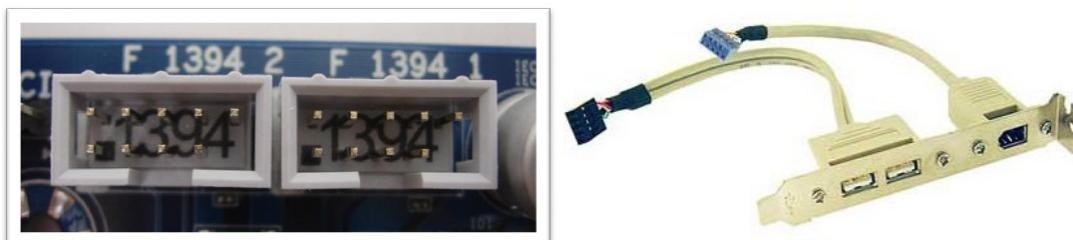
- **Puerto FDD (Floppy Disk Drive) – Obsoleto:** Para conectarse con las unidades de disquete mayoritariamente usan un conector macho de cable plano de 34 pines, con una muesca guía. Cada puerto FDD de 34 pines puede admitir 2 disqueteras. Hoy en día aún se encuentran algunas placas que lo implementan.
- **F_USB y F_USB30:** Dada la enorme cantidad de dispositivos con posibilidad de conexión USB, suele decirse que los puertos USB nunca son suficientes. Los fabricantes de placas, conscientes del aumento de la demanda, incorporan conectores USB internos, que complementan los conectores USB del panel trasero. Las cajas suelen tener algún conector USB en su frente, lateral o panel superior. El fabricante de la caja provee del cable adecuado para conectar a la placa y así aumentar el numero de USB disponibles en el sistema.

UD3. La placa base y la caja



- **FireWire:** El IEEE 1394 o FireWire es un estándar multiplataforma para entrada/salida de datos en serie a gran velocidad. Suele utilizarse para la interconexión de dispositivos digitales como cámaras digitales y videocámaras a ordenadores.

Al igual que ocurre con el USB, algunas placas además de llevar algún conector en el panel trasero, es posible conectar directamente a la placa el conector de la caja, si es que lo trae. El conector es igual físicamente que el del USB, aunque no compatible electricamente.

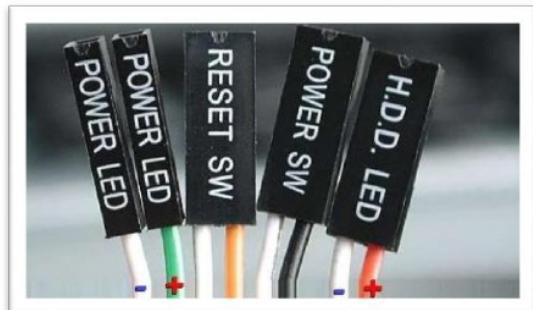
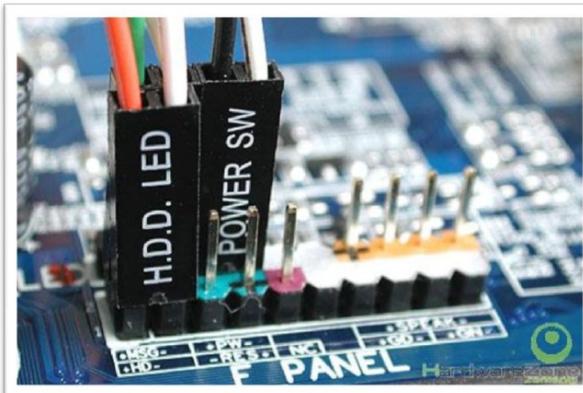


- **F_PANEL:** Todas las placas tienen varios conectores para diversos elementos en la parte frontal de la unidad del sistema, como los botones de encendido, reinicio, las luces de alimentación y de actividad del disco duro y el altavoz del PC.

