

## Informática: Codificación binaria y Hardware

### Codificación binaria

Los ordenadores y los sistemas digitales que nos rodean codifican la información en binario, es decir sólo con "1" y "0". El sistema de numeración que nosotros utilizamos habitualmente es el arábigo o decimal.

¿Cómo sabe un ordenador si tiene en sus entradas un "1" o un "0"? El primer sistema que encontramos en un ordenador es la fuente de alimentación, que transforma los 220 V de corriente alterna en diferentes valores de voltaje de corriente continua. Mucho de los circuitos integrados de un ordenador trabajan con 5 V, de tal forma que si a sus entradas les llega

Aproximadamente 5 V (Voltaje alto) "1" lógico.

Aproximadamente 0 V (Voltaje bajo) "0" lógico.

¿Cómo transformamos los números decimales en binario y viceversa?.

En sistema decimal tenemos:

$$1251 = 1 \cdot 10^3 + 2 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10^1 + 1 \cdot 10^0$$

En sistema binario:

$$1101 = 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 13 \text{ en sistema decimal.}$$

$$110 = 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 6 \text{ en sistema decimal.}$$

Cada número binario es un bit, y 8 bits hace un byte.

Fijaros en la progresión geométrica del valor de un bit, cuando nos movemos hacia la izquierda.

16 8 4 2 1

1 0 0 0 1 = 17 en sistema decimal.

¿Cómo se convierte un número del sistema decimal a binario?.

Ejemplo

$$\begin{array}{r} 14 \quad | \quad 2 \\ \hline 0 \quad 7 \quad | \quad 2 \\ \hline 1 \quad 3 \quad | \quad 2 \\ \hline 1 \quad 1 \end{array} \quad 14 = 1110$$

Hacemos divisiones sucesivas entre 2 hasta que el cociente sea 1, y nos quedamos con el último cociente y todos los restos en la dirección de la flecha.

Hay otros sistemas de numeración como el hexadecimal, en el que los números se representan con 16 símbolos, números del 0 al 9 y por letras los comprendidos entre 10 y 15 (A es el 10, B, C, D, E Y F, que sería el 15). Cada dígito hexadecimal se corresponde con 4 bits en binario. Así:

$$17F_{16} = 1 \cdot 16^2 + 7 \cdot 16^1 + 15 \cdot 16^0 = 256 + 112 + 15 = 383_{10}$$

$$17F_{16} = 000101111111_2$$

Como ya hemos señalado, el ordenador necesita tener los datos codificados en binario, por lo que

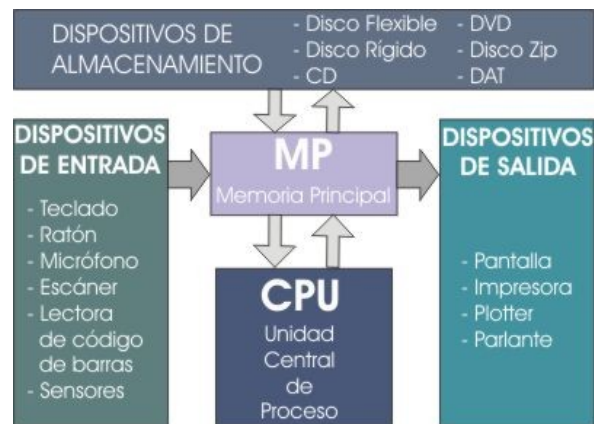
todos los caracteres deben disponer de su codificación binaria. El código de caracteres más utilizado es el código ASCII (American Standard Code for Information Interchange) que asigna a cada carácter un número decimal comprendido entre 0 y 255, codificado por tanto con 8 bits. Por ejemplo, la letra C mayúscula es el 67 (01000011).

En los equipos informáticos el bit y el byte son unidades muy pequeñas, por lo que habitualmente vamos a trabajar con múltiplos del byte: kilobyte (1 KB =  $2^{10}$  = 1024 bytes), megabyte (1 MB = 1024 KB), gigabyte (1GB = 1024 MB), terabyte (1TB = 1024 GB).

## Hardware

La RAE define informática como el conjunto de conocimientos científicos y técnicos que hacen posible el tratamiento **automático** de la **información** por medio de ordenadores.

