

5. Dispositivos de almacenamiento



Dispositivos de almacenamiento

- La memoria principal del ordenador es utilizada para almacenar instrucciones y datos.
- Debido a las limitaciones de almacenamiento de esta memoria principal, es necesario contar dispositivos de **almacenamiento secundario** o **alternativo**.
- La memoria secundaria forma el almacenamiento secundario del sistema, y suele referirse a dispositivos de almacenamiento como:
 - Discos duros
 - Unidades de cinta
 - Disquetes
 - CD/DVD, etc.

Dispositivos de almacenamiento

1. Dispositivos magnéticos

- Disco duro

2. Dispositivos ópticos

- CD
- DVD
- DVD Blu-Ray

3. Memorias Flash

4. Almacenamiento en la nube

Dispositivos de almacenamiento

1. Dispositivos Magnéticos

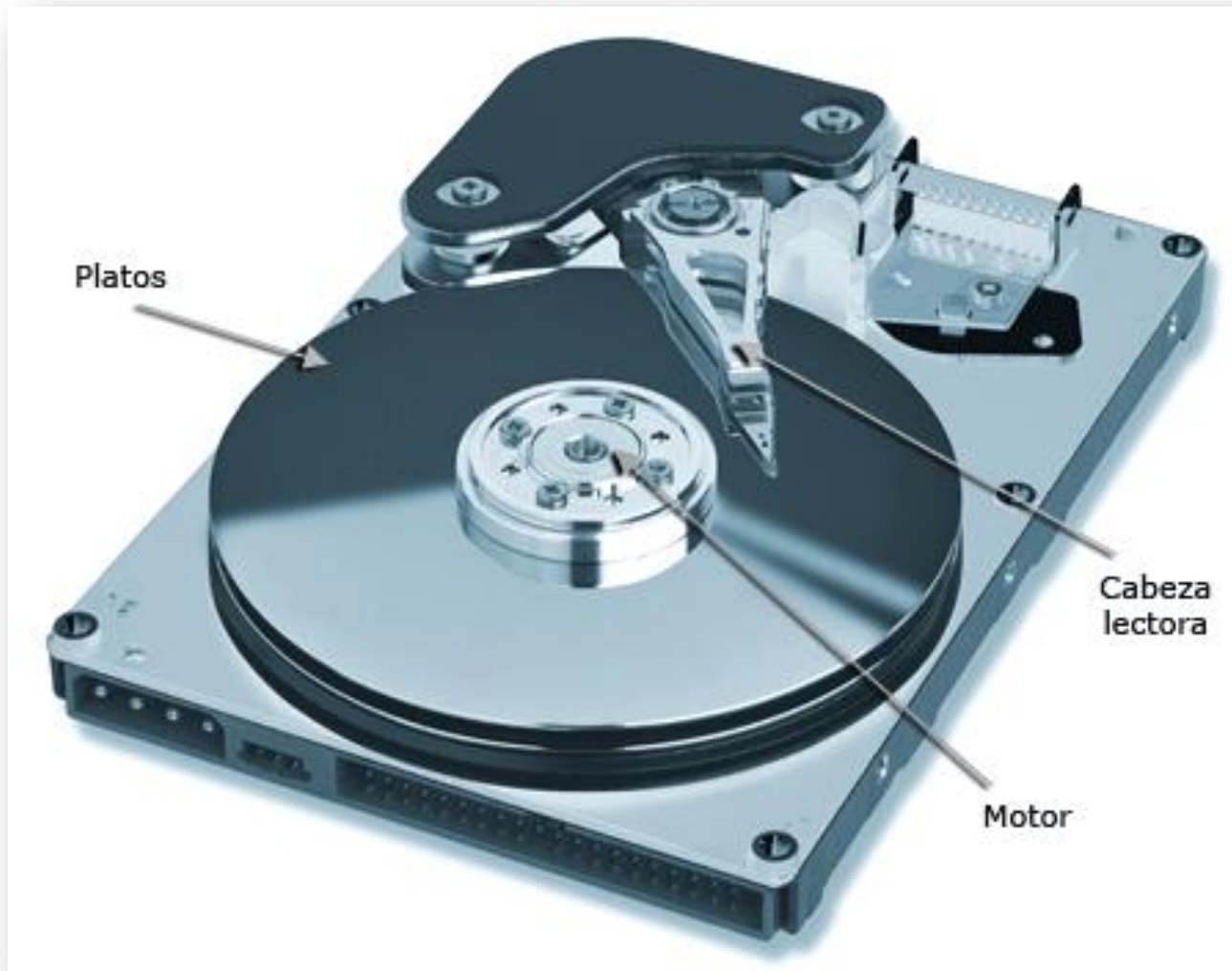
- Los soportes magnéticos son elementos físicos compuestos por una base de plástico o metal recubierta de una fina capa de material magnético donde se registra la información en puntos magnetizables según el tipo de soporte.
- Estos soportes son los más utilizados en la actualidad como medios de almacenamiento económico para grabación y recuperación de información.
- Son reutilizables

Dispositivos de almacenamiento magnético. Disco duro

- **Estructura física del disco**

- Un disco es una *caja hermética* en cuyo interior se encuentran platos, donde se guarda la información y las cabezas para leer y escribir sobre los mismos.
- Dentro de un disco duro hay dos *motores*:
 - Uno encargado de hacer girar el disco y
 - Otro para el movimiento de las cabezas
- La caja hermética se complementa con un conjunto de *componentes electrónicos y mecánicos* capaz de sincronizar los dos motores y acciones de las cabezas de lectura/escritura.

Dispositivos de almacenamiento magnético. Disco duro



Dispositivos de almacenamiento magnético. Disco duro

- **Elementos del disco duro**
 - **Sustrato:** Cada plato que forma el disco (suele ser de aluminio)
 - **Superficie magnetizable:** Se trata de una capa de material magnético y por tanto susceptible a los campos electromagnéticos que se encuentra sobre el sustrato.



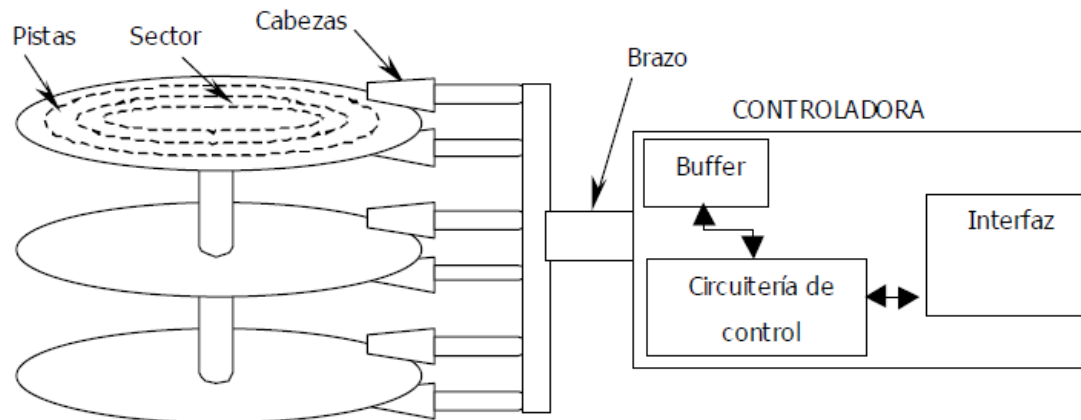
Dispositivos de almacenamiento magnético. Disco duro

- **Funcionamiento**

- Los discos duros basan su funcionamiento en el *electromagnetismo*.
- La superficie es magnetizada por los *electroimanes* situados en los **cabezales**.
- Los elementos magnetizados son una serie de **platos**, que están fabricados con materiales resistentes (compuestos de aluminio, cristal o cerámica) y cuentan con ese recubrimiento de algún compuesto magnetizable.
- Los platos está colocados, con una ligera separación, uno sobre otro y giran de forma uniforme gracias a un **eje** que es común a todos ellos, por lo que todos los platos giran a la misma velocidad y al mismo tiempo.

