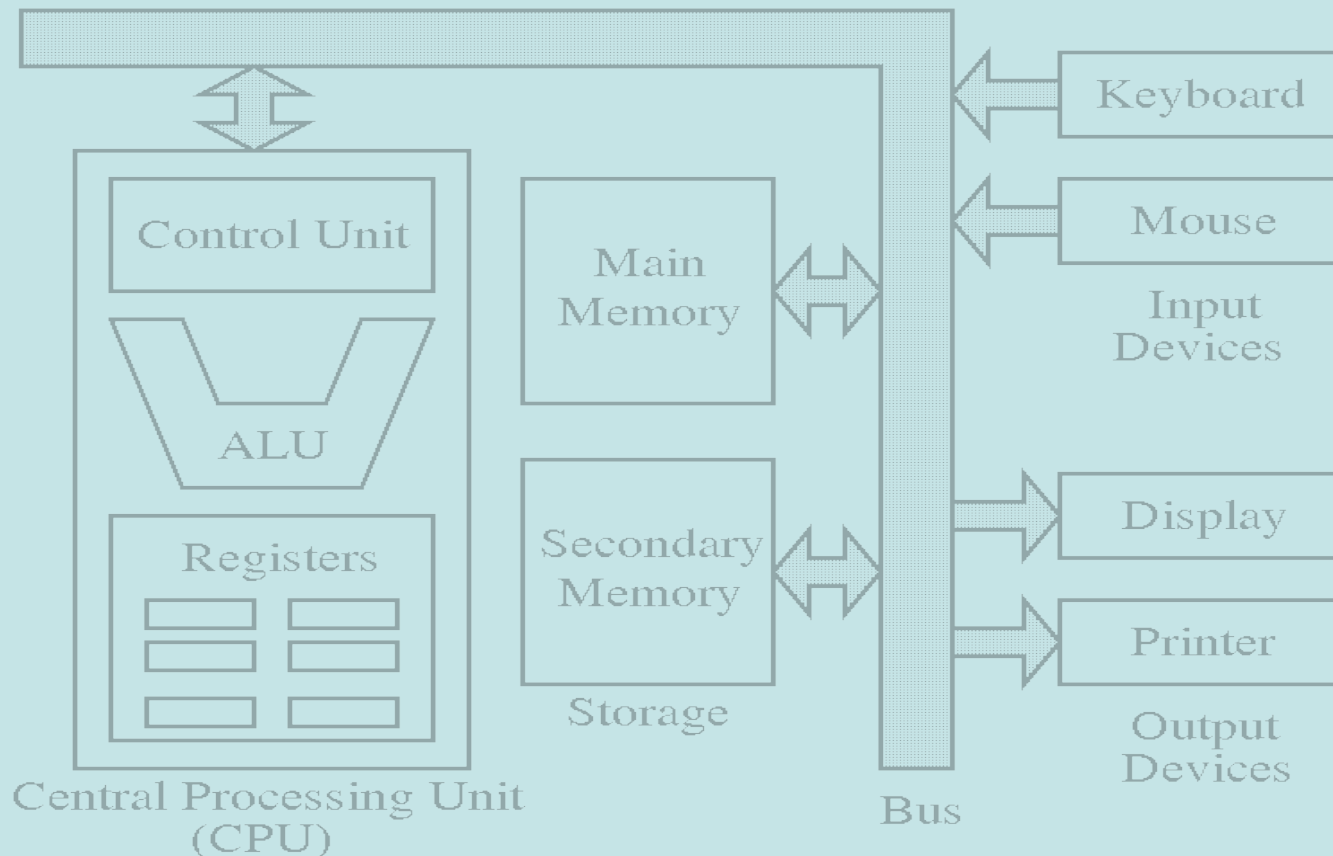




# ESTRUCTURA FUNCIONAL DE UN SISTEMA INFORMÁTICO



11001110010110011010101100110110100110011010111100111000110110010110011100101100110101011001101101001100110101110



# INDICE

1. Esquema y Estructura de un ordenador.
2. Elementos funcionales y subsistemas.
3. Composición de un sistema informático:
  - 3.1 La unidad central de proceso.
  - 3.2 La memoria. Funciones y tipos.
  - 3.3 El subsistema de E/S. Controladores y periféricos.
  - 3.4 Buses: Arquitectura y funcionamiento.
  - 3.5 Interfaces.



## 1. ESQUEMA Y ESTRUCTURA DE UN ORDENADOR

- **Informática:** ciencia que estudia el tratamiento racional y automático de la información.
- **Sistema informático:** conjunto de elementos físicos (hardware) y lógicos (software) que puede realizar tareas a gran velocidad y precisión.
- **La estructura de un ordenador es un conjunto de componentes físicos interconectados que interactúan para procesar datos y proporcionar un resultado.**
- La estructura que utilizamos en la actualidad se base en la **arquitectura Von Neumann.**



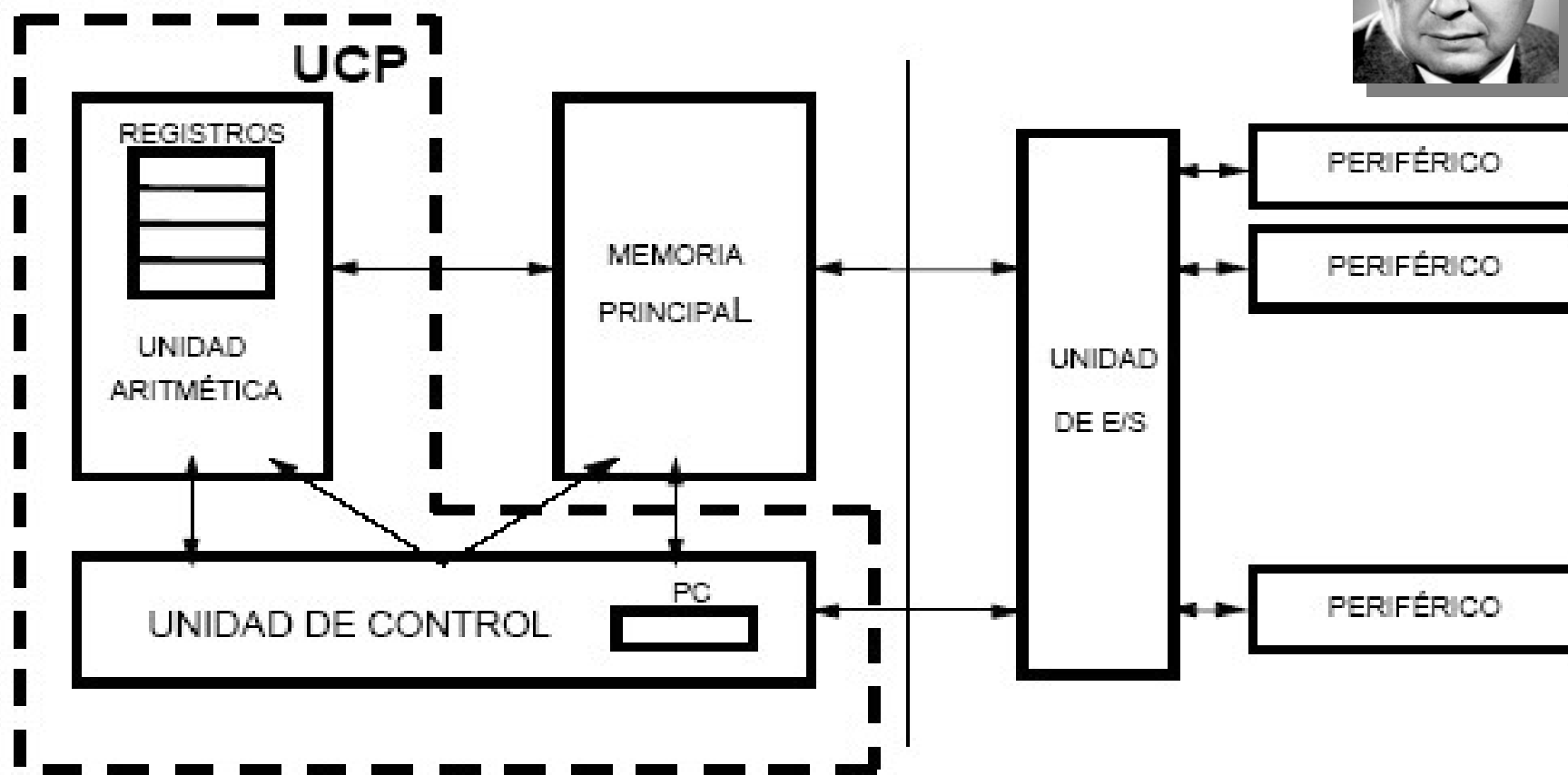
# 1. ESQUEMA Y ESTRUCTURA DE UN ORDENADOR

- Los componentes físicos que conforman la estructura de un ordenador son:
  - Unidad central de proceso (CPU)
    - Unidad aritmético-lógica (ALU)
    - Unidad de control (CU)
    - Registros
  - Memoria principal (RAM)
  - Unidad de E/S
  - Buses
  - Periféricos



# 1. ESQUEMA Y ESTRUCTURA DE UN ORDENADOR

## ARQUITECTURA VON NEUMANN





## 2. ELEMENTOS FUNCIONALES Y SUBSISTEMAS

- **Unidad central de proceso (CPU):** componente principal del ordenador que interpreta las instrucciones contenidas en los programas y procesa los datos. Está compuesta por:
  - **Unidad aritmético-lógica (ALU):** se encarga de llevar a cabo las operaciones aritméticas (suma, resta, multiplicación, etc.) y operaciones lógicas (si, y, o, no, desplazamientos de bits) entre dos números.
  - **Unidad de control (CU):** busca las instrucciones en la memoria principal, las decodifica y envía las órdenes necesarias para que sean llevadas a cabo.
  - **Registros:** memoria de alta velocidad y poca capacidad integrada en la CPU utilizada para guardar temporalmente resultados intermedios en operaciones matemáticas.





## 2. ELEMENTOS FUNCIONALES Y SUBSISTEMAS

- **Memoria caché:** memoria de alta velocidad, pero menos que los registros, donde se guardan temporalmente las últimas instrucciones procesadas y las próximas a ejecutar (estimación estadística).
- El tamaño de la caché determina la tasa de acierto, a mayor tamaño, más instrucciones podrá precargar y por tanto, la probabilidad de acertar es mayor.



## 2. ELEMENTOS FUNCIONALES Y SUBSISTEMAS

- **Memoria principal:** es la unidad funcional donde se almacenan temporalmente tanto los datos como las instrucciones que la unidad central de proceso (CPU) está procesando o va a procesar en un determinado momento.
- Se caracteriza por ser más lenta que la memoria caché y por su volatilidad, es decir, la información almacenada desaparece al cortar la energía eléctrica.





