

## 5. Dispositivos ópticos

---

### Discos compactos

#### *Características generales*

Las unidades CD-ROM (compact disk ROM) son capaces de leer la información contenida en unos discos compactos o compact disc, idénticos en aspecto físico a los CD de música.

Estas unidades permiten leer la información del disco, pero no pueden modificarla.

Formadas por un láser y el mecanismo de control asociado.

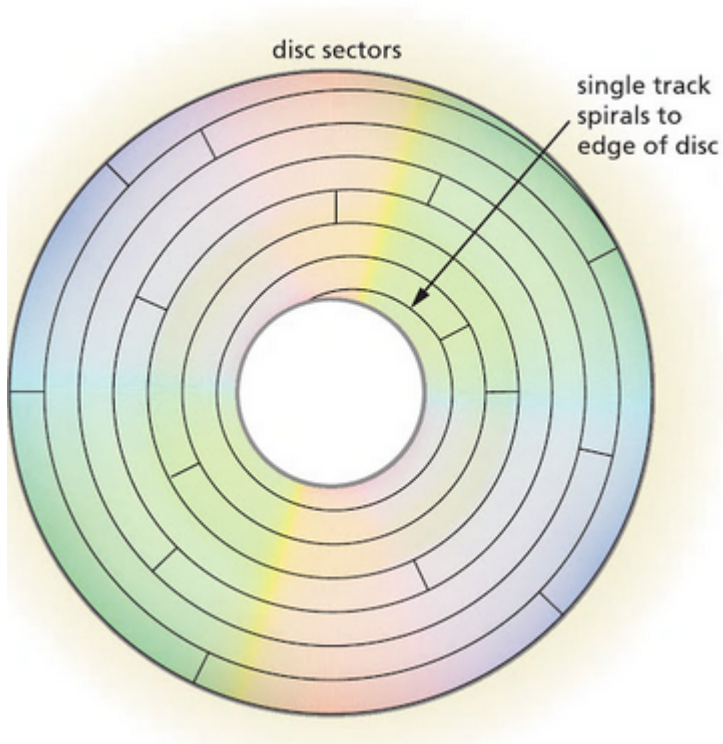
El disco CD-ROM o compact disc, es un plato de plástico, con una fina capa de aluminio y otra capa de plástico para su protección.

Permiten almacenar en un disco hasta **654 MB**

Un disco normal de música puede contener hasta **74** minutos de grabación



**COMPACT**  
**disc**



### Funcionamiento

La forma de almacenar información difiere de los discos duros.

Datos en una sola pista en **espiral** , de 6 km

Sectores de 2.352 bytes unos detrás de otros

Velocidad de rotación debe variar de forma continua cuando la cabeza de lectura se desplaza desde la periferia hacia el centro.

\_\_Velocidad de giro: \_\_ 400 rpm en el exterior del disco y 1.000 rpm en el interior.

Cada disco contiene 270.000 sectores, lo que da una capacidad total de 605,62 MB.



## Lectores y grabadores de discos

Componentes de un lector

Un lector permite leer información en un CD, DVD o BluRay

Grabador permite leer y escribir

Su conexión al equipo es similar a los discos duros

*Componentes*

Cabezal móvil

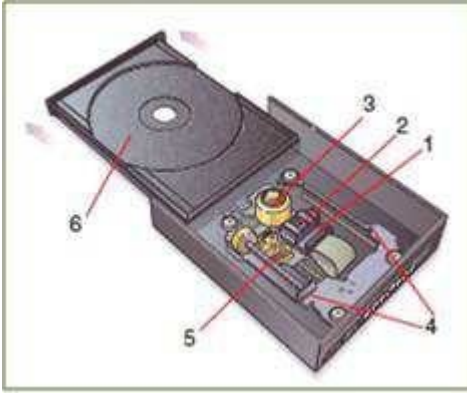
Lente láser

Eje de fijación del soporte

Carros

Motor

Bandeja de soporte



Lectores de sobremesa y portátil

## Lector / grabador óptico en un equipo de sobremesa



- Conexión: IDE, SATA o SCSI
- Alimentación eléctrica: conector de la fuente de alimentación

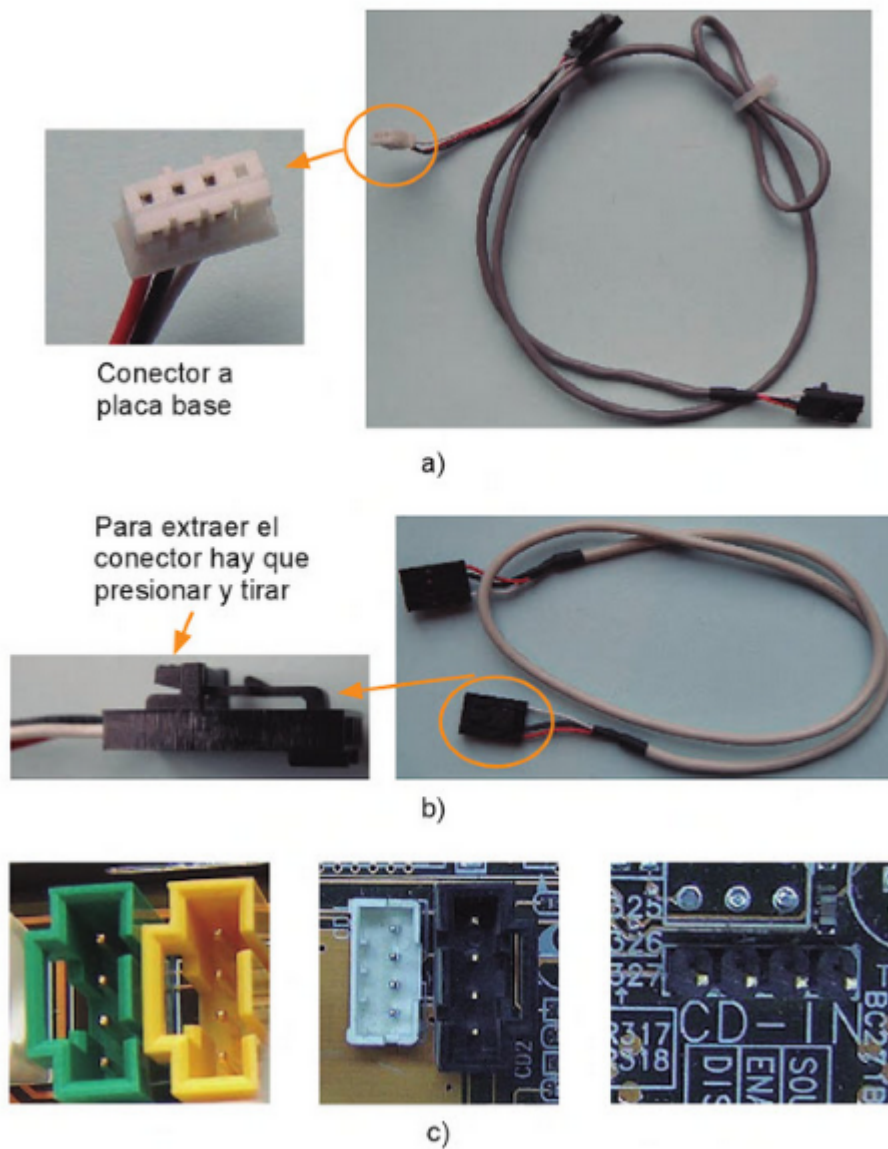
## Lector / grabador óptico en un equipo portátil