Dispositivos de almacenamiento magnético. Disco duro

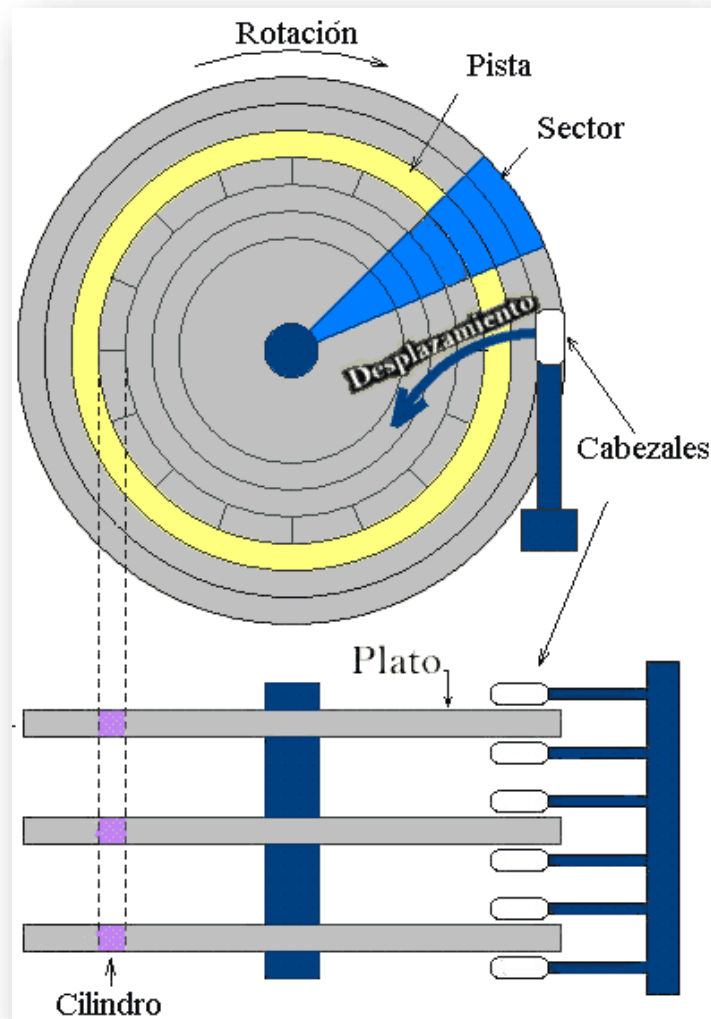
- Cada vez que se realiza una *operación de lectura* en el disco duro, éste tiene que realizar las siguientes tareas:
 - desplazar los cabezales de lectura/escritura hasta el lugar donde empiezan los datos
 - esperar a que el primer dato, que gira con los platos, llegue al lugar donde están los cabezales
 - y, finalmente, leer el dato con el cabezal correspondiente.
 - La *operación de escritura* es similar a la anterior.



Dispositivos de almacenamiento magnético. Disco duro

- Para organizar los datos en el disco duro se utilizan *tres parámetros*, que definen la estructura física del disco:
 1. Las **cabezas (heads)** son los elementos que cumplen la función de lectura/escritura; hay dos por cada plato del disco.
Cada una de las caras del disco se divide en anillos concéntricos llamados **pistas (tracks)**, que es donde se graban los datos.
 2. El **cilindro**, es el conjunto de todas las pistas equidistantes del centro de todos los platos.
(*la misma pista de todos los discos de la pila*).
 3. Cada pista se divide en **sectores**.
Un sector es la unidad mínima de información que puede leer o escribir un disco duro.
Generalmente, cada sector almacena 512 bytes de información (*Empresas como Samsung y WD están fabricando discos 4096 bytes - 4k – sector*)

Dispositivos de almacenamiento magnético. Disco duro



Dispositivos de almacenamiento magnético. Disco duro

- **Capacidad de disco**

- La capacidad de un disco puede calcularse indicando su número de cilindros, cabezales y sectores por pista.
- *Por ejemplo*, un disco con 4096 cilindros, 16 cabezales y 63 sectores por pista alberga un total de:

Capacidad = 4096 cilindros x 16 pistas/cilindro x 63 sectores/pista x 512 bytes/sector = 2.113.929.216 byte = 2.064.384 Kbytes = 2.016 Mbytes = 1'96875 Gbytes.
(aproximadamente 2GBytes)

Dispositivos de almacenamiento magnético. Disco duro

- **Características de los discos duros**
 - **Tiempo medio de acceso:** Tiempo medio que tarda la aguja (cabeza de lectura/ escritura) **en situarse en la pista y el sector deseado**
 - **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, el tiempo depende de la cantidad de información que se quiere leer o escribir, el tamaño de bloque, el número de cabezales, el tiempo por vuelta y la cantidad de sectores por pista.

Dispositivos de almacenamiento magnético. Disco duro

- **Características de los discos duros**
 - **Velocidad de rotación:** Revoluciones por minuto de los platos. A mayor velocidad de rotación, menor latencia media, por ejemplo 7.200 RPM.
 - **Velocidad de transferencia:** Velocidad a la que puede transferir la información a la computadora una vez la aguja está situada en la pista y sector correctos. Puede ser *velocidad sostenida* o *de pico*. Dentro de la velocidad de transferencia hay que distinguir entre: **Velocidad interna y Velocidad Externa**
 - **Interfaz:** Medio de comunicación entre el disco duro y la computadora. Puede ser IDE/ATA, SCSI, SATA, USB, Firewire, SAS.

Dispositivos de almacenamiento magnético. Disco duro

- **Características de los discos duros**
 - **Caché de pista:** Es una memoria tipo RAM dentro del disco duro. Los discos duros de *estado sólido* utilizan cierto tipo de memorias construidas con semiconductores para almacenar la información que almacena el contenido de una pista completa.
 - Así cuando se hace una petición de lectura de una pista, esta se puede leer de una sola vez, enviando la información a la CPU

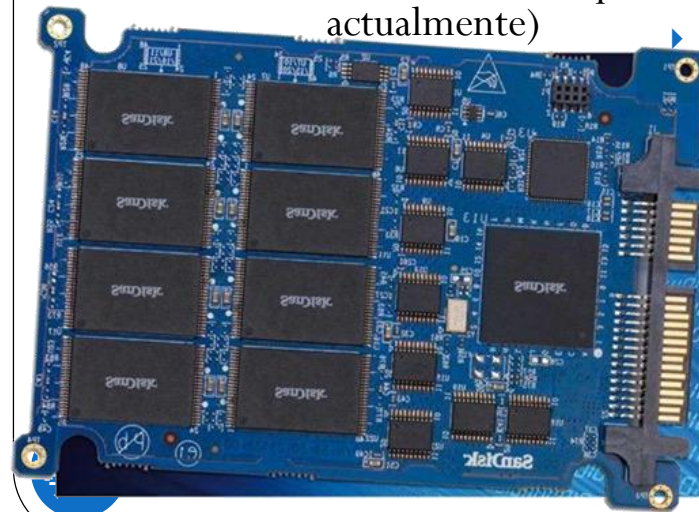
Dispositivos de almacenamiento sólido. SSD



