

ARQUITECTURA Y FUNCIONAMIENTO DEL ORDENADOR: Parte A

1. FUNCIONAMIENTO BÁSICO DEL ORDENADOR

Un ordenador es una máquina electrónica que sirve para procesar información digital. La información digital es aquella que puede expresarse en términos de 0 y 1, es decir, en el sistema binario de numeración. Si partimos de una información analógica, como una fotografía en papel, es necesario digitalizarla previamente antes de introducirla en el ordenador; en este caso mediante un escáner.

1.1 ESQUEMA BÁSICO DE FUNCIONAMIENTO

El funcionamiento básico de un ordenador puede expresarse mediante el siguiente esquema:

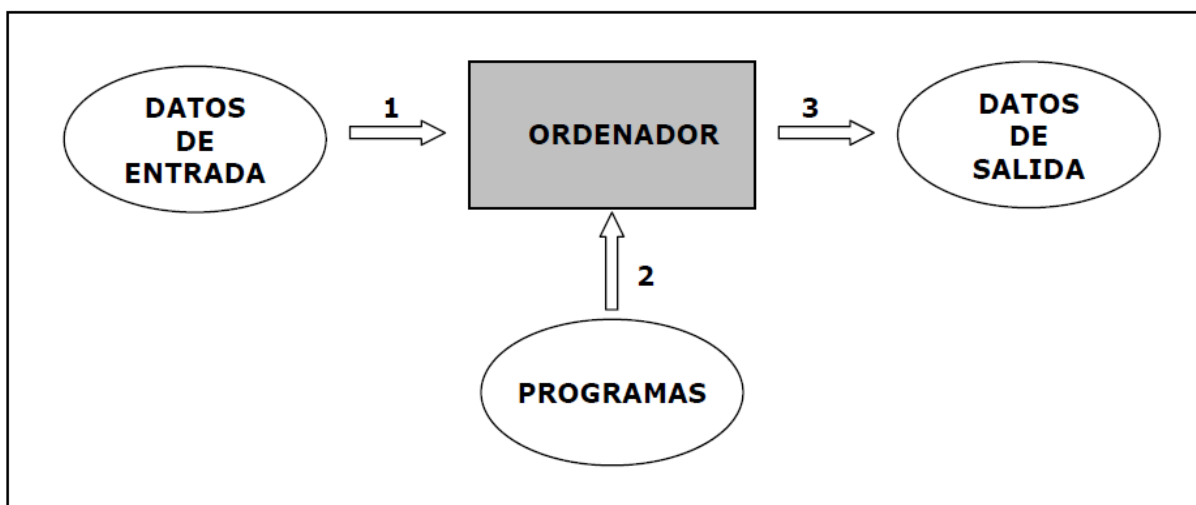


Figura 1. Esquema básico de funcionamiento

1.2 PROGRAMAS

1. Debemos suministrar unos **datos de entrada** al ordenador. Estos datos deben estar en formato digital y podemos suministrárselos de varias formas:

- Desde **dispositivos de entrada**, como el ratón, el teclado, o un escáner.
- Desde **unidades de almacenamiento de datos**, como un disco duro, una unidad óptica (CD-ROM, DVD o Blu-Ray), una memoria flash, etc.
- A través de **una conexión de red**, como una red local o Internet.

2. El ordenador **procesa** dichos datos de entrada de acuerdo con las instrucciones del programa que se esté ejecutando en ese momento. El procesamiento de datos puede consistir en realizar cálculos con ellos, o en transferirlos de un lugar a otro.

Esta labor la realiza, fundamentalmente, el **microprocesador**, que actúa como Unidad Central de Procesamiento (CPU). Pero también intervienen:

- **La memoria RAM**, almacenando temporalmente los datos y las instrucciones.
- **La tarjeta gráfica**, que incluye su propio procesador y su propia memoria RAM.

- El **chipset**, que controla el flujo de datos entre el microprocesador, la tarjeta gráfica y el resto de los dispositivos (monitor, disco duro, etc)

3. Como consecuencia del procesamiento de los datos por parte del ordenador, éste obtiene un resultado, que llamamos **datos de salida**. Estos datos pueden mostrarse en la pantalla del monitor, enviarse a una impresora, almacenarse en el disco duro, etc.

1.3 LA MÁQUINA Y LOS PROGRAMAS

Un ordenador es una **máquina electrónica (hardware)**, que no serviría para nada si no fuese por los **programas (software)**. Desde el punto de vista electrónico, la información digital es convertida en impulsos eléctricos de dos tipos, asignando, por ejemplo, el 0 a 0 voltios y el 1 a 5 voltios. Gracias a la electrónica los ordenadores actuales pueden realizar miles de millones de operaciones por segundo, con precisión y fiabilidad.

El ordenador está formado por un gran número de componentes electrónicos y dispositivos que se pueden conectar a él. Para realizar su estudio vamos a distinguir dos partes, la unidad central y los periféricos:

- La **torre** es la *caja metálica a la que se conectan* el monitor, el teclado, la impresora, el ratón y otros elementos. En su interior se encuentran los componentes electrónicos que permiten ejecutar los programas.
- Los **periféricos** son los *dispositivos que se conectan* a la torre y que permiten comunicarse con el ordenador, por ejemplo, el monitor, el teclado, la impresora. Los periféricos se clasifican en **tres grupos**:
 - **Periféricos de entrada**. Son aquellos que permiten al usuario introducir datos en el ordenador, por ejemplo, el teclado y el ratón.
 - **Periféricos de salida**. Son aquellos que muestran al usuario el resultado de los datos procesados por el ordenador, por ejemplo, el monitor y la impresora.
 - **Periféricos de entrada/salida**. Son los que permiten introducir y obtener datos del ordenador, como las unidades de disco.

Para que el ordenador haga algo es necesario que un **programa** le indique lo que tiene que hacer. Las operaciones que hace un ordenador son muy simples, pero las realiza a tanta velocidad, que puede resolver problemas complejos en muy poco tiempo. Podemos distinguir entre dos tipos de programas:

- **Sistemas operativos**, como Windows, Linux y Mac OS, que son imprescindibles para el funcionamiento del ordenador.
- **Aplicaciones**, como los procesadores de texto, las hojas de cálculo, los programas de retoque fotográfico, etc. Estos programas nos permiten hacer cosas muy diversas como los ordenadores. Pero hay que tener en cuenta que cada aplicación está diseñada para un determinado sistema operativo.

1.4 LA INFORMACIÓN DIGITAL

La información que percibimos y manejamos es de tipo analógico: un texto, una imagen, un sonido... Sin embargo, el ordenador sólo entiende de ceros y unos, es decir de información digital. Para digitalizar una información analógica es necesario asignar a cada dato analógico un conjunto de ceros y unos, de acuerdo con unas reglas.

Para digitalizar los caracteres del alfabeto y otros símbolos, se asigna a cada uno una combinación de ceros y unos que recibe el nombre de **código ASCII** (American Standar Code for Information Interchange).

| Binario | Valor | Binario | Valor | Binario | Valor |
|----------|-------|----------|-------|----------|-------|
| 00101011 | + | 01000111 | G | 01010001 | Q |
| 00101101 | - | 01001000 | H | 01010010 | R |
| 00111101 | = | 01001001 | I | 01010011 | S |
| 01000000 | @ | 01001010 | J | 01010100 | T |
| 01000001 | A | 01001011 | K | 01010101 | U |
| 01000010 | B | 01001100 | L | 01010110 | V |
| 01000011 | C | 01001101 | M | 01010111 | W |
| 01000100 | D | 01001110 | N | 01011000 | X |
| 01000101 | E | 01001111 | O | 01011001 | Y |
| 01000110 | F | 01010000 | P | 01011010 | Z |

Figura 2. Códigos ASCII de algunos caracteres

1.5 MEDIDA DE LA INFORMACIÓN DIGITAL

Para medir la información digital se utilizan diferentes unidades, según el tamaño de la información a medir. La unidad elemental es el **Bit**, que corresponde a cada uno de los ceros y unos de que consta una información digital. Así, por ejemplo, hemos visto que el número 150 en binario es 10010110, es decir, mide 8 bits.

Un conjunto formado por 8 bits recibe el nombre de **Byte**. Además, se utilizan los siguientes múltiplos del byte:

| Magnitud | Símbolo | Equivalencia |
|------------|---------|-----------------|
| 1 byte | b | 8 bits |
| 1 Kilobyte | Kb | 1.024 bytes |
| 1 Megabyte | Mb | 1.024 kilobytes |
| 1 Gigabyte | Gb | 1.024 Megabytes |

Tabla 1. Magnitudes informáticas.

2. EN EL INTERIOR DEL PC

La mayoría de los elementos fundamentales de los que depende el funcionamiento de un ordenador se encuentran en el interior de una caja, sujetos a un bastidor metálico y protegidos del exterior por una **carcasa**, generalmente también metálica. Si retiramos dicha carcasa podremos ver el interior del PC, como se muestra en la figura.

En el interior del PC se encuentran los siguientes componentes:

- **Fuente de alimentación.**
- **Placa base**, a la que se acoplan el **microprocesador**, la **memoria RAM**, la **tarjeta gráfica** y la **tarjeta de sonido**.
- **El disco duro.**
- **La unidad de disco 3 1/2**, también llamada disquetera (hoy día en desuso).
- **La unidad óptica**, ya sea de tipo CD-ROM, DVD o Blu-Ray.