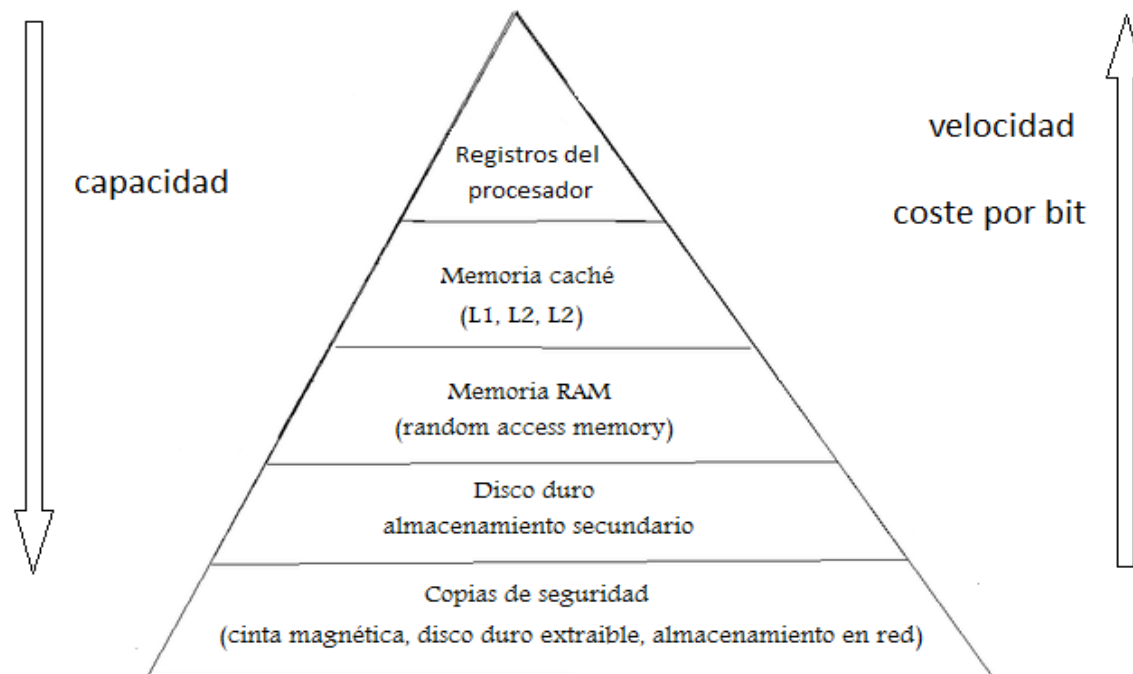
## 2. ELEMENTOS FUNCIONALES Y SUBSISTEMAS

- **Memoria secundaria:** unidad de almacenamiento masivo y permanente (no volátil) con mayor capacidad para almacenar datos e información que la memoria principal, pero es varios órdenes de magnitud más lenta que la memoria principal.
- Para almacenar la información se pueden usar diferentes tipos de tecnologías:
  - Magnética
  - Óptica
  - Magneto-óptica
  - Estado sólido.

## 2. ELEMENTOS FUNCIONALES Y SUBSISTEMAS

- **Jerarquía de memoria:** organización piramidal de la memoria en niveles. El objetivo es conseguir el rendimiento de una memoria de gran velocidad al coste de una memoria de baja velocidad, basándose en el principio de cercanía de referencias.

JERARQUÍA DE MEMORIA DEL COMPUTADOR





## 2. ELEMENTOS FUNCIONALES Y SUBSISTEMAS

- **Unidad de E/S:** es la unidad funcional que permite la comunicación entre el sistema central (CPU y memoria principal) y el exterior (periféricos), otorgando de este modo al ordenador la capacidad de comunicarse con dispositivos externos.
- Según el periférico que conectemos, la comunicación puede ser:
  - De entrada
  - De salida
  - De entrada y salida (bidireccional)



## 2. ELEMENTOS FUNCIONALES Y SUBSISTEMAS

- **Buses:** canal de comunicación digital que transfiere información entre los componentes de un ordenador.
- Pueden estar formados por cables o pistas en un circuito impreso.
- En función del tipo de información que puede transmitir distinguimos los siguientes buses:
  - Bus de control; la unidad de control envía al resto de componentes del sistema las órdenes a través de este bus.
  - Bus de direcciones; hay componentes, como la memoria principal, a los que se les debe indicar la dirección del dato que queremos leer o escribir.
  - Bus de datos: transportan datos entre diferentes componentes del sistema.



## 3. COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

- La **unidad central de proceso** (CPU): comúnmente conocida como procesador o microprocesador, es el encargado del control y ejecución de las operaciones que se efectúan dentro del ordenador.
- Para que el procesador pueda trabajar necesita utilizar la memoria principal.
- Etapas de la ejecución de una instrucción:
  - La CPU extrae de memoria la siguiente instrucción a ejecutar.
  - Se cambia el registro contador de programa con la dirección de memoria de la siguiente instrucción a ejecutar.
  - Se analiza el código de operación de la instrucción.
  - Se determina a qué datos de memoria hay que acceder, y cómo hay que hacerlo.
  - Se extraen los datos, si los hay, de la posición de memoria especificada.
  - Se envía a la ALU los datos y la operación a ejecutar.
  - Finalmente se ejecuta la instrucción.



### 3. COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

Podemos clasificar la memoria atendiendo a diferentes criterios:

- Según la **persistencia** de la información:
  - Memorias volátiles
  - Memorias no volátiles
- Según las **propiedades de lectura/escritura**:
  - Memorias de acceso aleatorio
  - Memorias de solo lectura





### 3. COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

- Memorias **volátiles**: medio de almacenamiento temporal, que almacenan la información mientras el ordenador está encendido, ya que estas memorias necesitan un refresco continuo, es decir, la información se pierde en el momento en que se apaga el ordenador.
- Memorias **no volátiles**: permiten almacenar información de forma “indefinida”. Al contrario de lo que ocurre con las memorias volátiles, estas memorias no se borran cuando apagamos el ordenador.



### 3. COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

- Memorias de **acceso aleatorio** (Random Access Memory, RAM): reciben este nombre por su capacidad de acceder al contenido de una posición concreta en el mismo tiempo que requeriría cualquier otra dirección escogida de forma aleatoria.
- Memorias de **solo lectura** (Read Only Memory, ROM): su contenido se especifica sólo una vez (durante la fabricación) y no pueden volver a ser escritas nunca más.



### 3. COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

- Tipos de RAM
  - **DRAM** (Dynamic RAM). Gran capacidad de almacenamiento. Necesita actualizarse periódicamente para que la información que contiene no se pierda. La actualización se realiza en cada ciclo de reloj.
  - **SRAM** (Static RAM). Menor capacidad que la anterior pero mucho más rápida y bastante más cara y rápida. No requiere actualizar sus celdas para poder conservar la información.
  - **SDRAM** (Synchronous DRAM). Necesita actualizar sus celdas, pero en un intervalo superior de tiempo. Esta memoria es la que incorporaban los ordenadores personales hasta hace poco.
  - **DDRAM** (Double Data Rate RAM). SDRAM de doble velocidad de datos. Por cada pulso de reloj puede transferir el doble de datos que una SDRAM. Ejemplos: DDR, DDR2, DDR3
  - **VRAM** (Video RAM). Memoria interna que incorporan las tarjetas gráficas para liberar la memoria RAM de las tareas de procesamiento gráfico.
    - Evolución: SGRAM, GDDR-SDRAM



### 3. COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

- Tipos de ROM:

- **PROM** (Programmable Read-Only Memory). El valor de cada bit depende del estado de un fusible que solo puede ser quemado una vez.
- **EPROM** (Erasable Programmable Read-Only Memory). Se programan mediante un dispositivo electrónico que proporciona voltajes superiores a los normalmente utilizado. Pueden ser borradas mediante fuerte exposición a luz ultravioleta.
- **EEPROM** (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory). Puede ser borrada y reprogramada eléctricamente. Tienen un número finito de escrituras. Las memorias flash son una evolución de las EEPROM.



### 3. COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

- Memoria **CMOS** (Complementary Metal Oxide Semiconductor). Es un tipo de memoria volátil que debido a su bajo consumo energético, se utiliza para almacenar datos de configuración de la BIOS.
- Para esta memoria no se borre se incorpora en los ordenadores una pequeña pila.



### 3. COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

- **Subsistema de E/S**

- Cuando queremos conectar nuestro ordenador con uno o más periféricos nos podemos encontrar con una serie de problemas. Tales problemas se deben sobre todo a tres causas:
  1. La velocidad de transmisión de los periféricos es notablemente menor que la velocidad con que opera la CPU y no es constante.
  2. La longitud de las palabras de los datos suele variar de unos a otros.
  3. Los códigos para representar los datos también suelen variar.





### 3. COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

- **Controladores y periféricos**

- Para resolver los problemas citados anteriormente, se utilizan una serie de dispositivos llamados **controladores** o drivers.
- Estos actúan como intermediarios entre el sistema operativo y el hardware y permiten hacer compatibles las características de los dispositivos de E/S con las de una CPU.
- Cada periférico necesita disponer de su propio controlador.



### 3. COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

- **Funciones de un controlador:**

1. **Selección del periférico** adecuado.
2. **Almacenamiento temporal** de los datos que van a ser transferidos.
3. **Sincronización:** La velocidad operativa del computador es mucho mayor que la de los periféricos, por lo que debe regular el tráfico de información para que no se den problemas de sincronización y pérdida de información. El controlador suele actuar con unas señales de control y estado que intercambia con la CPU, indicando situaciones tales como que está preparado para recibir o transmitir, que ha recibido correctamente los datos.
4. **Control del periférico:** la CPU y el sistema operativo, deben poder interrogar al controlador para conocer su estado y enviarle órdenes.
5. **Conversión de los datos:** adaptar las características eléctricas y lógicas de las señales empleadas por el dispositivo de E/S y por el bus del ordenador.
6. **Detección de errores** en la transmisión.



### 3. COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

- **Clasificación de periféricos**
- Según la función que desempeñan los periféricos los podemos clasificar en:
  - Periféricos de **entrada**: dispositivos que permiten introducir datos y programas en el ordenador. Ejemplo: teclado, ratón, escáner.
  - Periféricos de **salida**: dispositivos que permiten extraer información desde el ordenador hacia el exterior. Ejemplo: pantalla, impresora, plotter.
  - Periféricos de **entrada y salida**: permiten tanto introducir como extraer datos. Ejemplo: monitor táctil, impresora multifunción, joystick con motores.

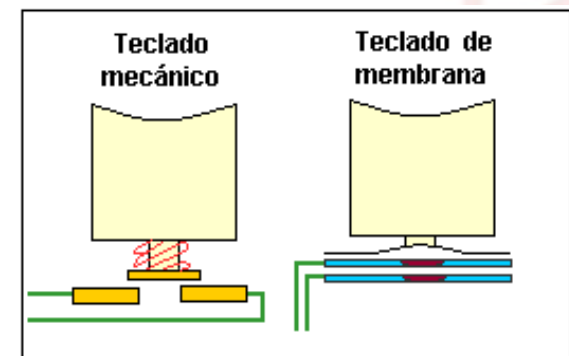


### 3. COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

- Características importantes de los periféricos
  - **Fiabilidad:** es la probabilidad de que se produzca un error en la entrada y salida, y depende de la naturaleza del periférico, de las condiciones ambientales en que se conserva el mismo o de sus características.
  - **Tipo de acceso:** se dice que un dispositivo es de acceso secuencial si para acceder a un dato determinado debemos acceder primero a todos los que le preceden físicamente (por ejemplo: las cintas magnéticas). En cambio, se dice que un dispositivo permite el acceso directo si es posible acceder a un dato de forma directa, es decir, sin necesidad de acceder primero a los datos que le preceden.
  - **Velocidad de transferencia:** es la cantidad de información que el dispositivo puede leer o grabar, o bien enviar o recibir, por unidad de tiempo. La velocidad de transferencia suele medirse en bits/segundo

### 3. COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

- **Teclado:** matriz de contactos que están asociados cada uno de éstos a una tecla determinada. La pulsación de una tecla cierra su contacto y se realiza la conversión de la posición de cierre a su código alfanumérico asociado, enviándose al ordenador, que lo almacenará en un buffer.
- La estandarización de los teclados es prácticamente total, por lo que para la funcionalidad básica no son necesarios drivers específicos.
- Existen 2 tecnologías para controlar la pulsación de teclas:
  - Teclados **mecánicos**: interruptores mecánicos con terminación metálica que al ser pulsados cierran el contacto.
  - Teclados de **membrana**: se componen de varias capas. Al pulsar una tecla, se pone en contacto dos capas conductoras (la primera con el circuito y la tercera con los conectores) haciendo que el circuito se cierre, y la membrana de goma hace que se separen las capas al impulsar la tecla hacia su posición inicial.