- Solid State Disk (disco de estado sólido)
- No tienen discos magnéticos, motores, cabezales ni partes móviles
- Es un grupo de módulos de memoria flash conectadas a una placa de PCB. Este PCB tiene una controladora, los módulos de memoria flash y opcionalmente una cantidad variable de memoria DRAM que se usa a modo de memoria caché.
- Se Diferencia de una memoria usb:
 - Va conectado por protocolos más eficientes que USB.
 - SATA
 - PATA
 - M2
 - La controladora permite leer de muchos módulos de memoria a la vez (8 o 10 actualmente)

Tecnologías:

- SLC, Single-Layer Cell, primera generación. Un bit en cada celda, limita la capacidad.
- MLC, Multi-Level cell. Dos bits por celda. Permite almacenar hasta 4 valores. Problema diferenciación 0/1.
- TLC, Triple-Level cell. Tres bits. 8 valores. Problema determinación estados L/E.
- QLC Quad-Level cell. Futuro. Anunciado por Toshiba para 2018 discos QLC de 128TB



Dispositivos de almacenamiento masivo

- **Clasificación según el tipo de conexión empleada (interfaz):**
 1. IDE/EIDE
 2. SATA (Serial ATA)
 3. SCSI
 4. SAS
 5. M2

Dispositivos de almacenamiento masivo

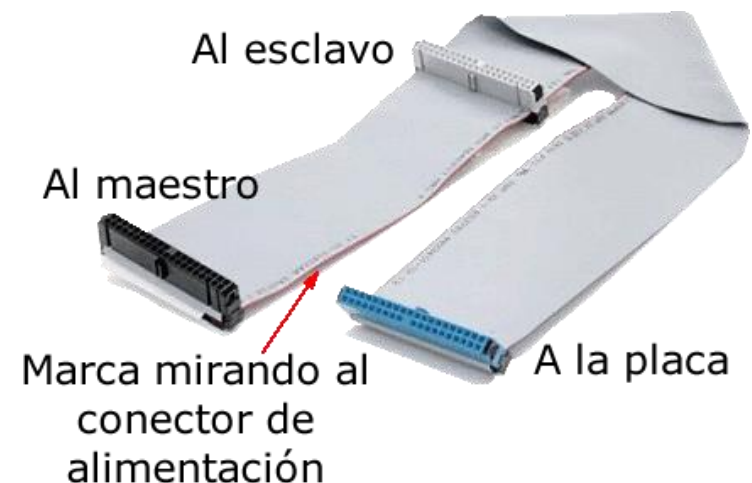
1. DISCOS IDE/EIDE/ATA

- *IDE: Integrated Drive Electronics*
- *E-IDE: Enhanced Integrated Drive Electronics (IDE mejorado)*
- *ATA: Advanced Technology Attachment*
- Es un estándar muy utilizado en la conexión interna de dispositivos de almacenamiento como CD/DVD, discos duros, etc.
- Viene ya implementado en el chipset y no se pueden conectar más de 2 dispositivos en un canal.
- Máximo 4 dispositivos de este tipo.
- *Característica que pueden incorporar:*
 - **UltraDMA:** capaz de trabajar entre la memoria y el disco de forma directa, sin necesidad de que intervenga el procesador.

Dispositivos de almacenamiento masivo

- **DISCOS IDE/EIDE/ATA**

- Otra característica que puede incorporar:
 - Técnicas **CRC** (*Cyclical Redundancy Checking, comprobación cíclica de redundancia*) con las que se consigue evitar la corrupción de los datos.
- El estándar IDE no es especialmente rápido.
- **EIDE**: surge para solucionar el problema de poca capacidad de los IDE.
- **Cables y conectores:**
 - El cable de datos utilizado para los dispositivos IDE es de tipo cinta, normalmente con 3 conectores de 40 pines.
 - Uno es el que va conectado al adaptador y el resto a los dispositivos IDE.

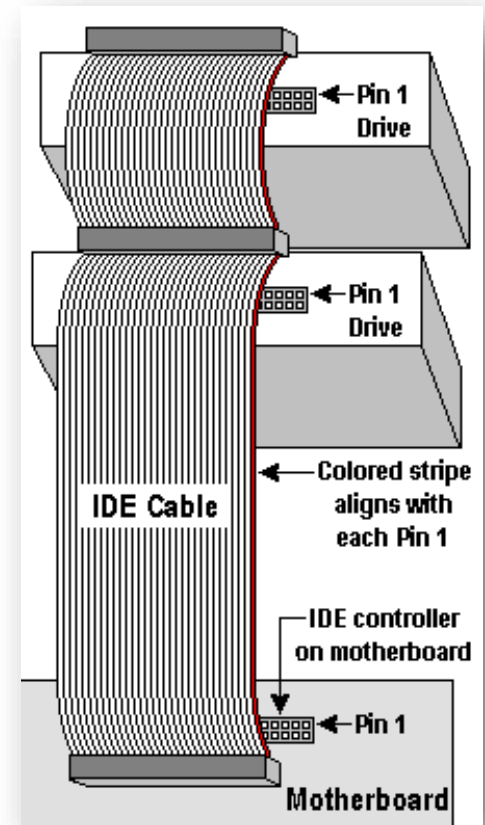


Dispositivos de almacenamiento masivo

- **DISCOS IDE/EIDE/ATA**

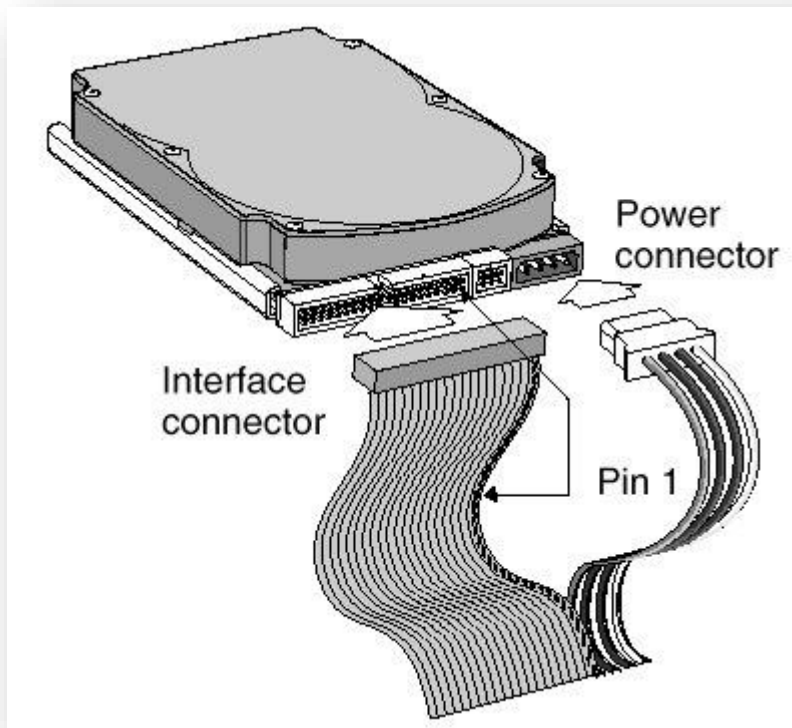
- **Maestros y Esclavos**

- Las Placas Base suelen incorporar dos canales ATA, conocidos como **primario y secundario**.
 - En cada uno de ellos pueden conectarse hasta 2 dispositivos, que deben conectarse uno como maestro (*master*) y otro como esclavo (*slave*).
 - Esto se consigue ajustando los puentes que están situados junto al conector IDE.
 - De no hacerlo así, sólo funcionará uno de ellos.
 - Cuando sólo hay un dispositivo conectado al canal, éste debe configurarse como maestro.