- Más estrechas que las de los equipos de sobremesa
- Pueden tener ranura o bandeja
- No suele haber más de una unidad óptica

## Lector / Grabador CD

Conectores de audio



## Disco compacto

Proceso de fabricación

Utiliza un \_\_disco maestro\_\_ en el que se graban empleando un láser de alta potencia

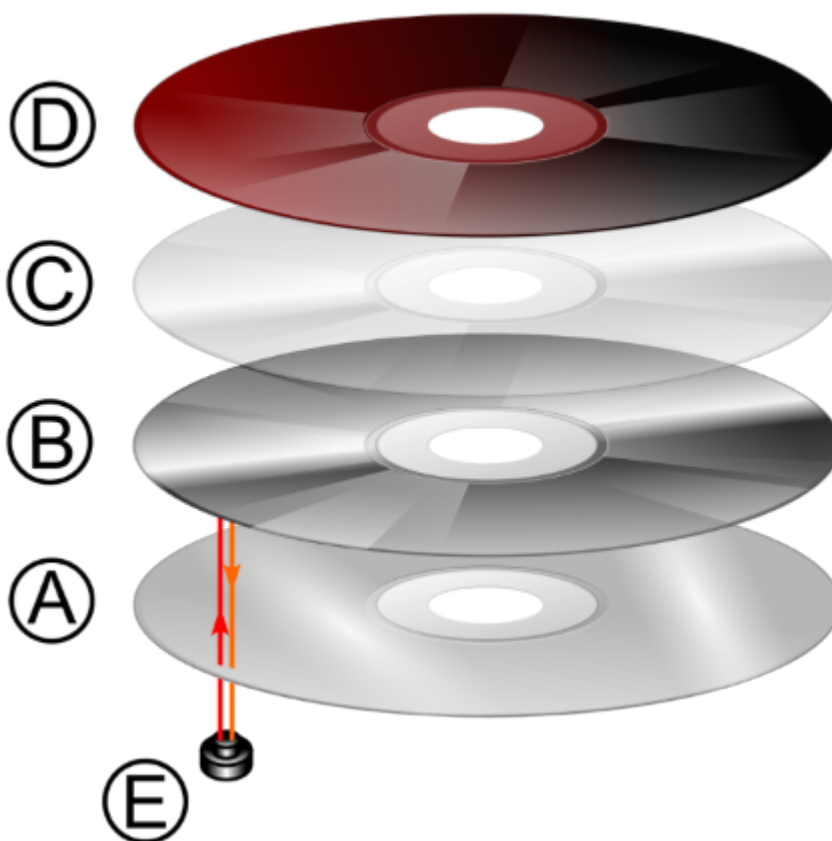
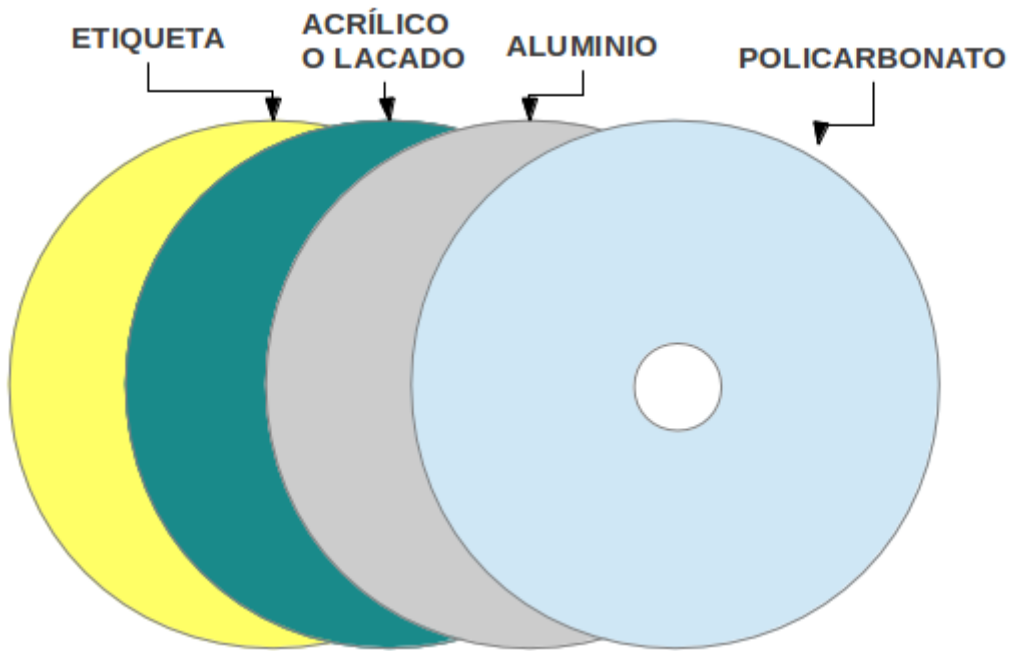
Este disco es utilizado para estampar la imagen en el policarbonato del CD.