### 3. COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

- **Teclados ergonómicos:** Se basan en el principio que dividiendo el teclado principal colocando en ángulo cada una de las mitades, los codos descansan en una posición mucho más natural, y cambiando la curvatura del teclado y añadiendo un pequeño “reposamuñecas”, el ángulo de escritura es mucho más cómodo para el usuario. Pero tienen una desventaja, y es que hace falta acostumbrarse a una disposición de teclas muy diferente





### 3. COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

- **Teclados programables:** Llevan un microcontrolador interno con un programa integrado que interpreta las señales producidas al cerrarse el circuito.
- Suelen requerir de un driver específico ya que el controlador estándar del teclado no es capaz de interpretar las señales producidas por el programa.
- La mayoría de los teclados programables tienen teclas específicas donde el usuario puede definir su comportamiento.



### 3. COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

- **Teclado inalámbrico:** la señal de la tecla pulsada se envía por radiofrecuencia y es recibida por la controladora, usualmente un dispositivo conectado a un puerto USB, que interpreta la señal de radio y la traduce a un código alfanumérico.
- Por tanto, la BIOS del ordenador debe permitir soporte para teclados USB.



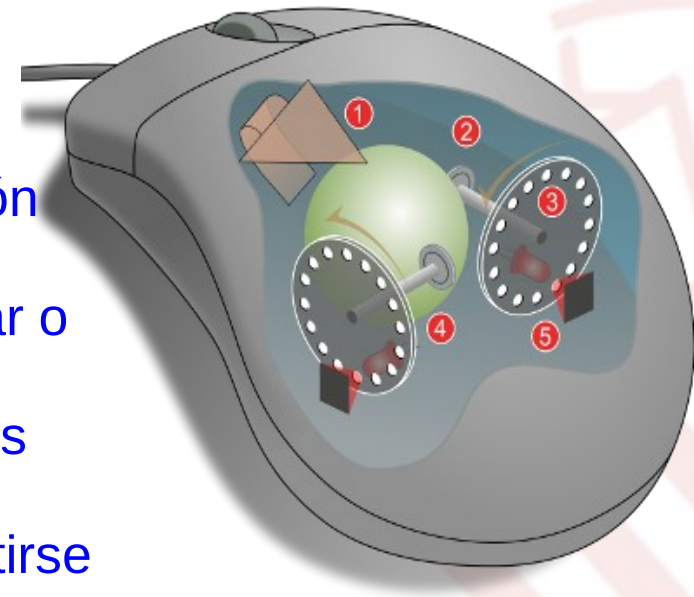


## 3. COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

- **Ratón:** dispositivo apuntador usado para facilitar el manejo de un entorno gráfico en un ordenador. Detecta movimientos relativo en dos dimensiones a través de una superficie plana, reflejándose mediante un puntero o flecha en el monitor.
- Se compone de al menos dos botones, aunque actualmente suelen tener un mínimo de 3.
- Según la tecnología que interpreta el movimiento, podemos clasificar el ratón en:
  - Mecánico
  - Óptico
  - Láser

### 3. COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

- Ratón **mecánico**: dispone de una bola en su base que al mover el ratón hacer girar dos ejes, uno para el movimiento horizontal y otro para el movimiento vertical.
- Su funcionamiento es el siguiente:
  - 1: Al arrastrarlo sobre la superficie gira la bola,
  - 2: ésta a su vez mueve los rodillos ortogonales,
  - 3: éstos están unidos a unos discos de codificación óptica, opacos pero perforados,
  - 4: dependiendo de su posición pueden dejar pasar o interrumpir señales infrarrojas de un diodo led.
  - 5: Estos pulsos ópticos son captados por sensores que obtienen así unas señales digitales de la velocidad vertical y horizontal actual para transmitirse finalmente al ordenador.

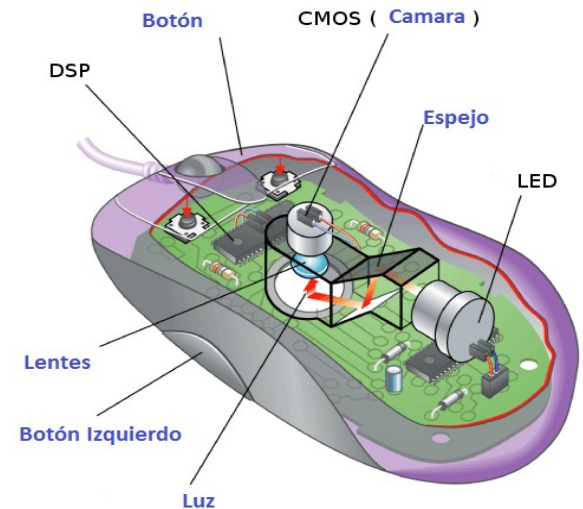




### 3. COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

- Ratón **óptico**: variante que carece de la bola de goma que evita el frecuente problema de la acumulación de suciedad en el eje de transmisión.
- Puede ofrecer una resolución de 800 ppp, es decir, es capaz de reconocer 800 puntos diferentes en 2,54 cm (una pulgada).

Su funcionamiento se basa en un sensor óptico (habitualmente un led) que fotografía la superficie sobre la que se encuentra y detectando las variaciones entre sucesivas fotografías, se determina si el ratón ha cambiado su posición.



Existen mods que permiten convertir el ratón óptico en una webcam de baja resolución.



### 3. COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

- Ratón **láser**: su funcionamiento es muy similar a la del ratón óptico, pero se sustituye el sensor óptico por un láser. De este modo se aumenta de forma considerable la resolución  $> 2000$  ppp.
- Actualmente la mayoría de ratones láser superan los 3200 ppp, y algunos modelos llegan a los 12000 ppp.





## 3. COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

- **Monitor:** pantalla en la que se ve la información suministrada por el ordenador, más concretamente por la tarjeta gráfica.
- La información se representa mediante pequeños puntos llamados píxeles. Cada uno de estos píxeles se pinta con un determinado color para formar la imagen.
- Podemos deducir, que la resolución de un monitor vendrá determinada por el número de píxeles que es capaz de representar.
- Cada píxel se representa en la memoria de vídeo con un número que representa un color específico. En función del número de bits destinados a representar dicho número, se podrán representar más o menos colores. Ejemplo:
  - 8 bits → 256 colores
  - 16 bits → 65536 colores
  - 24 bits → 16777216 colores
  - 32 bits → 4294967296 colores
- De esta manera podemos determinar la cantidad de memoria de vídeo necesaria para una cierta definición y con una cierta cantidad de colores.



### 3. COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

- Ejercicio:

¿Cuanta memoria de vídeo sería necesaria para representar una imagen de 1920x1080 utilizando 32 bits para representar el color?



### 3. COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

- **Tipos de monitores:** en función de la tecnología utilizada para representar los píxeles podemos clasificar los monitores en:
  - Monitor con tubos de rayos catódicos (CRT)
  - Monitor de cristal líquido (LCD)
  - Monitor LED
  - Monitor OLED (AMOLED)



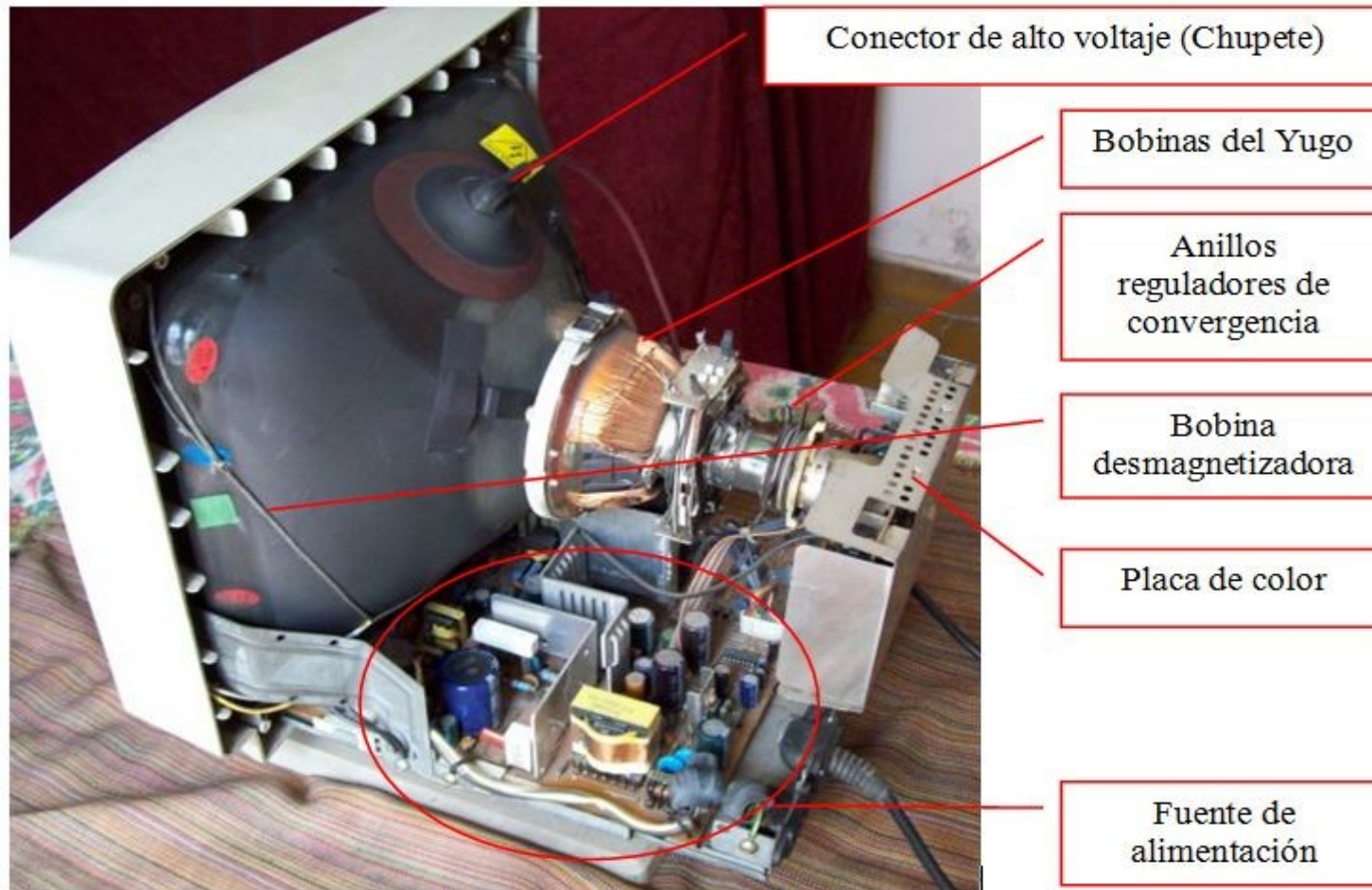
## 3. COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

- **Monitor CRT:** Las señales digitales del entorno son recibidas por el adaptador de VGA. El adaptador lleva las señales a través de 3 circuitos convertidores de analógico a digital (DAC), para representar los 3 colores básicos, rojo, verde y azul (RGB).
- Los circuitos DAC comparan los valores digitales enviados por el PC en una tabla que contiene los niveles de voltaje coincidentes con los tres colores básicos necesarios para crear el color de un único píxel. El adaptador envía señales a los tres cañones de electrones localizados detrás del tubo de rayos catódicos del monitor (CRT). Cada cañón de electrones expulsa una corriente de electrones, una cantidad por cada uno de los tres colores básicos.
- En el tubo hay un dispositivo llamado yugo de desvío magnético que se encarga de dirigir los electrones hacia la pantalla y golpean la capa de fósforo que esta posee (el fósforo es un material que se ilumina cuando es golpeado por electrones). A mayor número de electrones mayor iluminación.
- Todo este proceso se realiza mediante un barrido que empieza en la esquina superior izquierda y termina en la esquina inferior derecha. Para que el ojo humano no perciba dicho barrido la pantalla debe ser dibujada un mínimo de 60 veces por segundo.