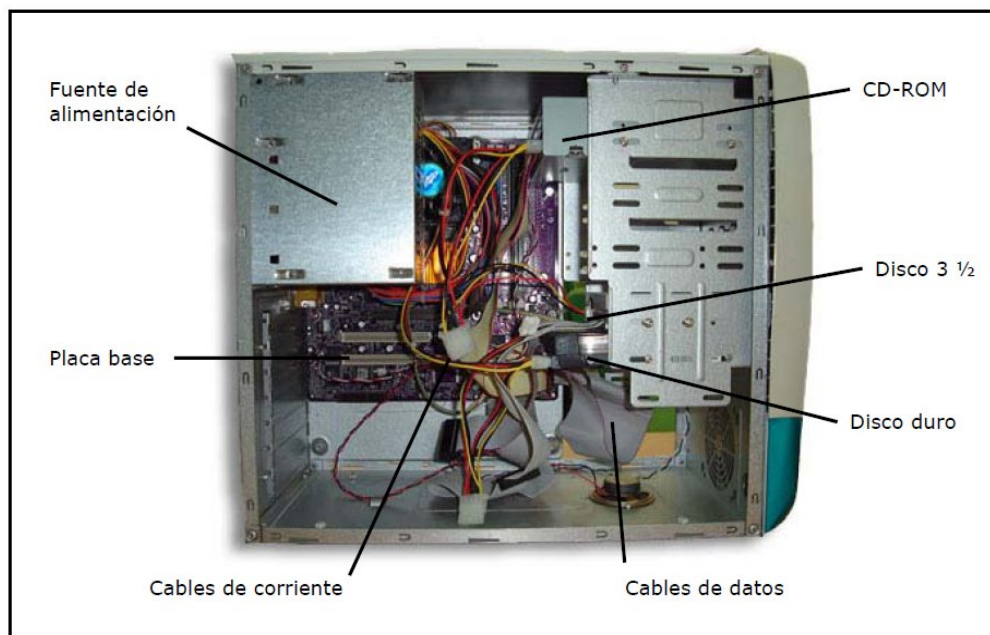


Fig. 3 Interior de un PC

También podemos observar unos cables de colores, que parten de la fuente de alimentación y que son los encargados de suministrar la corriente eléctrica necesaria a todos los componentes. Así mismo, hay otros cables, en forma de banda y de color gris, que conectan el disco duro, la disquetera y la unidad óptica con la placa base y que sirven para transmitir los datos entre dichos componentes y la placa base.

2.1 FUENTE DE ALIMENTACIÓN

La fuente de alimentación convierte la **corriente alterna** que tomamos de la red eléctrica en continua, que es la que necesitan los circuitos electrónicos del ordenador.

Además, **reduce la tensión** desde **220 V** hasta unos pocos voltios.

Tiene un potente **ventilador** que evacua el calor que se produce en su interior durante su funcionamiento. A veces también incluye

una **toma de corriente** para el monitor, así como un **interruptor**, que permite cortar la corriente al ordenador sin necesidad de desenchufarlo.



Fig. 4 Fuente de alimentación

2.2 PLACA BASE

Al abrir un ordenador, lo primero que llama la atención es una amplia placa denominada placa base. La placa base es el circuito electrónico más importante del ordenador. A ella se conectan, de una u otra forma todos los demás componentes del ordenador. Es formada por una placa de circuito impreso rectangular, de dimensiones un poco mayores a un papel de tamaño A4.

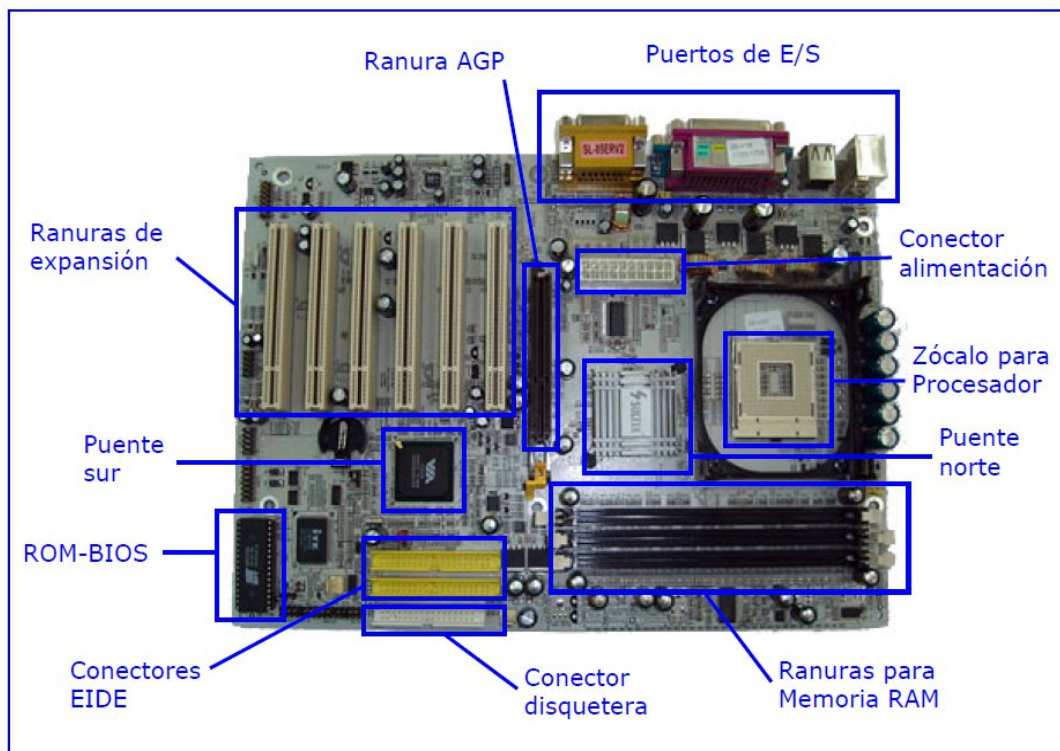


Fig. 5 Placa base

Entre los diferentes componentes electrónicos de la placa base cabe destacar algunos circuitos integrados, también llamados **chips**, por su importancia en el funcionamiento del ordenador:

El Chipset. Normalmente está formado por dos chips de gran tamaño, que reciben los nombres de **Puente norte** y **Puente sur**, y cuya función es **regular el**

flujo de datos entre los diferentes componentes conectados a la placa base (procesador, memoria RAM, tarjeta gráfica, disco duro, etc). Actualmente el chipset puede incluir también circuitos con funciones de sonido, de tarjeta gráfica, de red y de MODEM, si bien las prestaciones en cuanto al sonido y a los gráficos son muy inferiores a las que se consiguen con tarjetas específicas.

La **memoria RAM-CMOS**. Se trata de una memoria **RAM** que contiene la fecha y la hora, así como otros datos básicos de la **configuración del hardware** del ordenador. Para evitar que estos datos se borren al apagar el ordenador, existe una **pila** que le suministra corriente. La CMOS consume tan poca energía que lo normal es no tener que cambiar su pila en toda la vida de la computadora. Los datos de la memoria CMOS se pueden modificar mediante el programa **Setup**, al que suele accederse pulsando la tecla **Supr** al iniciarse el arranque del ordenador.

La **memoria ROM** (de solo lectura, es decir, que no se puede grabar en ella). En ella se encuentra la **BIOS**. Su ventaja es ser una especie de sistema **operativo básico integrado en el propio hardware**, como un chip de la placa base.

Cuando el PC arranca, el hardware y el software están separados. Ninguno de los dos "es consciente" de que el otro existe. Tampoco Windows, porque está instalado en un disco duro. Tiene que haber algo que le diga al hardware dónde buscar el sistema operativo. O para empezar, hacerle saber al resto del hardware que hay un disco duro. De eso se encarga la BIOS.

La **BIOS** no se borra al apagar el ordenador, porque se almacenanla **CMOS** y contiene las instrucciones necesarias para **arrancar el ordenador** y **cargar el sistema operativo** (por ejemplo, Windows). Durante el arranque la BIOS lee los datos que contiene la **memoria CMOS** y realiza un chequeo de los dispositivos de hardware. Si todo va bien, busca el sistema operativo y lo carga. A partir de ese momento es el sistema operativo el que toma el control del ordenador.

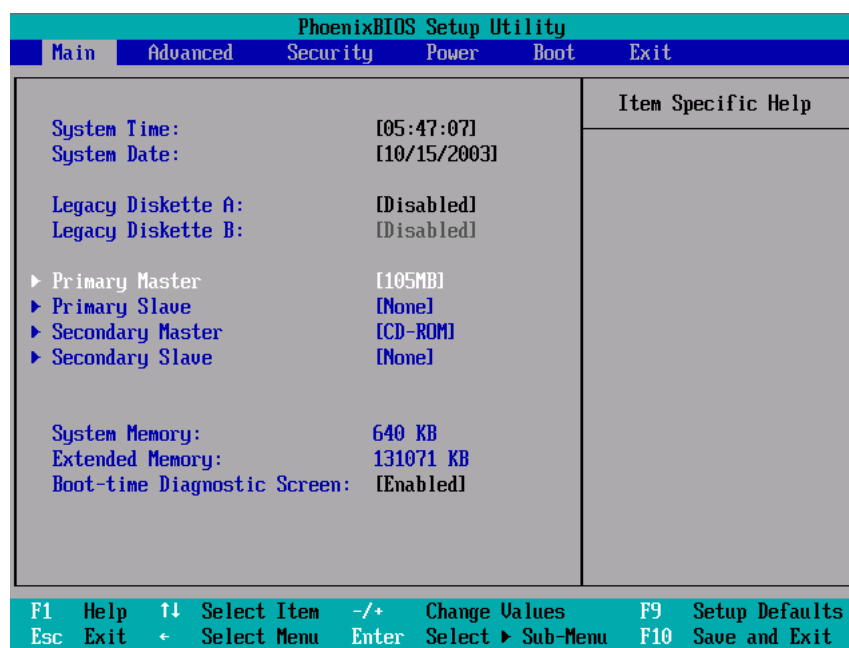
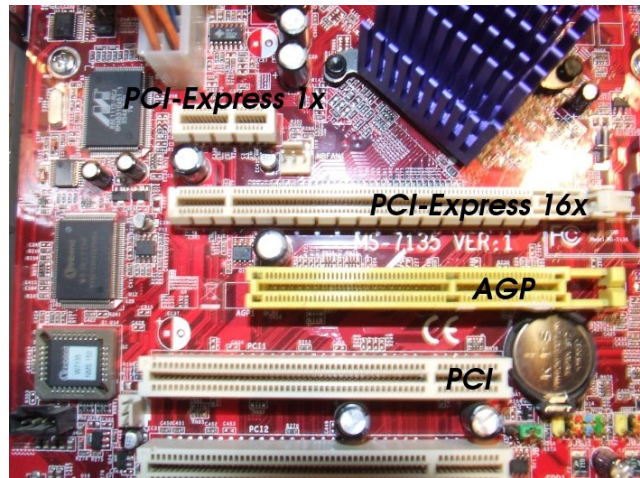


Fig. 6 Programa Setup para configurar la BIOS

Las configuraciones de la BIOS **no se borran al apagar el PC** en un chip de memoria especial: . Esa memoria se mantiene con una pequeña pila.