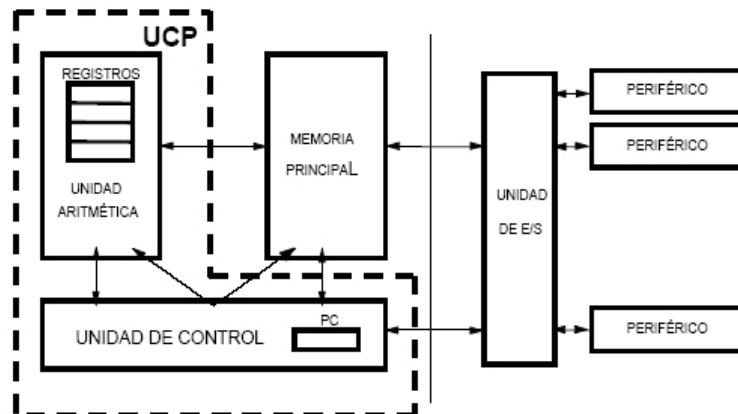
En todo equipo informático a través de los periféricos de entrada va a entrar información, que será almacenada y/o procesada, para finalmente ser mostrado al usuario el resultado de las operaciones realizadas a través de los periféricos de salida.



\* Las flechas corresponden a flujos de datos e información

El **hardware** de un ordenador son todas sus partes tangibles, se pueden tocar físicamente (placa base, monitor, memoria RAM,...), mientras que el **software** se refiere a todo el soporte lógico que hace posible la realización de tareas específicas, desde el sistema operativo (Windows, Linux, Mac,...), los programas de aplicación (Word, excel, juegos,...), hasta los drivers (controladores de dispositivo) que permiten al sistema operativo interactuar con los periféricos.

La arquitectura interna de un ordenador viene marcada por el modelo de Von Neumann, que se muestra en el siguiente esquema:



El **microprocesador** es el circuito integrado central y más complejo de un sistema informático, se le conoce como el “cerebro” del ordenador. Es un circuito integrado conformado por millones de componentes electrónicos, principalmente transistores. Constituye la unidad central de procesamiento (CPU) del PC. Controla todos los dispositivos hardware y es el encargado de interpretar y ejecutar los programas, desde el sistema operativo hasta las aplicaciones de usuario. Sus elementos fundamentales son los registros, la unidad de



control y la unidad aritmético-lógica (ALU). Está conectado generalmente mediante un zócalo específico a la placa base del ordenador. Para su correcto y estable funcionamiento, se le adosa un sistema de refrigeración, que consta de un disipador de calor, fabricado en algún material de alta conductividad térmica, como cobre o aluminio, y de uno o más ventiladores, que remueven el exceso del calor absorbido por el disipador; entre éste último y la cápsula del microprocesador suele colocarse pasta térmica para mejorar la conductividad térmica.

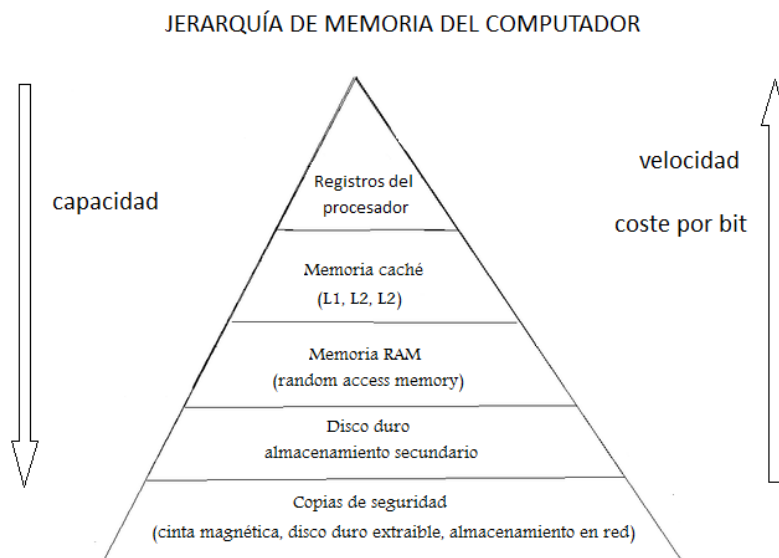
Trabajan con frecuencias entre 1,5 y 4GHz, lo que supone miles de millones de ciclos (operaciones) por segundo. Los más utilizados en el mercado son los Intel (Intel core de doble núcleo i3,i5 e i7) y los AMD (AMD Phenom II X6, AMD FX8150).