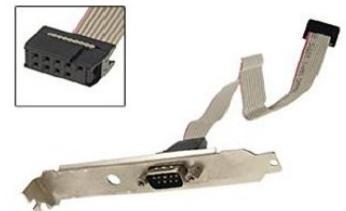
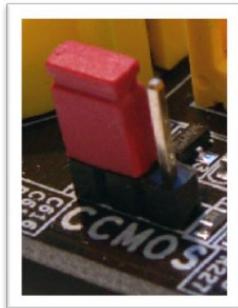
- **POWER LED:** Led indicador de que el ordenador está encendido.
- **RESET SW:** Botón de reset.
- **POWER SW:** Botón de encendido.
- **HDD LED:** Led que indica cuando está funcionando el disco duro.
- **SPEAKER:** Para conectar el altavoz de la caja,



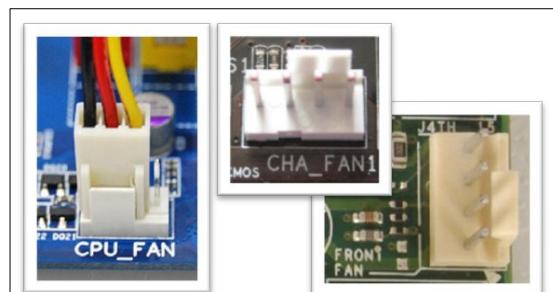
actualmente en desuso, las placas traen un pequeño altavoz.



- **CLR_CMOS:** Permite restaurar todas las configuraciones de la BIOS de fábrica. Se cambia el jumper de su posición normal (a posición clear) se inicia el sistema, se apaga y volvemos el jumper a su posición inicial.
- **TPM (práctica 2)**
- **LPT Y COM:** Hoy en día son conectores prácticamente desaparecidos de las placas, aunque siguen apareciendo en algunos paneles traseros.



- **F_AUDIO (práctica 2)**
- **SPDIF_O (práctica 2)**
- **CD-IN (práctica 2)**
- **THB_C (Práctica 2)**
- **CPU_FAN, CHASIS_FAN:** Conectores para ventiladores es, a día de hoy, imprescindible para el buen funcionamiento de un ordenador. El principal es el ventilador montado encima del disipador del procesador. Dependiendo el equipo que tengamos, puede ser recomendable tener más de uno. Las placas como mínimo suelen tener dos conectores, identificados como CPU_FAN y CHASIS_FAN, aunque algunas placas llevan hasta 4 conectores de este tipo. Podemos tener más ventiladores sin que estén conectados a la placa (simplemente un conector de energía), pero si queremos tener control sobre ellos (revoluciones a la que giran) estos tienen que ir conectados a la placa.

