

Disco compacto

El **disco compacto** (conocido popularmente como **CD** por las siglas en inglés de *Compact Disc*) es un soporte digital óptico utilizado para almacenar cualquier tipo de información (audio, imágenes, vídeo, documentos y otros datos). En español ya se puede escribir *cedé* (como se pronuncia) porque ha sido aceptada y lexicalizada por el uso; en gran parte de Latinoamérica se pronuncia [sidí], como en inglés, pero la Asociación de Academias de la Lengua Española desaconseja —en su *Diccionario panhispánico de dudas*— esa pronunciación.^[1] También se acepta *cederrón*^[2] (de CD-ROM). Hoy en día, sigue siendo el medio físico preferido para la distribución de audio.

Los CD estándar tienen un diámetro de 12 centímetros y pueden almacenar hasta 80 minutos de audio (o 15000 MB de datos). Los MiniCD tienen 8 cm y son usados para la distribución de sencillos y de controladores guardando hasta 24 minutos de audio o 214 MB de datos.

Esta tecnología fue más tarde expandida y adaptada para el almacenamiento de datos (CD-ROM), de video (VCD y SVCD), la grabación doméstica (CD-R y CD-RW) y el almacenamiento de datos mixtos (CD-i), Photo CD, y CD EXTRA.

El disco compacto sigue gozando de popularidad en el mundo actual. En el año 2007 se habían vendido 200 millones de CD en el mundo.

Historia

El disco compacto fue creado por el holandés Kees Schouhamer Immink, de Philips, y el japonés Toshitada Doi, de Sony, en 1979. Al año siguiente, Sony y Philips, que habían desarrollado el *sistema de audio digital: Compact Disc*, comenzaron a distribuir discos compactos, pero las ventas no tuvieron éxito por la depresión económica de aquella época. Entonces decidieron abarcar el mercado de la música clásica, de mayor calidad. Comenzaba el lanzamiento del nuevo y revolucionario formato de grabación audio que posteriormente se extendería a otros sectores de la grabación de datos.

El sistema óptico fue desarrollado por Philips mientras que la lectura y codificación digital corrió a cargo de Sony, fue presentado en junio de 1980 a la industria, y se adhirieron al nuevo producto 40 compañías de todo el mundo mediante la obtención de las licencias correspondientes para la producción de reproductores y discos.

En 1981, el director de orquesta Herbert Von Karajan convencido del valor de los discos compactos, los promovió durante el Festival de Salzburgo, y desde ese momento empezó su éxito. Los primeros títulos grabados en discos compactos en Europa fueron la Sinfonía Alpina de Richard Strauss, los valeses de Frédéric Chopin interpretados por el pianista chileno Claudio Arrau, y el álbum *The Visitors* de ABBA, en 1983 se produciría el primer disco compacto en los Estados Unidos por CBS (hoy Sony Music) siendo el primer título en el mercado un álbum de Billy Joel. La producción de discos compactos se centralizó por varios años en los Estados Unidos y Alemania, donde eran distribuidos a todo el mundo. Ya entrada la década de los noventa se instalaron fábricas en diversos países como ejemplo. En 1992 Sonopress produjo en México el primer CD de título "De Mil Colores" de Daniela Romo.

Fue en octubre de 1982 cuando, Sony y Philips comenzaron a comercializar el CD.