### 3. COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

- **Monitor CRT:**



Vista general de un monitor CRT

©2010 por Ricardo Ponce



## 3. COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

- **Monitor LCD:** los cristales líquidos son sustancias transparentes con cualidades propias de líquidos y de sólidos. Por un lado, al igual que los sólidos, la luz que atraviesa un cristal líquido sigue el alineamiento de las moléculas, pero al igual que los líquidos, aplicando una carga eléctrica a estos cristales, se produce un cambio en la alineación de las moléculas, y por tanto en el modo en que la luz pasa a través de ellas.
- Una pantalla LCD está formada por dos filtros polarizantes con filas de cristales líquidos alineados perpendicularmente entre sí, de modo que al aplicar o dejar de aplicar una corriente eléctrica a los filtros, se consigue que la luz pase o no pase a través de ellos.
- El color se consigue añadiendo 3 filtros adicionales de color (uno rojo, uno verde, uno azul), pero para la reproducción de varias tonalidades de color, se deben aplicar diferentes niveles de brillo intermedios, cosa que se consigue con variaciones de voltaje aplicado a los filtros.
- La resolución máxima de una pantalla LCD viene dada por el número de celdas de cristal líquido.

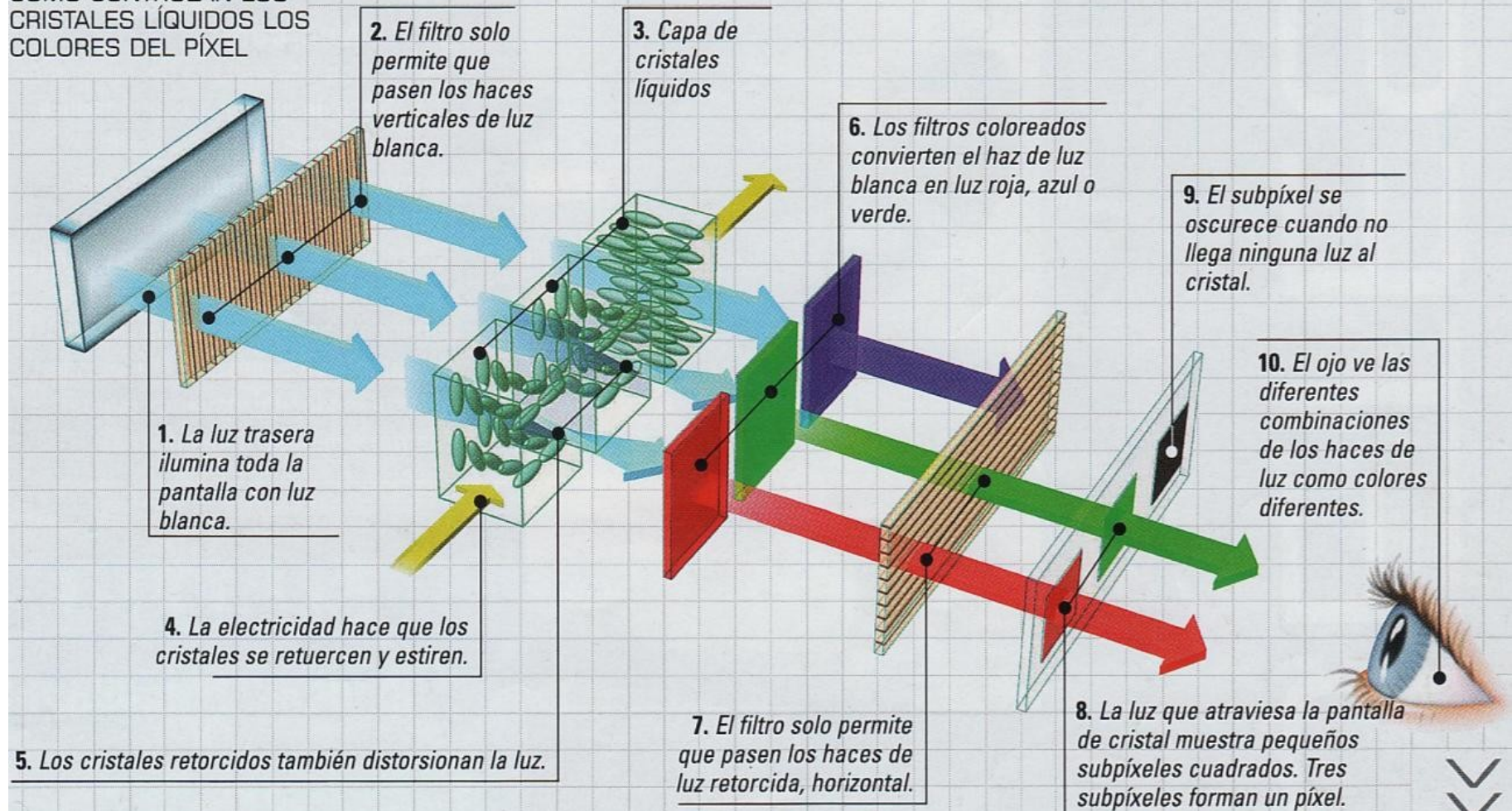




## 3. COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

### • Monitor LCD:

CÓMO CONTROLAN LOS CRISTALES LÍQUIDOS LOS COLORES DEL PÍXEL





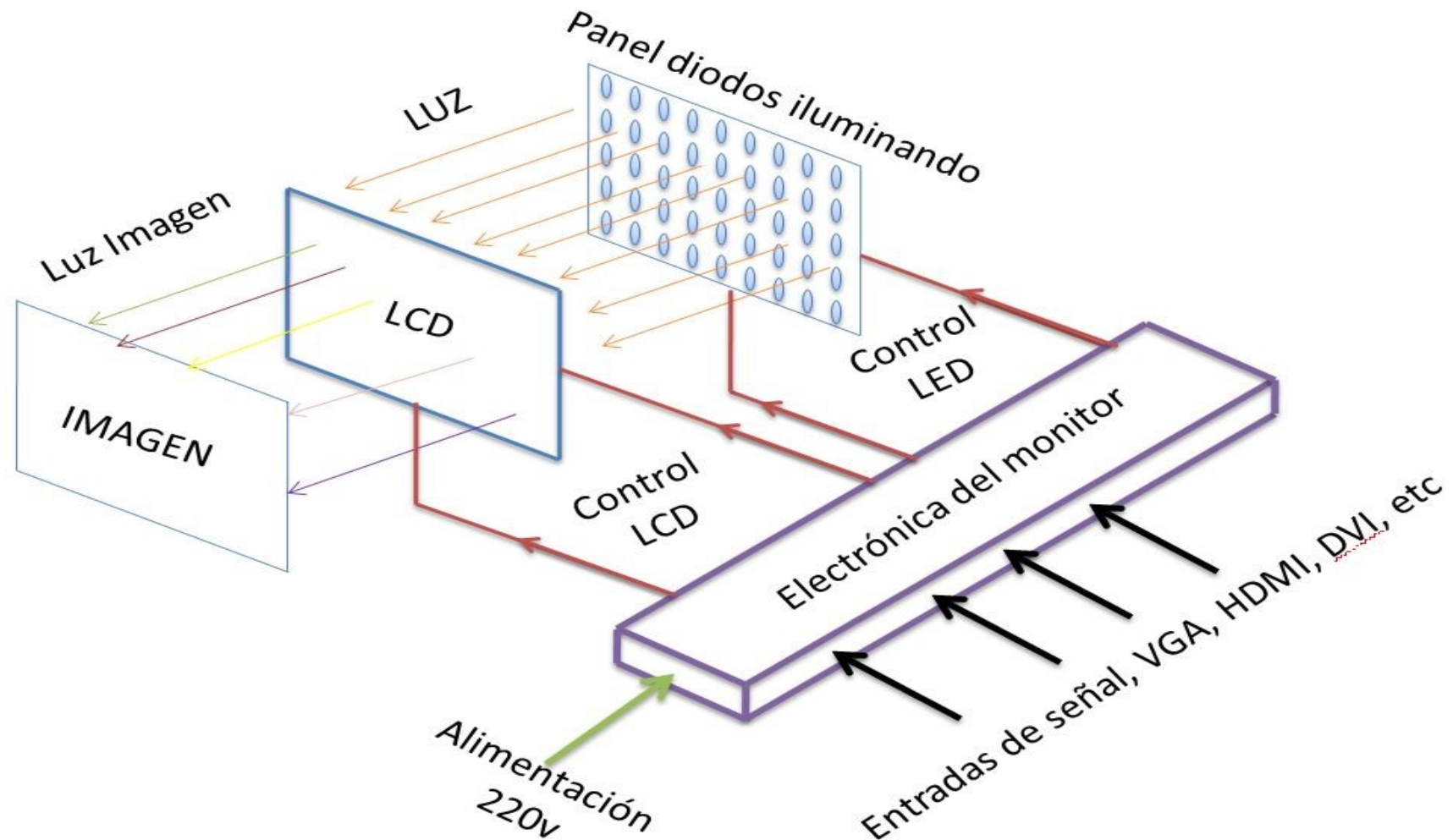
### 3. COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

- **Monitor LED:** son una evolución tecnológica de los monitores LCD que utilizan LED para retroiluminar la pantalla en lugar de lámparas fluorescentes.
- Los LED permiten retroiluminar porciones pequeñas de la pantalla en lugar de franjas enteras, con que se consigue una iluminación mayor, más independiente, se mejora el contraste real de la imagen con un menor consumo eléctrico. Además al evitar las lámparas fluorescentes, que contienen mercurio (muy contaminante), ofrecen un mayor respeto por el medio ambiente, y una reducción del grosor de los monitores.



