

MEMORIA EXTERNA

Programación II

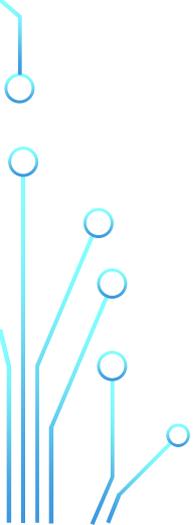
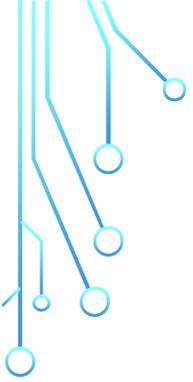


Temas

- **Dispositivos magnéticos:**
 - Cintas Magnéticas
 - Discos magnéticos
- **Dispositivos de memoria flash:**
 - Discos SSD
- **Dispositivos ópticos:**
 - CD-ROM
 - CD-R
 - CD-RW
 - DVD



Dispositivos Magnéticos



Discos Magnéticos- Características



Es un plato circular construido de material no magnético denominado sustrato.

- El sustrato es una superficie de Al (aluminio) cubierta con óxido de Fe (hierro), material magnético.

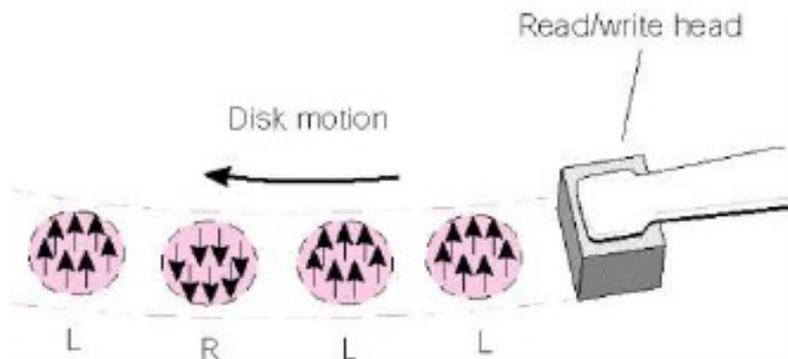
Ahora también se usa vidrio/cristal ¿;porqué?

- Se dilata menos que el Al.
- Superficie más uniforme.
- Reducción de defectos superficiales.

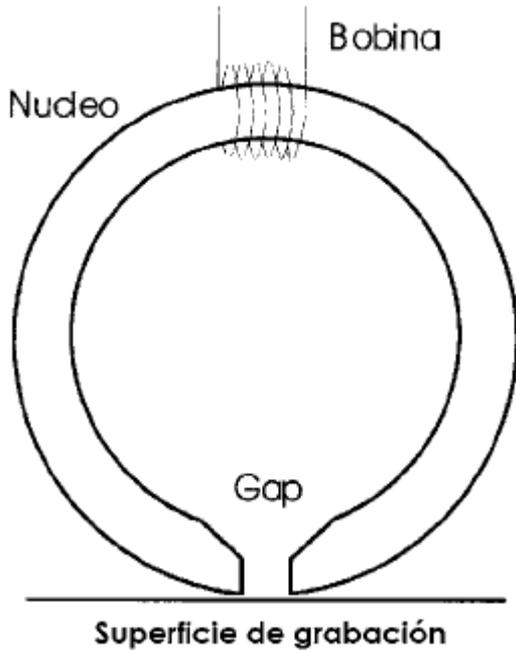
Principios Físicos

- Pequeñas áreas del disco son magnetizadas en diferentes direcciones por un transductor.
- Debe existir un movimiento relativo entre disco y el transductor al momento de la lectura/escritura.