*A continuación:*

Se aplica una **cubierta de aluminio**, que caracteriza su habitual aspecto brillante y que sirve para reflejar la luz láser del cabezal de lectura.

Se aplica una fina \_\_capa protectora de laca\_\_ transparente.

Se **serigrafía** encima la etiqueta



### Almacenamiento de la información

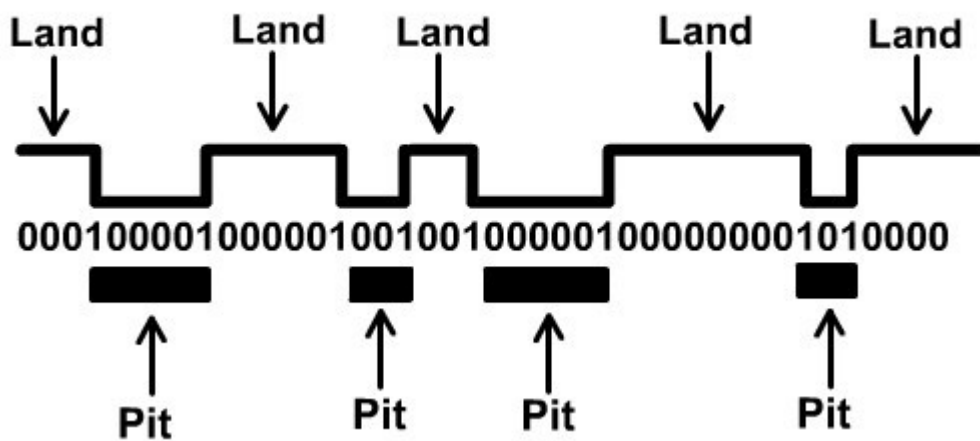
- La cabeza de la unidad envía un haz de luz desde la parte inferior del disco
- La luz se **refleja** en la capa de aluminio.
- La cantidad de luz reflejada depende de la superficie sobre la que incide:
  - **Pit** (hoyo): la luz se disipa y la intensidad reflejada es mucho menor que cuando incide sobre un llano.
  - **Land** (llano) funcionan como espejos, reflejando casi toda la luz que reciben.



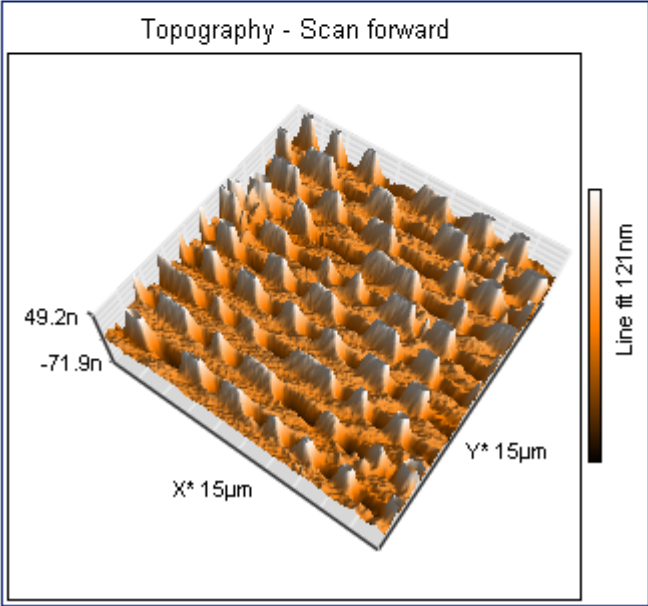
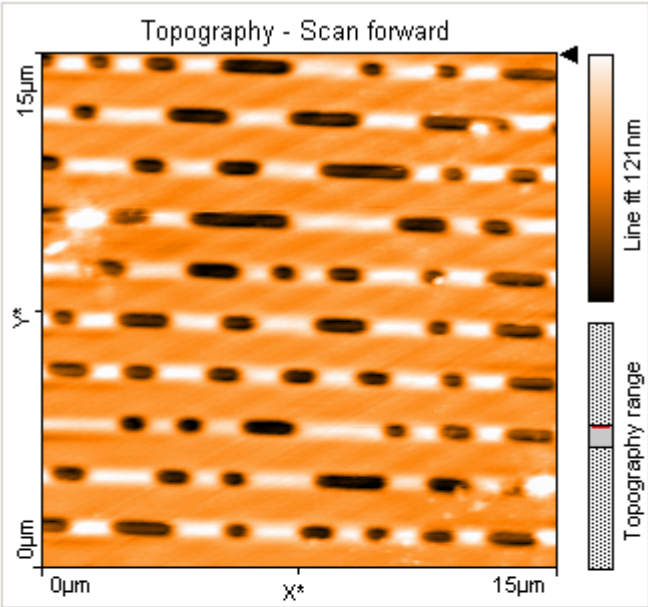
- La secuencia de **pits** y **lands** \_\_ \_\_ representa una secuencia binaria