### 3. COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

- **Monitor LED:**



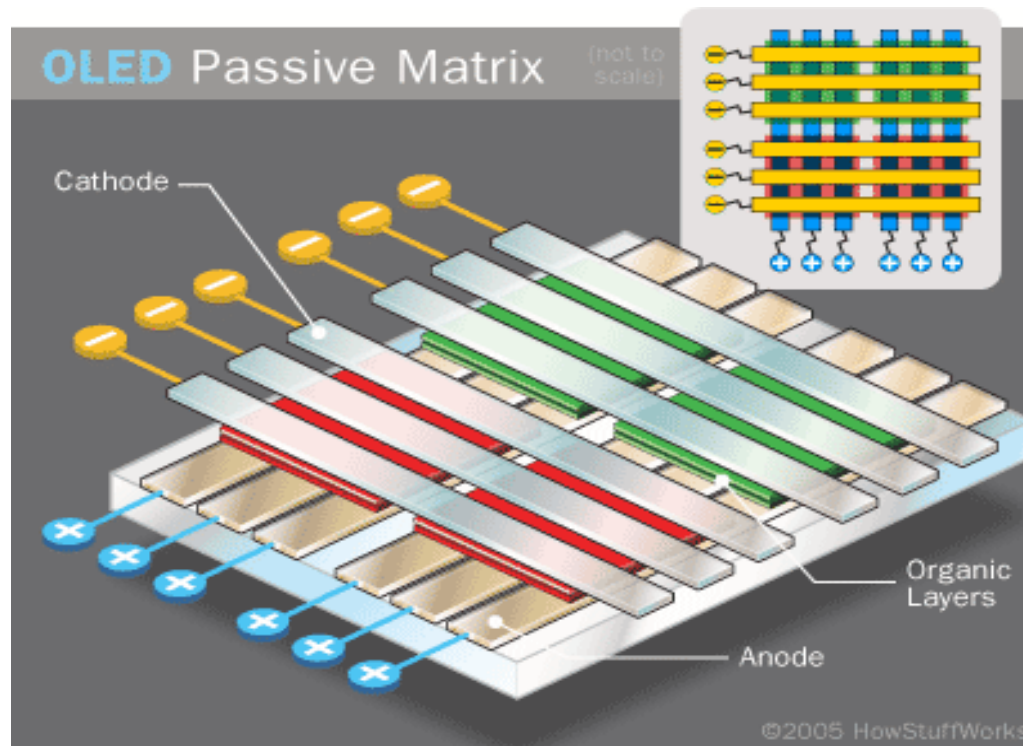


## 3. COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

- **Monitor OLED:** tienen un funcionamiento mucho más sencillo que los anteriores. En este tipo de tecnología los diodos emisores de luz orgánicos sí que funcionan como píxeles y/o subpíxeles independientes que crean una imagen. Algo así como las pantallas hechas de bombillas que se pueden ver en muchos espectáculos.
- **Ventajas:**
  - Las capas orgánicas de los OLED son más delgadas, luminosas y mucho más flexibles que las capas cristalinas de un LED o LCD.
  - Su capacidad de poder enrollar y doblar las pantallas abre las puertas a todo un mundo de nuevas aplicaciones que están por llegar.
  - Los materiales con que se fabrican este tipo de pantallas son mucho más económicos.
  - Los OLED no necesitan la tecnología backlight, es decir, un elemento OLED apagado realmente no produce luz y no consume energía. Por tanto, los OLED son capaces de representar mucho mejor el color negro.
  - Al emitir su propia luz, una pantalla OLED, puede ser mucho más visible bajo la luz del sol, que una LCD.
- **Inconvenientes:**
  - La degradación de los materiales OLED han limitado su uso por el momento, aunque se han hecho grandes avances que permitirán que en breve puedan reemplazar la actual hegemonía de las pantallas LCD.
  - Las capas OLED verdes y rojas tienen largos tiempos de vida, pero, sin embargo, la capa azul no es tan duradera; actualmente tienen una duración cercana a las 14.000 horas (8 horas diarias durante 5 años).

## 3. COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

- Monitor OLED:





### 3. COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

- Parámetros importantes en un monitor:
  - **Tamaño:** para determinar el tamaño de un monitor se mide la longitud de la diagonal de la pantalla en pulgadas. Ejemplos: 17", 22", 32"
  - **Resolución:** viene determinada por el número de píxeles que tiene el monitor y viene representada por el número de píxeles en horizontal x el número de píxeles en vertical. Ejemplos: 1024x768, 1280x1024, 1920x1080.
  - **Refresco:** número de veces que se escribe la información en pantalla por segundo. Se mide en Hz (hertzios) y debe tener un mínimo de 60 Hz para que no se aprecien parpadeos y la vista sufra menos.
  - **Tamaño de punto:** determina la nitidez de la imagen, y se obtiene midiendo la distancia entre dos puntos del mismo color. Debería ser inferior a 0.28 mm.
  - **Tiempo de respuesta:** tiempo que tarda un píxel en estar completamente cerrado a abierto se denomina el tiempo de respuesta y se mide en milisegundos, siendo deseable valores inferiores a 5 ms.





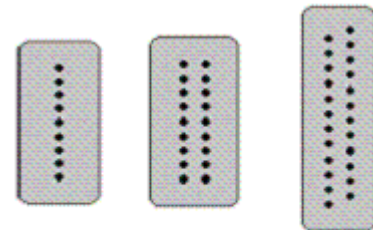
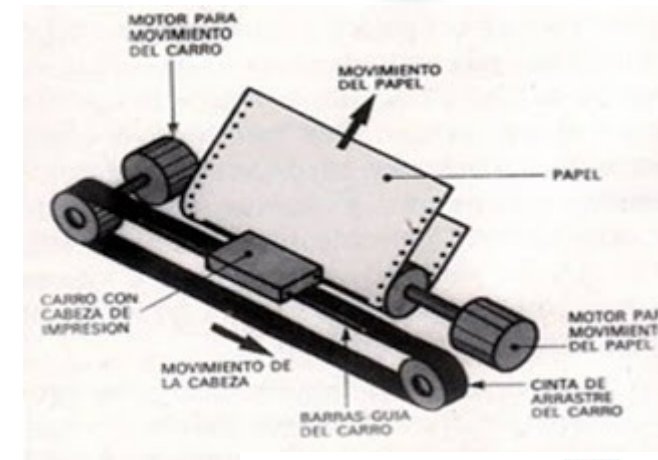
### 3. COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

- **Impresora:** dispositivo de salida que permiten la impresión de la información sobre un soporte de escritura permanente, habitualmente papel.
- Las impresoras son, junto a los monitores, los dispositivos más utilizados para poder ver en forma directamente inteligible para el hombre los resultados de un programa de ordenador.
- Según el mecanismo de impresión podemos clasificar las impresoras en:
  - Matricial o de impacto
  - Térmica
  - Inyección de tinta
  - Láser
  - 3D



## 3. COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

- Impresora **matricial**: se basa en una matriz de agujas que percuten individualmente sobre una cinta entintada que marca el papel.
- Son las más ruidosas y mecánicamente las más delicadas.
- La ventaja de este tipo de impresoras y la razón por la que todavía se utilizan es el hecho de que se basan en la percusión, lo que permite utilizarlas para los impresos múltiples.





## 3. COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

- Impresora **térmica**: similares a las impresoras matriciales, pero utilizando papel termosensible y agujas de impresión por calentamiento. Son mecánicamente sencillas y silenciosas, pero poco utilizadas por ser el papel térmico caro y poco estable.
- Para imprimir sobre la página, las agujas del cabezal de impresión se calientan una fracción de segundo y percuten sobre un papel sensible al calor.
- Se emplean principalmente en la impresión de códigos de barras, tickets.
- Problema: con el tiempo se borra debido a las características del papel térmico.





## 3. COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

- Impresora de **inyección de tinta**: se basa en la expulsión de gotas de tinta líquida a través de unos inyectores que impactan en el papel formando los puntos necesarios para la realización de gráficos y textos.
- La impresión se realiza mediante la aplicación de una carga eléctrica que hace saltar una minúscula gota de tinta por cada inyector, sin necesidad de impacto.
- Imprimen los caracteres de forma similar a como se producen en un CRT, mediante un fino chorro de tinta pulverizada cuyas gotas están cargadas de electricidad estática, por lo que la trayectoria del chorro puede gobernarse mediante dos campos eléctricos perpendiculares.
- La tinta se obtiene de unos cartuchos reemplazables cuyo número puede variar en función del fabricante y el modelo. Una configuración básica suele estar compuesta por 4 cartuchos: 1 negro y 3 de color (cyan, magenta y amarillo).

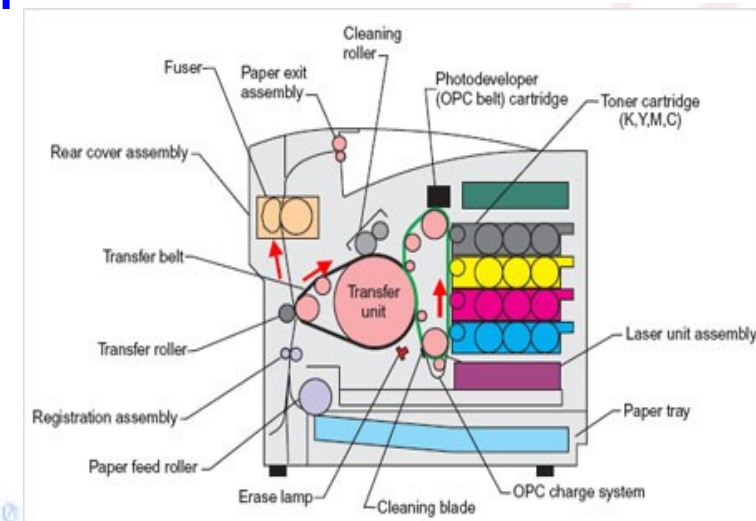






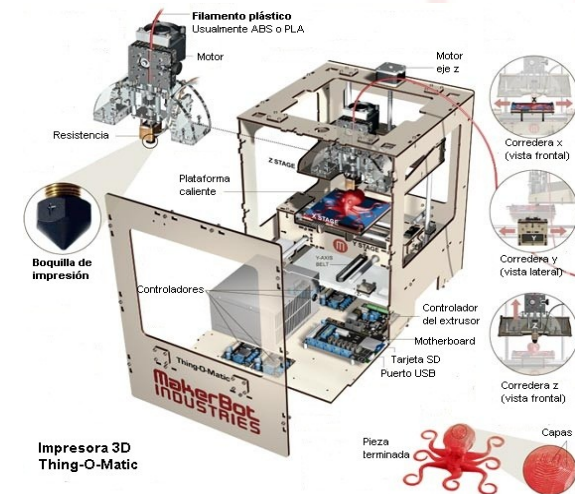
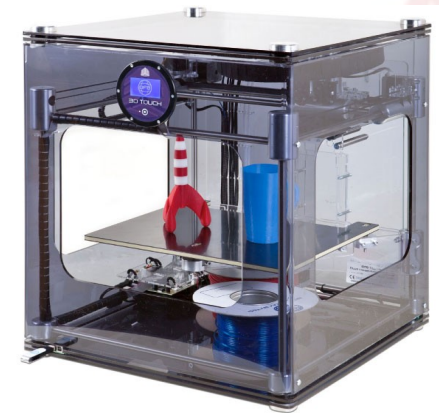
## 3. COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

- Impresora **láser**: Se basan en un láser que ioniza un rodillo para que se impregne de tinta de forma selectiva y al pasar sobre la superficie a imprimir plasma el gráfico o texto deseado.
- Los componentes básicos son un **láser** dirigido hacia un **espejo giratorio** que actúa sobre un **tambor** fotosensible para que la tinta en polvo del **tóner** quede fijada.



### 3. COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

- Impresora **3D**: realiza "impresiones" de diseños en 3D creando piezas o maquetas volumétricas a partir de un diseño hecho por ordenador.
- Se comercializan 2 tipos:
  - de **compactación**, con una masa de polvo que se compacta por estratos.
    - De **tinta**: utilizan una tinta aglomerante para compactar el polvo. El uso de una tinta permite la impresión en diferentes colores. Son más rápidas y económicas, aunque las piezas son más frágiles.
    - **Láser**: un láser transfiere energía al polvo haciendo que se polimerice. Después se sumerge en un líquido que hace que las zonas polimerizadas se solidifiquen. Las piezas son más resistentes, aunque el proceso es más lento y más costoso.
  - de **adición**, o de inyección de polímeros, en las que el propio material se añade por capas inyectando resinas en estado líquido y curándolas con luz ultravioleta.
- En la actualidad se está extendiendo su uso en la fabricación de prótesis médicas, ya que la impresión 3D permite adaptar cada pieza fabricada a las características exactas de cada paciente.