Dispositivos de almacenamiento masivo

- DISCOS IDE



Dispositivos de almacenamiento masivo



2. DISCOS SATA (Serial ATA)

- Es el sucesor del sistema EIDE.
- Es una interfaz que conecta los discos duros, unidades de CD/DVD, etc., mediante un cable de 7 hilos, en lugar de los cables de 40/80 de la interfaz ATA paralela, con lo que se mejora la ventilación dentro de la caja.
- Se producen menos interferencias que si se emplea el sistema paralelo, lo que permite aumentar las frecuencias de funcionamiento.
- Un único dispositivo a cada controladora SATA de la placa base.
- El conector de alimentación de estos dispositivos es diferente, ya que el consumo de energía por parte de los mismos también es menor.

Dispositivos de almacenamiento masivo

- **DISCOS SATA**

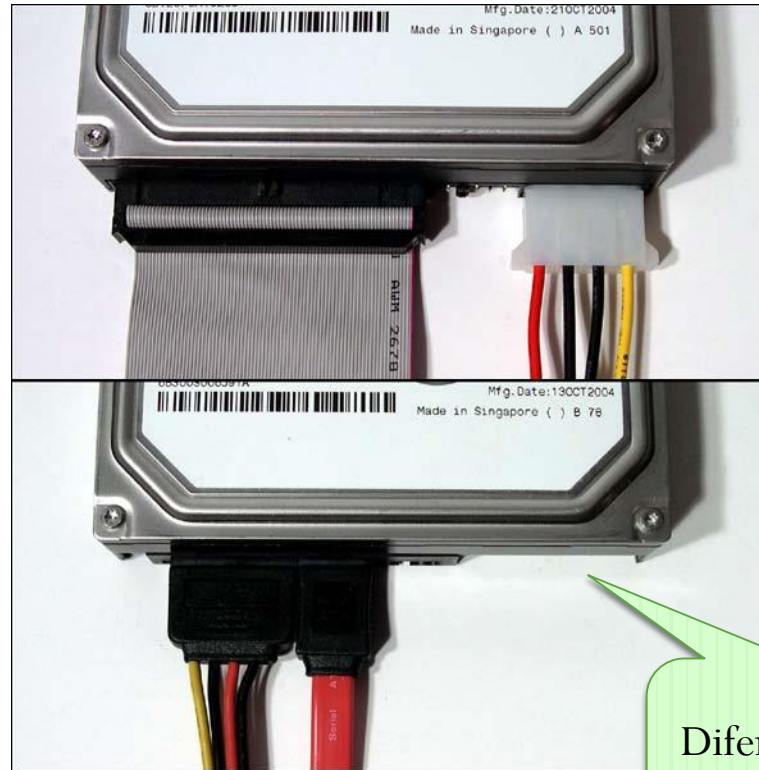
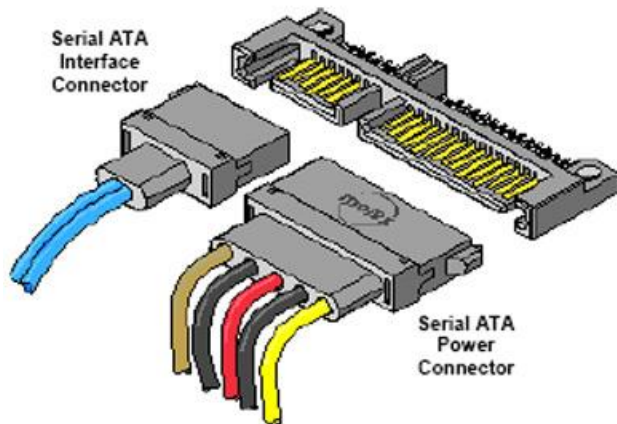
- Su velocidad de transferencia elevada, para el estándar SATA-3 se sitúa en 600MB/sg.

Estándar	Ancho de Banda
SATA-1	150 (MB/s)
SATA-2	300 (MB/s)
SATA-3	600 (MB/s)

- Buena relación rendimiento/precio.
- Permite cables de longitud mayor (hasta 1 metro, a diferencia de IDE, que no puede sobrepasar los 45cm).

Dispositivos de almacenamiento masivo

- DISCOS SATA. Conectores y cables



Diferencia entre
IDE y SATA

Dispositivos de almacenamiento masivo

3. DISCOS SCSI

- SCSI (*Small Computer System Interface*, o interfaz para pequeños sistemas informáticos)
- Es un bus estándar utilizado en la interconexión de dispositivos tanto internos como externos (discos duros, unidades de cinta o lectores y grabadoras de CD y DVD).
- No suele venir incluido de serie en las placas base de los PC ya que existe la tendencia a relacionar al bus SCSI con sistemas más profesionales, como los servidores.
- Se suele añadir mediante una tarjeta controladora.

Dispositivos de almacenamiento masivo

- **DISCOS SCSI**

- El conector que se utiliza es un poco más grande que el IDE puesto que tiene, o bien 50 o 68 pines dependiendo del tipo de interfaz SCSI.
- Además, cada uno de estos conectores permite conectar 7 o 15 dispositivos dependiendo del modelo.



Estándar SCSI-3	Especificación	Transferencia (MB/s)
SPI	Ultra SCSI	20/40
SPI-2	Ultra2 SCSI	40/80
SPI-3	Ultra3 SCSI	160
SPI-4	Ultra4 SCSI (a 160Mhz)	320
SPI-5	Ultra5 SCSI (a 320Mhz)	640

Dispositivos de almacenamiento masivo



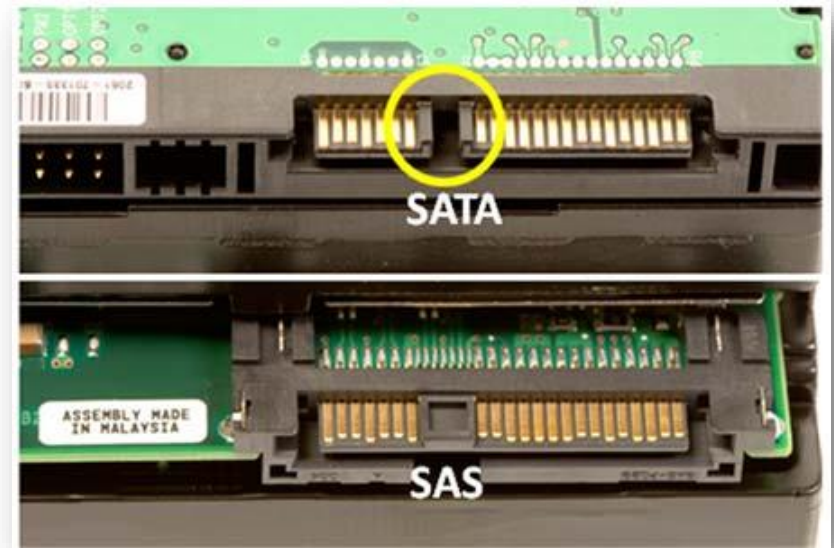
4. DISCOS SAS

- **Serial Attached SCSI** o **SAS**, es una interfaz de transferencia de datos en serie, sucesor del SCSI (Small Computer System Interface) paralelo.
- **Aumenta la velocidad.**
- Permite la conexión y desconexión de forma rápida.
- La primera versión apareció a finales de 2003: **SAS 300**, que conseguía un ancho de banda de 3Gb/s, lo que aumentaba considerablemente la velocidad de su predecesor.
- La siguiente evolución, **SAS 600**, consigue una velocidad de hasta 6Gb/s, mientras que se espera llegar a una velocidad de alrededor de 12Gb/s en próximos estándares.