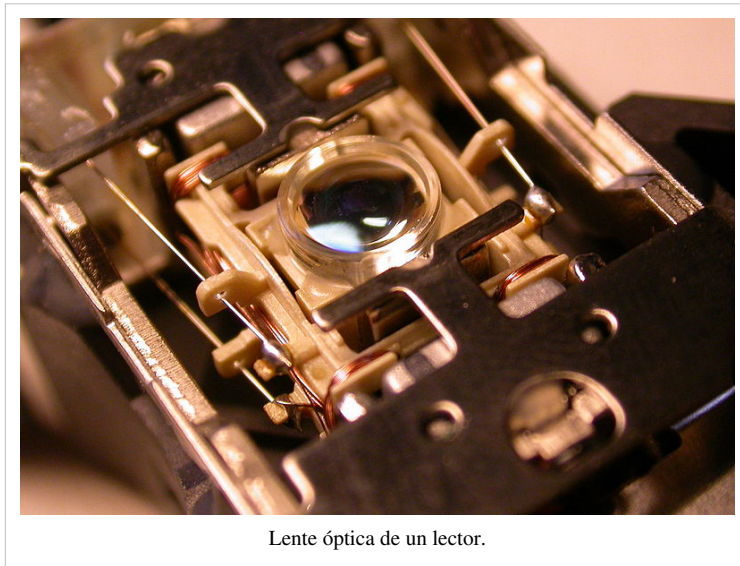
En el año 1984 salieron al mundo de la informática, permitiendo almacenar hasta 700 MB. El diámetro de la perforación central de los discos compactos fue determinado en 15 mm, cuando entre comidas, los creadores se inspiraron en el diámetro de la moneda de 10 centavos del florín de Holanda. En cambio, el diámetro de los discos compactos es de 12 cm, lo que corresponde a la anchura de los bolsillos superiores de las camisas para hombres, porque según la filosofía de Sony, todo debía caber allí.

Detalles físicos

A pesar de que puede haber variaciones en la composición de los materiales empleados en la fabricación de los discos, todos siguen un mismo patrón: los discos compactos se hacen de un disco grueso, de 1,2 mm, de policarbonato de plástico, al que se le añade una capa reflectante de aluminio, utilizada para obtener más longevidad de los datos, que reflejará la luz del láser (en el rango de espectro infrarrojo, y por tanto no apreciable visualmente); posteriormente se le añade una capa protectora de laca, misma que actúa como protector del aluminio y, opcionalmente, una etiqueta en la parte superior. Los métodos comunes de impresión en los CD son la serigrafía y la impresión Offset. En el caso de los CD-R y CD-RW se usa oro, plata, y aleaciones de las mismas, que por su ductilidad permite a los láseres grabar sobre ella, cosa que no se podría hacer sobre el aluminio con láseres de baja potencia.

Especificaciones

- **Velocidad de la exploración:** 1,2–1,4 m/s, equivale aproximadamente a entre 500 rpm (revoluciones por minuto) y 200 rpm, en modo de lectura CLV (*Constant Linear Velocity*: 'Velocidad Lineal Constante').
- **Distancia entre pistas:** 1,6 μ m.
- **Diámetro del disco:** 120 u 80 mm.
- **Grosor del disco:** 1,2 mm.
- **Radio del área interna del disco:** 25 mm.
- **Radio del área externa del disco:** 58 mm.
- **Diámetro del orificio central:** 15 mm.
- **Tipos de disco compacto:**
 - Sólo lectura: CD-ROM (Compact Disc - Read Only Memory).
 - Grabable: CD-R (Compact Disc - Recordable).
 - Regrabable: CD-RW (Compact Disc - Re-Writable).
 - De audio: CD-DA (Compact Disc - Digital Audio).



Lente óptica de un lector.

Un CD de audio se reproduce a una velocidad tal que se leen 150 KB por segundo. Esta velocidad base se usa como referencia para identificar otros lectores como los de ordenador, de modo que si un lector indica 24x, significa que lee $24 \times 150 \text{ kB} = 3.600 \text{ kB/s}$, aunque se ha de considerar que los lectores con indicación de velocidad superior a 4x no funcionan con velocidad angular variable como los lectores de CD-DA, sino que emplean velocidad de giro constante, siendo el radio obtenible por la fórmula anterior el máximo alcanzable (esto es, al leer los datos grabados junto al borde exterior del disco).

El área del disco es de 86,05 cm², de modo que la longitud del espiral grabable será de $86,05/1,6 = 5,38 \text{ km}$. Con una velocidad de exploración de 1,2 m/s, el tiempo de duración de un CD-DA es 80 minutos, o alrededor de 700 MB de datos. Si el diámetro del disco en vez de 120 milímetros fuera 115 mm, el máximo tiempo de duración habría sido 68 minutos, es decir, 12 minutos menos.