### 3. COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

- Parámetros importantes en una impresora:
  - **Velocidad:** determina la velocidad de impresión y se mide en páginas por minuto. Suele hacerse la distinción entre blanco y negro (más rápida) y color (más lenta).
  - **Resolución:** determina la calidad de la impresión y se mide en puntos por pulgada (ppp).
  - **Memoria** (búffer): determina la cantidad de información que se le puede enviar a la impresora sin que el ordenador se preocupe por ella.



### 3. COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

- Dispositivos de **almacenamiento**: permiten almacenar la información permanentemente y poder recuperarla de forma automática y eficiente.
- Los dispositivos de almacenamiento de información o memoria auxiliar tratan de solventar las deficiencias de la memoria principal o central, que son:
  - Baja capacidad de almacenamiento
  - Volatibilidad, la información almacenada en la memoria RAM se borra al desconectar el ordenador.
  - Coste: son relativamente caras.
- Para procesar la información contenida en un sistema de memoria masiva, es necesario cargarla previamente a la memoria central.



### 3. COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

- **Tipos de soportes** en dispositivos de almacenamiento:
  - Magnéticos
    - Discos duros
    - Disquetes
  - Ópticos
    - CD
    - DVD
    - Blu-ray
  - De estado sólido
    - SSD
    - Pendrive

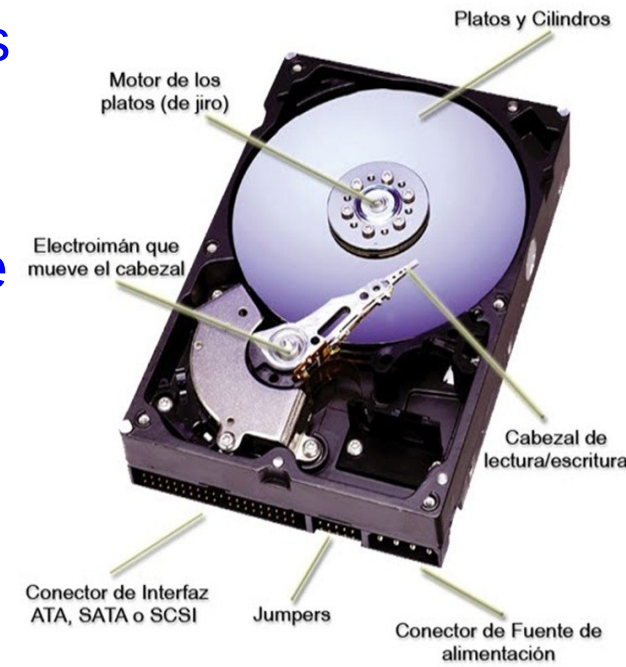


### 3. COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

- Soportes **magnéticos**: están constituidos por un sustrato (de plástico o aluminio) recubierto por un material magnetizable (óxido de hierro o cromo).
- La información se graba en celdas que forman pistas. Cada celda puede estar sin magnetizar o estar magnetizada. Si está magnetizada, puede tomar dos valores (según sea la polaridad del campo magnético: Norte o Sur) que se corresponden con los valores 0 ó 1, por lo que una celda va a representar un bit.
- Para leer o escribir en una celda se utiliza un dispositivo que posee una cabeza sobre la que pasa la corriente eléctrica. A la hora de escribir, se va posicionando en cada celda, y dependiendo del sentido en que circule la corriente se grabará el valor magnético correspondiente al 1 o al 0. La cabeza posee a su vez un sensor capaz de detectar el valor magnético grabado en la celda, que se corresponderá con un 1 o un 0.

### 3. COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

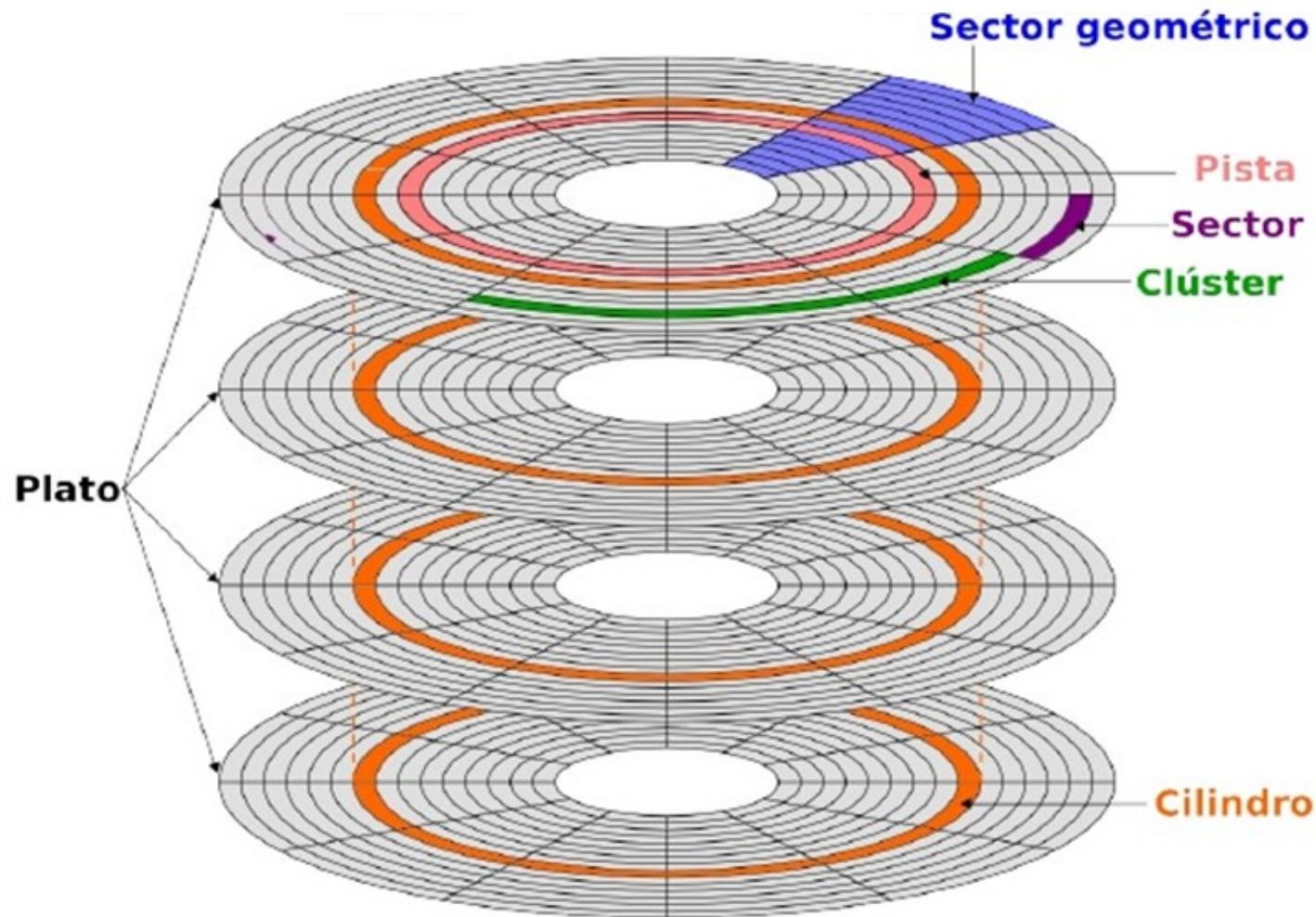
- **Disco duro:** está formado por uno o varios discos (recubiertos de una fina película magnética), que giran a alta velocidad (unas 7.200 r.p.m).
- El sistema puede tener uno o varios cabezales de lectura-escritura por superficie.
- Una **pista** es la porción del soporte de almacenamiento que gira delante de un cabezal. Los bits se almacenan en serie dentro de una pista.
- A su vez, las pistas se dividen en **sectores**. Cada sector constituye la unidad de información que se transfiere en un acceso (de escritura o de lectura).
- Las pistas a las que se accede en cada posición del brazo, constituyen un **cilindro**.





### 3. COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

- Disco duro





### 3. COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

- **Disco duro**
- Los cabezales de lectura-escritura no están en contacto sobre el soporte, sino que **planean** sobre él a una distancia de una diezmilésima de mm, por este motivo no se debe mover un disco duro en movimiento, ya que podría provocar el aterrizaje del cabezal y la consecuente pérdida de datos.
- La **densidad de grabación** dependerá del tamaño de las cabezas, así como de la distancia que las separa de la superficie magnetizada. Para una unidad de disco determinada, la densidad de grabación angular o **número de bits grabados por pista es fija**, por lo que la densidad de grabación lineal o número de bits grabados por unidad de longitud es mayor en las pistas interiores.



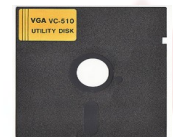
## 3. COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

- Parámetros importantes en un disco duro:
  - **Latencia media:** tiempo medio que tarda la aguja en situarse en el sector deseado; es la mitad del tiempo empleado en una rotación completa del disco.
  - **Velocidad de rotación:** revoluciones por minuto de los platos. A mayor velocidad de rotación, menor latencia media.
  - **TMB:** (Tiempo medio de búsqueda) tiempo medio que tarda la aguja en situarse en la pista deseada; es la mitad del tiempo empleado por la aguja en ir desde la pista más periférica hasta la más central del disco.
  - **Tiempo de lectura/escritura:** tiempo medio que tarda el disco en leer o escribir nueva información.
  - **TMA:** (tiempo medio de acceso) tiempo medio que tarda el cabezal en situarse en la pista y el sector deseado; es la suma del Tiempo medio de búsqueda (situarse en la pista), Tiempo de lectura/escritura y la Latencia media (situarse en el sector).
  - **Velocidad de transferencia:** Especifica la cantidad máxima de información que se transfiere por unidad de tiempo. Se mide en Mbytes/segundo.
  - **MTBF:** Tiempo medio de vida entre fallos. Se especifica en horas.
  - **Capacidad:** cantidad de información que puede almacenar, actualmente suele medirse en GB ó TB.
  - **Memoria** (búffer): actúa como una memoria cache por lo que cuando más grande sea el búffer más probabilidad de que la información que buscamos se encuentre en el búffer y evitemos un acceso a disco.