Cambios en la dirección de magnetización es lo que se detecta en la lectura



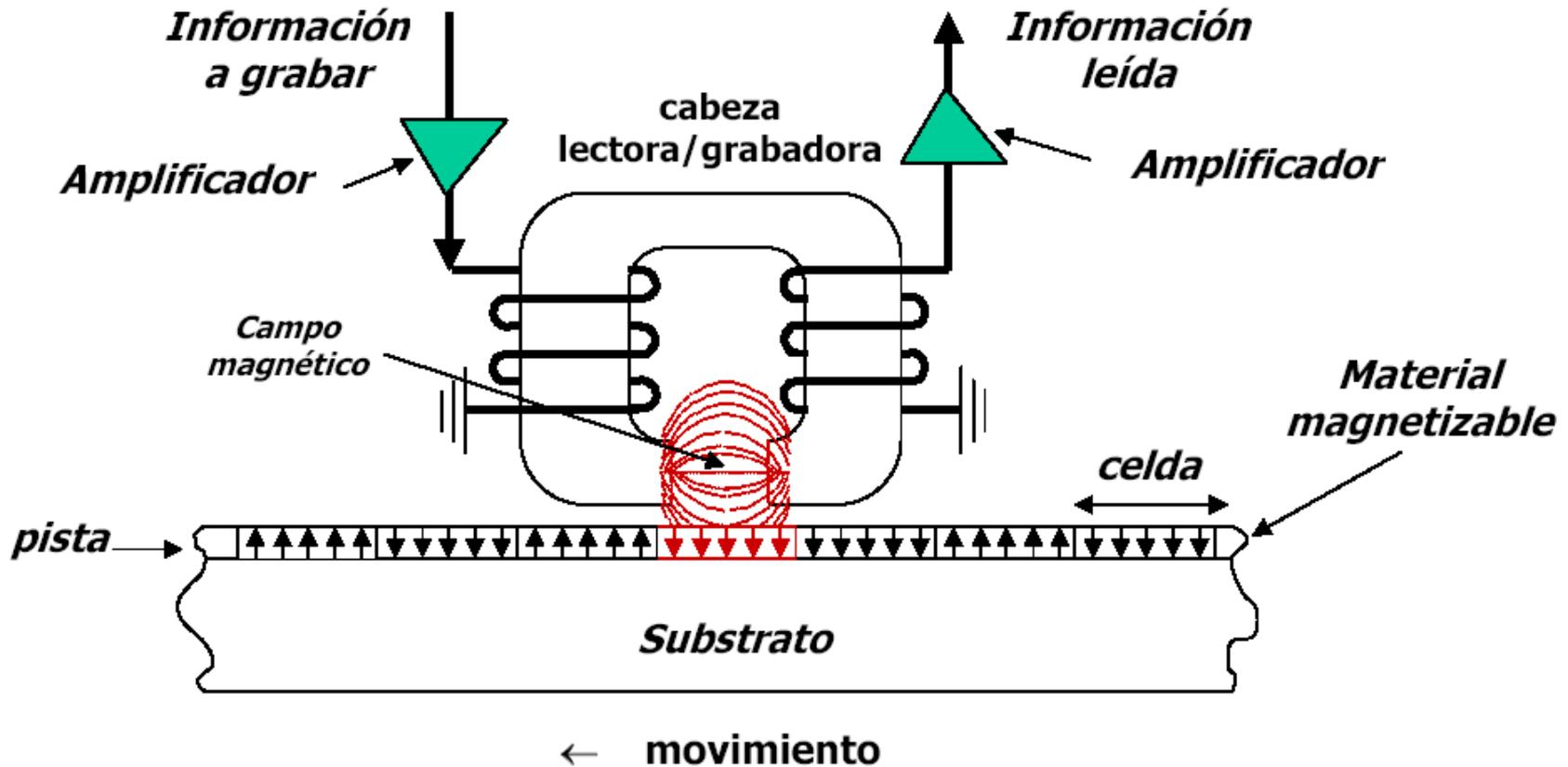
Escritura/Lectura del disco magnetico



Lectura: El flujo magnético del disco se transforma en corriente eléctrica sobre la bobina del cabezal.

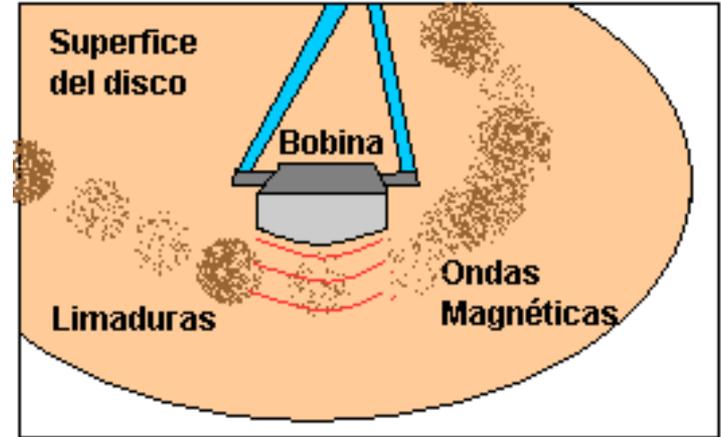
Escritura: La corriente que circula por la bobina provoca un flujo magnético sobre el núcleo y por lo tanto sobre la superficie del disco. El sentido de la corriente \leftrightarrow dirección de magnetización. El núcleo ferromagnético posee una separación llamada gap que permite que el flujo electromagnético se propague hasta la superficie de grabación. Podemos hacernos una idea de su tamaño: $\text{Gap} \leq 40 \mu\text{m}$.

Escritura/Lectura del disco magnetico

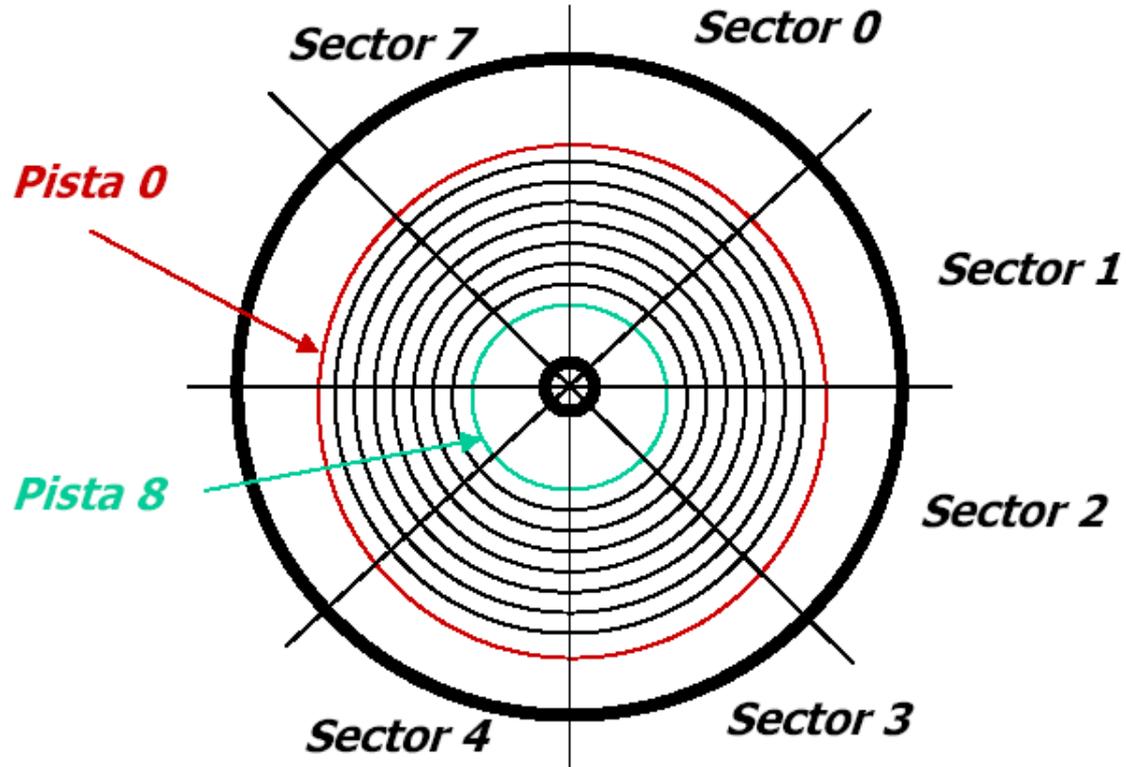


Mecánica de Lectura y Escritura

- ❖ Lectura y escritura es a través de una cabeza transductora (bobina).
- ❖ Durante lectura/escritura, la cabeza es estacionaria y el plato gira.
- ❖ Se almacenan ceros y unos por medio de la magnetización de pequeñas áreas del material.