Dispositivos de almacenamiento masivo

- **DISCOS SAS**

- El conector es el mismo que en la interfaz SATA y permite utilizar estos discos duros, para aplicaciones con menos necesidad de velocidad, ahorrando costos.
- Por lo tanto, los **discos SATA pueden ser utilizados por controladoras SAS** pero no a la inversa, una controladora SATA no reconoce discos SAS.



Dispositivos de almacenamiento masivo

- Discos M.2
 - SATA pierde protagonismo frente a conexiones M.2 y PCIe que permiten exprimir unidades SSD
 - Proporciona velocidades de transferencia de 2,5 GBps en lectura y 1,5 GBps en escritura.
- Existen muchas variantes
 - M.2 2.0 x4
 - M.2 2.0 x2
 - M.2 SATA 3
 - PCIe 3.0 x4: conectores M.2 integradas en el adaptador PCIe



Dispositivos de almacenamiento magnético. Disco duro

- **Estructura lógica**

- La estructura lógica de un disco duro está formada por:

1. *Sector de arranque (Master Boot Record o **MBR**)*
2. *Espacio particionado*
3. *Espacio sin particionar*

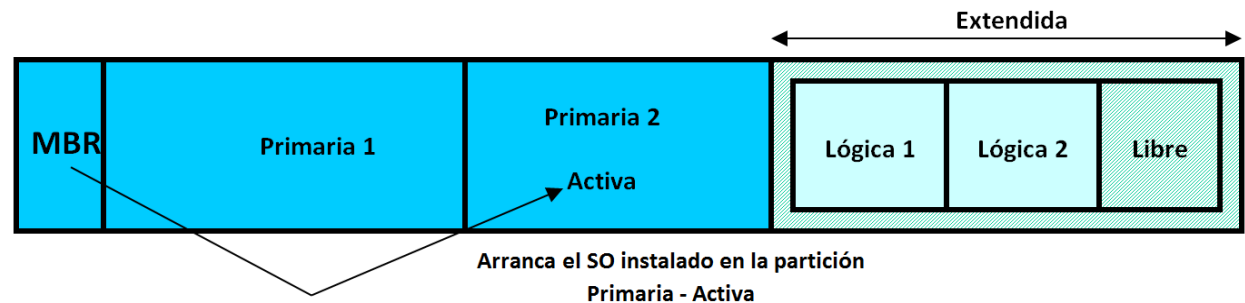
1. **Sector de arranque (Master Boot Record o MBR)**

- Es el primer sector del disco duro (cabeza=0, cilindro=0 y sector=1).
- En él se almacena la tabla de particiones, que contiene la información acerca del inicio y el fin de cada partición y un pequeño programa llamado **master boot**, que es el encargado de leer la tabla de particiones y ceder el control al sector de arranque de la partición activa.
- La **partición activa** es aquella desde la cual arranca el PC.

Dispositivos de almacenamiento magnético. Disco duro

- **Estructura lógica. Sector de arranque**

- La **tabla de particiones** está formada por cuatro entradas, donde cada una de ellas describe una potencial partición primaria.
- Cada entrada indica, para la partición que describe, la siguiente información:
 - El sector del disco donde comienza
 - Su tamaño
 - Si es una partición de arranque (activa)
 - Su tipo



Dispositivos de almacenamiento magnético. Disco duro

- Estructura lógica

- 2. Espacio particionado

- Es el espacio de disco duro que ha sido asignado a alguna partición.
 - *Las particiones se definen por cilindros.*
 - Comienzan en la primera pista de un cilindro y terminan en la última de otro.
 - Cada partición tiene una etiqueta y en los sistemas operativos de Microsoft cada partición lleva asociada una letra: C, D, E, etc...
 - Una **partición** es una *división lógica en un disco duro*, de forma que puede utilizarse como si de un disco independiente se tratase.

Dispositivos de almacenamiento magnético. Disco duro

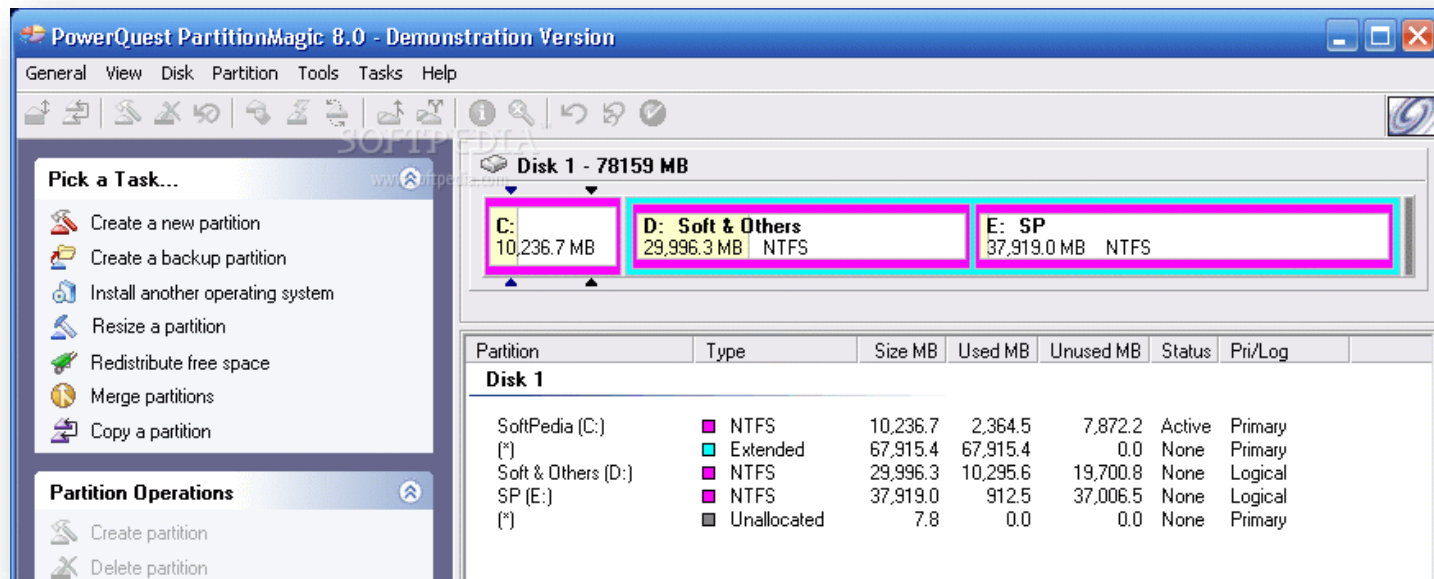
- **Estructura lógica. Espacio particionado**
 - **Tipos de particiones**
 - **Primaria:** permite realizar la instalación de un S.O / almacén de datos.
 - **Extendida:** es un contenedor para otras particiones, a las cuales se les denomina particiones lógicas.
Sólo una partición puede declararse como extendida.
 - **Unidad lógica:** Es aquella creada dentro de una partición extendida. Cada unidad lógica puede estar formateada con un sistema de archivos independientes. Se utilizan como almacén de datos o como particiones de instalación para algunos Sistemas Operativos, como por ejemplo Linux.
 - **Activa:** Es aquella a la que el programa de inicialización o código de carga (*Master Boot*) cede el control al arrancar.
El sistema operativo de la partición activa será el que se cargue al arrancar desde el disco duro.
 - En un disco duro podremos tener como máximo 4 particiones primarias.