La placa base también se caracteriza por tener una gran cantidad de **conectores internos**:

- **Zócalo** para conectar el **microprocesador**.
- **Ranuras** para conectar los módulos de **memoria RAM**.
- Un **conector** para el cable de datos de la **unidad de disco óptico (CD-ROM)**
- **Conectores SATA**, donde pueden conectarse discos duros y unidades ópticas (DVD), hasta dos por conector. Per kte conexiones de gigabytes por segundo
- **Ranuras de expansión**, donde podemos conectar diferentes tarjetas de expansión, como: tarjeta de sonido, tarjeta capturadora, tarjeta de red, tarjeta sintonizadora de TV, tarjeta de modem interno, etc. La ranuras de expansión pueden ser de varios tipos: **ISA, VLB, PCI** (ya no se utilizan), y **PCI-Express**, que son las utilizadas actualmente.



Ranuras de expansión: PCI-Express, PCI, AGP e ISA

En la siguiente imagen puede observar una tarjeta de red, que va alojada en una ranura de expansión del tipo **PCI-Express**. Gracias a esta tarjeta, el PC puede estar conectado a una red de ordenadores, incluido el acceso a Internet.



Tarjeta de red que va alojada en una ranura de expansión PCI-Express

- **Ranura AGP**, para conectar la tarjeta gráfica.

También encontramos **conectores externos**, los cuales como su nombre indica no se encuentran dentro de la placa, sino que están situados en la parte posterior del ordenador, aunque adosados a la placa. (Fig. 5). Entre ellos tenemos:

- **Conector de alimentación**, donde se conecta el manojó de cables de corriente procedentes de la fuente de alimentación.
- Por otra parte, la placa base se conecta con **periféricos externos** (ratón, teclado, impresora,...). Son los **Puertos E/S** (de entrada/salida) (Fig. 5). El tipo de puerto E/S más común es el **USB**, que permite conectar hasta 127 dispositivos. Los puertos USB han evolucionado desde el **USB 1.0** (transmite **1,5** Megabits por segundo, **Mbps**), pasando por el **USB 2.0 (480 Mbps)** hasta el más reciente **USB 3.0 (4800 Mbps)**

2.2.1 MICROPROCESADOR

El microprocesador (Fig. 7) es un circuito integrado formado por millones de transistores, cuya función es **procesar los datos, controla el funcionamiento de todos los dispositivos del ordenador realiza operaciones lógico-matemáticas**. El área ocupada por dicho circuito viene a ser un cuadrado de 1 cm de lado, pero la gran cantidad de patillas de conexión que necesita para conectarse a la placa base, hace que su tamaño total sea mayor. Es la parte más importante del ordenador. Es algo así como "el cerebro" del ordenador.

La información que procesa la CPU se la suministra la memoria RAM (ver más adelante), es decir, que la CPU no ejecuta programas ni procesa datos desde los dispositivos de almacenamiento, sino que sólo puede hacerlo desde la memoria RAM, motivo por el que previamente ha de cargarlos en memoria.



Fig. 7 Microprocesador



Figura 8. Sistema de refrigeración de un microprocesador

Durante su trabajo el microprocesador genera una gran cantidad de calor que es necesario evacuar mediante un disipador térmico y un ventilador (Figura 8).

Algunas de las características que determinan el rendimiento de un microprocesador son las siguientes:

- **La frecuencia de reloj**, que determina el ritmo de trabajo del procesador. Se mide en hercios (Hz). Un hercio equivale a un ciclo de reloj por segundo. Los procesadores actuales trabajan a frecuencias de reloj del orden de millones de hercios (megahercios, MHz) o incluso de miles de millones de hercios (gigahercios, GHz). El procesador Pentium 4 trabaja hasta a 3,4 GHz.

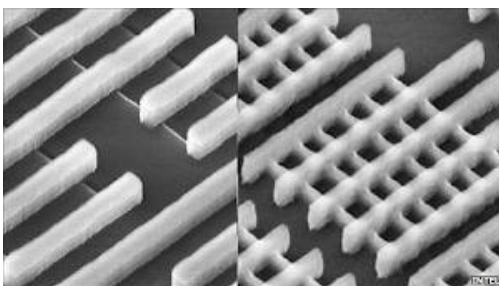


Fig. 9 Microprocesador visto al microscopio

- **El número de transistores** que contiene. Cuanto mayor sea este número, mayor será la capacidad de trabajo del procesador. El procesador **Intel Core Sandy Bridge** que trabaja a 3,2 GHz contiene 995 millones de transistores. (Fig. 9)

• **La tecnología de proceso**, que determina la **anchura de las pistas** que unen los diferentes transistores. Algunos procesadores actuales tienen pistas de 32 nanómetros (una nanómetro es la millonésima parte de un milímetro). Es necesario reducir el ancho de las pistas para conseguir procesadores de mayor número de transistores y una frecuencia de reloj más alta.

- **El número de bits** que puede transmitir simultáneamente en sus operaciones. El primer procesador para PC, el 8088 (de 1979) trabajaba con 16 bits. Actualmente existen procesadores de **Intel y AMD** que trabajan con 64 bits, aunque la mayoría son de 32 bits.

En poco más de 20 años, se ha pasado de velocidades de proceso de 4,7

megahertzios (MHz) a más de 3 gigahertzios (GHz), y de procesar instrucciones de 16 bits a procesar instrucciones de 64 bits

• **La memoria caché.** Se trata de una pequeña memoria incluida en el propio procesador. Su función es actuar como **memoria intermedia** entre la **memoria RAM** y el **núcleo del procesador**, almacenando los datos y las instrucciones con los que va a trabajar el procesador *de forma más inmediata*. Su tamaño es pequeño, pero su velocidad de trabajo es muy alta. Se divide en **dos niveles: nivel 1 o caché interna (L1)**, que está dentro del microprocesador y **nivel 2 o caché externa (L2)** situada fuera del microprocesador, en la placa base. También existe la caché de **nivel 3 (L3)**, llamada caché adicional. La caché externa (L2) es más barata que la caché interna (L1) y es por eso que esta última suele tener menor velocidad.

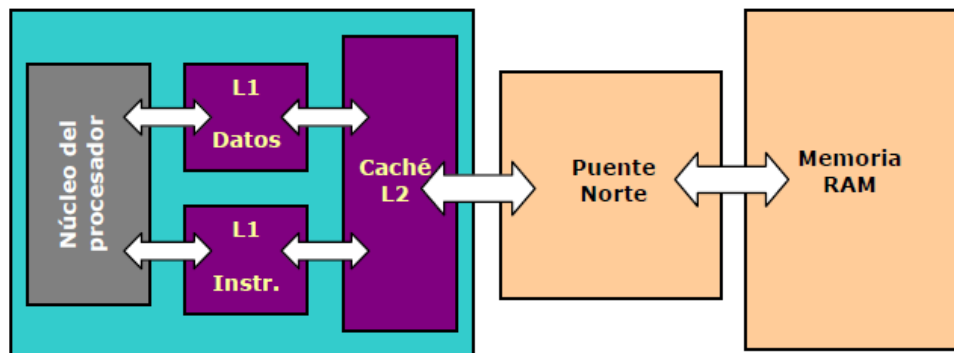


Fig 10. Esquema de funcionamiento de la memoria caché.

• **La frecuencia del bus frontal (FSB).** El FSB (Front Side Bus) es el canal de datos que comunica al procesador con la memoria RAM a través del puente norte. Cuanto mayor sea la frecuencia de trabajo (expresada en MHz) mayor cantidad de datos por segundo se podrán transferir entre la memoria y el procesador.

La empresa que fabricó el primer microprocesador para el PC, y que actualmente continúa haciéndolo, es **Intel**. Los microprocesadores que se han ido utilizando en los ordenadores personales son: 8088, 8086, 80286, 80386, 80486, Pentium, Pentium Pro, Pentium MMX, Pentium II, Pentium III, Pentium III - Celeron, Pentium IV y Corei7-Sandy Bridge. Este último, en realidad, es un chip con cuatro procesadores, por esto se dice que el Corei7 es un procesador de cuatro núcleos. Sin embargo, al ser un mercado en expansión, en el que se mueve una gran cantidad de dinero, rápidamente han surgido empresas competidoras de Intel que fabrican microprocesadores con una potencia similar o superior y con un precio algo más reducido. Entre ellas se pueden citar **AMD**, con sus microprocesadores K5, K6, K6-2, K6-3 y K7-Athlon ...y por último el *Quad Core*, con tecnología de cuatro núcleos.

No debemos olvidar que además de los ordenadores personales compatibles que utilizan la mayoría de los usuarios, existe otra gama importante de ordenadores: los **Apple Macintosh**, que incorporan microprocesadores **PowerPC de IBM, Motorola y Apple**.

Ejemplo. El procesador **Intel P4-650** tiene las siguientes características:

- Frecuencia de reloj de 3,4 GHz.
- Tecnología de proceso de 0,09 micras;
- Memoria caché L2 de 2 MB
- FSB de 800 MHz.

2.2.2 MEMORIA RAM o MEMORIA PRINCIPAL

La memoria RAM es donde el ordenador almacena **temporalmente** los **datos** y los **programas** con los que está trabajando en un momento dado. Todo lo que hay en ella almacenado se borra cuando apagamos o reiniciamos el ordenador.

La memoria RAM es un componente imprescindible para el ordenador. Almacena temporalmente las instrucciones y los datos para que la CPU pueda procesarlos.

Se puede comparar a un gran casillero. Cada casilla, denominada **posición de memoria**, está formada por ocho bits de forma que en ella se puede escribir un carácter (un byte). El microprocesador debe saber exactamente la posición en memoria de cada dato, por lo que las posiciones están identificadas por un número denominado **dirección de memoria**. Físicamente, la memoria RAM es una plaquita rectangular de **circuito impreso** con **varios chips**, que se acopla a la placa base a través de una ranura específica (Fig. 11).

Las características principales de la memoria RAM son:

- **La capacidad para almacenar datos**, expresada en MB o GB. Existen módulos de distintas capacidades (128 MB, 256 MB, 512 MB, 1 GB y 2 GB). Es preferible adquirir un ordenador con toda la memoria RAM concentrada en un solo módulo, para disponer de más ranuras libres, por si queremos ampliar la memoria RAM en un futuro. La capacidad de un módulo de memoria viene determinada por la capacidad de cada chip y por el número de chips que incluya, que puede variar entre 2 y 16 (8 por cada cara).
- **El tipo de memoria**. Actualmente, la mayoría de los ordenadores utilizan memorias del tipo **DDR-SDRAM**. El prefijo DDR significa Double Data Rate, es decir, doble tasa de datos, porque es capaz de transferir 2 paquetes de datos por cada ciclo de reloj (las antiguas memorias SDR-SDRAM sólo transferían 1 paquete de datos por cada ciclo de reloj). Pero también existen módulos del tipo DDR2-SDRAM, que funcionan de forma semejante a los DDR, pero transfiriendo 4 paquetes de datos por cada ciclo de reloj (Figura 12). La DDR3-SDRAM transfiere paquetes de datos más rápido que las dos anteriores y permite usar integrados de 512 **MB** a 8 **GB**, siendo posible fabricar módulos de hasta 16 **GB**. Estos tres tipos de memoria son incompatibles entre sí, por lo que sólo pueden conectarse en placas bases con las ranuras de conexión adecuadas.