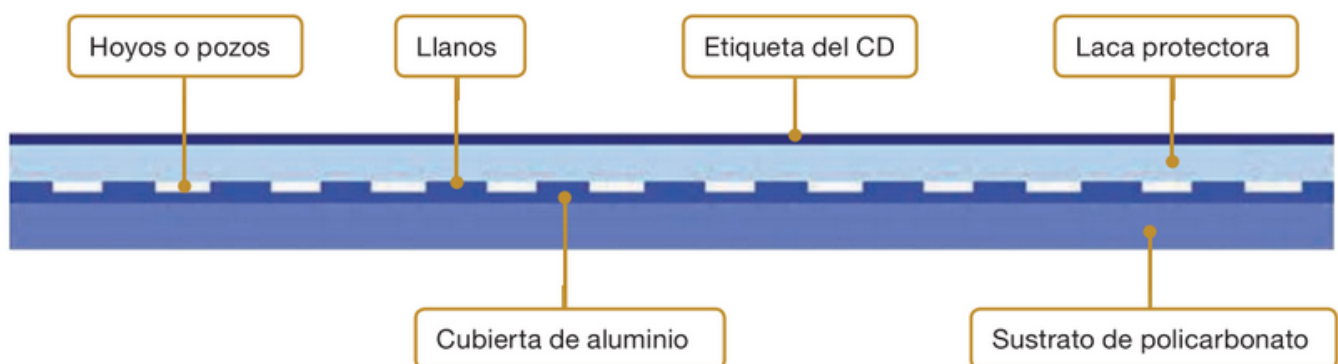
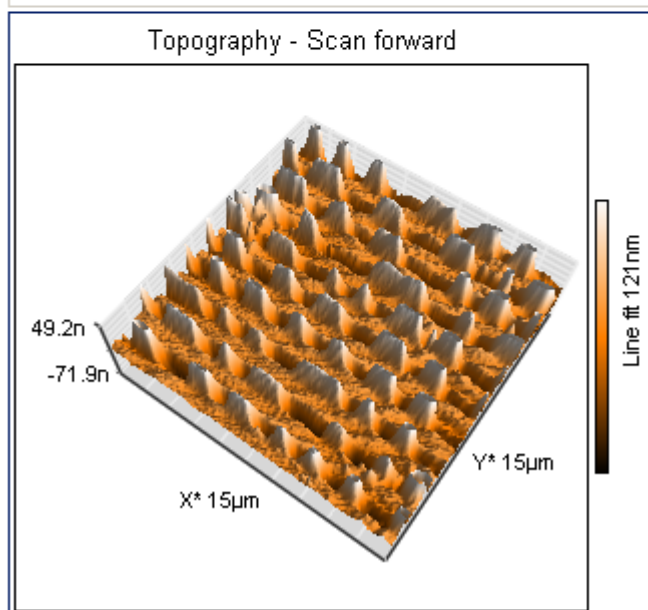
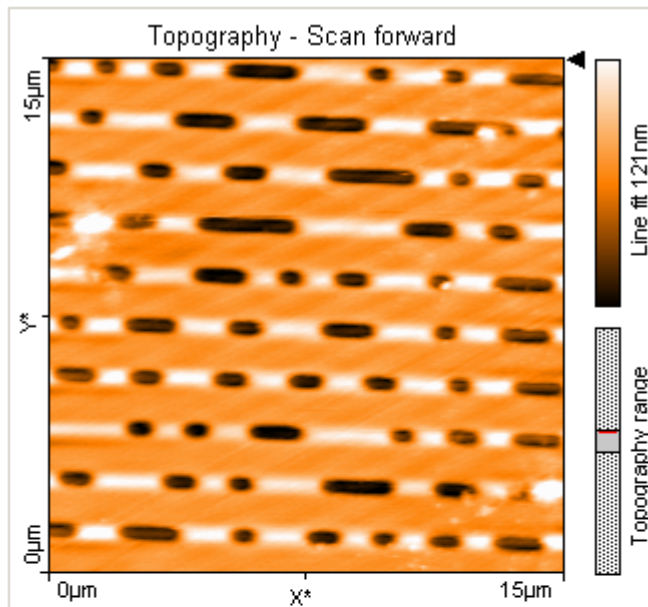
Jeder Wechsel zwischen Pit und Land ist eine logische "1"!



Almacenamiento de la información







## Discos ópticos







Compact disc (tecnología)







Compact disc (tecnología)

## Lector / Grabador CD

Grabación de discos

- *Detalles a tener en cuenta el grabadoras de CD-ROM, DVD o \_ blu-ray \_ (I)*
- \_\_Copia de CD a CD directa \_\_ ( **on-the-fly** )
  - CD-ROM o DVD son dispositivos más lentos
  - Fijarse si los discos admiten la **velocidad** de grabación de la regrabadora.
  - Asegurarse que el lector de CD-ROM, DVD o blu-ray es capaz de proporcionar datos de audio digital con suficiente velocidad.
- \_\_Si no se puede hacer la grabación directa \_\_
  - Hacer una copia en el disco duro
  - Luego copiarla en el CD o DVD de la regrabadora.
- Un \_\_archivo ISO \_\_ es lo que se conoce como "una imagen" o copia exacta del sistema de archivos y contenido de un CD o DVD.
- Estos archivos se utilizan con múltiples propósitos
  - Al copiar de CD a CD pasando por el disco duro
  - Emular CD en máquinas virtuales
  - Clonar discos
- **Montar una imagen (ISO)**
- Los archivos ISO pueden ser montados en unidades de CD o DVD virtuales
- Es equivalente a tener un disco compacto y colocarlo en una lectora física.
- Para esto existen programas que permiten crear dichas unidades con relativa facilidad y otros para crear nuestros propios archivos.

|   |                  |                 |              |
|---|------------------|-----------------|--------------|
|  gparted-live-0.28.1-1-i686            | 15/03/2017 10:07 | Disc Image File | 280.576 KB   |
|  Linux lubuntu-16.10-desktop-i386      | 21/02/2017 12:53 | Disc Image File | 925.696 KB   |
|  Linux manjaro-xfce-17.0-stable-x86_64 | 25/03/2017 17:31 | Disc Image File | 1.498.496 KB |
|  Linux mint 18.1-cinnamon-32bit        | 06/03/2017 11:00 | Disc Image File | 1.644.544 KB |
|  Linux Ubuntu 17.04 netinstall         | 14/04/2017 20:22 | Disc Image File | 59.392 KB    |
|  Linux ubuntu-16.04.1-desktop-amd64    | 24/09/2016 19:23 | Disc Image File | 1.477.840 KB |

|   |                  |                 |              |
|---|------------------|-----------------|--------------|
|  gparted-live-0.28.1-1-i686            | 15/03/2017 10:07 | Disc Image File | 280.576 KB   |
|  Linux lubuntu-16.10-desktop-i386      | 21/02/2017 12:53 | Disc Image File | 925.696 KB   |
|  Linux manjaro-xfce-17.0-stable-x86_64 | 25/03/2017 17:31 | Disc Image File | 1.498.496 KB |
|  Linux mint 18.1-cinnamon-32bit        | 06/03/2017 11:00 | Disc Image File | 1.644.544 KB |
|  Linux Ubuntu 17.04 netinstall         | 14/04/2017 20:22 | Disc Image File | 59.392 KB    |
|  Linux ubuntu-16.04.1-desktop-amd64    | 24/09/2016 19:23 | Disc Image File | 1.477.840 KB |