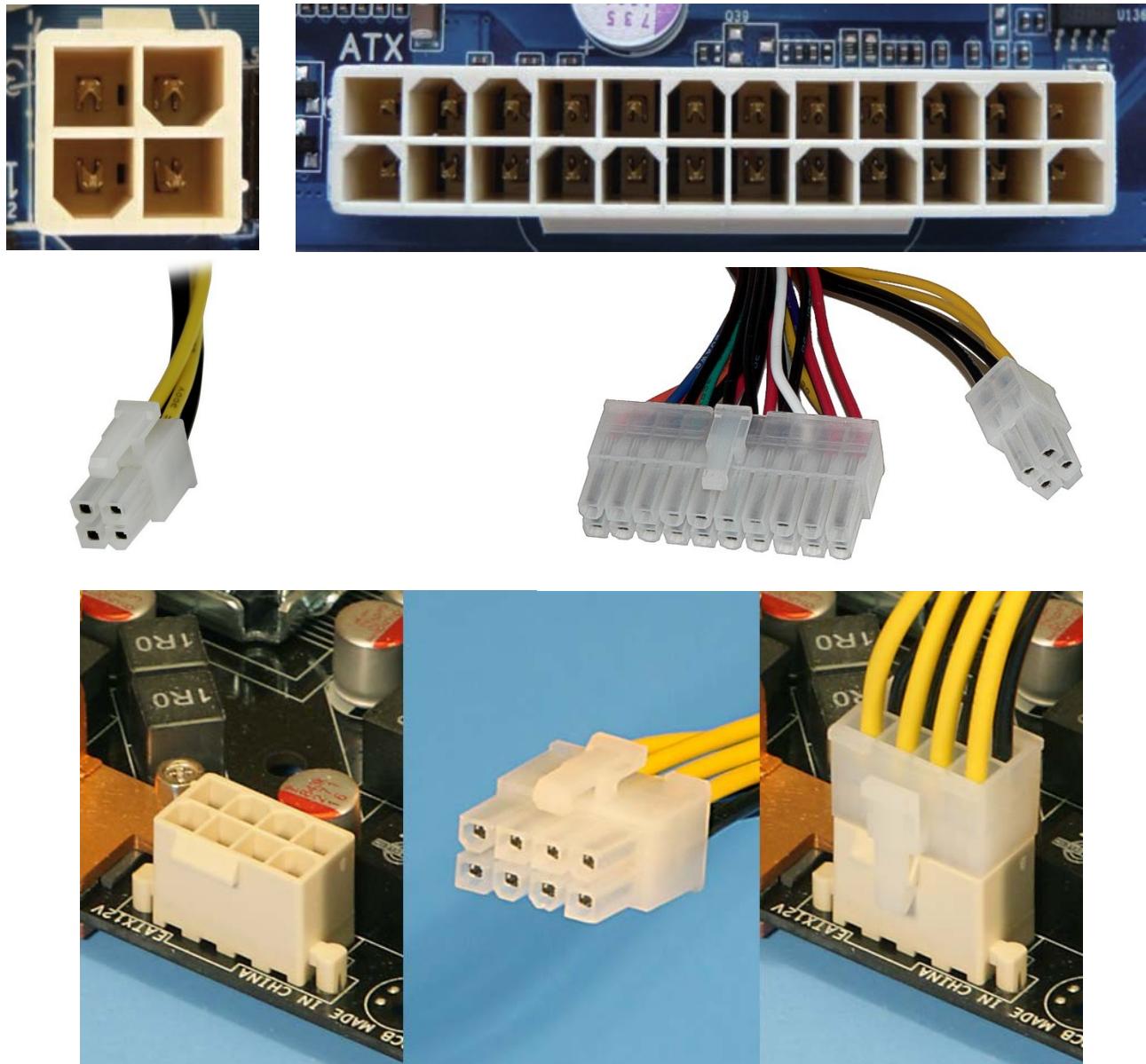


CONECTORES DE ENERGÍA

Estos conectores sirven para conectar los cables de la fuente de alimentación a la placa base; de esta manera, la placa base suministrará la corriente a los componentes que se conectan a ella, como el microprocesador, la memoria, las tarjetas de expansión, los ventiladores, etc.

Lo habitual es que la placa tenga 2 conectores ATX de 12 V de 4 o 8 pines y el conector ATX de 24 pines:

- ATX_12V_2X4
- ATX_24 (20+4)

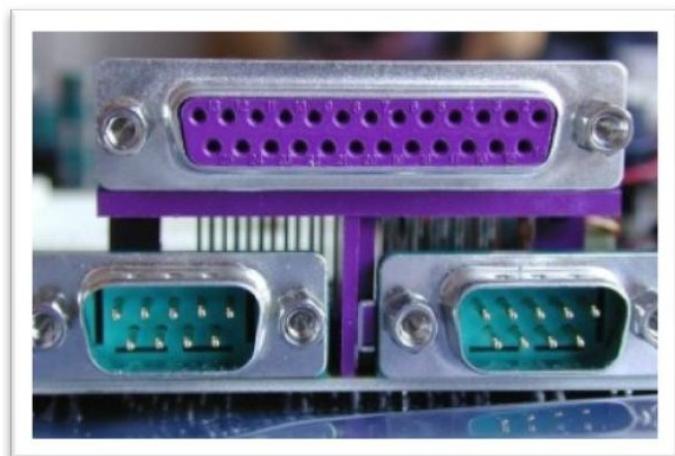


1.3.9.- Puertos externos

Para conectar los dispositivos periféricos al ordenador, se utilizan **conectores**. El conector está en el extremo del cable adjunto al dispositivo periférico. Se inserta dentro del **puerto** para hacer la conexión entre el ordenador y el dispositivo periférico; el puerto hace que el dispositivo periférico esté disponible para el usuario.