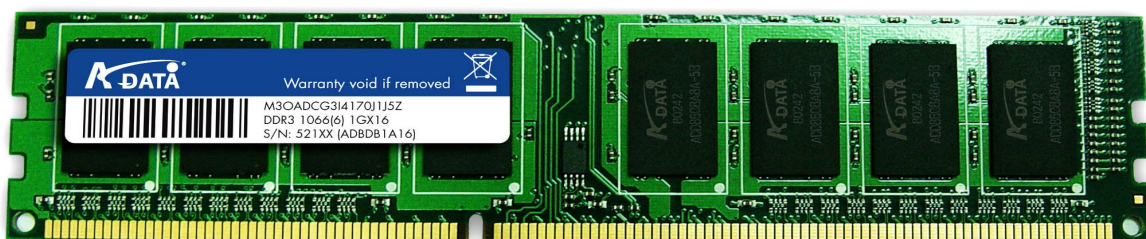


Fig11. Módulo de memoria DD3

- **La velocidad de trabajo**, expresada en MHz. Hay que distinguir entre la frecuencia de reloj a la que trabaja la memoria (frecuencia interna) con la frecuencia a la que transmite los paquetes de datos (frecuencia externa efectiva).

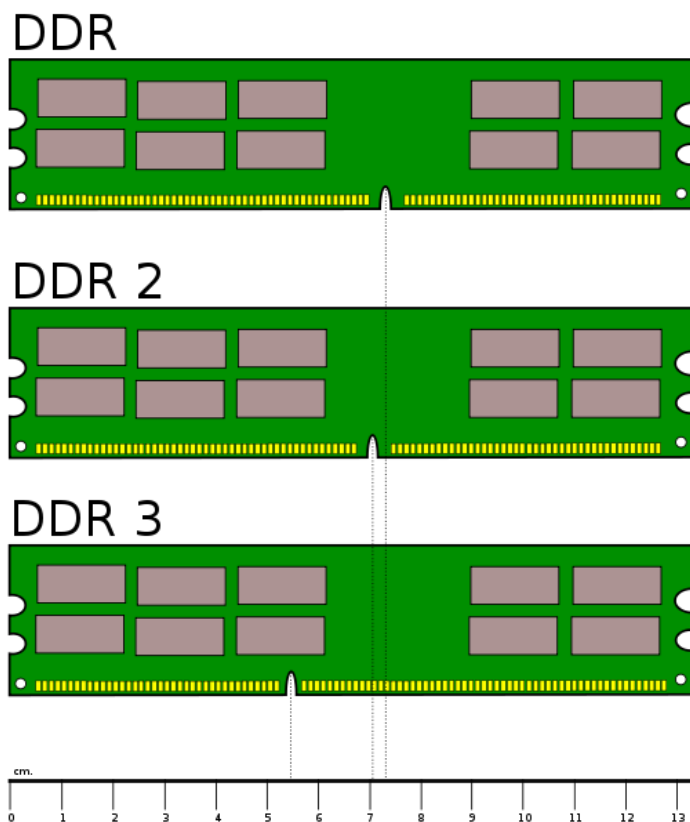


Fig .12 Comparación gráfica entre memorias DDR, DDR2 y

Por ejemplo:

| Tipo | Frecuencia interna | Paquetes/ciclo | Frecuencia externa |
|------------|--------------------|----------------|--------------------|
| SDR | 100 MHz | 1 | 100 MHz |
| DDR | 100 MHz | 2 | 200 MHz |
| DDR2 | 100 MHz | 4 | 400 MHz |
| DDR3-1600G | 200 MHz | 8 | 800 MHz |

Las tres memorias trabajan a 100 MHz, pero como la DDR transmite 2 paquetes de datos/ciclo, transmitirá 200 millones de paquetes por segundo, es decir transmite 1 paquete 200 millones de veces por segundo, o sea, con una frecuencia de 200 MHz. De la misma manera, la DDR2 transmite 4 paquetes de datos por ciclo, por lo que su frecuencia de datos es de 400 MHz.

2.2.3 BUSES: AUTOPISTAS PARA LOS DATOS

El bus (o canal) es un [sistema digital](#) que **transfiere datos** entre los componentes de un ordenador o entre ordenadores. Está formado por cables o pistas en un circuito impreso. Los buses son los **canales por los que circula toda**



Fig. 13 Bus de datos

la información del ordenador, por lo que están presentes tanto en la placa base como en todos los dispositivos conectados al ordenador.

Ya sabemos que la información que maneja un ordenador es de tipo digital, es decir, que se puede expresar en **términos de ceros y unos (0 y 1)**. Desde el punto de vista electrónico **los ceros y unos son impulsos eléctricos de distintas tensiones** (por ejemplo, el 0 equivale a 0 voltios y el 1 a 5 voltios). Pero, ¿cómo se transmite la información de un lugar a otro del ordenador? y ¿de qué depende la cantidad de información que puede transmitirse por segundo? Intentaremos responder a estas preguntas a continuación.

Existen diferentes tipos de buses. Por ejemplo, los **buses de datos**: El bus es la vía de comunicación para los **datos y señales de control** en la estructura de un computador; entre la **cpu** y los **diferentes órganos**.

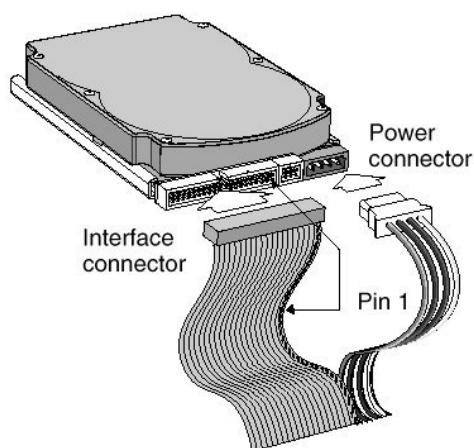


Fig 14 Cable tipo IDE al disco duro

De la misma manera que los coches se desplazan por carreteras para ir de un lugar a otro, la información se transmite de un lugar a otro en un ordenador a través de unos "caminos" que **llamamos buses**. E igual que las carreteras pueden tener más o menos carriles, permitiendo que más o menos vehículos circulen en paralelo en el mismo sentido, también **los buses pueden tener más o menos "carriles"** para que pase la información. En un bus **los "carriles" se miden en bits**. De manera que **un bus de 32 bits equivaldría a una autopista de 32 carriles**. Sin embargo, en una autopista puede ocurrir que por unos carriles pasen más coches que por otros. Eso no sucede en un bus, porque **por todos sus "carriles" pasa la misma**

cantidad de datos. Esto es así porque en un bus los datos se transmiten en grupos o paquetes a un ritmo determinado, es decir, con una frecuencia determinada. El número de ceros y unos que "viaja" en cada paquete de datos depende del número de "carriles" del bus, es decir, del número de bits del bus.

Por ejemplo, supongamos **un bus de 8 bits** en el que los paquetes de datos **se envían a un ritmo de 50 paquetes por segundo**, es decir, con una frecuencia de **50 Hz** (véase la Figura 26). Cada paquete de datos estará formado por un conjunto de 8 ceros y unos. Si en un segundo pasan 50 paquetes (de 8 bits cada uno), en 0,1 segundos pasarán 5.

Siguiendo con el bus del ejemplo, la cuestión es: ¿qué cantidad de datos es capaz de transmitir el bus en un segundo? Para calcularlo basta con hacer una multiplicación, razonando de la siguiente manera:

- Como el bus es de 8 bits, cada paquete de datos tiene 8 bits de información.
- Como cada segundo se transmiten 50 paquetes, el número de bits transmitidos por segundo será: $8 \text{ bits/paquete} \times 50 \text{ paquetes/segundo} = 400 \text{ bits/segundo}$.

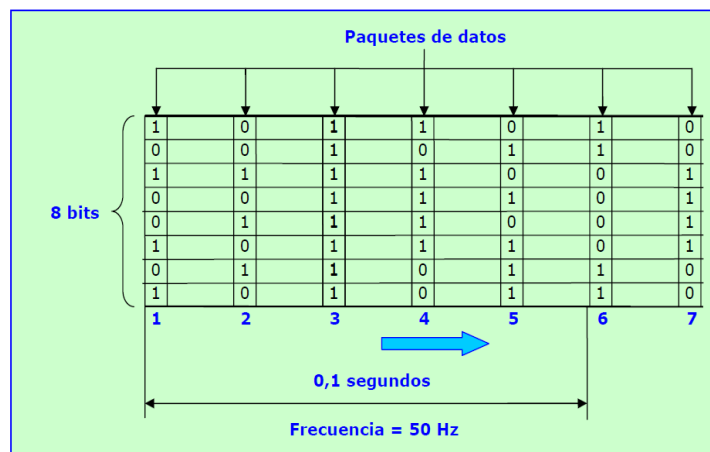


Figura 15. Transmisión de datos en un bus de 8 bits a 50 Hz.

De la misma manera que el ancho de una autopista tiene que ver con el **número de carriles** que tiene, llamamos **ancho de bus** al **número de bits que tiene dicho bus**. Por otra parte, el **ritmo al que se transmiten los paquetes** se le llama **frecuencia del bus y se mide en hercios (Hz)**, de manera que 1 Hz equivale a 1 paquete/segundo. Por último, la cantidad de información que podemos transmitir a través de un bus, por segundo, se le llama **ancho de banda del bus**. Así que, según hemos visto en el ejemplo anterior, podemos calcular el ancho de banda de un bus de la siguiente manera:

$$\text{Ancho de banda del bus} = \text{Ancho del bus} \times \text{Frecuencia del bus}$$

En el ejemplo anterior el ancho de banda del bus es de 400 bits/s. Como 1 Byte = 8 bits, entonces 400 bits/s = 50 Bytes/s = 50 B/s. Sin embargo, en realidad los anchos de banda de los buses de un ordenador son mucho mayores, del orden de millones o miles de millones de bytes por segundo, por lo que se miden en MB/s (megabytes/segundo) y en GB/s (gigabytes/segundo).