Dispositivos de almacenamiento magnético. Disco duro

- Estructura lógica

3. Espacio sin particionar

- Es el espacio que todavía no ha sido asignado a ninguna partición.



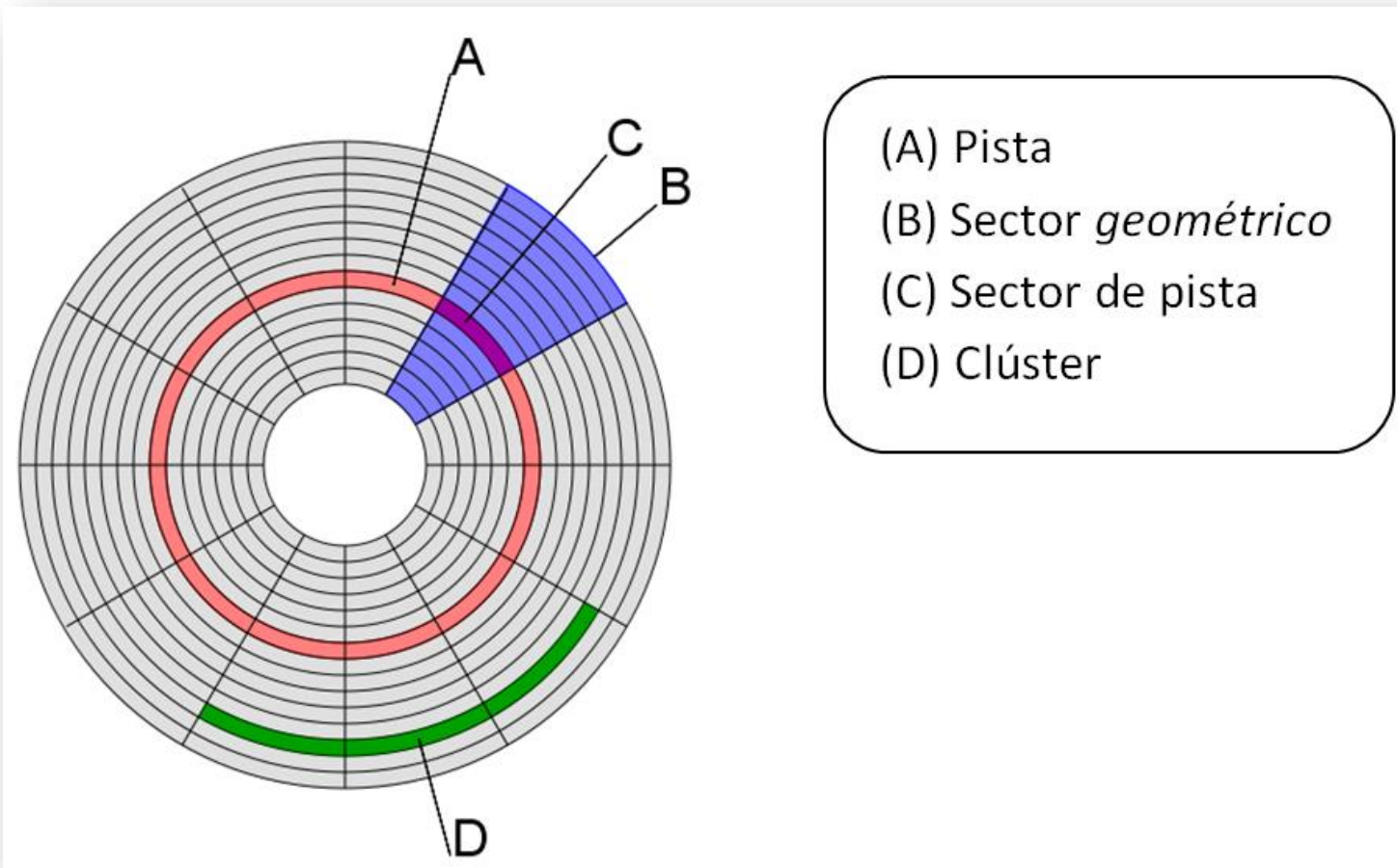
Dispositivos de almacenamiento magnético. Disco duro

- **Estructura lógica: Clúster**

- Un **clúster** (*o unidad de asignación según la terminología de Microsoft*) es un conjunto contiguo de pistas de sectores que componen la unidad más pequeña de almacenamiento de un disco.
- Los archivos se almacenan en uno o varios clústeres, dependiendo de su tamaño.
Sin embargo, si el archivo es más pequeño que un clúster, éste lo ocupa completo.
- El tamaño del clúster depende del sistema de archivos que empleemos (Fat, Fat32, NTFS, EXT3....).

Dispositivos de almacenamiento magnético. Disco duro

- Estructura lógica



Dispositivos de almacenamiento magnético. Disco duro

- **Formateo Físico y Lógico**

- **Formateo físico (a bajo nivel):**

- Se trata de unas marcas especiales que se escriben en los primeros bytes de cada sector e identifican el sector, el cilindro y el cabezal, de forma que mediante estas tres coordenadas es posible saber exactamente dónde se va a grabar o leer la información.

- **Formateo lógico:**

- Lo realiza el sistema operativo.
- Puede variar dependiendo del sistema de archivos con el que se esté trabajando.
- El sector deja de ser la unidad mínima de acceso a la información, y su lugar lo ocupa el clúster. El *clúster* es la **unidad mínima direccionable por el sistema operativo**

Dispositivos de almacenamiento

2. Dispositivos Ópticos

- Utilizan la misma tecnología que los CD de audio (inventados por Philips y Sony en 1980) basada en la lectura de información mediante una luz láser sobre una superficie de vidrio-plástico (policarbonato).
- La grabación de los datos se realiza creando agujeros microscópicos que dispersan la luz (**pits**) alternándolos con zonas que sí la reflejan (**lands**).
- Se utiliza un rayo láser y un fotodiodo para leer esta información.
- Tipos: CD, DVD, DVD Blu-Ray

Dispositivos de almacenamiento.

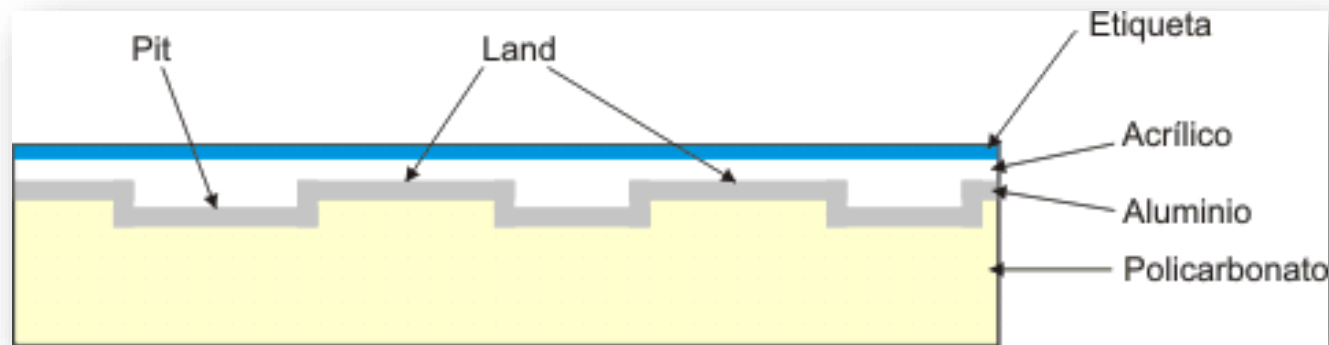
Unidades ópticas

- Un disco basado en la tecnología CD es capaz de almacenar 74 minutos de audio (650 MB de datos y programas).
- Existen variantes capaces de almacenar hasta 99 minutos (870 MB de datos y programas).
- Para la grabación de un CD se utiliza un láser muy potente para realizar perforaciones en un disco maestro. Dichas perforaciones son las que almacenan la información digital.
- El material básico que compone un CD es una pieza de policarbonato circular de 1,2 mm de espesor

Dispositivos de almacenamiento.