SERIE Y PARALELO

El puerto **paralelo** fue utilizado principalmente para conectar la impresora. También se podía conectar un escaner. Soporta la comunicación en paralelo. Es un conector de 25 pines (13 + 12).



La comunicación con el puerto **serie** se realiza sólo en una dirección, o envío o recepción de datos, pero no las dos al mismo tiempo, ya que envía los datos uno detrás de otro. Estos puertos son denominados COM, a ellos se pueden conectar periféricos como ratones, módems, Es un conector de 9 pines.

Los conectores rodeados por un escudo metálico (que proporciona apoyo mecánico, protección contra las interferencias y garantiza la orientación correcta en la conexión) en forma de "D", que tienen 2 o más filas paralelas de pines se denominan **D-sub**:

- DB 25 (12+13) también llamado paralelo.
- DB 9 (5+4) también llamado serie o COM.
- DB 15 (8+7) , mando puerto de juegos, joystick,...

PUERTOS PS/2

El conector PS/2 o puerto PS/2 toma su nombre de la serie de ordenadores IMB Personal System/2 en que es creada por IBM en 1987, y empleada para conectar teclados y ratones. En ambos casos la conexión es serial. No han sido diseñados para ser intercambiados en caliente, lo recomendable es intercambiarlos con el ordenador apagado. En el caso de intercambiarlos con el ordenador encendido para que funcionen es necesario reiniciar el equipo (**coldplug**).



Microsoft publica las especificaciones PC 97, que definen un color estándar violeta para el conector del teclado y un color verde para el ratón.

También pueden ser denominados puertos **Mini-DIN**. Ambos son hembra y cuentan con 6 pines.



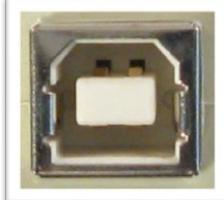
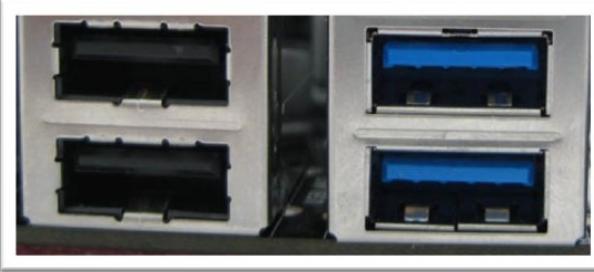
Puerto DB-15, Mando de juegos o MIDI

Se usaba principalmente para conectar palancas de juego (joystick). También utilizado para conectar un sintetizador MIDI externo, por lo que usualmente aparecía integrado también en algunos tarjetas de sonido o situado en el panel trasero de algunas placas base al lado de los conectores de audio.



USB (Universal Serial Bus)

Es un estándar industrial desarrollado en los años 1990 que define los cables, conectores y protocolos usados en un bus para conectar, comunicar y proveer de alimentación eléctrica entre ordenadores y periféricos y dispositivos electrónicos.



Un USB tiene un diseño asimétrico, que consiste en un sólo servidor y múltiples dispositivos conectados en una estructura de árbol utilizando concentradores especiales. Se pueden conectar hasta 127 dispositivos a un sólo servidor, pero la suma debe incluir a los concentradores (hubs) también, así que el total de dispositivos realmente utilizables es algo menor.