## Grabación de discos

*Detalles a tener en cuenta el grabadoras de CD-ROM, DVD o \_ blu-ray \_ (II)*

Es conveniente comprobar que hay suficientes recursos del sistema.

Los protectores de pantalla y los sistemas de ahorro de energía deben estar desactivados. Cuanto menor sea la velocidad de copia, mejor será el resultado.

## Software de grabación

El software se encarga, entre otras cosas, de controlar la potencia del láser para grabar (o quemar) los discos, tanto grabables como regrabables.

**El software para grabar CD o DVD es diverso.**

\_Entorno \_ Windows: NERO Burning, Easy-CD Creator, Grabador de Windows

Entorno Linux: tenemos Brasero y K3b.

MAC OSX: Burn para

## DVD

**¿Por qué contienen más datos que un CD?**

Tamaño de los hoyos son menores que en los CD

Las pistas están más próximas

Un DVD puede tener 2 capas

Un DVD puede tener 2 caras

DVD utiliza un método más eficaz de detección y corrección de errores

| DVD    | Capas | Caras | Capacidad en Gb                       |
|--------|-------|-------|---------------------------------------|
| DVD 5  | 1     | 1     | 1.ª capa × 1 cara = 4,7 Gb            |
| DVD 9  | 2     | 1     | 1.ª capa × 2.ª capa × 1 cara = 8,5 Gb |
| DVD 10 | 1     | 2     | 1.ª capa × 2 caras = 9,4 Gb           |
| DVD 18 | 2     | 2     | 1.ª capa × 2.ª capa × 2 caras = 17 Gb |

## Lectura de CD y DVD

Una unidad DVD-ROM puede estar dotada con \_dos láseres \_

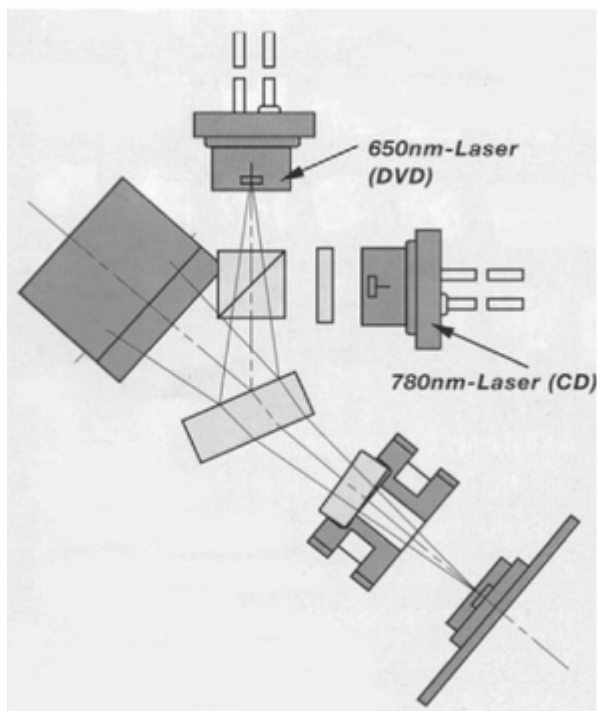
Cada uno tiene diferente longitud de onda

Garantiza así la compatibilidad hacia atrás con los CD-ROM y CD-R/RW.

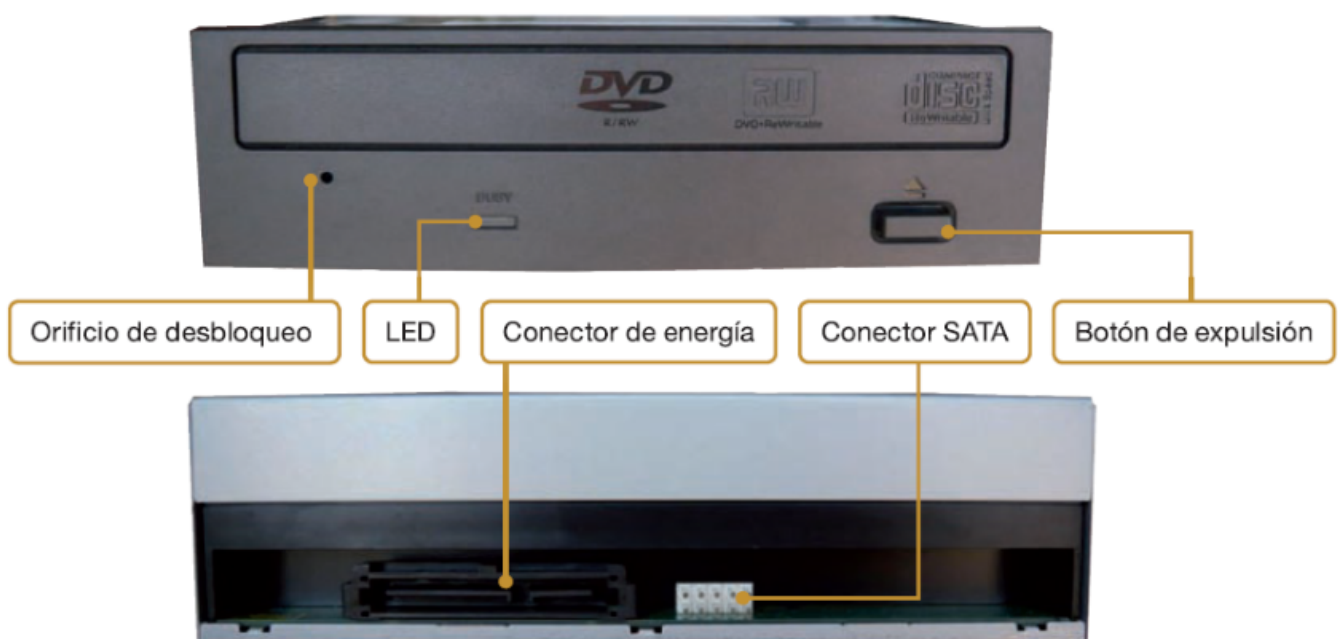
Unidad DVD puede leer los formatos estándar habituales de CD