La **memoria principal** o memoria RAM (Memoria de acceso aleatorio), es utilizada por el sistema para almacenar la información y los programas que se están ejecutando en este momento. Tiene tiempos de acceso mucho más rápidos que al disco duro del ordenador de tal forma que la transferencia de información al microprocesador sea ágil, convirtiéndose así en un factor fundamental para la velocidad del equipo. Es una memoria volátil, es decir cuando se apaga el ordenador o cuando se cierra un programa se borra. Su coste por bit es elevado, por lo que tienen un tamaño considerablemente inferior a los discos duros, hoy en día suelen ser de 4 GB.

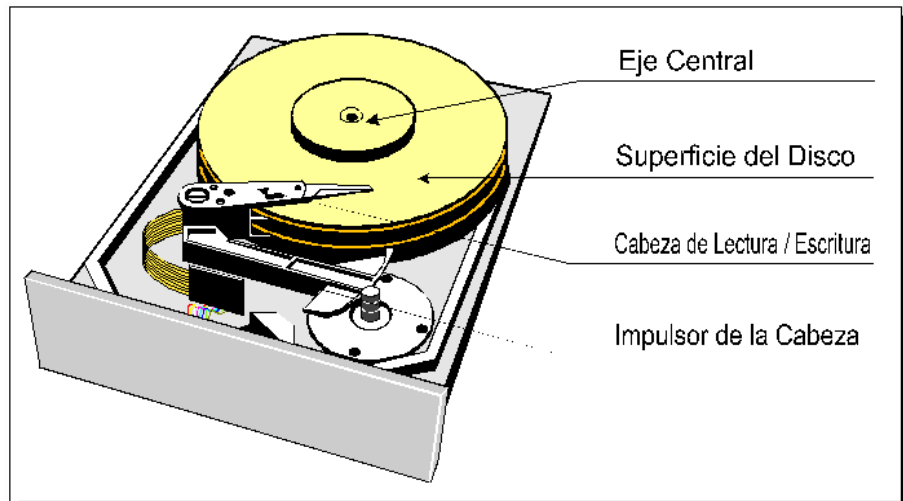


Los circuitos integrados de memoria van conectados a unos zócalos que se encuentran en la placa base. Los módulos actuales son los DDR3.

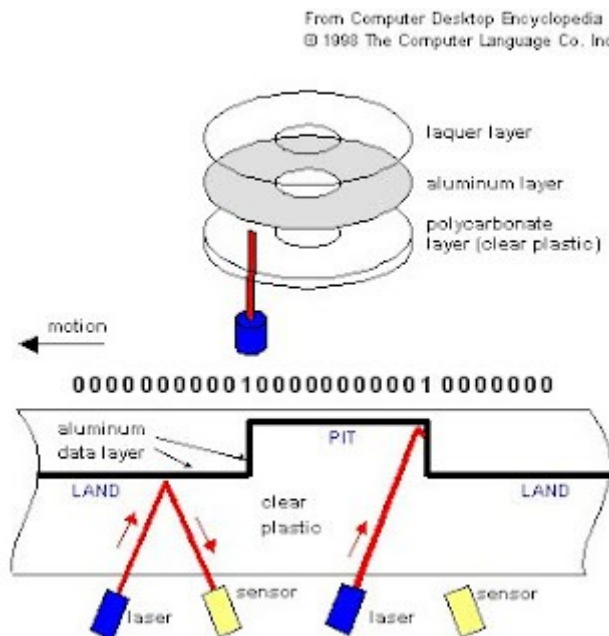
En el ordenador vamos a encontrar diferentes memorias cuyas velocidades de transferencia vienen marcadas por la tecnología que emplean para el almacenamiento. La jerarquía de memoria queda resumida en la siguiente pirámide:



Los elementos de memoria más rápidos son los **registros** que se encuentran en el microprocesador, donde también está la **memoria caché**. La siguiente en velocidad es la **memoria RAM** o memoria principal ya comentada. Hoy en día en el siguiente peldaño de la pirámide estarían las **memorias flash** (como el pendrive), muchos utraportátiles ya incluyen en combinación con el disco duro memoria SSD, unidad de estado sólido (solid state-drive), son memorias de circuitos integrados, generalmente con una memoria de 20 a 32 GB, y que tienen tiempos de acceso considerablemente inferiores a los del disco duro convencional. En el siguiente escalón está el **disco duro**, con memorias superiores a 320 GB. Su tecnología es magnética, Están compuestos por varios platos, es decir varios discos de material magnético montados sobre un eje central sobre el que se mueven. Para leer y escribir datos en estos platos se usan las cabezas de lectura/escritura que mediante un proceso electromagnético codifican / decodifican la información. Para escribir, la cabeza se sitúa sobre la celda a grabar y se hace pasar por ella un pulso de corriente, lo cual crea un campo magnético en la superficie. Dependiendo del sentido de la corriente, así será la polaridad de la celda, poniendo un 0 o un 1. Para leer, se mide la corriente inducida por el campo magnético de la celda. Al pasar sobre una zona detectará un campo magnético que según se encuentre magnetizada en un sentido u otro, indicará si en esa posición hay almacenado un 0 o un 1.



Los **CD** y los **DVD** provocaron una revolución en los sistemas de almacenamiento ya que pueden almacenar mucha información a un coste bajo. Utilizan tecnología óptica, el lector láser incide sobre el disco y se reflejará sobre una hendidura o una llanura, de modo que cuando haya un cambio de hendidura o llanura o al revés la reflexión no llegará a un sensor, almacenándose de esta forma un 1. Cuando estamos en una zona de no variación tendremos un 0. Los DVD tienen mayor capacidad porque consiguen aumentar la densidad de escritura, aprovechando las dos caras del disco y almacenando en cada cara información en capas superpuestas. Un CD estándar alberga alrededor de 700 Mb de información y un DVD de una cara y una capa simple contiene 4,7 Gb. Las siglas CD R o DVD R nos indican discos que solo permiten una grabación, los CD-RW o DVD-RW permiten ser grabados varias veces.



El **blue-ray** también es un disco óptico pero con mucha más capacidad que el DVD, llega a albergar 25 Gb por capa gracias a que trabaja con rayo láser azul que tiene una longitud de onda

inferior al láser rojo del DVD convencional lo que le permite almacenar mucha más información.

Antiguamente los ordenadores también disponían de un tipo de memoria denominada **ROM** (Read Only Memory), memoria de solo lectura que contenía información grabada por el fabricante, que se mantenía al desconectar el ordenador. En la memoria ROM estaba la **BIOS** (Basic Input Output System), es un tipo de firmware (combinación de hardware y software) que localiza y prepara los diferentes componentes del ordenador para comunicarlos con el sistema operativo que los va a gobernar. Contiene instrucciones para realizar el chequeo inicial del equipo. Cuando se arranca el ordenador chequea la CPU, los buses del sistema, para comprobar que todos los periféricos funcionan correctamente, el reloj del sistema, la memoria RAM, el teclado y las unidades de disco. Esta información se compara con la almacenada en una memoria RAM CMOS (almacena parte de la configuración del sistema y datos de configuración de los periféricos no controlados por la BIOS, está alimentado constantemente por una pila o batería), detectando cualquier cambio en los componentes o configuración del sistema. Si el resultado del chequeo es correcto, comenzará a cargarse el sistema operativo, en caso contrario el sistema emitirá un pitido e informará del problema. Las BIOS de hoy en día son actualizables y son memorias flash.

También son fundamentales en un equipo informático los **periféricos**, que son el conjunto de dispositivos, que sin pertenecer al núcleo central de la computadora, formado por el microprocesador y la memoria principal permiten realizar operaciones de entrada/salida complementarias al proceso de datos que realiza la CPU. Los periféricos pueden clasificarse en 5 categorías:

**Periféricos de entrada:** Captan y digitalizan (convierten a código binario) la información o las órdenes que queremos transmitir al ordenador. Por ejemplo un teclado convierte la pulsación de una tecla a un byte binario según el código ASCII que es interpretable por el ordenador. Ejemplos de periféricos de entrada son: teclado, ratón, escáner, micrófono, cámara web, lectores ópticos de códigos de barras.