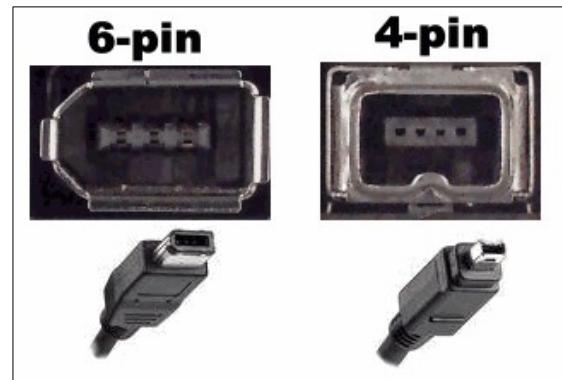
El USB permite conexión en caliente (**hotplug**). Longitud máxima del cable 5 metros.

Tipos de conectores y velocidades (completar con la [práctica 2](#))

IEEE 1394 o Firewire

Es un estándar para la entrada y salida de datos en serie a gran velocidad. Suele utilizarse para la interconexión de dispositivos digitales como cámaras y videocámaras.

Soporta la conexión de hasta 63 dispositivos con topología de árbol. Permite conexión en caliente. Longitud máxima de cable 425 centímetros.



eSATA

Sata externo, estandarizado a mediados de 2004, con definiciones específicas de cables, conectores y requisitos de la señal para unidades SATA externas. Tiene una velocidad de transferencia de 375 MB/s. La longitud de cable se restringe a 2 metros; USB (5 metros) y Firewire (4,25 metros) permiten mayores distancias.



Los discos eSATA necesitan un alimentador de corriente aparte, el conector no puede suministrarle la energía, por lo que su portabilidad se ve reducida.

RJ45 (Registered Jack 45)

Es una interfaz física usada para conectar redes de cableado estructurado. Posee ocho pines o conexiones eléctricas, que normalmente se usan como extremos de cables de par trenzado.



Hoy en día es raro encontrar una placa base que no traiga integrada una tarjeta de red Ethernet. Este conector se usa para conectar el equipo a un concentrador de red o bien con un cable cruzado para conectar a otro equipo directamente.

VGA (Video Graphics Array)

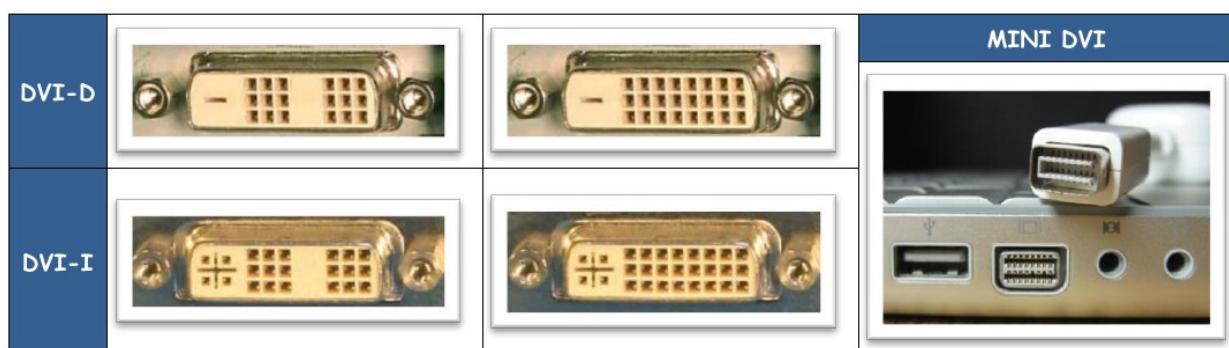
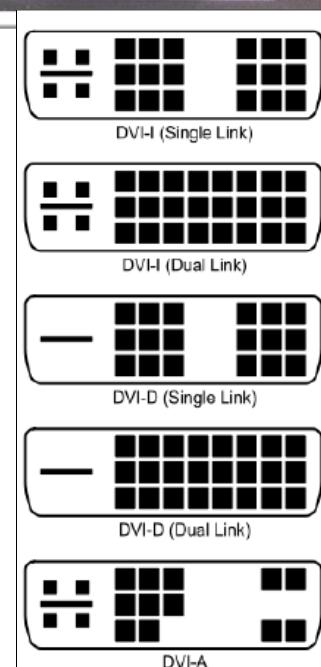
Este conector se utiliza para dar salida a la señal de video analógica. Tiene 15 conectores. Conocido también como D-Sub 15