Disposición de datos en el disco



Organización de los Datos

- ❖ Anillos concéntricos: **pistas** ó tracks.
- Espacios (gaps) entre pistas
- Reducir gaps para aumentar capacidad
- Mismo No de bits por pista
- Velocidad angular constante
- ❖ Pistas divididas en sectores
- ❖ Mínimo tamaño de bloque: **sector**
- ❖ Bloque: más de un sector (**cluster**)

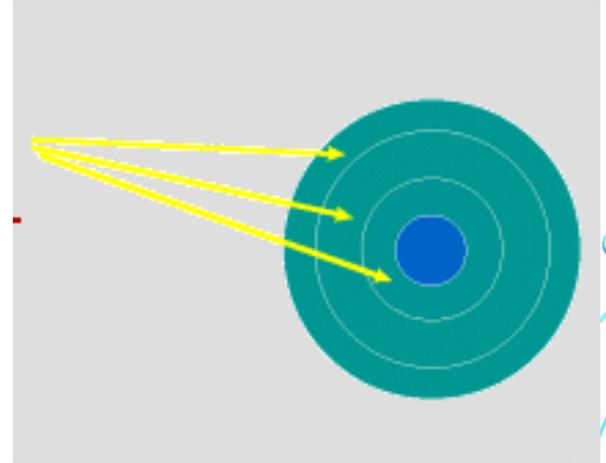


Pistas

(Tracks)

Cada una de las líneas concéntricas en que se divide la superficie de un disco.

Una pista es un anillo circular sobre un lado del disco. Cada pista tiene un número. El diagrama muestra 3 pistas.



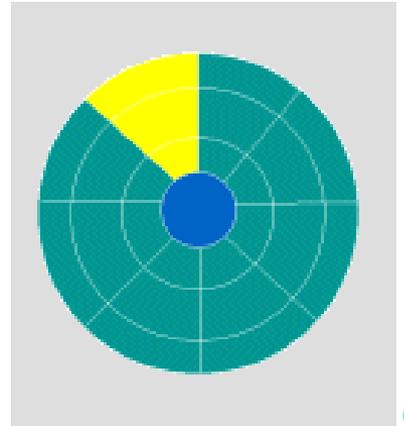
Sectores

Se llama sector de un disco, una parte en forma de cuña del mismo. Cada sector está numerado.

En un disquete de 5 1/4" hay 40 pistas con 9 sectores cada una.

En un disquete de 3 1/2" hay 80 pistas con 9 sectores cada una.

De manera que, en un disquete de 3 1/2" hay el doble de lugares que en un disquete de 5 1/4" .



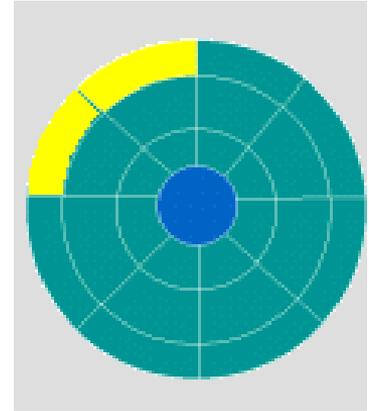
Bloques

Bloque (Clusters)

Un cluster es un conjunto de sectores de pista , desde 2 a 32 o más, dependiendo del esquema de formateo que se use.

El esquema más común para PC determina la cantidad de sectores de pista por cada cluster sobre la base de la capacidad del disco.

Un disco rígido de 1.2 gigabytes tendrá el doble de clusters que un disco rígido de 500 MB.

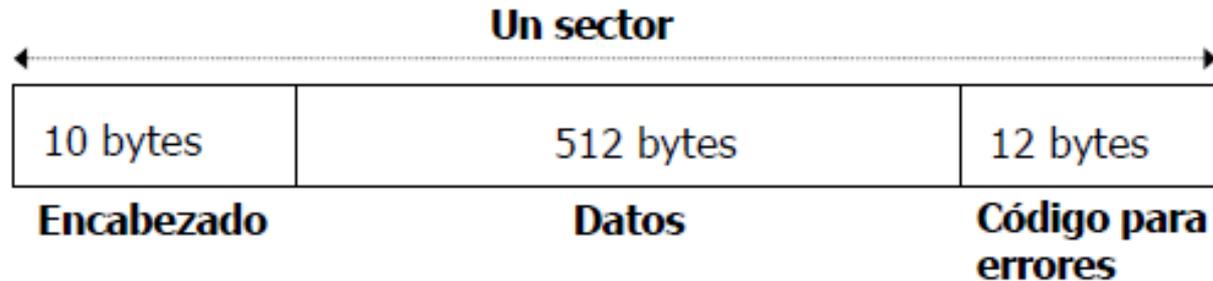


Sector típico



Sucesión o serie de bits divididos en campos

- Encabezado con información para sincronizar la lectura e identificar el sector.
- Datos con longitud en bytes expresada usualmente como potencia de 2.
- Código para errores con información para detectar y/o corregir posibles errores.

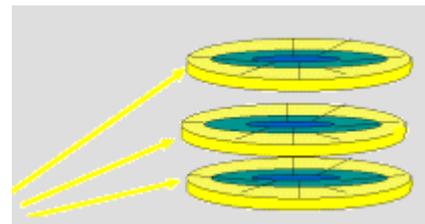


Cilindros

Cilindro (Cylinder)

Pistas de todos los platos que equidistan del eje.

Es decir, pistas a las que acceden las cabezas cuando el brazo no se mueve.



Ejemplo:

Parámetros de un disquete de 3'5 pulgadas, 1'44MBytes:

- 80 Cylinders, 2 Heads, 512 Bytes/Sector, 18 Sectors/Track*
- Multiplicando: $80 \times 2 \times 18 \times 512 = 1.474.560$ bytes*

Capacidad del disco



$$\text{Capacidad} = \frac{\text{bytes}}{\text{sector}} \times \frac{\text{sectores}}{\text{pista}} \times \frac{\text{pistas}}{\text{superficie}} \times \# \text{ de superficies}$$

- ❖ Se desperdicia espacio en pistas externas.
- ❖ Hoy en día se usan zonas para incrementar la capacidad
 - c/zona tiene fija la cantidad de bits/pista.
 - requieren circuitos más complejos.

Velocidad de giro del disco



- ❖ Rota a velocidad angular constante - CAV (**rpm**)
 - ✓ Un bit más cercano al centro gira más lento que un bit en la periferia.
 - ✓ Los bits (sectores) ocupan distinto espacio en diferentes pistas.
- ❖ En lectura o escritura se requiere sólo mover la cabeza hasta una pista y **esperar un sector**.
- ❖ Determina la velocidad de transferencia de datos (**bits/seg**).