**Periféricos de salida:** Reproducen la información almacenada en las memorias y la procesada por la CPU, de tal forma que sea perceptible por el usuario. Por ejemplo un monitor convierte un valor en binario en una señal luminosa formada por los píxeles de diferente color que dan lugar a la imagen. Ejemplos de periféricos de salida son: monitor, impresora, altavoz.

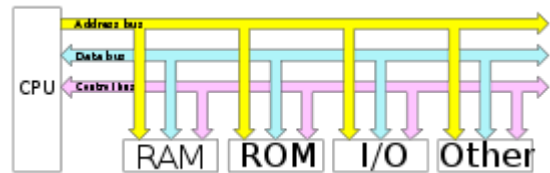
**Periféricos de entrada/salida:** Operan de ambas formas, son por ejemplo las pantallas táctiles o la impresoras multifunción (escáner e impresora).

**Periféricos de almacenamiento:** Se encargan de guardar los datos de los que hace uso la CPU, para que ésta pueda hacer uso de ellos una vez que han sido eliminados de la memoria principal, ya que ésta se borra cada vez que se apaga la computadora. Pueden ser internos, como un disco duro, o extraíbles, como un CD. Los más comunes son: disco duro, unidad de CD, unidad de DVD, unidad de blu-ray, disco externo, pendrive.

**Periféricos de comunicación:** Permiten la comunicación entre dos o más computadoras. Son por ejemplo el modem, fax, tarjeta de red, tarjeta inalámbrica y la tarjeta bluetooth.



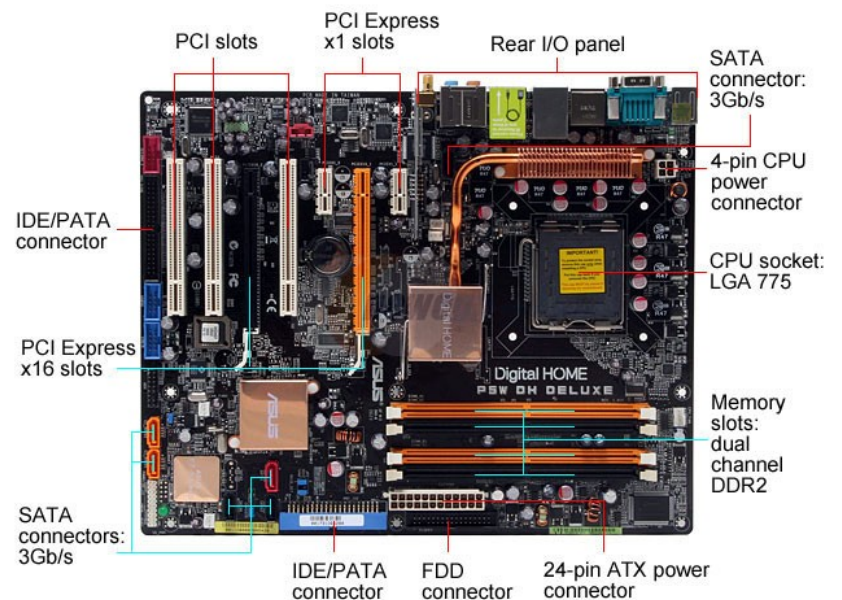
La intercomunicación entre los diferentes sistemas del ordenador se realiza mediante **buses**, que son el conjunto de conductores eléctricos en forma de pistas metálicas impresas sobre la placa madre, cuya función es permitir la transferencia de datos entre todos los componentes de un equipo informático y el control de los mismos por el microprocesador. En un ordenador podemos distinguir el bus de datos (bidireccional), el bus de control (bidireccional) y el bus de direcciones (unidireccional).



Hay diferentes periféricos externos que necesitan conectar una tarjeta de expansión en la placa madre para realizar la labor de control del dispositivo (tarjeta de sonido, tarjeta de red). Dicha conexión se realiza en las ranuras de expansión (slot de expansión). Las ranuras de expansión más habituales son las PCI, como las que podemos ver en esta placa base. Afortunadamente la mayor parte de los ordenadores están equipados con diferentes puertos para la conexión directa con periféricos como el ratón, impresora, teclado sin necesidad de instalar tarjetas de expansión. En la siguiente imagen de la parte trasera de un ordenador tenemos algunos de los más habituales:



Fig 13 Conectores externos



**PS2:** Conector que se utiliza para conectar el teclado y el ratón. Hoy en día ya no se montan puesto que han sido sustituidos por el usb.