**DVI (Digital Visual Interface)**

Surge para sustituir al VGA, los estándares anteriores son analógicos. Es un conector casi rectangular que tiene de 24 a 29 pines para transmitir las señales digitales. También puede tener pines para transmitir las señales analógicas estándar VGA. Esta característica se incluyó para dar un carácter universal a DVI: los conectores que la implementan admiten monitores de ambos tipos (analógico o digital).

Los conectores DVI se clasifican en tres tipos en función de qué señales admiten:

- DVI-D (sólo digital)
- DVI-A (sólo analógica)
- DVI-I (digital y analógica)

**HDMI (High Definition Multimedia Interface,)**

Permite el uso de video computarizado, mejorado o de alta definición, así como audio digital multicanal en un único cable. La señal de vídeo soporta una resolución máxima de 4096x2160. HDMI incluye 8 canales de audio digital sin compresión. El HDMI tipo A es compatible



UD3. La placa base y la caja

hacia atrás con un enlace simple DVI. Esto quiere decir que una fuente DVI puede conectarse a un monitor HDMI, o viceversa, por medio de un adaptador o cable adecuado, pero el audio no estará disponible.



DisplayPort

Es un estándar de interfaz de dispositivos de visualización digital. Define una interconexión de audio/vídeo digital. La señal de vídeo soporta una resolución máxima de 4096x2160. Incluye también 8 canales de audio digital sin compresión.

Puertos JACK

Es un puerto de audio utilizado en numerosos dispositivos para la transmisión de sonido en formato analógico. Los de tamaño "mini" son conectores de 3.5 milímetros y son los más utilizados. También se encuentran los de tamaño grande de 6.3 mm y "micro" de 2.5 mm.

Los ordenadores cuentan con 3 o 6 de estos conectores, al que hay que conectar los altavoces u otros dispositivos por medio de un conector Jack de 3.5 mm de diámetro. En el caso de los ordenadores, como tienen varios conectores de este tipo, se utiliza un código de colores, estandarizado por Microsoft e Intel en 1999, para distinguirlos

- Verde: Salida de línea estéreo para conectar altavoces o cascos
- Azul: Entrada de línea estéreo, para capturar sonido de cualquier fuente, excepto micrófonos
- Rosa: Entrada de audio, para conectar un micrófono

Los ordenadores dotados de sistema de sonido envolvente 5.1 usan:

- Gris: Salida de línea para conectar los altavoces laterales
- Negro: Salida de línea para conectar altavoces traseros
- Naranja: Salida de línea para conectar el altavoz central o el subwoofer

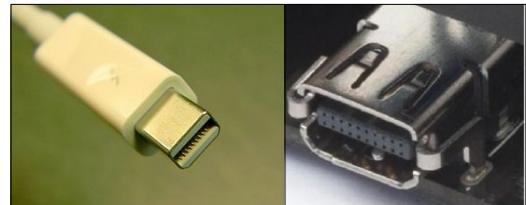
S/PDIF digital

Tipo de salida de audio digital.



THUNDERBOLT

Tiene capacidad para ofrecer un ancho de banda de hasta 40 Gb/s (thunderbolt 3 y thunderbolt 4), no descartando la posibilidad de poder alcanzar hasta los 100 Gb/s



2.- La caja

La caja, carcasa, chasis, gabinete o torre de computadora u ordenador, es la estructura metálica o plástica, cuya función consiste en albergar y proteger los componentes, de forma segura y sólida y los aísla de los agentes externos (polvo, humedad, golpes, etc.).

La otra función es la de establecer y contener el sistema principal de ventilación-refrigeración del ordenador (cañales de ventilación y ventiladores).