Procedimiento de lectura/escritura



El procedimiento para leer/escribir datos en un disco duro tiene 4 pasos:

1. Búsqueda (seek)
2. Rotación (Latencia)
3. Ubicación
4. Transferencia de datos



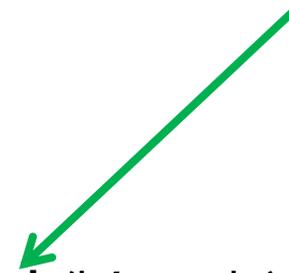
Ver animación en el blog o desde:

<http://www.jegsworks.com/Lessons-sp/lesson6/lesson6-5.htm>

Tiempos



Es el tiempo necesario para desplazar el brazo del disco hasta la pista requerida. Se basa en dos tiempos: el inicial de comienzo y el de pistas que hay que atravesar una vez que el brazo está ubicado en una velocidad adecuada. Este segundo tiempo no es lineal al número de pistas pero si tiene un tiempo de espera que es el tiempo que se posiciona en la pista objetivo y esta se confirma.



1. Tiempo de seek (búsqueda)

✓ Mover al cilindro (o pista) correcto

2. Tiempo de latencia o retardo rotacional (por rotación)

✓ Esperar que el sector “pase” por debajo de la cabeza

3. Tiempo de Acceso: $T_{seek} + T_{latencia}$

4. Tiempo Total: T. de Acceso + T. de Transferencia de datos

Tiempo de Transferencia



El tiempo de transferencia hacia o desde disco depende de la velocidad de transferencia del disco

$$T = \frac{b}{rN}$$

donde:

T = tiempo de transferencia

b = número de bytes a transferir

N = número de bytes de una pista

r = velocidad de rotación en revoluciones por segundo

Características de un disco rígido

Movimiento de la cabeza

- Cabeza fija (una por pista)
- Cabeza móvil (una por superficie)