Capacidades

Los CD-Roms están constituidos por una pista en espiral que presenta el mismo número de bits por centímetro en todos sus tramos (densidad lineal constante), para aprovechar mejor el medio de almacenamiento, y no desperdiciar espacio como sucede en los discos magnéticos. Es por esto que en la lectura y grabación de un CD, a medida que el haz láser se aleja del centro del disco, la velocidad debe disminuir, ya que en el centro el espiral es de menor longitud que en los bordes. Alternando las velocidades se logra que la cantidad de bits leídos por segundo sea constante en cualquier tramo, sea en el centro o en los bordes. Si esta velocidad fuese constante, se leerían menos bits por segundo si la zona está más cerca del centro, y más si está más cerca de los bordes. Todo esto significa que un CD gira a una velocidad angular variable.

Para poder lograr que los CD tengan igual densidad en cualquier tramo de la espiral, en la grabación, el haz láser emitido por la cabeza (que se mueve en línea recta radial desde el centro al borde del plato) genera la espiral a velocidad lineal constante (CLV), esto significa que la cantidad de bits grabados por segundos será constante.

Pero para poder lograr esto, y mantener una densidad lineal constante y la pista en espiral, será necesario que el CD gire a una velocidad angular variable (explicado anteriormente). Por lo tanto, por girar un CD a una velocidad angular variable, y ser escrito a velocidad lineal constante, se escriben y leen la misma cantidad de bits por segundo y por centímetro, cualquiera sea la posición del mismo. Mientras que cada vuelta de la espiral contendrá más o menos bits según si está más cerca del centro o del borde.

Los datos digitales en un CD se inician en el centro del disco y terminan en el borde de estos, lo que permite adaptarlos a diferentes tamaños y formatos. Los CD estándares están disponibles en distintos tamaños y capacidades, así tenemos la siguiente variedad de discos:

- 120 mm (diámetro) con una duración de 74-80 minutos de audio y 650–700 MB de capacidad de datos.
- 120 mm (diámetro) con una duración de 90–100 minutos de audio y 800-875 MB de datos (no se encuentran en el mercado hoy en día).
- 80 mm (diámetro), que fueron inicialmente diseñados para CD singles. Estos pueden almacenar unos 21 minutos de música o 210 MB de datos. También son conocidos como Mini-CD o Pocket CD.

Un CD-ROM estándar puede albergar 650 o 700 (a veces 800) MB de datos. El CD-ROM es popular para la distribución de software, especialmente aplicaciones multimedia, y grandes bases de datos. Un CD pesa menos de 30 gramos.

Para poner la memoria del CD-ROM en contexto, una novela promedio contiene 60.000 palabras. Si se asume que una palabra promedio tiene 10 letras —de hecho es considerablemente menos de 10 de letras— y cada letra ocupa un byte, una novela por lo tanto ocuparía 600.000 bytes (600 KB). Un CD puede por lo tanto contener más de 1.000 novelas. Si cada novela ocupa por lo menos un centímetro en un estante, entonces un CD puede contener el equivalente de más de 10 metros en el estante. Sin embargo, los datos textuales pueden ser comprimidos diez veces más, usando algoritmos compresores, por lo tanto un CD-ROM puede almacenar el equivalente a más de 100 metros de estante.

Capacidades de los discos compactos

Tipo	Sectoros	Capacidad máxima de datos		Capacidad máxima de audio		Tiempo (min)
		(MB)	(MiB)	(MB)	(MiB)	
8 cm	94,500	193.536	~ 184.6	222.264	~ 212.0	21
8 cm DL	283,500	580.608	~ 553.7	666.792	~ 635.9	63
650 MB	333,000	681.984	~ 650.3	783.216	~ 746.9	74
700 MB	360,000	737.280	~ 703.1	846.720	~ 807.4	80
800 MB	405,000	829.440	~ 791.0	952.560	~ 908.4	90
900 MB	445,500	912.384	~ 870.1	1,047.816	~ 999.3	99

Nota: Estos valores no son exactos.

Estándares

Para más información sobre los estándares relacionados con el mundo del Disco Compacto, visite [Rainbow Books](#).

Una vez resuelto el problema de almacenar los datos, queda el de interpretarlos de forma correcta. Para ello, las empresas creadoras del disco compacto definieron una serie de estándares, cada uno de los cuales reflejaba un nivel distinto. Cada documento fue encuadrado en un color diferente, dando nombre a cada uno de los «libros arcoiris» (Rainbow Books).