Según los usos que vaya a recibir dicho equipo informático tendrá unas u otras características. Deberemos elegir la caja adecuada en función de los requerimientos que tengamos a la hora de montar un ordenador. Deberemos tener en cuenta los siguientes condicionantes:

- **Equipamiento interno del equipo.**
- **Ubicación física del equipo.**
- **Refrigeración del equipo.**



2.1.- Clasificación y características

Las principales características que definen a una caja de ordenador son las siguientes:

- Factor de forma: Esta característica establece el tamaño, forma y posición de montaje de los componentes en el interior de la caja, es un estándar de la industria.
- Entorno de trabajo: Este punto determina el entorno de trabajo de la caja (doméstico, profesional, comercial, industrial, etc.) y establecerá el tipo de construcción de la caja y sus prestaciones (tamaño, robustez, calidad, precio, almacenamiento, etc.).
- Tipo de trabajo: Dentro de cada entorno de trabajo, esta característica establecerá el tipo de actividad que debe desempeñar la caja (Genérico, TPV, Servidor, multimedia, etc.).
- Capacidad de almacenamiento: Esta propiedad establece la cantidad de espacio interior disponible para dispositivos de almacenamiento (generalmente discos duros).

2.1.1.- Factor de forma o tamaño

El tamaño de las carcasa viene dado en gran parte por el factor de forma de la placa base. Sin embargo, el factor de forma solo especifica una porción del tamaño interno de caja.

SLIM: Cajas que disponen de una altura muy reducida, generalmente cajas compactas.



Ventajas:

- ✓ Dado su tamaño son adecuadas para lugares con poco espacio.
- ✓ Muy utilizadas en ámbitos empresariales.

Inconvenientes:

- ✗ Su tamaño limita las capacidades de expansión.
- ✗ El flujo de aire es inferior frente a otros tipos de cajas.

BAREBONO Y MINI: Torres de pequeño tamaño cuya función principal es la de ocupar menor espacio y crea un diseño más agradable.

Los mini-pc son los sucesores de los antiguos barebones, estos equipos suelen utilizar placas Mini-ITX o mini-STX. No suelen brindar posibilidades de ampliación más allá de la RAM o el almacenamiento interno. A cambio, son realmente pequeños.



Manta mini-ITX de NZXT (Barebone)



Intel NUC 713BNH



ASROCK DeskMini (mini-STX)

Ventajas:

- ✓ Dado su tamaño son adecuadas para lugares con poco espacio.
- ✓ Normalmente son equipos de bajo consumo (mini pc).

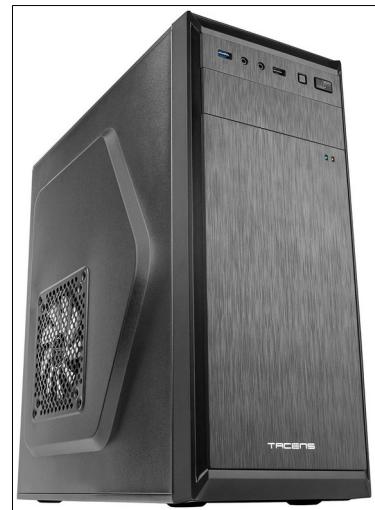
Desventajas:

- ✗ Su tamaño limita las capacidades de expansión
- ✗ El flujo de aire es inferior frente a otros tipos de cajas

SEMITORRE: El formato de media torre es particularmente popular. Puesto que el DVD ha pasado a la historia, los fabricantes han podido reducir el tamaño de sus cajas de forma sensible al tiempo que se maximiza el espacio interior, su posición de funcionamiento es vertical y presenta un tamaño medio.



Xigmatek perseus (Semitorre)



Tacens 2ALUIII

Ventajas:

- ✓ Tienen una capacidad de expansión adecuada a la mayoría de usuarios.
- ✓ El flujo de aire es mayor que los anteriores.

Inconvenientes:

- ✗ Su tamaño puede no ser adecuado para todos los ambientes.

TORRE COMPLETA O FULL TOWER: Igual a la semitorre pero de mayor tamaño y usos más específicos.