Unidades ópticas

- Superficie del CD



- Lectura de un CD

- La lectura de un CD consiste en la conversión de los lands y pits a información digital (ceros y unos).
- El elemento fundamental para la lectura de un CD es **un láser de baja potencia**, que emite radiación infrarroja y que se enfoca hacia la parte inferior del CD.

Dispositivos de almacenamiento.

Unidades ópticas

- El CD presenta **una sola pista**, que se dispone **en forma de espiral**, cubriendo toda el área de datos.
- La espiral comienza en la parte interior del disco, justo después del área interior.
- El dispositivo lector de un CD tiene un diseño sencillo, en comparación con las unidades de disco duro.



Dispositivos de almacenamiento.

Unidades ópticas

- La velocidad de una unidad de CD-ROM expresa la tasa de transferencia de datos, lo cual se indica mediante un **número y una X**.
- Los primeros CD-ROM operaban a la misma velocidad que los discos de audio estándar **152 kbs/seg**.
- El signo X se utiliza para expresar que le CD-ROM alcanza una velocidad de transferencia de 2, 4, 16, 24, 48, 52 veces la velocidad anterior.
- Por lo tanto la tasa de transferencia de un CD de **52x** = $52 * 150Kb/s$.

Dispositivos de almacenamiento.

Unidades ópticas

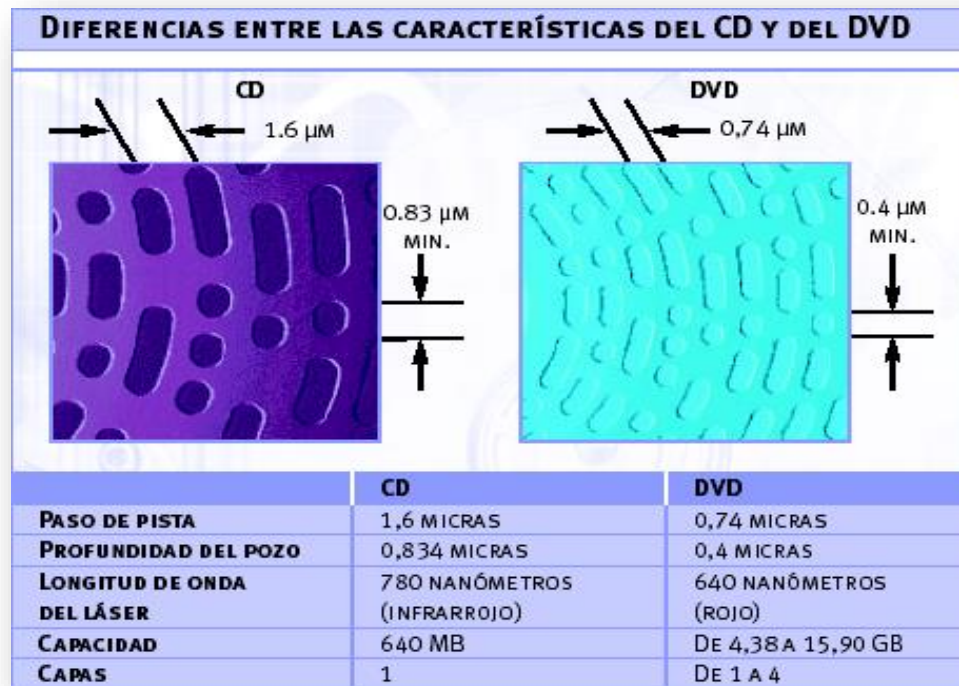
- **Variantes de CD:**
 - **CD-DA** (compact disc digital audio). Audio
 - **CD-ROM** (CD Read only memory). Datos
 - **CD-I** (CD interactive). CD interactivos, que integran texto, gráficos, vídeo, audio y datos binarios (juegos, películas, etc...)
 - **CD-ROM- xa** (CD extended architecture). Mezcla de CDRom y CD-i.
 - **CD-R Multisession** (Grabable). Discos grabables multisesión, posibilidad de grabar, borrar, y volver a grabar.
 - **CD-RW multisession** (Regrabable). Discos regrabables con la posibilidad de grabar, borrar y volver a grabar.
 - **Video CD-photo CD**. Video, permite la grabación de video con compresión MPEG-1, así como el formato Photo CD.
 - **Super video CD** (SVCD). Versión más actual del VCD. Emplea MPEG-2 en lugar de MPEG-1, resolución aceptable.
- *Actualmente casi todas las unidades de CDRom admiten los formatos descritos anteriormente.*

Dispositivos de almacenamiento.

Unidades ópticas

- **DVD: Digital Versatile Disc**

- Mayor capacidad de almacenamiento que CD
- Mismo modo de almacenamiento de la información, pero pueden emplear las dos caras y pueden contener más de una capa de información en cada cara.



Dispositivos de almacenamiento.

Unidades ópticas

- **Diferencias CD y DVD**

- Capacidad
- La mayor velocidad de transferencia de datos del DVD
- El DVD utiliza un láser con menor longitud de onda lo que permite que los pits sean más pequeños y la densidad mayor.

- **Versiónes DVD**

PRINCIPALES FORMATOS DE SOPORTES DVD				
FORMATO	TAMAÑO DEL DISCO	CAPAS	CARAS	CAPACIDAD
DVD-1	8 CM	1	1	1,4 GB
DVD-2	8 CM	2	1	2,7 GB
DVD-3	8 CM	1	2	2,9 GB
DVD-4	8 CM	2	2	5,3 GB
DVD-5	12 CM	1	1	4,7 GB
DVD-9	12 CM	2	1	8,5 GB
DVD-10	12 CM	1	2	9,4 GB
DVD-14	12 CM	1 Y 2	2	13,2 GB
DVD-18	12 CM	2	2	17,0 GB

Dispositivos de almacenamiento.

Unidades ópticas

- **DVD que pueden ser grabados y regrabados**
 - **DVD-ROM.** Datos de solo lectura.
 - **DVD-Video.** Vídeo digital para películas en formato MPEG-2.
 - **DVD-Audio.** Audio digital, similar al proporcionado por los discos CD-DA.
 - **DVD-R (Grabable).** Es un disco WORM (siglas inglesas de escribe una vez y se lee muchas), que puede grabar 4,7GB, pero solo una vez.
 - **DVD-R DL.** DVD grabable de doble capa cada una con una capacidad de 4,7GB, capacidad total 8,5GB. Solo pueden ser grabados por dispositivos DVD-RL. Los reproductores más antiguos no los soportan.
 - **DVD-RW (lectura/escritura).** DVD regrabable que puede rescribirse hasta unas mil veces.
 - **DVD+R.** Utiliza un formato de grabación diferente a los anteriores. Sólo se pueden grabar una vez.
 - **DVD+RW.** Es un formato DVD+R con rescritura
 - **DVD+R DL.** Es un derivado de DVD+R. Se trata de un DVD grabable de doble capa, cada una con una capacidad de 4,7GB, con una capacidad total de 8,5GB. Estos discos pueden ser leídos en muchos de los dispositivos de DVD+R DL.
 - **DVD RAM.** No compatibles con los lectores de DVD-ROM, por lo que necesitan lectores específicos. Menor coste. En un principio, su capacidad es de unos 5 GB.
En la actualidad parece ser que este sistema está desapareciendo poco a poco.