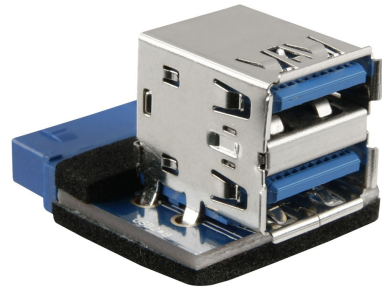
**Serie:** A través de este puerto se transfiere la información bit bit. Hoy en día también esta siendo sustituido por el usb.



**Paralelo:** En este caso varios bits de información se transmiten al mismo tiempo. Sirve para conectar periféricos como la impresora, aunque al igual que en los casos anteriores hoy en día se emplean los puertos usb.



**USB** (Universal serial bus): Fue diseñado para estandarizar la conexión de periféricos como ratón, teclado, impresoras, cámaras digitales y un largo etcetera. Los aparatos conectados a un puerto USB estándar no necesitan estar enchufados a la corriente o disponer de baterías para funcionar. El propio puerto está diseñado para transmitir energía eléctrica al dispositivo conectado. Se clasifican en cuatro tipos según su velocidad de transferencia de datos, los más usados hoy en día son el 2.0, con una transferencia de 480 Mbps y en cada vez más equipos tenemos los usb 3.0 (se les reconoce por su color azul) que multiplican por 10 la velocidad alcanzando transferencias de 4,8 Gbps, ya que incorporan 5 líneas más para la transmisión de información.



**Firewire:** Conocido como IEEE1394 por Apple y el i.link por Sony, hasta hace poco era uno de los estándares de periféricos más rápidos para la transmisión de información en serie. Alcanza los 3,2 Gbps, por lo que se utiliza preferentemente en cámaras de vídeo.



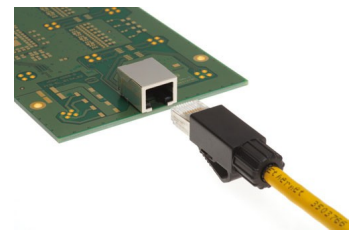
**VGA** (Video graphics array): Es un conector semitrapezoidal con 15 terminales, que envía la información referente a los gráficos desde el ordenador hasta un monitor para que puedan ser visualizados.



**HDMI** (High definition multimedia interface): Sus conectores tienen 19 o 29 pines, y son capaces de transmitir de modo simultáneo audio y vídeo en alta definición, así como en 3D. Va a ser el sustituto del euroconector.