Las unidades antiguas pueden que no sean compatibles

No tienen por qué poderse leer todos los formatos



## Lector / Grabador DVD



## Tipos de DVD



| DVD    | Capas | Caras | Capacidad en Gb                       |
|--------|-------|-------|---------------------------------------|
| DVD 5  | 1     | 1     | 1.ª capa x 1 cara = 4,7 Gb            |
| DVD 9  | 2     | 1     | 1.ª capa x 2.ª capa x 1 cara = 8,5 Gb |
| DVD 10 | 1     | 2     | 1.ª capa x 2 caras = 9,4 Gb           |
| DVD 18 | 2     | 2     | 1.ª capa x 2.ª capa x 2 caras = 17 Gb |

## Blu-ray

- Tecnología láser **azul-violeta** (405 nm)
- Soporte alta definición (1920x1080p@24FPS)
- Soporta compresión MPEG2, MPEG4 y VC1
- Velocidad transferencia: **54 MB/s**
- **Tipos**
  - BD-ROM (Lectura)

- BD-R (Grabable)
- BD-RE (Regrabable)
- **Compatibilidad**
  - Reproductores / Grabadores compatibles con CD y DVD







Formato de disco óptico

Vídeo HD y datos

Modelo 1 capa: 25 GB

Modelo 2 capas: 50 GB

Actualmente: tecnología multicapa (hasta 400 GB)



| Disc type | ROM, RE or R |       | ROM   |        | RE     | R                   |        |
|-----------|--------------|-------|-------|--------|--------|---------------------|--------|
| Layer     | SL           | DL    | DL    | TL     | TL     | TL                  | QL     |
| Capacity  | 25 GB        | 50 GB | 66 GB | 100 GB | 100 GB | 100 GB 200 GB (DSD) | 128 GB |

| Disc type           | ROM, RE or R                             | ROM      | RE | R        |
|---------------------|--|----------|----|----------|
| Capacity/layer      | 25.0 GB                                  | 33.4 GB  |    | 32.0 GB  |
| Minimum-Mark length | 0.149 pm                                 | 0.112 pm |    | 0.117 pm |
| Track Pitch         | 0.32 pm                                  |          |    |          |
| Modulation          | 17PP                                     |          |    |          |
| ECC                 | LDC with BIS                             |          |    |          |
| Sector/Block size   | 2 KB/64 KB                               |          |    |          |
| Track path          | Opposite track path                      |          |    |          |
| Writing speed       | RE: 1x, 2x<br>R:1x, 2x, 4x(opt), 6x(opt) | -        | 2x | 2x, 4x   |

Televisión de alta definición (Capacidad)

Almacenamiento datos / Backup

Desarrollo de videojuegos (PlayStation 3)

Estudios de cine/TV

Rip/Convert/Shrink Blu-ray Disc to PS3 for Playback









- El "Mini Blu-ray Disc" ("Mini-BD" o "Mini Blu-ray") es una variante compacta de 8 cm de diámetro del disco Blu-ray

- Puede almacenar
  - \_\_7.8 GB \_\_ de datos en capa única
  - \_\_15.6 GB \_\_ en un disco de doble capa.
- Similar en concepto a MiniDVD y MiniCD.
- Versiones grabables (BD-R) y regrabables (BD-RE) de Mini Blu-ray Disc
- Utilización en videocámaras compactas y otros dispositivos de grabación

## HD-DVD



### *Características*

High Density Digital Versatile Disc

Formato de almacenamiento óptico

Desarrollado como un estándar para el DVD de alta definición por Toshiba, Microsoft y NEC, así como por varias productoras de cine que

Podía almacenar hasta **30 GB** .

Acabó por sucumbir y casi desaparecer ante su inmediato competidor, el Blu-Ray Disc o BD o Rayo Azul (diseñado por Sony) por convertirse en el estándar sucesor del DVD.





**B**etamax



**HD DVD**



© ThinkGeek.com

Velocidades de lectura y grabación de discos

Velocidades de lectura / grabación

## Velocidad en compact disc



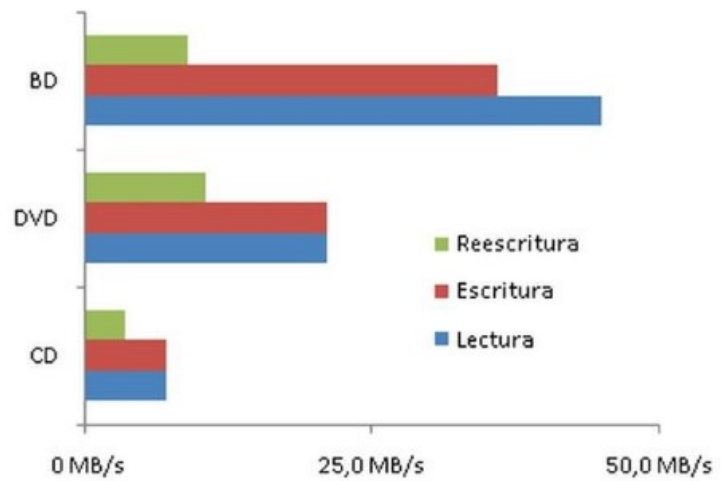
- La velocidad de transferencia depende
  - Del propio soporte óptico (especialmente en la tasa de grabación)
  - De los dispositivos encargados de su manejo.
- Se expresan como **multiplicadores**
  - 1x, 2x, 4x, etc.
- Originalmente reproducción del sonido obligaba a velocidad de 150 KB/S
- Los dispositivos posteriores permiten velocidades mayores
- Expresan su velocidad como un múltiplo de la velocidad mínima:
- **Antiguos** : 2x transfieren información a 300 KB/s
- **Actuales** : 48x equivalen a 7 MB/s