Ejemplo: Una memoria DDR2 del tipo PC2-6400 tiene un ancho de bus de 64 bits y una frecuencia de bus de 800 MHz, ¿cuál es su ancho de banda?

Ancho de bus = 64 bits = 8 Bytes

Frecuencia = 800 MHz = 800×10^6 Hz

Ancho de banda = ancho de bus x frecuencia = 8 B x 800×10^6 Hz

Ancho de banda = 6400×10^6 B/s = 6385 MB/s = 6,24 GB/s.

Como se comentó al principio, los buses pueden ser cables o pistas de circuitos impresos. Dentro de la categoría (llamada interfaz) de cables, actualmente se emplea el **Serial ATA o SATA** es una interfaz de **transferencia de datos** entre la **placa base** y **algunos dispositivos de almacenamiento**, como puede ser el disco duro, lectores y regrabadoras de CD/DVD/BR,

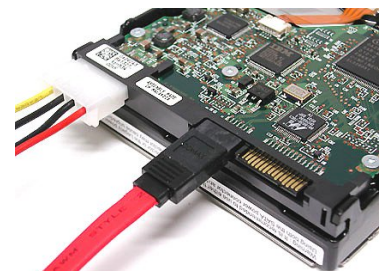


Fig 16 Interfaz SATA (cable rojo) conectado a un disco duro. Los cables de colores alimentan de energía eléctrica el disco duro

2.2.4 EL CHIPSET: CONTROLANDO EL TRÁFICO DE DATOS

Buses con diferentes anchos de banda

En la placa base existen diferentes buses que conectan entre sí componentes como el procesador, la memoria, la tarjeta gráfica, etc. Pero no todos los buses son iguales, porque la cantidad de información que debe pasar por cada uno de ellos es diferente. Por ejemplo, el **mayor tráfico de información** se produce **entre el procesador y la memoria**, por lo que el bus que los conecta debe ser el de mayor ancho de banda. Por el contrario, el ratón sólo envía unos pocos bytes/segundo, por lo que el bus correspondiente debe tener un ancho de banda pequeño.

Para conectar dos buses de anchos de banda diferente se necesita un controlador que regule el tráfico entre ellos. A menudo ese controlador se llama **punte**, ya que funciona como puente entre dos sistemas con flujos de datos diferentes (véase la Figura 17).

El sistema de buses empieza junto a la CPU (procesador), donde el flujo de datos es mayor. Desde allí, los buses se extienden hacia los demás componentes. El bus que conecta la CPU con la memoria RAM se denomina FSB (Front Side Bus) o bus frontal.

El chipset

Los controladores que regulan el tráfico de datos entre buses diferentes son circuitos electrónicos con unas funciones muy concretas. Se necesitan muchos controladores para interconectar entre sí mediante buses todos los componentes de la placa base. Sin embargo, la mayoría de estos controladores se encuentran agrupados en varios chips de gran tamaño que, en conjunto, se denominan **chipset** (literalmente, conjunto de chips).

La arquitectura de chipset más extendida consiste en dos chips, que suelen llamarse puente norte y puente sur (véase la Figura 17). Ambos puentes están unidos entre sí mediante un bus de gran ancho de banda que en ocasiones se denomina **canal de enlace** (en inglés: link channel).

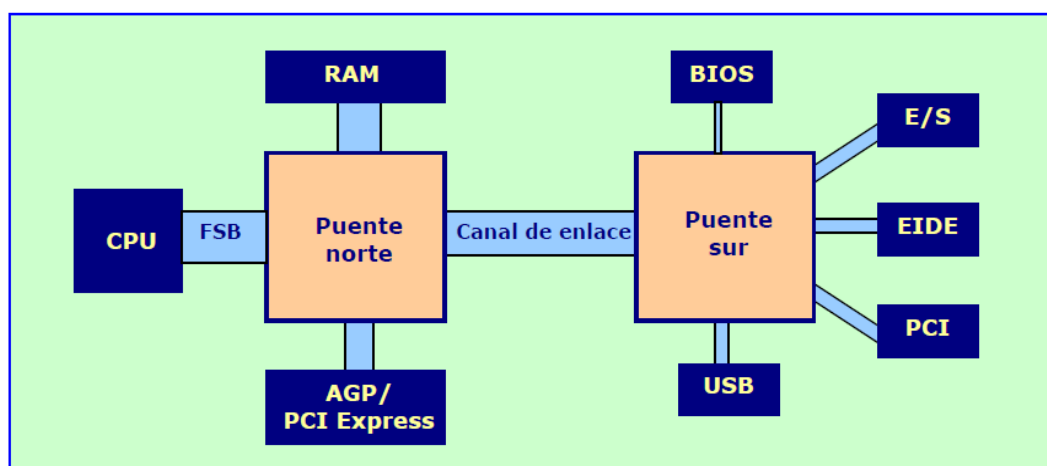


Fig. 17 Los puentes sirven para conectar buses diferentes.

2.2.5 TARJETA GRÁFICA

La función básica de una tarjeta gráfica es **convertir** la información procesada por el ordenador, o la propia tarjeta, en una **señal** que pueda entender el **monitor**, para mostrarla en forma de imagen en la pantalla. En el caso de las tarjetas aceleradoras 3D, éstas también realizan la función de **procesar** las imágenes tridimensionales, liberando al procesador de esta tarea.

Físicamente, las tarjetas aceleradoras consisten en **una placa de circuito impreso**, cuyo circuito electrónico es casi un miniordenador, pues **incluye su propio procesador gráfico y su propia memoria RAM**. Se conecta a la placa base a través de una ranura específica, que puede ser de tipo **AGP** (Accelerated Graphics Port, Puerto de Gráficos Acelerado) o **PCI Express** (Peripheral Component Interconnect, Interconexión de Componentes Periféricos).

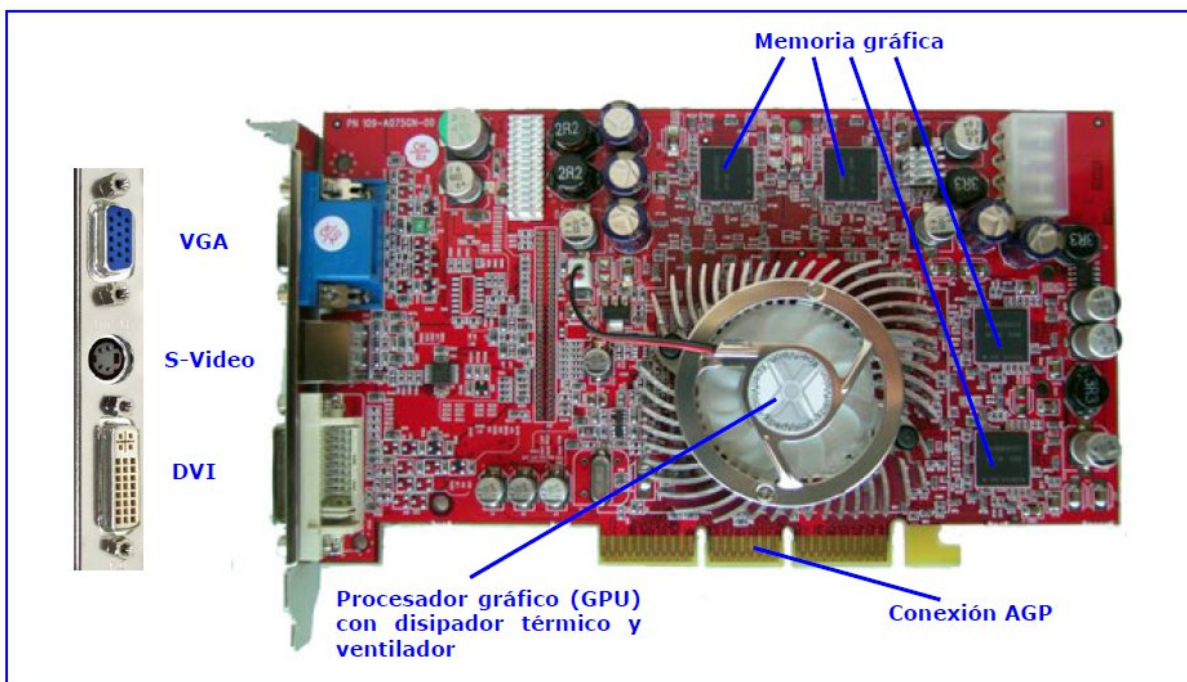


Fig. 18 Tarjeta gráfica aceleradora 3D de tipo AGP.

Actualmente las placas base suelen incluir funciones gráficas suficientes para el uso de programas que manejen imágenes bidimensionales (2D) o incluso tridimensionales (**3D**). Sin embargo, si queremos utilizar programas que trabajen con imágenes 3D sin problemas, deberemos contar con una tarjeta gráfica específica, es decir, una **tarjeta aceleradora 3D**.

Las características principales de una tarjeta gráfica son las siguientes:

- **El procesador gráfico.** Denominado **GPU** (Unidad de Procesamiento Gráfico) es el encargado de procesar toda la información gráfica, realizando los cálculos necesarios para obtener la imagen final. Igual que el procesador del ordenador, el procesador de la tarjeta gráfica trabaja a una determinada velocidad o frecuencia de reloj, expresada en gigahertzios (hasta 5,5 GHz). Para evitar su deterioro por calentamiento, deben ser refrigerados mediante disipadores térmicos, a los que se añade, generalmente, un pequeño ventilador (véase la Figura 13).
- **La memoria gráfica.** Es una memoria de tipo RAM en la que se almacena gran

parte de la información gráfica que debe procesar la GPU. Otra parte de dicha información gráfica puede almacenarse en la memoria RAM de la placa base, debiendo acceder a ella la tarjeta a través del puente norte. La memoria gráfica se caracteriza por su capacidad, (expresada en MB), por su velocidad de trabajo (expresada en MHz) y por el tipo (DDR, DDR2, GDDR3). Las tarjetas actuales alcanzan la increíble cifra de 4 GB de capacidad y funcionan a frecuencias de alrededor de 1000 MHz, aproximadamente. El tipo GDDR5 es el más reciente y el más rápido.