Tiempo de Acceso

Para describir la **calidad** de un CD-ROM este es probablemente uno de los parámetros más interesantes. El tiempo de acceso se toma como la cantidad de tiempo que le lleva al dispositivo desde que comienza el proceso de lectura hasta que los datos comienzan a ser leídos. Este parámetro viene dado por: la latencia, el tiempo de búsqueda y el tiempo de cambio de velocidad (en los dispositivos **CLV**). Téngase en cuenta que el movimiento de búsqueda del cabezal y la aceleración del disco se realizan al mismo tiempo, por lo tanto no estamos hablando de sumar estos componentes para obtener el tiempo de acceso sino de procesos que justifican esta medida.

Este parámetro, obviamente, depende directamente de la velocidad de la unidad de CD-ROM ya que los componentes de este también dependen de ella. La razón por la que el tiempo de acceso es mayor en los CD-rom respecto a los discos duros es la construcción de estos. La disposición de cilindros de los discos duros reduce considerablemente los tiempos de búsqueda. Por su parte los CD-ROM no fueron inicialmente ideados para el acceso aleatorio sino para acceso secuencial de los CD de audio. Los datos se disponen en espiral en la superficie del disco y el tiempo de búsqueda es por lo tanto mucho mayor.

Una cuestión a tener en cuenta es el reclamo utilizado en muchas ocasiones por los fabricantes, es decir, si las tasas de acceso más rápidas se encuentran en los 100 ms (150 ms es un tiempo de acceso típico) intentarán convencernos de que un CD-ROM cuya velocidad de acceso es de 90 ms es infinitamente mejor cuando la realidad es que la diferencia es en la práctica inapreciable, por supuesto que cuanto más rápido sea un CD-ROM mejor, pero hay que tener en cuenta que precio estamos dispuestos a pagar por una característica que luego no vamos a apreciar.

Los primeros CD-ROM operaban a la misma velocidad que los CD de audio estándar: de 210 a 539 RPM dependiendo de la posición del cabezal, con lo que se obtenía una razón de transferencia de 150 KB/s velocidad con la que se garantizaba lo que se conoce como calidad CD de audio. No obstante, en aplicaciones de almacenamiento de datos interesa la mayor velocidad posible de transferencia para lo que es suficiente aumentar la velocidad de rotación del disco. Así aparecen los CD-ROM 2X, 4X,... 24X,?X que simplemente duplican, cuadruplican, etc. la velocidad de transferencia.

La mayoría de los dispositivos de menor velocidad que 12X usan CLV, los más modernos y rápidos, no obstante, optan por la opción **CAV**. Al usar CAV, la velocidad de transferencia de datos varía según la posición que ocupen estos en el disco al permanecer la velocidad angular constante. Un aspecto importante al hablar de los CD-ROM de velocidades 12X o mayores es, a que nos referimos realmente cuando hablamos de velocidad 12X, dado que en este caso no tenemos una velocidad de transferencia 12 veces mayor que la referencia y esta ni siquiera es una velocidad constante. Cuando decimos que un CD-ROM CAV es 12X queremos decir que la velocidad de giro es 12 veces mayor en el borde del CD. Así un CD-ROM 24X es 24 veces más rápido en el borde pero en el medio es un 60% más lento respecto a su velocidad máxima.

- CLV

Velocidad	Velocidad de Transferencia
1x	150 KB/s
2x	300 KB/s
4x	600 KB/s
8x	1200 KB/s
10x	1500 KB/s
12x	1800 KB/s

- CAV

Velocidad	Velocidad Mínima	Velocidad Máxima
16X	930KB/s	2400KB/s
20X	1170KB/s	3000KB/s
24X	1400KB/s	3600KB/s
32X	2100KB/s	4800KB/s

Tiempo de búsqueda

El tiempo de búsqueda se refiere al tiempo que lleva mover el cabezal de lectura hasta la posición del disco en la que están los datos. Solo tiene sentido hablar de esta magnitud en media ya que no es lo mismo alcanzar un dato que está cerca del borde que otro que está cerca del centro. Esta magnitud forma parte del tiempo de acceso que es un dato mucho más significativo. El tiempo de búsqueda tiene interés para entender los componentes del tiempo de acceso pero no tanto como magnitud en sí.