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| <b>Velocidad de lectura</b>   | <b>DVD+R : 16X</b><br><b>DVD-R : 16X</b><br><b>DVD+RW : 13X</b><br><b>DVD-RW : 8X</b><br><b>DVD-ROM : 16X</b><br><b>DVD+R(DL) : 12X</b><br><b>DVD+R(SL, M-DISC) : 12X</b><br><b>DVD-R(DL) : 12X</b><br><b>DVD-ROM(DL) : 12X</b><br><b>DVD-RAM : 5X</b><br><b>CD-R : 48X</b><br><b>CD-RW : 40X</b><br><b>CD-ROM : 48X</b><br><b>DVD Video Playback : 6X</b><br><b>VCD Playback : 24X</b><br><b>Audio CD Playback : 10X</b> |
| <b>Velocidad de escritura</b> | <b>DVD+R : 24X</b><br><b>DVD-R : 24X</b><br><b>DVD+RW : 8X</b><br><b>DVD-RW : 6X</b><br><b>DVD+R(DL) : 8X</b><br><b>DVD-R(DL) : 8X</b><br><b>DVD+R(SL, M-DISC) : 4X</b><br><b>DVD-RAM : 5X</b><br><b>CD-R : 48X</b><br><b>CD-RW : 24X</b>   |

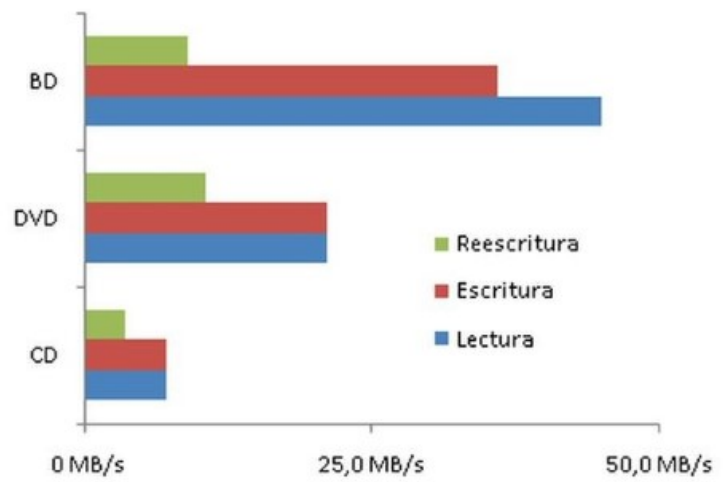
### Velocidad en DVD y BluRay

- Con la aparición del DVD y posteriormente del BluRay, la costumbre de usar multiplicadores para referirse a la velocidad
  - **DVD** 1x representa 1.350KB/s
  - **BluRay** 1x representa 4,5MB/s
- **Regrabadoras** \_\_ de DVD \_\_
  - Capaces de leer y grabar tanto CDs como DVDs
  - Existen modelos capaces de operar también con BluRay
  - Presenta distintas velocidades de lectura/escritura según el tipo de soporte óptico que opere.
- Vel de lectura >> Vel escritura >> Vel reescritura

|             | CD  | DVD | BD  |
|-------------|-----|-----|-----|
| Lectura     | 48x | 16x | 10x |
| Escritura   | 48x | 16x | 8x  |
| Reescritura | 24x | 8x  | 2x  |



|             | CD  | DVD | BD  |
|-------------|-----|-----|-----|
| Lectura     | 48x | 16x | 10x |
| Escritura   | 48x | 16x | 8x  |
| Reescritura | 24x | 8x  | 2x  |



## Otras tecnologías

Sistema de impresión del reverso del soporte óptico

Sustituye la pegatina o serigrafía de los discos

Permite **dibujar** con el propio láser del equipo la **carátula** del CD

El soporte óptico (DVD) y el grabador tienen que ser compatibles

### Funcionamiento

Los soportes **lightscribe** contienen una caratula **fotosensible**

Es grabada por el láser del grabador sucesivas veces hasta conseguir la tonalidad deseada.

**Ventajas** : Sencillo, permite resultados profesionales.

**Desventajas** : proceso de grabado es lento, y el contraste no suele ser muy bueno. Sólo permite grabados en escala de grises.