## 3. COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

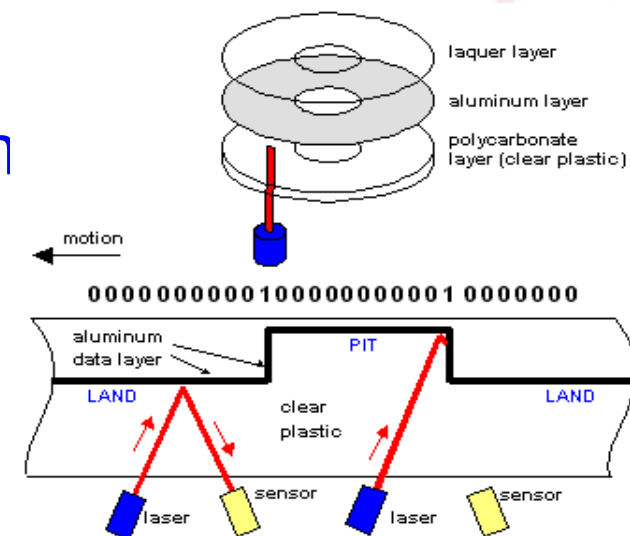
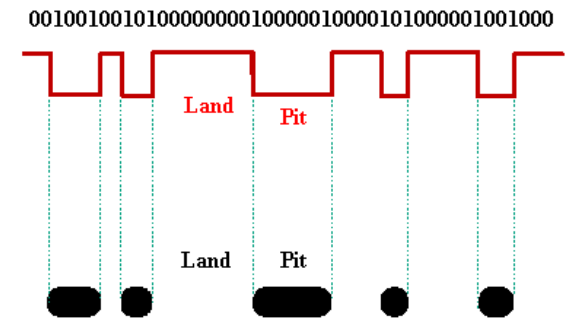
- **Disquetes:** son pequeños discos cuyos platos son flexibles, ya que están constituidos por un material de plástico y son intercambiables. La superficie se encuentra protegida por una funda recubierta internamente de un material que facilita el deslizamiento rotacional del plato.
- En la funda hay una abertura radial que abarca a todas las pistas; a través de esta ventana las cabezas de la unidad de disquetes acceden a la información.
- Tipos de disquete:
  - Disquete de 8": fueron los primeros disquetes utilizados en informática y aparecieron en 1967 como un sistema barato y sencillo para cargar software en los System/370 de IBM.
  - Disquete de 5 ¼": utilizaban la misma tecnología de base que los anteriores y se fabricaron en varias versiones, siendo el más popular el disquete de Doble Cara/Doble Densidad (DS/DD), con capacidad de 360 KB.
  - Disquete de 3 ½": aparecieron 3 versiones, baja densidad con capacidad de 720 KB, alta densidad 1440 KB y extra densidad que llegaban a 2880 KB.





### 3. COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

- **Soportes ópticos:** están compuestos por una capa protectora, una capa de aluminio brillante en la que se graban los hoyos (**pits**) y valles (**lands**), y una base de plástico transparente.
- La lectura se efectúa por la parte inferior. Un rayo **láser** se refleja perpendicularmente en las superficies planas de los pits y lands y se desvía en otra dirección en los bordes de los hoyos.
- Un **fotosensor** detecta cuándo hay presencia o ausencia de luz reflejada.







### 3. COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

- **Características de los soportes ópticos:**

- Alta capacidad de almacenamiento (entre 650 MB y varios GB).
- Densidades de almacenamiento altas, del orden de 10 veces mayor que las existentes en las mejores unidades de disco magnético almacenamiento actuales.
- El precio es muy inferior al de los dispositivos magnéticos comparándolo con la cantidad de almacenamiento.
- La pérdida de información es prácticamente nula ya que no se producen desgaste por lectura.
- La información es grabada en espiral (en vez de en circunferencias concéntricas), por tanto la cantidad de información del interior del disco es menor que la del exterior. Por tanto para mantener velocidades de transmisión constantes se debe aumentar o disminuir la velocidad de rotación del disco.



## 3. COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

- El **CD-ROM** (**C**ompact **D**isc - **R**ead **O**nly **M**emory) disco compacto de sólo lectura. Es un disco de plástico plano con información digital codificada en una espiral desde el centro hasta el borde exterior. La capacidad inicial del CD-ROM era de 650 MB aunque ahora los hay con capacidades de 700 MB, 800 MB e incluso 900 MB.
- La velocidad de transferencia de datos de una unidad CD-ROM está dada en múltiplos de 150 KB/s (que es la velocidad que tenían las primeras unidades), lo que significa que una unidad lectora a 52x puede leer datos a  $150 \text{ KB/s} \times 52 = 7800 \text{ KB/s}$  (7.6 MB/s)
- Variantes del CD-ROM:
  - CD-R (Compact Disc – Recordable) es un disco compacto virgen que se puede grabar una sola vez.
  - CD-RW (Compact Disc – Rewritable) es un disco compacto virgen que se puede grabar muchas veces.





## 3. COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

- El **DVD** (**D**igital **V**ideo **D**isc) fue pensado para grabar películas con alta calidad de audio y vídeo, y luego fue usado para guardar datos de todo tipo.
- Las dimensiones (diámetro de 12 cm, u 8 cm en los mini-DVD) son iguales al CD-ROM pero están codificados en un formato distinto y a una densidad mucho mayor, lo que les permite almacenar mucha más información (desde 4.7 GB hasta 17 GB).
- La velocidad de transferencia de datos de una unidad DVD está dada en múltiplos de 1.350 kB/s, lo que significa que una unidad lectora de 16x permite una transferencia de datos de  $16 \times 1.350 = 21.600$  KB/s (21.09 MB/s)
- Variantes del DVD
  - DVD-ROM: Sólo lectura, manufacturado con prensa
  - DVD-R: Grabable una sola vez.
  - DVD-RW: Regrabable
  - DVD-RAM: Regrabable de acceso aleatorio. Lleva a cabo una comprobación de la integridad de los datos siempre activa tras completar la escritura
  - DVD+R: Grabable una sola vez
  - DVD+RW: Regrabable
  - DVD+R DL: Grabable una sola vez de doble capa
- El "+" y el "-" son estándares técnicos similares, parcialmente compatibles. Ya en 2005, ambos formatos eran igualmente populares: la mitad de la industria apoya "+" y la otra mitad "-", aunque actualmente soportan ambos. Parece ser que ambos formatos coexistirán indefinidamente.





## 3. COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

- El **Blu-ray** es un formato de disco óptico de nueva generación de 12 cm de diámetro (igual que el CD y el DVD) para vídeo de alta definición y almacenamiento de datos de alta densidad.
- Su capacidad de almacenamiento llega a 50 GB a doble capa, y a 25 GB a una capa. En 2008 Pioneer patentó su Blu-ray de 400 GB a 16 capas pero no tuvo el éxito esperado.
- Este formato se impuso a su competidor, el HD DVD, en la guerra de formatos iniciada para convertirse en el estándar sucesor del DVD, como en su día ocurrió entre el VHS y el Betamax.
- El disco Blu-ray hace uso de un rayo láser de color azul que permite almacenar más cantidad de información por área que los discos DVD, debido a que el láser azul tiene una menor longitud de onda.
- Blu-ray obtiene su nombre del color azul del rayo láser (blue ray quiere decir "rayo azul"). La letra "e" de la palabra original "blue" fue eliminada debido a que, en algunos países, no se puede registrar para un nombre comercial una palabra común.





## 3. COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

**Buses:** arquitectura y funcionamiento

- Es el conjunto de circuitos encargados de la conexión y comunicación entre la CPU y el resto de las unidades de la computadora. Para ello utiliza un conjunto de varias líneas eléctricas que permiten la transmisión de los datos en paralelo. Por ejemplo, un bus de 16 bits transfiere simultáneamente esa cantidad de bits entre dos unidades cualesquiera.
- La transmisión de la información por los buses se puede realizar de forma formas diferentes:
  - **Serie:** toda la información por el mismo hilo.
  - **Paralelo:** transmitir por distintos cables a la vez.
- Los buses se dividen, fundamentalmente, en 3 categorías: bus de datos, bus de direcciones y bus de control. Entre los que existe una fuerte relación, puesto que para cada instrucción o dato enviado por uno de los buses, los otros transportan información acerca de esa instrucción, dato u operación.





## 3. COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

Generación	Procesadores	Bus de direcciones (bits)	Bus de datos (bits) *
1ª	8086/80186	20	16
	8088/80188	20	8
2ª	80286	24	16
3ª	80386 SX	32	16
	80386 DX	32	32
4ª	80486 SX, DX	32	32
5ª	Pentium, Pentium MMX, K5	32	64
6ª	Pentium Pro, K6, Pentium II/III	36	64
7ª	Pentium IV, Athlon, Athlon XP	40	64
8ª	Intel Core 2, Athlon 64	40	64
	Athlon 64FX, Opteron	40	64
9ª	AMD Phenom	48	64
	Intel Core i3,i5,i7	46	64

\* Sin tener en cuenta dual, triple, quad channel.



## 3. COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

### Buses

- Otro aspecto muy importante es la velocidad con la que los bits circulan por el bus. Esta velocidad se mide en megahercios.
- La frecuencia o velocidad del bus queda determinada por los impulsos de reloj. Por tanto, el reloj es el componente que determina la velocidad, ya que a mayor frecuencia en Mhz, más rápida es la circulación de bits por las líneas del bus.
- Los buses de la placa base pueden ser paralelos (SCSI, IDE o SATA) o en serie (COM o USB). Cada bus tiene sus propias características físicas/eléctricas: ancho de banda, frecuencia reloj, anchura datos, que los hacen incompatibles entre sí. Se necesitan interfaces adaptadores para cada tipo de bus.
- El concepto de cuello de botella está muy relacionado con los buses, ya que como se ha comentado se encuentran en la placa base. Si mejoramos el procesador, el disco duro o la memoria RAM pero mantenemos la placa base, tendremos un procesador, disco duro o memoria más rápidos, pero mejorará poco el rendimiento del ordenador, ya que las autopistas por las que viaja la información estarán saturadas y por tanto la CPU no trabajará a máximo rendimiento.



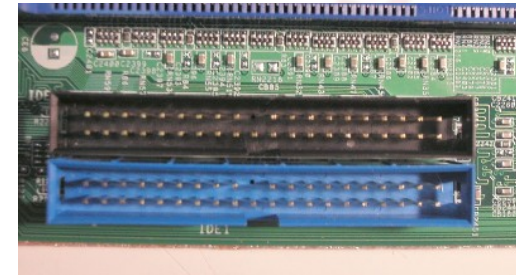
### 3. COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

- **Interfaces:** el interfaz es el dispositivo electrónico que se conecta entre el PC y los elementos a ser controlados (actuadores, interruptores, pulsadores, relés, circuitos, motores, etc..).
- Su misión es garantizar el correcto aislamiento eléctrico entre los puertos del PC y los dispositivos externos, así como enviar y recibir las informaciones al programa.



## 3. COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

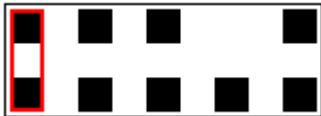
- **Interfaz ATA** (Advanced Technology Attachment) también conocida como **IDE** (Integrated Device Electronics) o **PATA** (Parallel ATA), se utilizan para conectar a nuestro ordenador discos duros y grabadoras o lectores de CD/DVD.
- Versiones:
  - ATA-1, primera versión soporta transferencias de 16 MB/s
  - ATA-2, soporta transferencias de 16 MB/s.
  - ATA-3, es el ATA-2 revisado y mejorado, velocidades de 16 MB/s.
  - ATA-4, conocido como Ultra-DMA (UDMA) o ATA-33, que soporta transferencias en 33 MB/s.
  - ATA-5 o Ultra ATA/66, originalmente propuesta por Quantum para transferencias en 66 MB/s.
  - ATA-6 o Ultra ATA/100, soporte para velocidades de 100 MB/s.
  - ATA-7 o Ultra ATA/133, soporte para velocidades de 133 MB/s.
  - ATA-8 o Ultra ATA/166, soporte para velocidades de 166 MB/s.
- Cable de cinta plano de 40 hilos, posteriormente incrementado a 80 por seguridad.