- **El tipo de interfaz** (conexión a la placa base). Existen dos tipos de interfaz:
 - a) **AGP 8X**. Es la última versión del bus AGP, que se caracteriza por un ancho de banda de 2 GB/s en el sentido placa base → tarjeta y de 266 MB/s en el sentido inverso (2,26 GB/s en total).
 - b) **PCI-Express 16X**. Se trata del sistema más reciente de bus para tarjetas gráficas, cuyo ancho de banda es de 4 GB/s en ambos sentidos (8 GB/s en total). Es más rápido que el sistema AGP.
- **Tipos de conexiones externas**. Se trata de diferentes conectores de salida de señal de video:
 - a) **Puerto VGA**. Emite una señal de video analógica, apta para monitores de tipo CRT (normales).
 - b) **Puerto DVI**. Emite una señal de video digital, que suelen utilizar los monitores de tipo LCD (planos).
 - c) **Puerto S-Video**. Emite una señal de video analógica, apta para un televisor o un vídeo.
 - d) **HDMI**: Llamado a ser el sustituto del Euroconector, por su sencillez y facilidad de conexión. Se utiliza para conectar, a parte de monitores, televisores, sintonizadores TDT,...
 - e) **DisplayPort**: Es el último tipo de conexión externa que salió al mercado. Más sencillo y rápido que los anteriores. Para PC y Home -cinema.

| | Puerto VGA | Puerto DVI | Puerto S-Video | Puerto HDMI | Displayport |
|---------------------------|---|---|---|---|---|
| Clavija |  |  |  |  |  |
| Puerto de conexión |  |  |  |  | |

Ejemplo: La tarjeta gráfica **ATI X850 XT** tiene las siguientes características:

Procesador gráfico: Radeon X850 a 540 MHz.

Memoria gráfica: 256 MB a 587,3 MHz de tipo GDDR3.

Tipo de interfaz: PCI-Express.

Salidas de video: DVI y S-Video.

Ejemplo: La tarjeta gráfica **NVIDIA GeForce GTX 690** (más actual)

Procesador gráfico: Geforce GTX690 a 915 Mhz

Memoria gráfica: 4 GB a 6GB de tipo GDDR5

Tipo de interfaz: PCI- Express-3

Salidas de video: DVI, **DisplayPort**

2.2.6 TARJETA DE SONIDO

La tarjeta de sonido tiene una doble función:

Convertir la información digital contenida en archivos de sonido (de tipo WAV, MP3...) **en una señal de sonido analógica que pueda ser transmitida a unos altavoces** u otro aparato de sonido analógico.

Grabar la señal de sonido procedente de una fuente analógica (micrófono, magnetófono, reproductor de CD...) **en un archivo de sonido digital.**



Fig 19. Tarjeta de sonido

Físicamente **es una placa de circuito impreso**, que contiene componentes electrónicos específicos (DSP, ADC, DAC, RAM, ROM), conexiones internas y externas, así como la interfaz de conexión a la placabase, que es de tipo PCI.

Actualmente **las placas base incorporan las funciones de una tarjeta de sonido** en el chip correspondiente al **Puente Sur**. Pero si queremos tener un sonido de **mayor calidad** tendremos que añadir una **tarjeta de sonido** en una ranura de expansión que esté libre.

Conexiones de una tarjeta de sonido

La calidad de una tarjeta de sonido depende de la **frecuencia de muestreo** (número de muestras de sonido que toma por segundo, expresado en KHz) y de la resolución o **profundidad de muestreo** (número de niveles en que se divide cada muestra de sonido). Por ejemplo, el sonido digital de un CD se obtiene con una frecuencia de muestreo de **44,1 KHz** y una profundidad de **16 bits**.

Actualmente son normales las tarjetas de sonido con conversores ADC de 96 KHz y 24 bits.

Las conexiones externas son de entrada y salida de datos, tanto en formato analógico como digital. Pueden ser las siguientes:

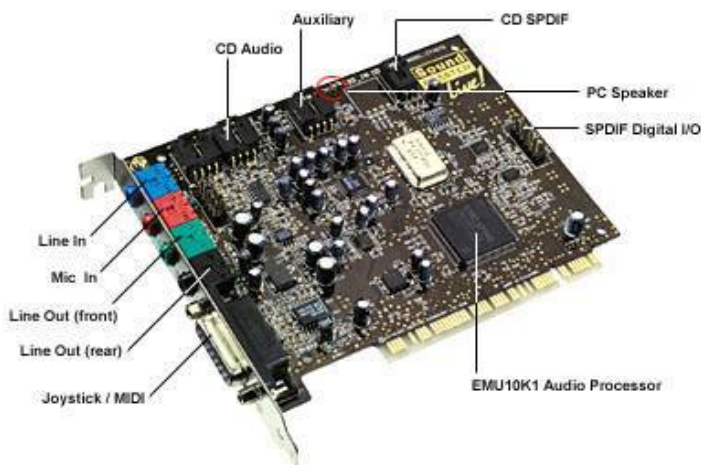


Fig 20 Conexiones de una tarjeta de sonido

- **Entradas analógicas:** micrófono y línea (LINE IN).
- **Salidas analógicas:** auriculares, altavoces y línea (LINE OUT).
- **Entradas digitales:** óptica y coaxial.
- **Salidas digitales:** óptica y coaxial.
- **Puerto MIDI:** para la conexión de instrumentos musicales y dispositivos de juego.

- **Puerto Firewire:** para la transferencia de archivos de audio.

Digitalización del sonido

El sonido está producido por la vibración de un cuerpo sólido que normalmente se transmite a través del aire, mediante ondas sonoras que llegan hasta nuestros oídos. Si utilizamos un sistema de ejes coordenados para representar la intensidad de la vibración sonora (eje Y) a lo largo del tiempo (eje X) obtendremos una gráfica como la de la Figura 24.

Dicha gráfica contiene información analógica que es necesario digitalizar, para que pueda ser procesada por el ordenador.

Para digitalizar el sonido se toman muestras con una frecuencia determinada. Por ejemplo, si la frecuencia es de 11 KHz, se toman 11.000 muestras por segundo.

Para cada muestra se mide el valor de la intensidad del sonido en ese instante. Para ello, la amplitud máxima del sonido se divide en un cierto número de niveles, que se expresa en bits. Por ejemplo, para 8 bits obtendríamos el número binario

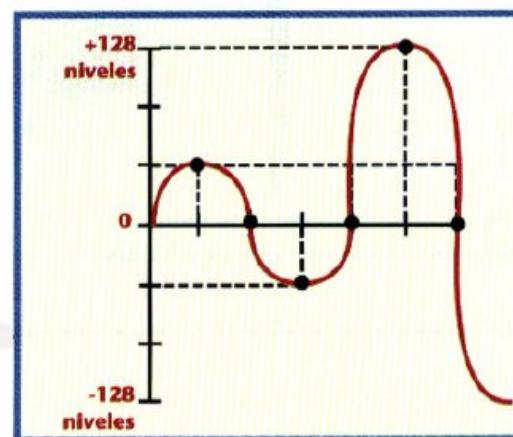


Fig 21. Representación gráfica del sonido

10000000, que equivale al número decimal $2^8 = 256$, es decir, 128 niveles a cada lado del 0 (eje Y). El número de bits de cada muestra es lo que se llama la profundidad de muestreo y determina la resolución o precisión con la que medimos el sonido sobre el eje Y.

En la Figura 25 podemos ver la diferencia entre digitalizar con una frecuencia de muestreo de 11 KHz y una profundidad de 8 bits (256 niveles), con respecto a digitalizar el mismo sonido con una frecuencia de 44 KHz (4 veces mayor) y una profundidad de 16 bits (216 = 65536 niveles). Es evidente que en el segundo caso la aproximación a la curva real es mucho mayor.

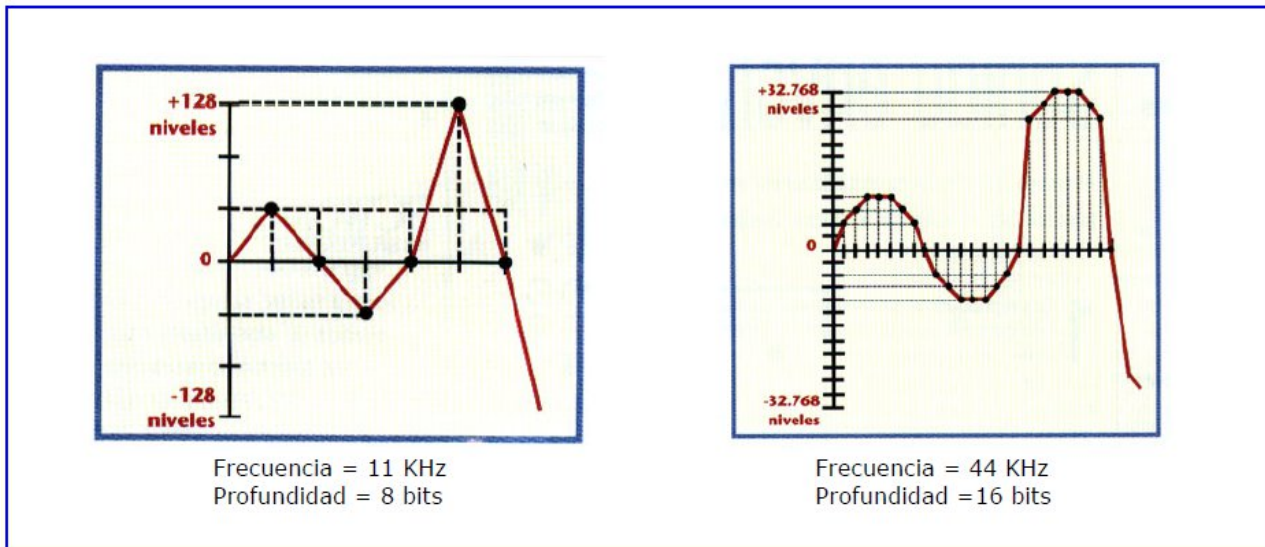


Figura 22. Digitalización del mismo sonido con diferente frecuencia y profundidad de muestreo.

Características

Las características fundamentales de una tarjeta de sonido son las siguientes:

- **Frecuencia y profundidad de muestreo** durante la conversión analógica-digital. Suele ser de 96 KHz y 24 bits.
- **Tipo de conexiones externas.**
- **Sistema de sonido envolvente para juegos:** los más usuales son EAX, A3D y Sensaura.
- **Conector MIDI** para instrumentos musicales.
- **Tecnologías especiales** para mejorar el sonido.

Ejemplo: las características de la tarjeta de sonido **Creative SB X-Fi Xtreme** son las siguientes:

Conversión analógica-digital de 24 bits a una frecuencia de 96 KHz.