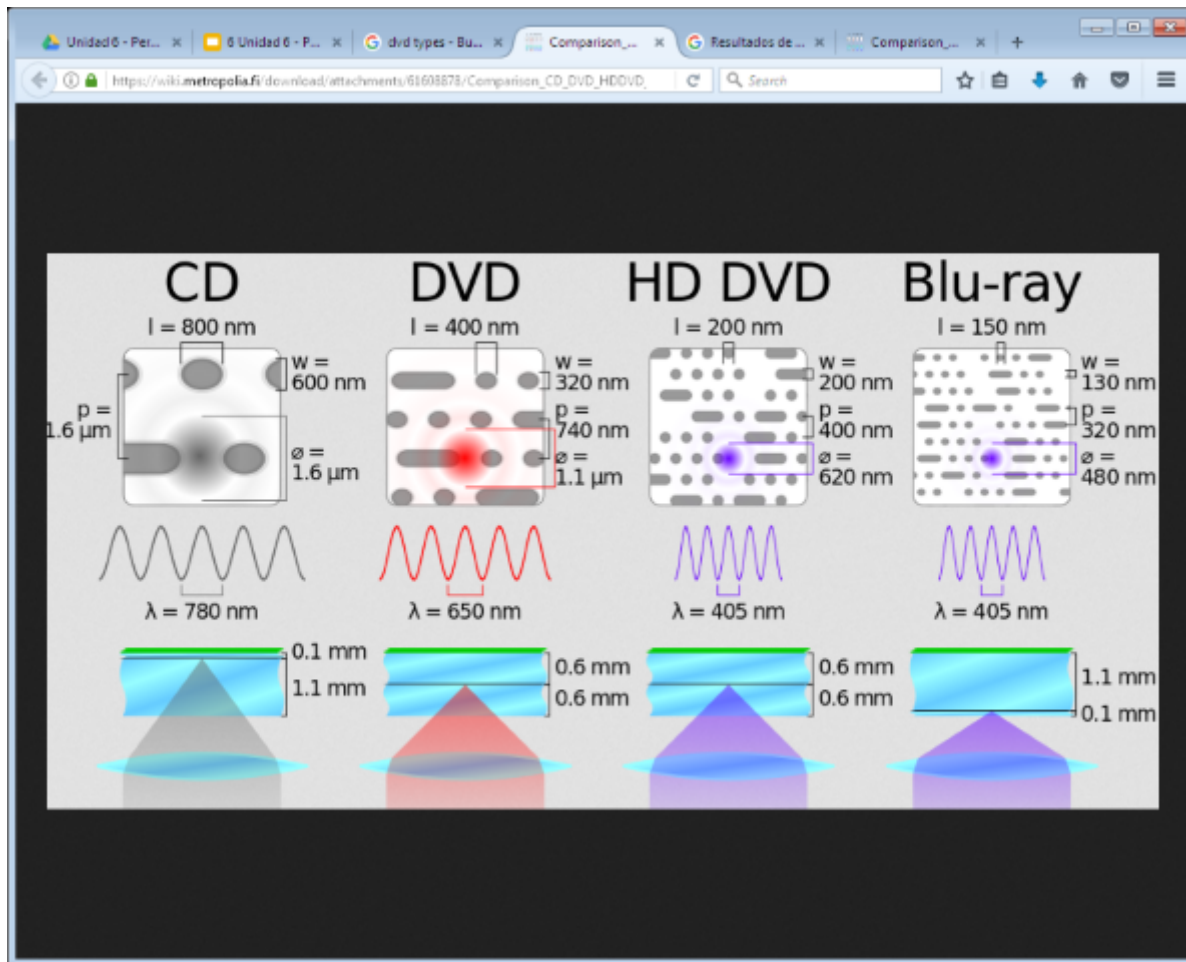
## Comparativa CD, DVD, BluRay

### Discos ópticos

CD vs DVD vs Blu-ray

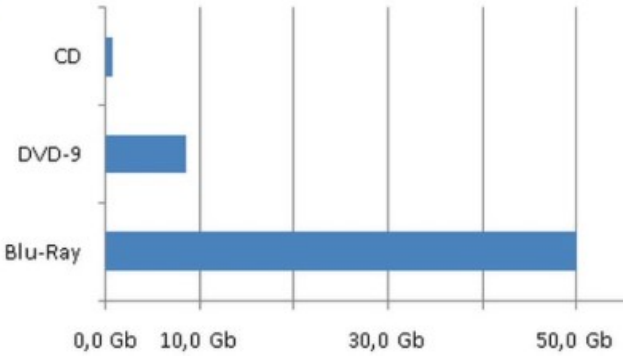
|                  |  |          |  |       |         |             |        |            |  |            |        |
|------------------|---|----------|---|-------|---------|-------------|--------|------------|---|------------|--------|
|                  | CD-R/RW   | MiniCD   | DVD+R/RW  |       | MiniDVD | DVD+R/RW DL |        | MiniDVD DL | BD-R/RE   | BD-R/RW DL | MiniBD |
| Caras            | 1   | 1        | 1   | 2     | 1       | 1           | 2      | 1          | 1   | 1          | 1      |
| Capas por cara   | 1   | 1        | 1   | 1     | 1       | 2           | 2      | 2          | 1   | 2          | 1      |
| Capacidad        | 700-900MB   | 50-180MB | 4,7GB   | 9,4GB | 1,4GB   | 8,5GB       | 17,1GB | 2,92GB     | 25GB  | 50GB       | 7,5GB  |
| Velocidad máxima | x52   | x24      | x16   | x16   | x4      | x8          | x8     | x4         | x6  | x2         | x2     |







| Tipo    | Diámetro | Láser  | Caras | Capas | Capacidad |
|---------|----------|--------|-------|-------|-----------|
| CD 8cm  | 8 cm     | 780nm  | 1     | 1     | 190 Mb    |
| CD      | 12 cm    | 780nm  | 1     | 1     | 700 Mb    |
| DVD-5   | 12 cm    | 650 nm | 1     | 1     | 4,7 Gb    |
| DVD-9   | 12 cm    | 650 nm | 1     | 2     | 8,5 Gb    |
| DVD-10  | 12 cm    | 650 nm | 2     | 1     | 9,4 Gb    |
| DVD-18  | 12 cm    | 650 nm | 2     | 2     | 17,1 Gb   |
| Blu-Ray | 12 cm    | 405 nm | 1     | 1     | 25,0 Gb   |
|         | 12 cm    | 405 nm | 1     | 2     | 50,0 Gb   |



| Tipo    | Diámetro | Láser  | Caras | Capas | Capacidad |
|---------|----------|--------|-------|-------|-----------|
| CD 8cm  | 8 cm     | 780nm  | 1     | 1     | 190 Mb    |
| CD      | 12 cm    | 780nm  | 1     | 1     | 700 Mb    |
| DVD-5   | 12 cm    | 650 nm | 1     | 1     | 4,7 Gb    |
| DVD-9   | 12 cm    | 650 nm | 1     | 2     | 8,5 Gb    |
| DVD-10  | 12 cm    | 650 nm | 2     | 1     | 9,4 Gb    |
| DVD-18  | 12 cm    | 650 nm | 2     | 2     | 17,1 Gb   |
| Blu-Ray | 12 cm    | 405 nm | 1     | 1     | 25,0 Gb   |
|         | 12 cm    | 405 nm | 1     | 2     | 50,0 Gb   |