Portabilidad de los discos

- Disco no extraíble
- Disco extraíble

Caras

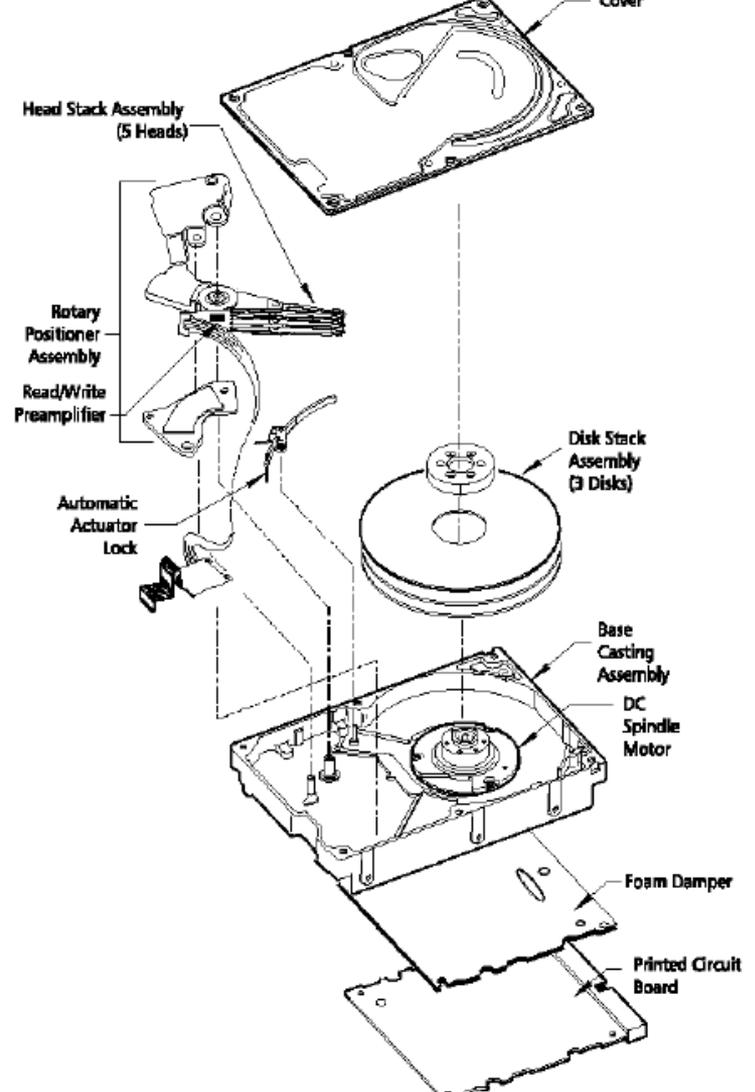
- Una cara
- Dos caras

Platos

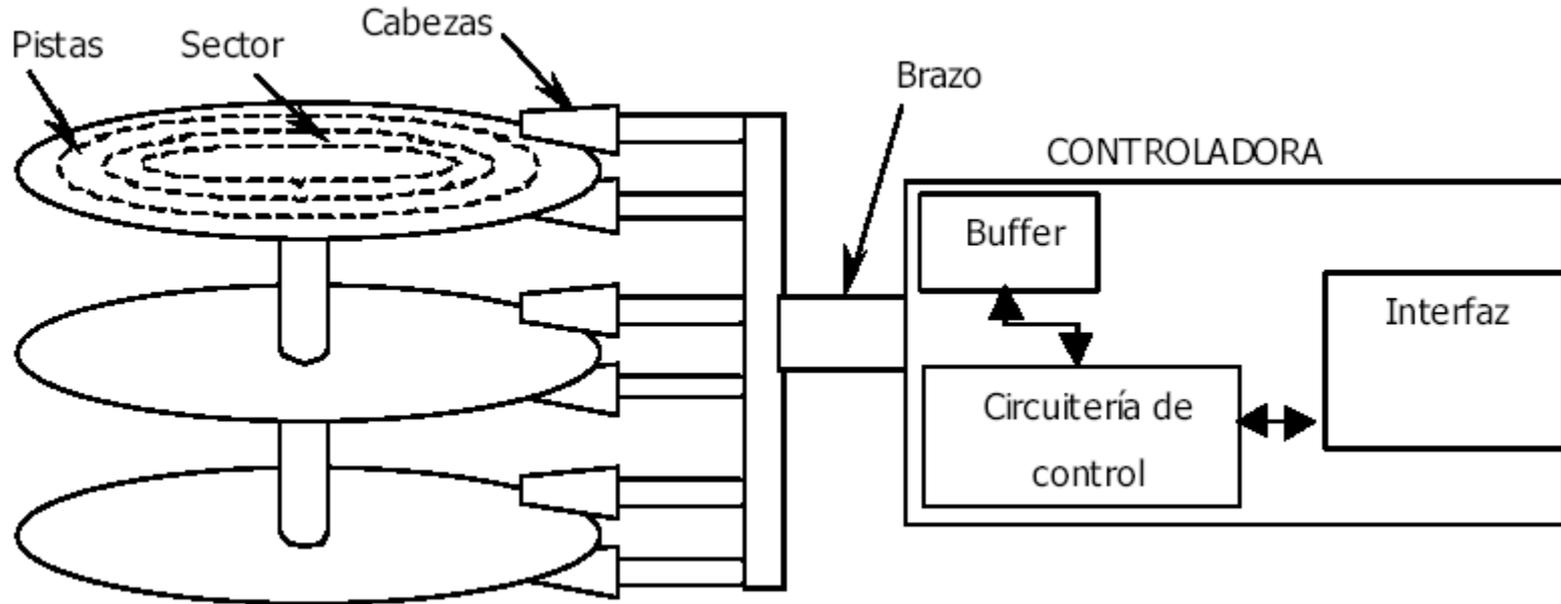
- Un plato
- Varios platos

Mecanismo de la cabeza

- Contacto (disquete)
- Separación fija
- Separación aerodinámica (Winchester)



Constitución de un disco rígido



Cintas Magnéticas



Se usan las mismas técnicas de lectura de discos.

El material es poliéster flexible cubierto de un material magnetizable

Los datos se estructuran en una serie de pistas paralelas longitudinales

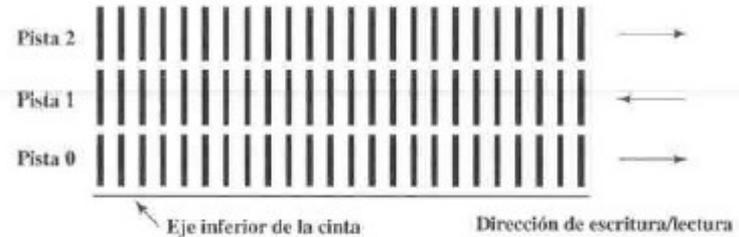
Los primeros sistemas tenían 9 pistas, donde se grababa un byte (8 bits) mas un bit de paridad . 1 bit por pista.

Cintas Magnéticas

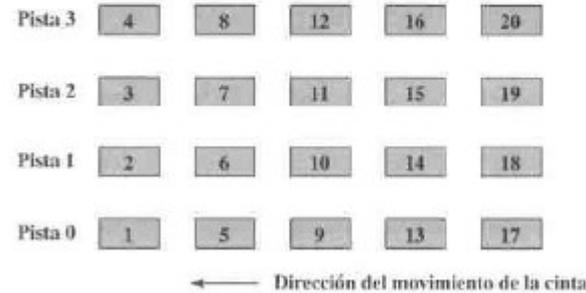


La técnica de grabación se denomina grabación en serpentina. Se graba un primer conjunto de bits en toda la cinta.

Luego la cabeza se posiciona en la siguiente pista y se graba toda en dirección contraria



(a) Lectura y escritura en serpentina.



(b) Esquema de bloque para sistemas que leen-escriben cuatro pistas simultáneas.

Figura 6.14. Características de una cinta magnética típica.

Cintas Magnéticas



Tabla 6.6. Unidades de cintas DLT.

	DLT 4000	DLT 8000	SDLT 600
Capacidad (GB)	20	40	300
Velocidad de transferencia (MB/s)	1.5	6.0	36.0
Densidad de bits (Kb/cm)	32.3	38.6	92
Densidad de pistas (p/cm)	101	164	587
Longitud media (m)	549	549	597
Ancho medio (cm)	1.27	1.27	1.27
Número de pistas	128	208	448
Número de pistas de lectura/escritura simultáneas	2	4	8

La cinta solo está en movimiento en las operaciones de lectura/escritura

Acceso: secuencial ¿Porqué?

SSD



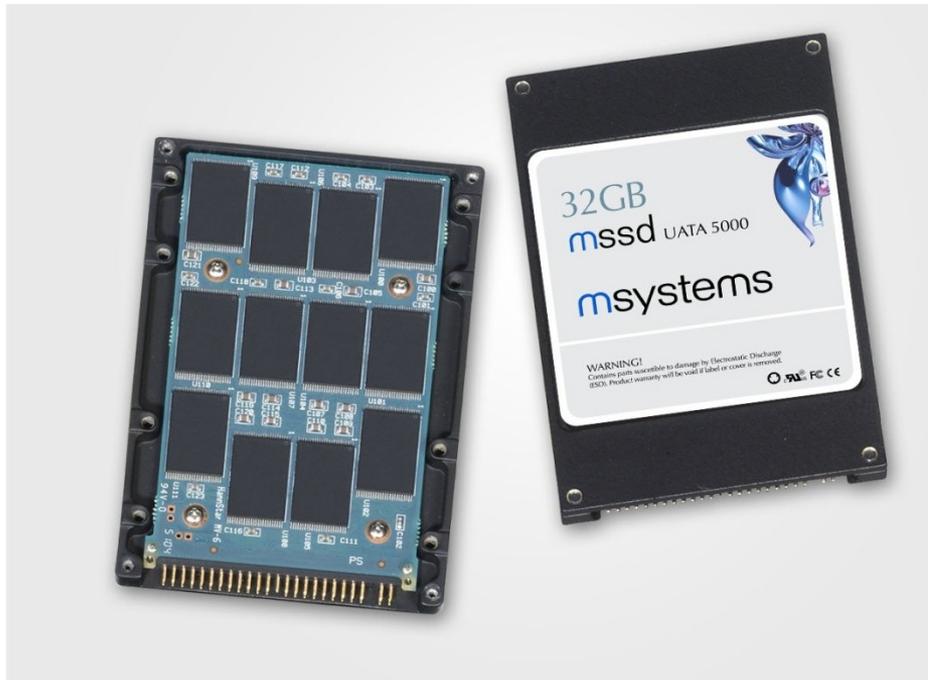
Solid State Drive: es un dispositivo de almacenamiento de datos que usa una memoria no volátil como la memoria flash, para almacenar datos, en lugar de los platos giratorios magnéticos encontrados en los discos duros convencionales.

Se utilizan en el mercado en las computadoras portátiles denominadas Netbook ó computadoras preparadas para uso en red y computadoras de escritorio.