Tiempo de cambio de velocidad

En los CD-ROM de **velocidad lineal constante (CLV)**, la velocidad de giro del motor dependerá de la posición que el cabezal de lectura ocupe en el disco, más rápido cuanto más cerca del centro. Esto implica un tiempo de adaptación para que este motor tome la velocidad adecuada una vez que conoce el punto en el que se encuentran los datos. Esto se suele conseguir mediante un microcontrolador que relaciona la posición de los datos con la velocidad de rotación.

En los CD-ROM **CAV** *no tiene sentido* esta medida ya que la velocidad de rotación es siempre la misma, así que la velocidad de acceso se verá beneficiada por esta característica y será algo menor; no obstante, se debe tener en cuenta que dado que los fabricantes indican la velocidad máxima para los CD-ROM CAV y esta velocidad es variable, un CD-ROM CLV es mucho más rápido que otro de la misma velocidad CAV cuanto más cerca del centro del disco.

Caché

La mayoría de los CD-ROM suelen incluir una pequeña cache cuya misión es reducir el número de accesos físicos al disco. Cuando se accede a un dato en el disco éste se graba en la cache de manera que si volvemos a acceder a él, éste se tomará directamente de esta memoria evitando el lento acceso al disco. Por supuesto cuanto mayor sea la caché mayor será la velocidad de nuestro equipo pero tampoco hay demasiada diferencia de velocidad entre distintos equipos por este motivo ya que esta memoria solo nos evita el acceso a los datos más recientes que son los que van sustituyendo dentro de la caché a los que llevan más tiempo y dada la característica, en cuanto volumen de información, de las aplicaciones multimedia nada nos evita el tener que acceder al dispositivo y como ya hemos explicado este es uno de los parámetros determinantes de la velocidad de este dispositivo. Obviamente, cuanto más caché tengamos mejor pero teniendo en cuenta el precio que estamos dispuestos a pagar por ella.

Tipos de CD

- Mini-CD
- CD-A
- CD-ROM
- CD-R
- CD-RW
- CD+G
- VCD
- MMCD

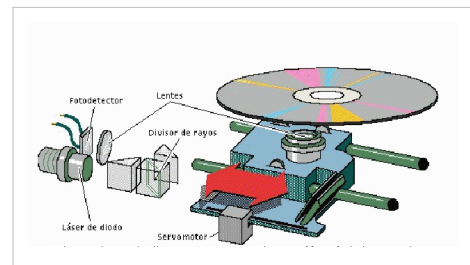
Unidad de CD

Lectora de CD

La lectora de CD, también llamada reproductor de CD, es el dispositivo óptico capaz de reproducir los CD de audio, de video, de datos, etc. utilizando un láser que le permite leer la información contenida en dichos discos.

El lector de discos compactos está compuesto de:

- Un **cabezal**, en el que hay un emisor de rayos láser, que dispara un haz de luz hacia la superficie del disco, y que tiene también un fotorreceptor (foto-diodo) que recibe el haz de luz que rebota en la superficie del disco. El láser suele ser un diodo AlGaAs con una longitud de onda en el aire de **780 nm**. (Cercano a los infrarrojos, nuestro rango de visión llega hasta aproximadamente 720 nm.) por lo que resulta una luz invisible al ojo humano, pero no por ello inocua. Ha de evitarse siempre dirigir la vista hacia un haz láser. La longitud de onda dentro del policarbonato es de un factor $n=1.55$ más pequeño que en el aire, es decir 500 nm.
- Un **motor** que hace girar el disco compacto, y otro que mueve el cabezal radialmente. Con estos dos mecanismos se tiene acceso a todo el disco. El motor se encarga del CLV (Constant Linear Velocity), que es el sistema que ajusta la velocidad del motor de manera que su velocidad lineal sea siempre constante. Así, cuando el cabezal de lectura está cerca del borde el motor gira más despacio que cuando está cerca del centro. Este hecho dificulta mucho la construcción del lector pero asegura que la tasa de entrada de datos al sistema sea constante. La velocidad de rotación en este caso es controlada por un microcontrolador que actúa según la posición del cabezal de lectura para permitir un acceso aleatorio a los datos. Los CD-ROM, además permiten mantener la velocidad angular constante, el CAV (Constant Angular Velocity). Esto es importante tenerlo en cuenta cuando se habla de velocidades de lectura de los CD-ROM.