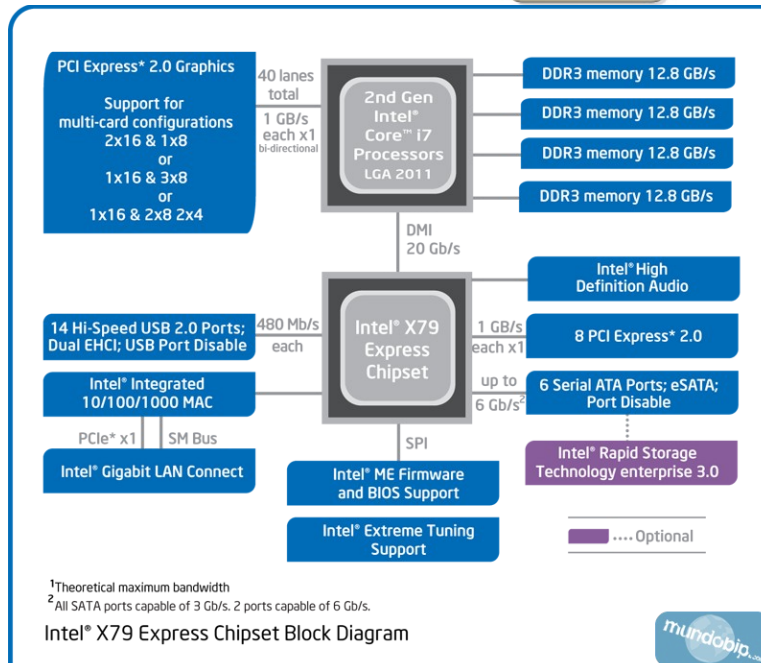
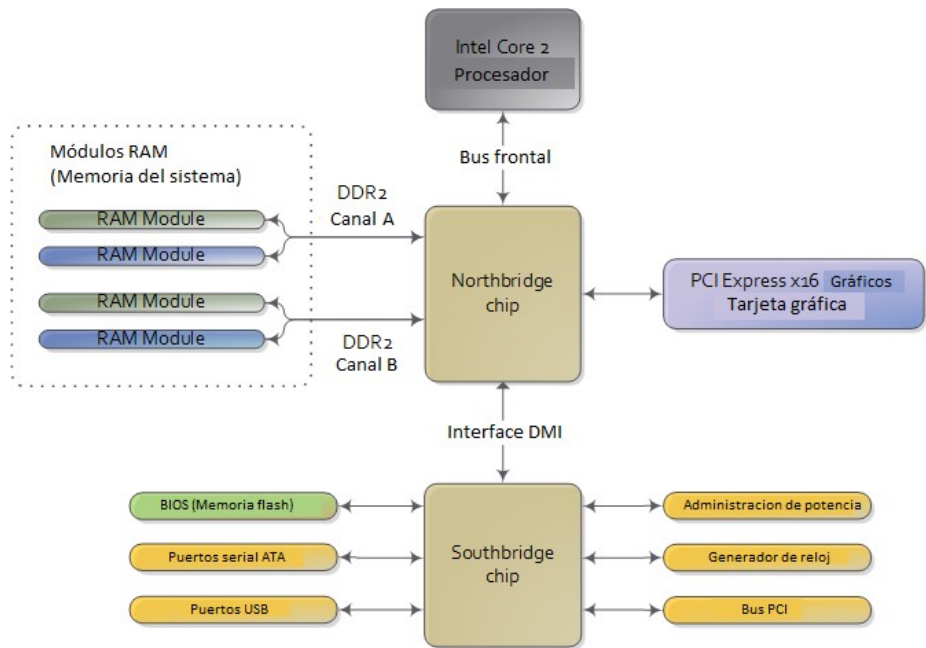
**Puerto de red RJ45:** nos permite interconectar ordenadores para crear redes de datos de área local. Sus conectores tienen 8 pines. Compite principalmente con las redes creadas con tecnología inalámbrica.



Otro elemento fundamental en los ordenadores es el **chipset** que es un circuito integrado que permite que el procesador funcione en una placa base. Sirve de puente de comunicación con el resto de los componentes de la placa como son la memoria, las tarjetas de expansión, los puertos usb y los diferentes periféricos. Es el que hace posible que la placa base funcione como eje del sistema. Las placas base modernas suelen incluir dos integrados, denominados puente norte y puente sur, y suelen ser los circuitos integrados más grandes después de la GPU y el microprocesador. Las últimas placa base carecen de Puente Norte ya que los procesadores de última generación lo llevan integrado. Podemos visualizarlos en el esquema de la página siguiente:

El puente norte, se usa como puente de enlace entre el microprocesador y la memoria. Controla también el acceso al puerto gráfico AGP y las comunicaciones con el puente sur.

El puente sur es el encargado de comunicar el procesador con el resto de los periféricos, controla los dispositivos asociados como la controladora de discos IDE, puertos USB, firewire, ranuras PCI.



Otro elemento muy importante en la velocidad de procesamiento de un ordenador es la **tarjeta gráfica**, tarjeta de vídeo, o tarjeta aceleradora de gráficos, es una tarjeta de expansión para un ordenador, encargada de procesar los datos provenientes de la CPU y transformarlos en información comprensible y representable en un dispositivo de salida, como un monitor o un televisor. Su elemento fundamental es la GPU, La unidad de procesamiento gráfico o GPU (graphics processing unit) es un coprocesador dedicado al procesamiento de gráficos u operaciones de coma flotante, para aligerar la carga de trabajo del procesador central en aplicaciones como los videojuegos y o aplicaciones 3D interactivas. De esta forma, mientras gran parte de la información relacionada con los gráficos se procesa en la GPU, la unidad central de procesamiento (CPU) puede dedicarse a otro tipo de cálculos. Sus fabricantes más importantes son AMD/ATI y NVIDIA. Puede ser compartida o dedicada. La compartida utiliza parte de la memoria principal en el procesamiento y la dedicada es complementamente independiente de la memoria RAM, por lo que se consigue mucho mayor rendimiento.