Conversión digital-analógica de 24 bits a 96 KHz a salida de altavoces 7.1 y de 192 KHz para salida estéreo.

Entradas: digital, línea analógica y micrófono.

Salida para sonido envolvente.

Tecnología SuperRip, para convertir CDs estéreo en sonido envolvente de 24 bits.

Tecnología Crystalizer de 24 bits, que restaura la calidad perdida en archivos MP3 y WMA.

2.3 DISCO DURO

Es un dispositivo de **almacenamiento permanente** de tipo magnético, donde **se guardan los archivos del sistema operativo, los programas y los archivos del propio usuario.**

La unidad de disco duro está formada por **varios discos metálicos** (o cerámicos) recubiertos por una fina capa de material magnético (ver Figura 19). Ambas caras de cada disco son útiles para grabar información digital. Para leer o escribir datos, por cada cara de los discos hay un **cabezal de lectura/escritura**, de tipo electromagnético. Cada cabezal está unido a un brazo articulado, de manera que todos los brazos se mueven a la vez alrededor de un mismo eje de giro.

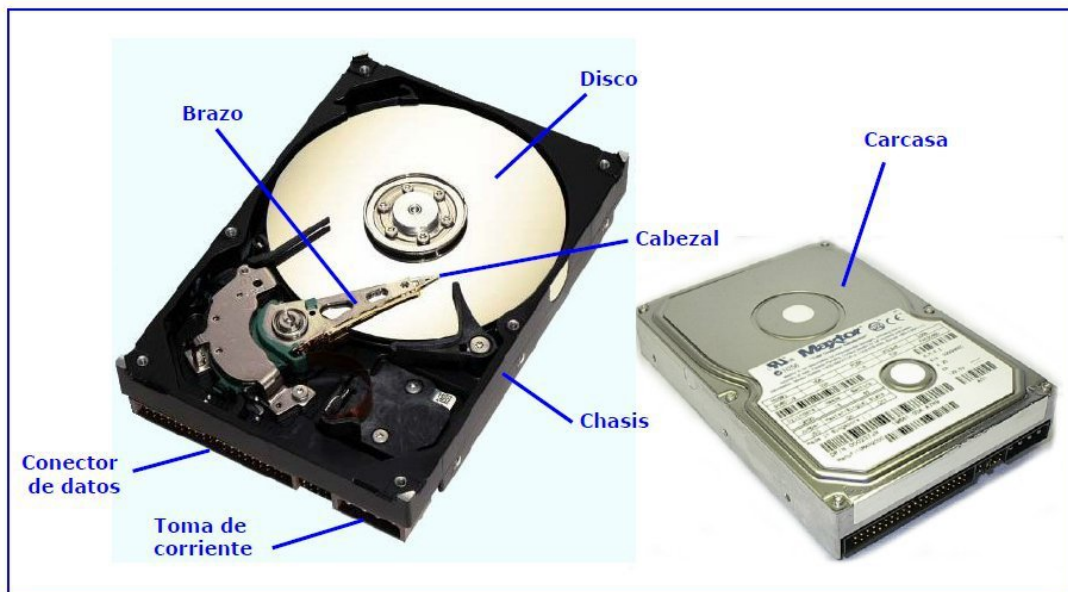
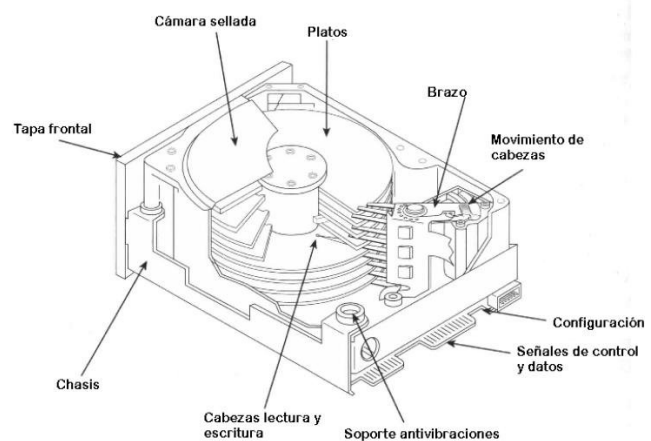


Figura 23. Elementos de un disco duro.

Funcionamiento

Los discos giran a una velocidad constante, que suele ser de 5400 rpm o de 7200 rpm, si bien hay algunos discos duros que pueden alcanzar las **15000 rpm**. Gracias a este rápido giro de los discos se establece una fina película de aire entre la superficie de cada disco y el cabezal correspondiente. La distancia entre el cabezal y el disco puede ser de solo 1 micra (**1 millonésima de metro**). El giro del disco, junto con el movimiento del brazo, permite que el cabezal pueda llegar a cualquier punto de la superficie útil del disco. Cuando el disco duro no funciona, los cabezales se aparcan automáticamente en una zona especial, de manera que nunca entren en contacto con la superficie del disco.



24. Esquema de un disco duro

Fig

Los elementos móviles del disco duro se apoyan en un chasis de aluminio y

están protegidos del exterior mediante una **carcasa metálica** que ajusta de forma hermética con el chasis. Dicha carcasa no debe retirarse jamás, pues cualquier mota de polvo que se deposite en los discos podría estropearlos.

La información se distribuye **en cada cara de un disco en pistas circulares concéntricas**. Cada **pista está dividida en sectores**, cuyo tamaño suele ser de

512 bytes. Por tanto, cualquier archivo, por pequeño que sea, ocupará al menos un sector. Para poder grabar información en un disco duro es necesario formatearlo previamente, utilizando un determinado sistema de archivos. En Windows 98 se utiliza el sistema de archivos **FAT32**, mientras que en Windows XP suele utilizarse **NTFS**.

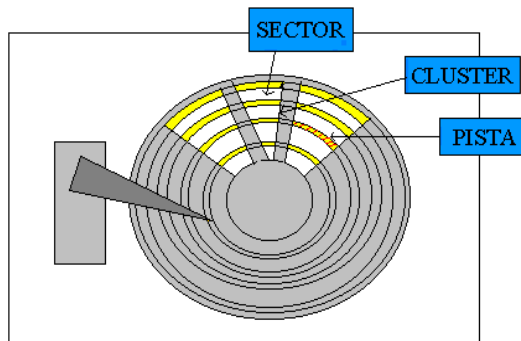


Fig. 25 Sectores, pistas y cluster de un disco

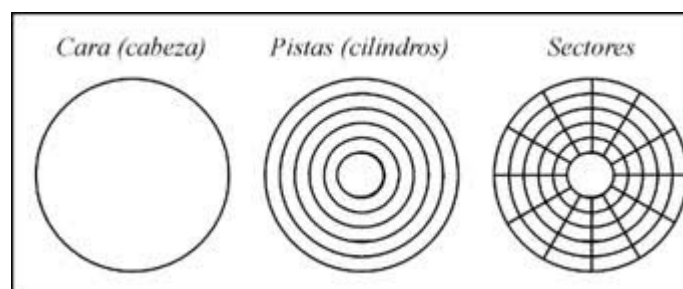


Fig. 26 Sectores y pistas

La capacidad de almacenamiento de un disco magnético flexible o de un disco duro se puede calcular según la siguiente fórmula:

$$\text{Capacidad} = \text{n}^\circ \text{ caras} \cdot \text{n}^\circ \text{ pistas} \cdot \text{n}^\circ \text{ sectores por pista} \cdot \text{tamaño sector}$$

Mantenimiento

Con el uso, la información del disco duro se va **fragmentando**, es decir, los bits correspondientes a un mismo archivo **no están grabados en sectores contiguos** de una pista, sino repartidos por más o menos lugares distintos del disco. Esto hace que la lectura de dicho archivo se haga más lenta, al tener que localizar el cabezal los diferentes fragmentos antes de leerlos. Conforme se fragmenta el disco duro, la velocidad de trabajo del ordenador disminuye. Por tanto, es necesario desfragmentar el disco duro de forma periódica, utilizando el programa Desfragmentador de disco, que viene incluido en Windows. Para abrirlo, pulsa en **Inicio > Todos los programas > Accesorios > Herramientas del sistema > Desfragmentador de disco**.

Las características principales de un disco duro son las siguientes:

La capacidad de almacenamiento, expresada en gigabytes. Actualmente son normales discos duros de 320 GB, pero también los hay de hasta 3000 GB (3 TB).

El tipo de interfaz (conexión a la placa base). Podemos elegir entre tres tipos:

- **EIDE** (Enhanced Integrated Drive Electronics, Controlador electrónico integrado mejorado). Existen varios protocolos de transferencia, que determinan la velocidad máxima de transferencia de datos y el tipo de cable necesario. El protocolo **ATA** utiliza un **cable plano de 80 hilos** puede alcanzar una **velocidad máxima de transferencia de 133 MB/s** (ATA/133). El protocolo **Serial ATA (SATA)** utiliza un cable estrecho y puede alcanzar velocidades de

transferencia de **150 MB/s (SATA1)**, de **300 MB/s (SATA2)** o **600 MB/s (SATA3)**. Sin embargo, la velocidad media de transferencia de estos discos duros no suele pasar de los 50 MB/s.

- **SCSI** (Small Computer System Interface). Esta interfaz suele utilizarse en estaciones de trabajo y **servidores**. Por ejemplo, la norma Ultra 320 SCSI tiene una velocidad de transferencia de **320 MB/s**.
- **La velocidad de giro**. Los discos duros EIDE actuales suelen girar a 7200 rpm, mientras que las unidades **SCSI** pueden alcanzar las **15000 rpm**.
- **El tiempo de acceso**. Es el tiempo que tarda en situarse el cabezal en una posición aleatoria del disco, para leer un dato. Suele estar comprendido entre **8 y 9 milisegundos**.
- **El tamaño del búfer**. Es la cantidad de memoria RAM caché del disco duro. Puede variar entre 4 MB y 16 MB.
- **Tecnología SMART** (Self Monitoring, Analysis, and Reporting Technology). Se trata de un sistema que nos avisa de cuándo se va a producir un fallo en el disco duro.

Ejemplo: **Disco 400 GB SATA SEGATE 7200 8MB** tiene las siguientes características:

Capacidad: 400 MB.

Interfaz: Serial ATA (hasta 150 MB/s).

Velocidad de giro: 7200 rpm.

Búfer: 8 MB.