Disco rígido

y

SSD



SSD - Ventajas



- Arranque más rápido que un disco rígido, al no tener platos que necesiten tomar una velocidad constante.
- Gran velocidad de escritura.
- Mayor rapidez de lectura que un disco rígido, incluso 10 veces más que los discos duros tradicionales más rápidos gracias a RAIDs internos en un mismo SSD.
- Baja latencia de lectura y escritura.
- Lanzamiento y arranque de aplicaciones en menor tiempo - Resultado de la mayor velocidad de lectura y especialmente del tiempo de búsqueda. Pero solo si la aplicación reside en flash y es más dependiente de la velocidad de lectura que de otros aspectos.

SSD - Ventajas



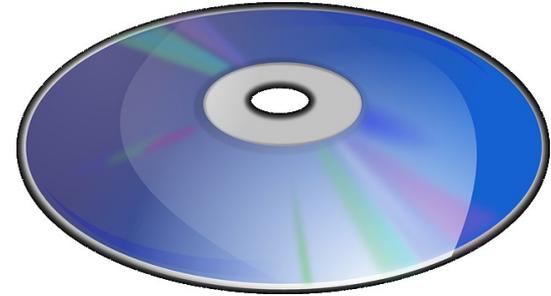
- Menor consumo de energía y producción de calor - Resultado de no tener elementos mecánicos.
- Sin ruido - La misma carencia de partes mecánicas los hace completamente inaudibles.
- Mejorado el tiempo medio entre fallos.
- Menor peso y tamaño que un disco duro tradicional de similar capacidad.
- Resistente - Soporta caídas, golpes y vibraciones sin estropearse y sin descalibrarse como pasaba con los antiguos discos duros, gracias a carecer de elementos mecánicos.

SSD - Limitaciones



- **Precio** – por el tipo de memoria que implementan.
- **Menor recuperación** - Después de un fallo físico se pierden completamente los datos pues la celda es destruida, mientras que en un disco duro normal que sufre daño mecánico los datos son frecuentemente recuperables usando ayuda de expertos.
- **Vida útil** - En cualquier caso, reducir el tamaño del transistor implica reducir la vida útil de las memorias

Dispositivos de almacenamiento Opticos



CD_AUDIO

Características



- Duración 100 años
- Información grabada en forma de espiral (son 22.188 revoluciones, 5.6km)
- Diámetro 12cm, Δr utilizable 3.25cm
- Espesor 1.2 mm
- Velocidad angular variable
- Velocidad lineal constante 1.2m/s
- Los bits se guardan como **pits (fosos)** y **lands (llanos)** que se imprimen en un proceso fotográfico usando una película.
- Capacidad alrededor de 74 min.

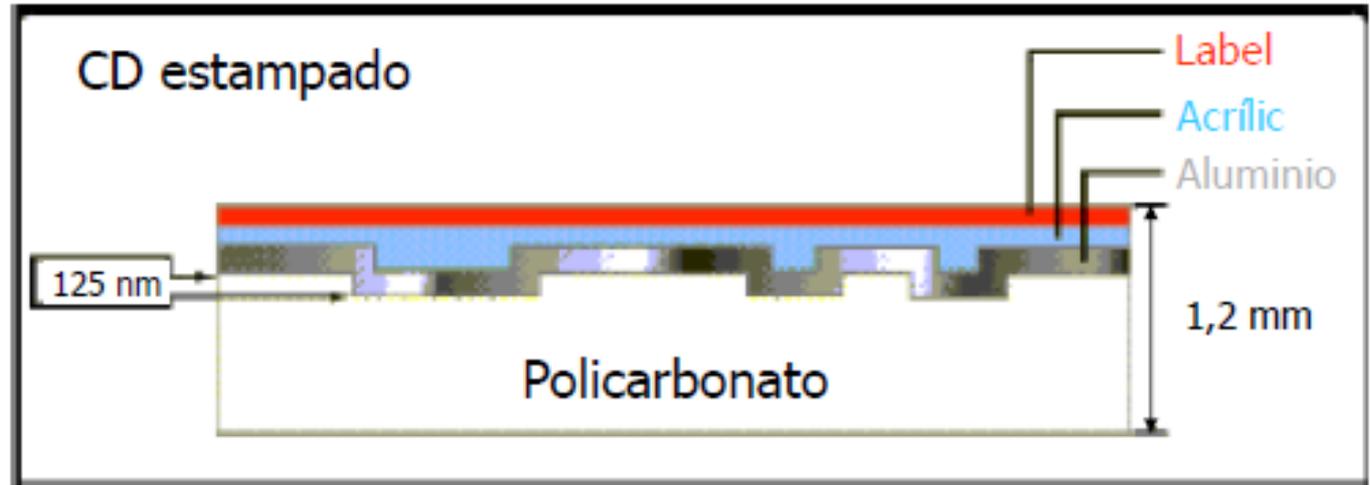
CD_ROM

Características

- Basado en CD para audio.
- Policarbonato revestido con capa altamente reflectiva, usualmente aluminio.
- Datos almacenados como „pits“.
- Lectura por laser reflejado. 750 MB aprox.