SUPER/ULTRA TOWER	FULL TOWER	MID TOWER	MINI TOWER	SMALL FORM FACTOR	HTPC
27" +	22" - 27"	17" - 21"	14" - 16"	SIZE VARIES	SIZE VARIES
XL-ATX	ATX / ~EATX	~ATX	mATX / ITX	MINI-ITX	MINI-ITX
	5+ BAYS	3 - 4 BAYS	1 - 2 BAYS		

Ventajas:

- ✓ Gran capacidad de expansión y flujo de aire.

Desventajas:

- ✗ Su tamaño puede no ser adecuado para todos los ambientes.

HTPC: Cajas específicas para uso en entornos de ocio digital y multimedia.



Ventajas:

- ✓ Adecuadas cuando el equipo se utilizará como reproductor multimedia.

Desventajas:

- ✗ Su tamaño limita las capacidades de expansión.
- ✗ El flujo de aire es inferior frente a otros tipos de cajas.

ESPECÍFICAS: Todas las cajas para usos específicos, generalmente para entornos industriales o sectoriales. También quedarían incluidas las cajas de los equipos todo en uno como los de la marca Apple.



Lian Li DK-05F Cristal Templado USB 3.0



iMac 24" - 2021

2.1.2.- Ventilación y sonoridad

Estas dos características suelen estar enfrentadas a la hora de la construcción y el montaje de un ordenador. Puesto que una de las fuentes de ruido es la propia ventilación añadida a la caja.

Por regla general las “cajas gaming” suelen tener grandes aberturas para la máxima refrigeración posible, mientras que los chasis silenciosos cuentan con elementos de insonorización en los paneles, unas aberturas reducidas y unos ventiladores que funcionan a menores revoluciones

2.1.3.- Elementos presentes en el chasis

PANEL FRONTAL:

Es la parte correspondiente al frente de la caja, usualmente será la parte orientada hacia el usuario. Algunos elementos que podemos encontrar son los siguientes:

- Botón de encendido.
- Acceso externo a puerto USB o de audio.
- Indicadores Led (ordenador encendido y actividad disco duro)
- Bahías donde se sitúan las unidades de almacenamiento.
- Ranuras de toma de aire para ventilación.



PANEL POSTERIOR: La parte posterior contiene generalmente una serie de troquelados que permiten la conexión con algunos elementos interiores como pueden ser:

- Fuente de alimentación.
- Troquelado para el panel trasero de la placa.
- Aperturas para las tarjetas de expansión (gráfica, sonido, red, etc.).
- Salida de ventilación.



PARTE INTERNA: Internamente se distinguirán de forma bastante clara los siguientes espacios:

- La parte superior o inferior donde va instalada la fuente de alimentación.
- La pared lateral donde se instalará la placa base (al fondo en la imagen).
- Las ranuras traseras (a la izquierda en la imagen) donde se mostrarán al exterior los puertos de la placa (panel trasero) o de las tarjetas de expansión insertadas.
- Las bahías donde se colocarán las unidades de almacenamiento (Discos duros, DVD's, etc.).



BAHÍAS PARA UNIDADES: Son los huecos que nos permiten poner más o menos unidades ópticas, discos duros, disqueteras (totalmente en desuso).

Existen dos tipos de bahías:

- **Bahías internas:** están completamente en el interior de la caja y no se tiene acceso a ellas desde el exterior. Se utilizan para montar dispositivos a los que no se tiene acceso desde el exterior (discos duros).
- **Bahías externas:** Son internas con respecto a la caja y al chasis, pero se tiene acceso a ellas desde el exterior. Se utilizan o utilizaban para las unidades de CD-ROM, DVD. También se pueden utilizar para instalar más puertos usb, lectores de tarjetas, rehobus, etc.

2.1.4.- Otros elementos

Otros elementos que podemos encontrar de serie en las cajas son:

- Fuente de alimentación.
- Filtros de aire.
- Indicador de temperatura.

2.2.- Modding (Actividad de clase)