Disco duro externo

Se trata de un disco duro semejante al que hemos descrito, pero metido en una carcasa propia. Para conectarlo al ordenador suele disponer de una **conexión USB 2.0** o **Firewire (IEEE 1394)** que permiten una velocidad de transferencia de **40 MB/s**. Hay dos tipos básicos de discos duros externos: aquellos que necesitan una alimentación externa y otros, que suelen ser más compactos (2,5"), que se autoalimentan de energía eléctrica a través del cable USB. También podemos transformar un disco duro interno en externo adquiriendo un accesorio que consiste en una caja, dentro de la cual se introduce el disco y que incluye todas las conexiones necesarias.



Fig. 27 Disco duro externo

2.4 UNIDADES ÓPTICAS

Se denominan así las unidades que permiten leer o escribir información digital en discos mediante la acción de un rayo láser. Pueden ser de varios tipos:

Lector de CD-ROM: Permite leer la información grabada en un disco CD-ROM o un disco **CD-R (grabable una vez)** o un disco **CD-RW (regrabable muchas veces)**.

Grabadora de CD-RW: Además de funcionar como **lector** de CD-ROM, permite **grabar** información en discos CD-R y CD-RW.

Lector de DVD: Además de leer la misma información que un **lector de CD-ROM**, permite leer la información grabada en un **disco DVD**, o en discos DVD-R o DVD+R (grabables una vez) o en discos DVD-RW o DVD+RW (regrabables muchas veces).

Grabadora de DVD: Además de funcionar como lector de DVD, permite grabar información en discos DVD-R o DVD+R, o en discos DVD-RW o DVD+RW. Los discos de DVD para grabar pueden ser de simple o de doble capa, por lo que las grabadoras actuales son aptas para grabar discos de doble capa.

Discos de CD y de DVD

Tanto los discos de CD como los de DVD tienen un diámetro de 120 mm y un grosor de 1,2 mm, con un orificio central de 15 mm de diámetro. La estructura de un CD-ROM es la siguiente: la **base es un disco de policarbonato** (plástico transparente) sobre la que va una **fin capa de metal**, generalmente de aleación de **aluminio**, que contiene la información grabada y actúa como superficie reflectante; para terminar con una capa de laca de policarbonato, que sirve de protección y que es sobre la que se imprimen las etiquetas del disco. La estructura de un DVD-ROM de una capa es semejante a la indicada anteriormente, pero en los discos CD y DVD grabables o regrabables la estructura es más compleja, sobre todo en los discos DVD de doble capa que se pueden grabar.

Hay **cuatro formatos de DVD-ROM** en cuanto a su estructura: a) de 1 cara y 1 capa, con **4,7 GB**; b) de 2 caras y 1 capa/cara, con **9,4 GB**; de 1 cara y doble capa, con **8,5 GB**; de 2 caras y 2 capas/cara, con **17 GB**. A su vez, hay **dos tecnologías** relacionadas con la grabación de discos DVD, designadas con el signo "+" y el signo "-", que dan lugar a cuatro tipos de discos: **DVD+R, DVD-R, DVD+RW y DVD-RW**.

Afortunadamente, tanto **las unidades de grabación, como las unidades de reproducción actuales son compatibles con ambos sistemas**.

Forma en la que se almacena la información La información digital contenida en los discos consiste en una serie de marcas de dos tamaños diferentes (una equivale a un 0 y otra a un 1), distribuidas en forma de espiral desde la parte interior del disco hasta la parte externa (ver Figura 29).



Fig. 28 Grabadora de DVD

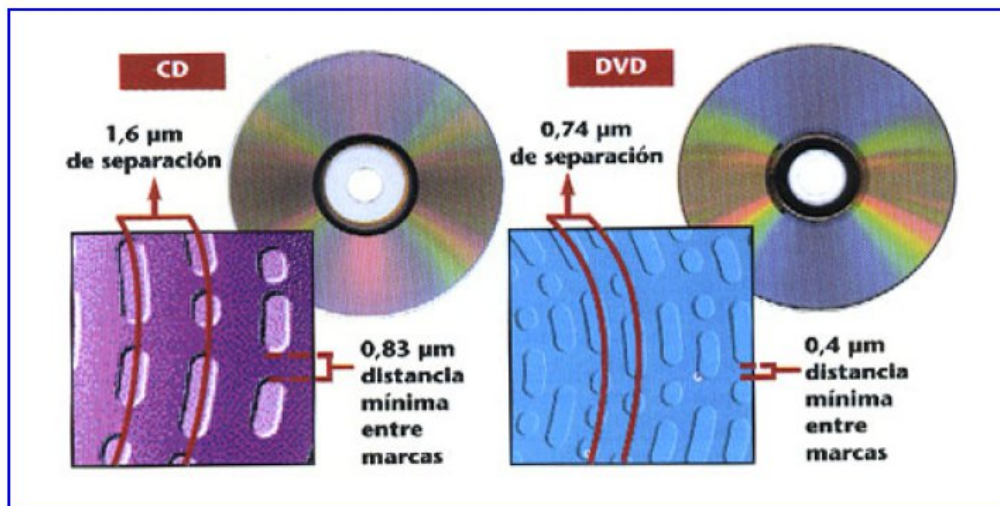


Fig. 29 Diferencias entre las marcas de un CD y un DVD

La diferencia entre el formato CD y el DVD está en la separación entre vuelta y vuelta de la espiral (1,6 micras para el CD y 0,74 micras para el DVD) así como en la distancia que hay entre dos marcas consecutivas (0,83 micras para el CD y 0,4 micras para el DVD). Eso implica una mayor densidad de datos en el caso del DVD, de manera que en un DVD de una cara y una capa caben 4,7 GB de datos, frente a los 700 MB (0,64 GB) del formato CD.

Funcionamiento

La forma en que la unidad óptica (CD o DVD) realiza la lectura de los datos digitales grabados en el disco es la siguiente:

1. Un diodo **láser** emite un rayo de luz que incide sobre la superficie del disco, llegando hasta la zona interior en la que se encuentran las marcas (grandes y pequeñas) que representan la información digital.

2. Como la zona que contiene las marcas es de un material reflectante, el **rayo láser es reflejado** con mayor o menor intensidad según que incida sobre una marca o sobre una zona sin marcas. Como las **marcas son de dos tamaños diferentes**, el tipo de luz reflejada por una marca durará más o menos tiempo según el tamaño de la marca.

3. El **rayo láser reflejado es conducido**, mediante espejos y lentes, **hasta un sensor**, que es capaz de distinguir entre los dos tipos de luz: la que refleja una marca y la que refleja una zona sin marcas. Según el tiempo que dure la luz correspondiente a una marca, **el sensor "sabe" si se trata de una marca grande o pequeña, es decir, de un 1 o un 0**

4. Finalmente, el sensor convierte la luz reflejada por las marcas en dos tipos de impulsos eléctricos, según la marca a la que corresponda.

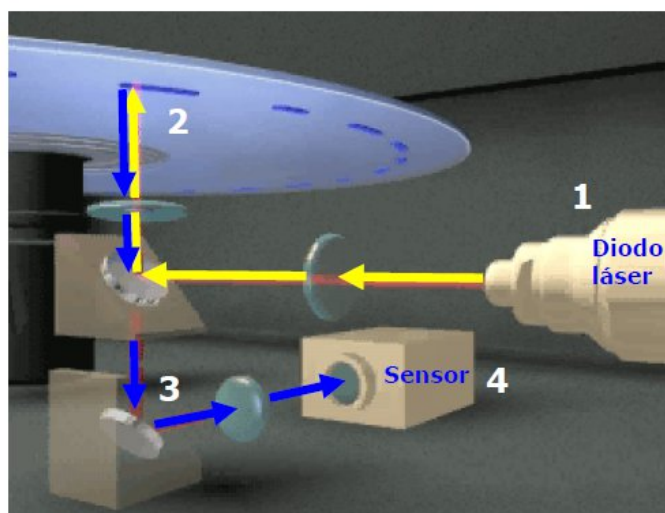


Fig. 30 Funcionamiento de un CD

Características

Las principales características a tener en cuenta en una unidad óptica son las siguientes:

Velocidad de lectura/escritura de datos. Se indica mediante un número entero seguido de la letra X. La velocidad mínima es 1X. Una velocidad nX es n veces mayor que la mínima. Pero el significado es diferente, según se trate de una unidad de CD o de DVD. Para las unidades de CD 1X = 150 KB/s, mientras que para las unidades de DVD 1X = 1350 KB/s, es decir, exactamente 9 veces mayor. Actualmente, los lectores de CD funcionan a 52X (7800 KB/s = 7,6 MB/s) y los de DVD a 16X (21600 KB/s = 21,1 MB/s). Las unidades regrabadoras de CDs incluyen tres velocidades, por ejemplo 52X 32X 52X. En este caso las velocidades máximas son: de lectura, de grabación en un disco CD-RW y de grabación en un disco CD-R. En las grabadoras de DVD tienen diferentes velocidades de grabación para cada tipo de disco.

Capacidad del buffer: se trata de una pequeña memoria RAM que mejora la transferencia de datos. Suele ser de 2 MB.

Tiempo de acceso: indica la rapidez con la que la unidad accede a la información grabada. Se mide en milisegundos.

Tipos de discos soportados: son los tipos de discos que puede leer o grabar. Las principales diferencias se dan en las grabadoras de DVD, ya que sólo algunos modelos admiten discos DVD-RAM y recientemente han aparecido las grabadoras que pueden grabar en discos de doble capa (de 8,5 GB).

Sistema para serigrafiar el disco: algunos modelos de grabadoras de DVD permiten serigrafiar la cara superior del disco, para incluir imágenes monocromáticas y textos. Son necesarios discos especiales.

Ejemplo: las características de la grabadora de **DVD LITE-ON DVD-R/+RW 1635S 16X DL** son las siguientes:

Velocidades de grabación: 48 x CD-R, 24 x CD-RW, 16 x DVD+R, 16 x DVD-R, 8 x DVD+R9, 4 x DVD-R9, 8 x DVD+RW, 6 x DVD-RW.

Velocidades de lectura: 48 x CD-ROM, 16 x DVD-ROM.

Tiempo de acceso CD: 160 ms

Tiempo de acceso DVD: 160 ms

Buffer: 2 MB.

Puede **grabar discos de doble capa.**

El Blu Ray

Es uno de los últimos formatos de disco óptico. Puede almacenar hasta 50GB gracias a la menor longitud de onda del láser y permite una escritura más fiable, con menos errores de grabación que el CD o el DVD.