Dispositivos de almacenamiento.

Unidades ópticas

- **DVD Blu-Ray**

- (Rayo azul): Se sustituye el láser que se usa habitualmente en los DVD, por un nuevo tipo de láser de color azul de longitud de onda corta que permite obtener “puntos” mucho más pequeños.
- Mayor capacidad de almacenamiento: hasta **25 GB** en un DVD del mismo tamaño que los actuales o **50 GB** si se usa la doble capa.

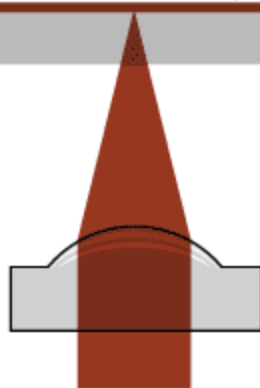
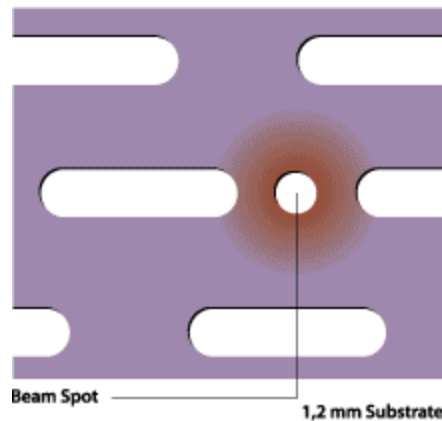
- Actualmente hay tres tipos de blue-ray:

- **BD-ROM.** Sólo lectura, se usa para películas, videojuegos y software en general.
- **BD-R.** Grabable una vez
- **BD-RE.** Regrabable

Dispositivos de almacenamiento.

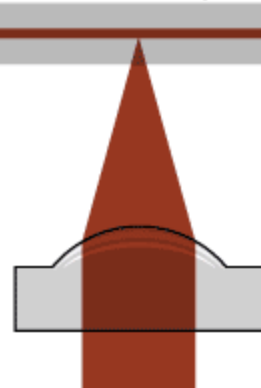
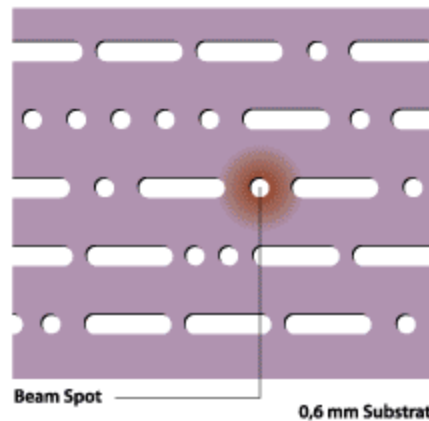
Unidades ópticas

CD: 0,7 GB



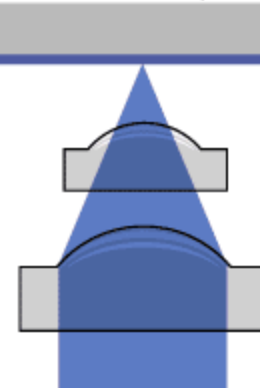
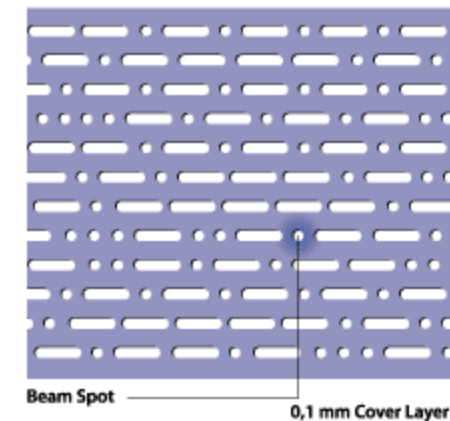
$\lambda=780\text{ nm}$
 $NA=0,45$

DVD: 4,7 GB



$\lambda=650\text{ nm}$
 $NA=0,6$

BD: 25 GB



$\lambda=405\text{ nm}$
 $NA=0,85$

Dispositivos de almacenamiento

3. Memorias Flash

- Son un tipo de almacenamiento no volátil que utiliza **circuitos electrónicos** en lugar de los medios magnéticos y ópticos.
- Es un tipo de memoria ROM que puede ser programado, borrado y reprogramado eléctricamente.
- También se conocen con el nombre de *dispositivos de estado sólido*.

Dispositivos de almacenamiento.

Memoria flash

Memorias Flash

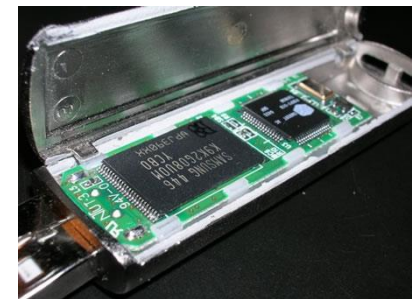
- La *tecnología* que emplean se caracteriza por:
 - bajo consumo
 - tamaño reducido, lo que facilita la portabilidad
 - resistencia a golpes
 - no hacen ruido
 - menor tiempo de acceso y de latencia
- Se emplean en diferentes *dispositivos*:
 - Teléfonos, videocámaras, cámaras de fotos, etc.

Dispositivos de almacenamiento.

Memoria flash

- *Tipos:*

- Compact Flash (CF)
- SmartMedia Card (SM)
- Multimedia Card (MMC)
- XD-Picture Card (extreme Digital)
- Memory Stick (MS)
- Security Digital (SD)
- MicroSD o Transflash
- Secure Digital High Capacity (SDHC)
- Llaves USB
- Discos duros de estado sólido (SSD)
 - SLC (Single Level Cell)
 - MLC (Multi Level Cell)
 - TLC (Triple Level Cell)



Dispositivos de almacenamiento

4. Almacenamiento en la nube

- En los últimos años el desarrollo de nuevas tecnologías y la continua expansión de internet ha permitido la aparición de las llamadas aplicaciones en la nube que, consisten en aplicaciones ofrecidas desde internet (que por tanto no requiere de ningún tipo de instalación ni de conocimiento previo por parte del usuario) y se accede a ellas simplemente a través del navegador.

Dispositivos de almacenamiento.

Almacenamiento en la nube

- Una de las opciones más interesantes, en cuanto a aplicaciones en la nube se refiere, son las enfocadas al respaldo (realización de copias de seguridad) y sincronización de datos. Ejemplos de servicios de almacenamiento en la nube serían los siguientes:

1. Dropbox
2. Windows Live Mesh/Skydrive
3. Ubuntu One
4. ZumoDrive
5. Adrive



Direcciones web de consulta

- Wikipedia: <http://es.wikipedia.org>
- Novedades en tecnología: <http://www.xataka.com/>
- Webs de hardware, software y juegos:
 - <http://www.hispazone.com/>
 - <http://hardzone.es/>
 - <http://www.muycomputer.com/>
 - <http://www.noticias3d.com/>
- <http://www.intel.es>
- <http://www.amd.com/es>
- <http://www.asus.es/>
- <http://es.gigabyte.com/>
- Centro de datos de Google:
<https://www.google.com/about/datacenters/gallery/#/all>