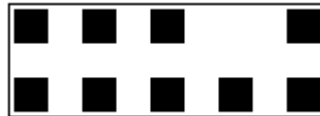


## 3. COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

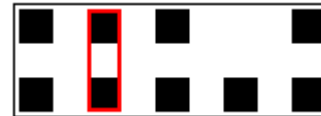
- El **interfaz ATA** permite conectar **dos dispositivos por bus**. Para ello, uno tiene que estar como esclavo y el otro como maestro para que la controladora sepa a qué dispositivo enviar los datos y de qué dispositivo recibirlos. El orden de los dispositivos será maestro, esclavo. Es decir, el maestro será el primer dispositivo y el esclavo, el segundo. La configuración se realiza mediante **jumpers**. Por lo tanto, el dispositivo se puede conectar como:
  - Como **Maestro** ('Master'). Si es el único dispositivo en el cable, debe tener esta configuración, aunque a veces también funciona si está como esclavo. Si hay otro dispositivo, el otro debe estar como esclavo.
  - Como **Esclavo** ('Slave'). Funcionará conjuntamente con el maestro. Debe haber otro dispositivo que sea maestro.



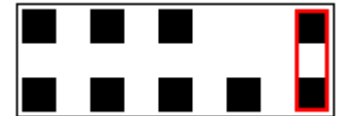
Posición del jumper para que el disco sea reconocido como **maestro**



Configuración del disco como **esclavo**, se retira el jumper.



Configuración **cable select**.  
El disco maestro será el que se conecte en el extremo del cable, y el esclavo el que se conecte en el medio.



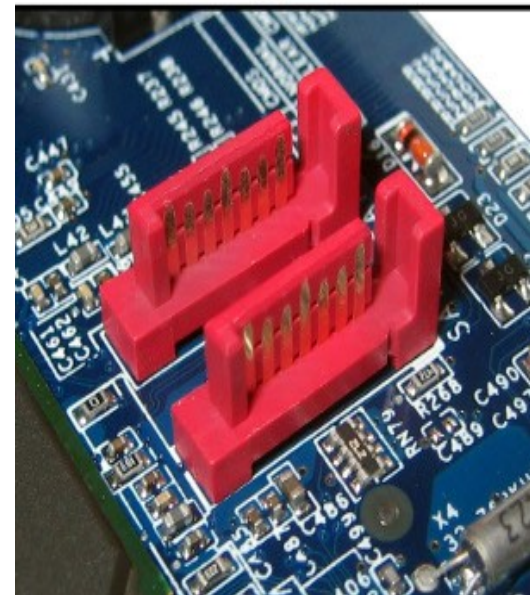
Limita la capacidad de Almacenamiento del Disco.





## 3. COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

- Interfaz **Serial ATA** (SATA): diseñada para mejorar la interfaz ATA/IDE, y es totalmente compatible con el sistema operativo que se quiera utilizar, además las placas bases actuales soportan tanto ATA/IDE como Serial ATA.
- Opera a mayor velocidad, mejor aprovechamiento cuando hay varias unidades, capacidad para conectar unidades al instante y reduce el consumo eléctrico respecto a ATA. Además, el cable mediante el cual la unidad se conecta a la placa base es mucho más estrecho (7 hilos) lo que ayuda a mejorar la ventilación y es menos sensible a las interferencias, lo que permite crear cables más largos.
- SATA es una arquitectura "**punto a punto**". Es decir, la conexión entre puerto y dispositivo es directa, cada dispositivo se conecta directamente a un controlador SATA.
- Actualmente es una interfaz aceptada y estandarizada en las placas base de PC





## 3. COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

- Velocidades de transmisión SATA:

	SATA I	SATA II	SATA III *
Frecuencia	1500 Mhz	3000 Mhz	6000 Mhz
Bits/clock	1	1	1
Codificación 8b10b	80%	80%	80%
Velocidad	1.5 Gb/s - 150 MB/s	3 Gb/s - 300 MB/s	6 Gb/s - 600 MB/s 16 Gb/s - 1969 MB/s

\* Existen 2 revisiones de SATA III (3.1 y 3.2) la segunda revisión permite alcanzar velocidades de 16 Gb/s



### 3. COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

#### Interfaz **eSATA** (external SATA)

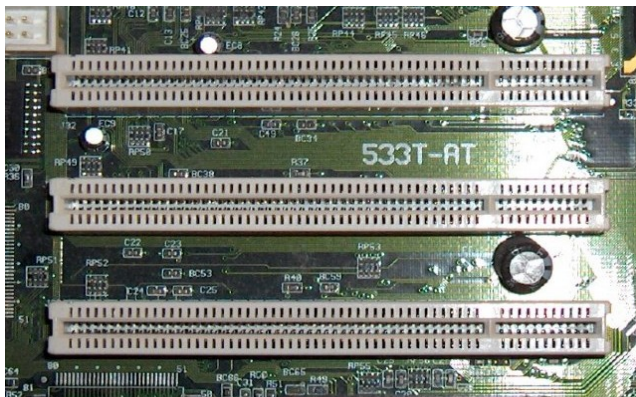
- Fue estandarizado a mediados de 2004, con definiciones específicas de cables, conectores y requisitos de la señal para unidades eSATA externas. Se caracteriza por:
  - Velocidad de SATA en los discos externos (se han medido 115 MB/s con RAID externos)
  - Sin conversión de protocolos de PATA/SATA a USB/Firewire, todas las características del disco están disponibles para el anfitrión.
  - La longitud de cable se restringe a 2 metros; USB y Firewire permiten mayores distancias.
  - Se aumentó la tensión de transmisión mínima y máxima a 500mV - 600mV (de 400 mV - 600 mV)
  - Voltaje recibido disminuido a 240 mV - 600 mV (de 325 mV - 600 mV)
  - Capacidad de disposición de los discos en RAID 0 y RAID





## 3. COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

- Interfaz **PCI** (Peripheral Component Interconnect) es un bus de ordenador estándar para conectar dispositivos periféricos directamente a su placa base. Estos dispositivos pueden ser circuitos integrados ajustados en ésta o tarjetas de expansión que se ajustan en conectores.
- Especificaciones de la versión inicial:
  - Reloj de 33,33 MHz con transferencias síncronas
  - Ancho de bus de 32 bits o 64 bits
  - Tasa de transferencia máxima de 133 MB por segundo en el bus de 32 bits ( $33,33 \text{ MHz} \times 32 \text{ bits} \div 8 \text{ bits/byte} = 133 \text{ MB/s}$ )
  - Tasa de transferencia máxima de 266 MB/s en el bus de 64 bits.





### 3. COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

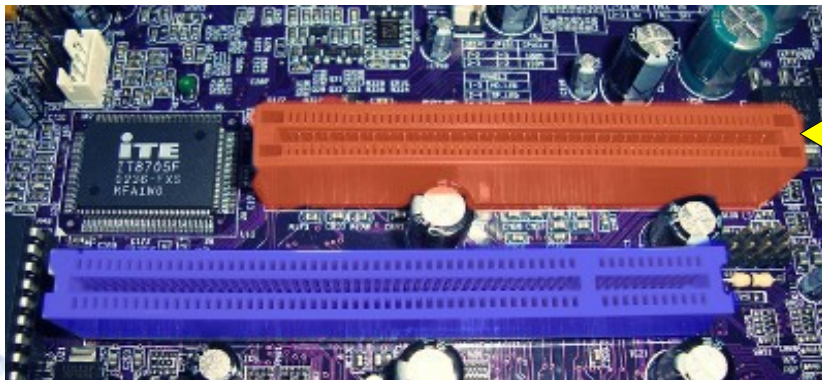
- **Evolución de la interfaz PCI:**

- **PCI 2.2** funciona a 66 MHz (requiere 3,3 voltios en las señales) (índice de transferencia máximo de 533MB/s).
- **PCI 2.3** permite el uso de 3,3 voltios y señalizador universal, pero no soporta los 5 voltios en las tarjetas.
- **PCI 3.0** es el estándar final oficial del bus, con el soporte de 5 voltios completamente quitado.
- **PCI-X** cambia el protocolo levemente y aumenta la transferencia de datos a 133 MHz (índice de transferencia máximo de 1014 MiB/s).
- **PCI-X 2.0** especifica un ratio de 266 MHz (índice de transferencia máximo de 2035 MiB/s) y también de 533 MHz, expande el espacio de configuración a 4096 bytes, añade una variante de bus de 16 bits y utiliza señales de 1,5 voltios.



### 3. COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

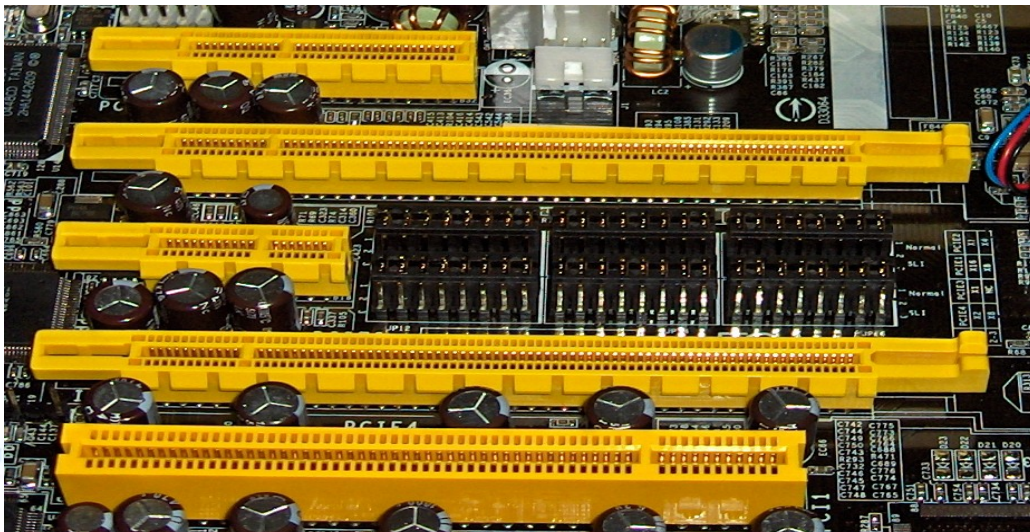
- Interfaz **AGP** (Accelerated Graphics Port) es una especificación de bus que proporciona una conexión directa entre el adaptador de gráficos y la memoria.
- Desarrollado por Intel como “solución” a los cuellos de botella que se producían en las **tarjetas gráficas** que usaban el bus PCI.
- Modos de funcionamiento AGP:
  - AGP 1X: velocidad 66 MHz con una tasa de transferencia de 266 MB/s
  - AGP 2X: velocidad 133 MHz con una tasa de transferencia de 532 MB/s
  - AGP 4X: velocidad 266 MHz con una tasa de transferencia de 1 GB/s
  - AGP 8X: velocidad 533 MHz con una tasa de transferencia de 2 GB/s
- El puerto AGP se utiliza exclusivamente para conectar tarjetas gráficas, y debido a su arquitectura sólo puede haber una ranura.
- Actualmente **está en desuso** con la aparición de PCI-Express.



**Ranura AGP**  
Debajo podemos ver un PCI de 32 bits

### 3. COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

- Interfaz **PCI-Express** es un nuevo desarrollo del bus PCI que se basa en un sistema de comunicación serie mucho más rápido.
- PCI Express es abreviado como PCI-E o PCIe pero suele confundirse con PCI-X pero no tiene nada que ver con él.
- Está estructurado como carriles punto a punto, **full-duplex**, trabajando en **serie**.
- En PCIe 1.1 cada carril transporta 250 MB/s en cada dirección.
- PCIe 2.0 dobla esta tasa a 500 MB/s.
- PCIe 3.0 la dobla de nuevo (1 GB/s por carril).
- Cada ranura de expansión lleva uno, dos, cuatro, ocho o dieciséis carriles de datos entre la placa base y las tarjetas conectadas. El **número de carriles se escribe con una x de prefijo** (x1 para un carril simple y x16 para una tarjeta con dieciséis carriles)



Slots PCI Express (de arriba a abajo):

x4

x16

x1

x16

comparado con un tradicional PCI  
de 32 bits