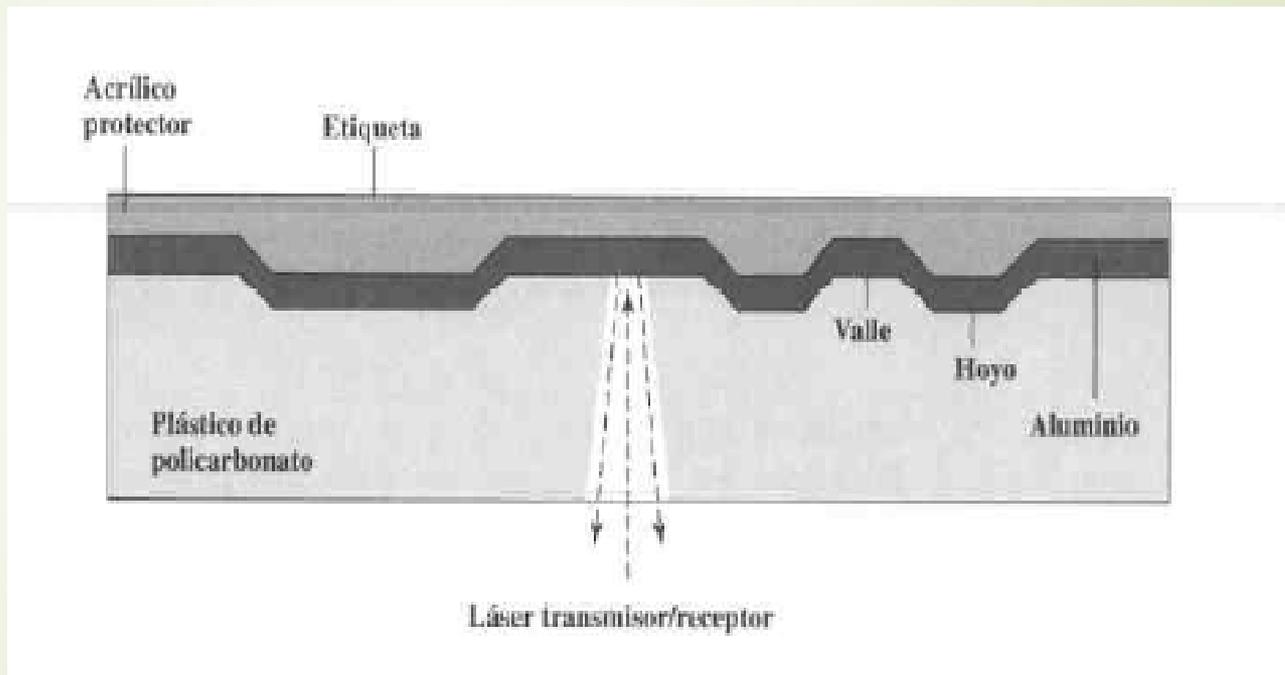


CD-ROM en corte



CD_ROM Lectura

La información se recupera con un láser de baja potencia. La intensidad de la luz cambia si se encuentra un hoyo.

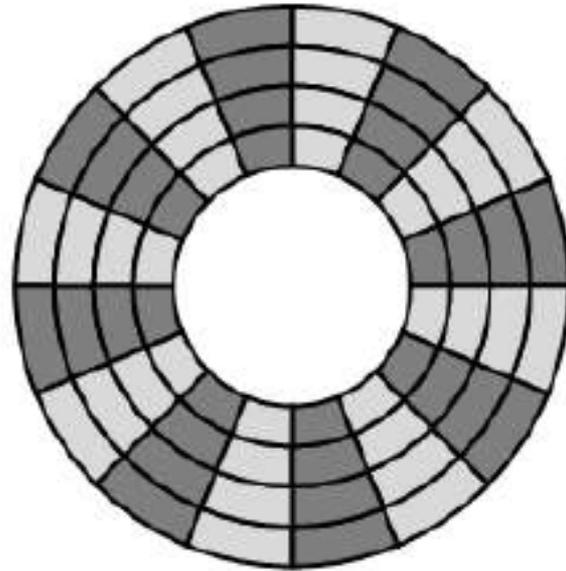




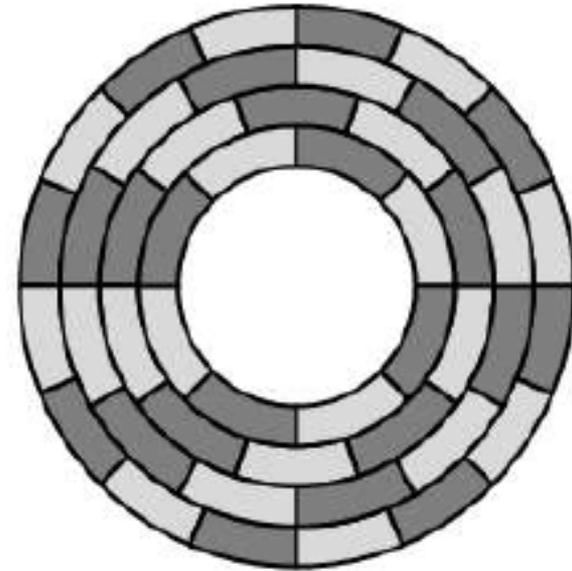
Aumento de capacidad

Velocidad Angular constante.

El número de bits por pista es constante

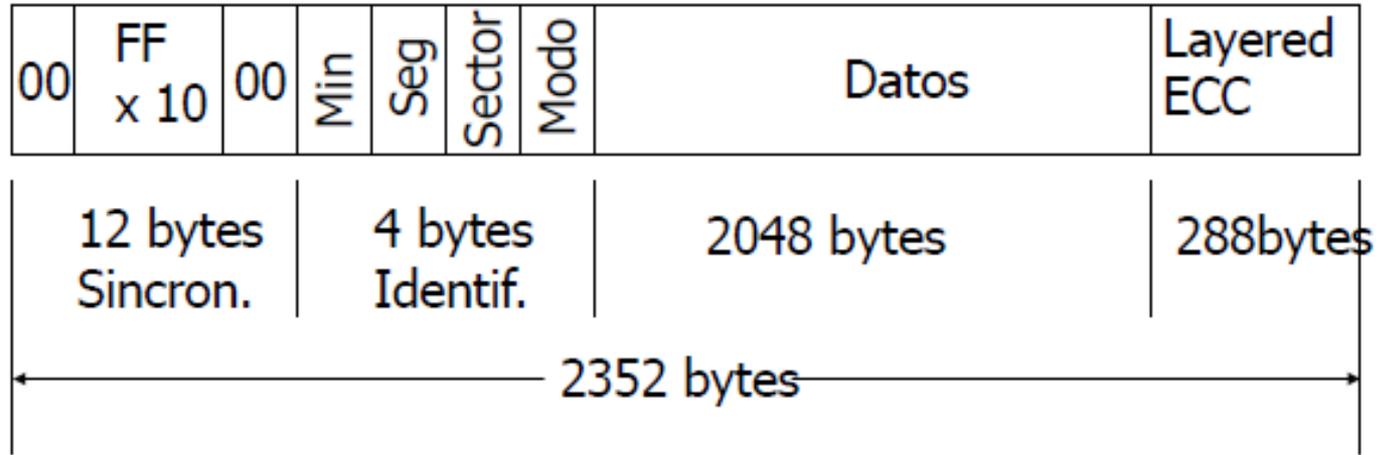


Grabación en CAV



Grabación en zonas

Formato CD-ROM



- Modo 0= campo Datos en blanco
- Modo 1= 2048 bytes en Datos + corrección de error
- Modo 2= 2336 bytes de datos

Capacidad de un CD-ROM

$$2 \frac{\text{KB}}{\text{sec}} \times 75 \frac{\text{sec}}{\text{seg}} \times 60 \frac{\text{seg}}{\text{min}} \times 74 \text{ min} =$$

$$= 666000 \text{ KB} \approx 650 \text{ MB}$$

Acceso al CD-ROM

- Difícil
- Mover cabeza lectora a una posición cercana
- Establecer la velocidad correcta
- Leer la identificación (dirección)
- Ajustar a la posición requerida



CD-ROM

VENTAJAS

- Fácil para producción en masa
- Removible
- Robusto

DESVENTAJAS

Caro en pequeñas corridas

- Lento
- Solo lectura

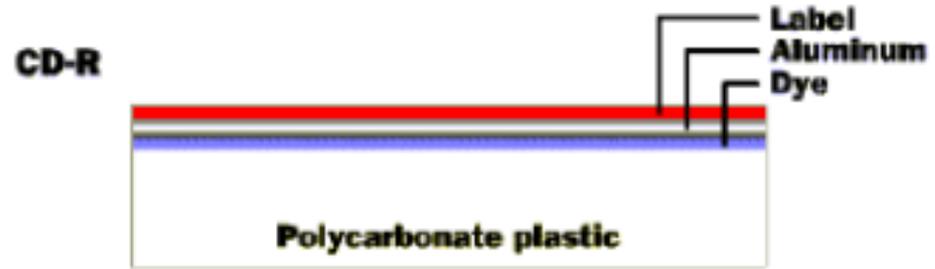


Otros almacenamientos Ópticos



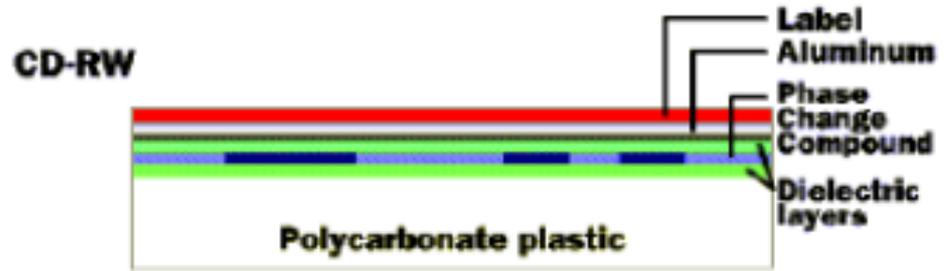
CD-Recordable

- WORM
- Compatible



CD-RW

- Borrable
- Compatible
- Costo en disminución



Cd R (Recordable)



CD que puede ser grabado una vez.

- Presenta elementos químicos transparentes que estallan al ser iluminados con un láser de alta potencia. Al estallar se produce un fenómeno parecido a una mancha provocada por una tinta. Este principio se usa para producir los fosos, sino se hace estallar nada corresponde a un llano.
- Un láser de menor potencia es usado para leer el CD.
- Para un usuario es como si fuera un CD-ROM, sin embargo el proceso de elaboración es distinto.

Cd RW (Rewritable)



CD que puede ser grabado y borrado varias veces.

- Tiene varias capas químicas con aleaciones con dos estados estables:

cristalino: superficie lisa (buena reflexión)

amorfo: las moléculas presentan una orientación aleatoria (reflexión pobre)

- Un láser de alta potencia : → amorfo → fosa
- Un láser de potencia media: → cristalino → llano
- Un láser de potencia baja se usa para leer.
- Se puede borrar entre 500 mil y 1 millón de veces.
- La escritura es más lenta que el CD-R.

DVD



Es el mismo principio de los CDs pero con fosos más pequeños, espirales más apretadas y un láser más delgado.

- Pueden ser de una/dos capas, una/dos caras:

Lados	Capas	Capacidad
1	1	4.7 GB
1	2	8.5 GB
2	1	9.4 GB
2	2	17 GB

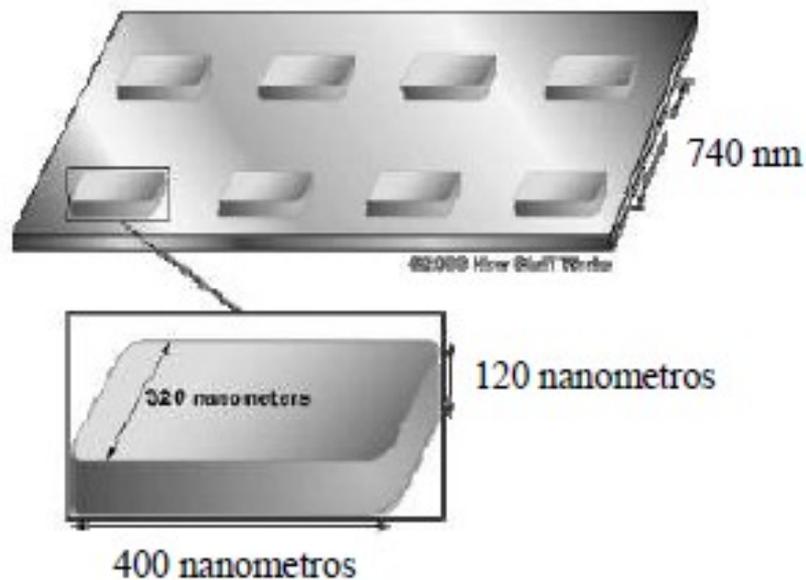
DVD

Digital Video Disk

- dispositivo para films
- Sólo películas

Digital Versatile Disk

- dispositivo para computadoras
- Puede leer disco de computadora y disco de video



DVD Tecnología

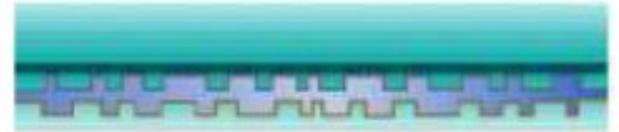


- Multi-capa
- Capacidad muy alta
- Toda una película
 - compresión MPEG
- Estandarizado (?)

Simple lado, simple capa (4,7GB)



Simple lado, doble capa (8,5GB)



Doble lado, doble capa (17GB)



©2000 River Staff Studio

Taller desarrollado en clase

Les dejó los links de las actividades colaborativas desarrolladas en Teoría

Disco Magnético

<https://padlet.com/alehgonzalez/91l0ogtbm3p8>

Discos Sólidos

<https://padlet.com/alehgonzalez/kv0hf0kjys53>

Discos Ópticos

<https://padlet.com/alehgonzalez/v9lruc7xe066>



Bibliografía



Video explicativo, muy recomendado DISCOS OPTICOS:

<https://media.upv.es/player/?id=bc50a0a3-33ee-0d47-89ff-c6737d8be928&autoplay=true>

Willam (2005). “Organización y arquitectura de Computadores”.

Capítulo 6: Memoria Externa. 7ma Ed. Pearson Prentice Hall.

Madrid. España.