- Un **DAC**, en el caso de los CD-Audio, y en casi todos los CD-ROM. DAC es Digital to Analogical Converter. Es decir un convertidor de señal digital a señal analógica, la cual es enviada a los altavoces. DAC's también hay en las tarjetas de sonido, las cuales, en su gran mayoría, tienen también un ADC, que hace el proceso inverso, de analógico a digital.
- Otros servosistemas, como el que se encarga de guiar el láser a través de la espiral, el que asegura la distancia precisa entre el disco y el cabezal, para que el laser llegue perfectamente al disco, o el que corrige los errores, etcétera.

Pasos que sigue el cabezal para la lectura de un CD:

1. Un haz de luz coherente (láser) es emitido por un diodo de infrarrojos hacia un espejo que forma parte del cabezal de lectura, el cual se mueve linealmente a lo largo de la superficie del disco.
2. La luz reflejada en el espejo atraviesa una lente y es enfocada sobre un punto de la superficie del CD
3. Esta luz incidente se refleja en la capa de aluminio, atravesando el recubrimiento de policarbonato. La altura de los salientes (pits) es igual en todos y está seleccionada con mucho cuidado, para que sea justo de la longitud de onda del láser en el policarbonato. La idea aquí es que la luz que llega al llano (land) viaje $1/4 + 1/4 = 1/2$ de la longitud de onda (en la figura se ve que la onda que va a la zona sin saliente hace medio período, rebota y hace otro medio período, lo que devuelve una onda desfasada medio período $1/2$ cuando va a la altura del saliente), mientras que cuando la luz rebota en un saliente, la señal rebota con la misma fase y período pero en dirección contraria. Esto hace que se cumpla una propiedad de la óptico-física que dice una señal que tiene cierta frecuencia puede ser anulada por otra señal con la misma frecuencia, y misma fase pero en sentido contrario por eso la luz no llega al fotorreceptor, se destruye a sí misma. Se da el valor 0 a toda sucesión de salientes (cuando la luz no llega al fotorreceptor) o no salientes (cuando la luz llega desfasada $1/2$ período, que ha atravesado casi sin problemas al haz de luz que va en la otra dirección, y ha llegando al fotorreceptor), y damos el valor 1 al cambio entre saliente y no saliente, teniendo así una representación binaria. (Cambio de luz a no luz en el fotorreceptor 1, y luz continua o no luz continua 0.)
4. La luz reflejada se encamina mediante una serie de lentes y espejos a un fotodetector que recoge la cantidad de luz reflejada
5. La energía luminosa del fotodetector se convierte en energía eléctrica y mediante un simple umbral el detector decidirá si el punto señalado por el puntero se corresponde con un saliente (pit) o un llano (land).

Grabación

Los discos ópticos presentan una capa interna protegida, donde se guardan los bits mediante distintas tecnologías, siendo que en todas ellas dichos bits se leen merced a un rayo láser incidente. Este, al ser reflejado, permite detectar variaciones microscópicas de propiedades óptico-reflectivas ocurridas como consecuencia de la grabación realizada en la escritura. Un sistema óptico con lentes encamina el haz luminoso, y lo enfoca como un punto en la capa del disco que almacena los datos.

Grabado durante la fabricación

Se puede grabar un CD por moldeado durante la fabricación.

Mediante un molde de níquel (CD-ROM), una vez creada una aplicación multimedia en el disco duro de una computadora es necesario transferirla a un soporte que permita la realización de copias para su distribución.

Las aplicaciones CD-ROM se distribuyen en discos compactos de 12 cm de diámetro, con la información grabada en una de sus caras. La fabricación de estos discos requiere disponer de una sala «blanca», libre de partículas de polvo, en la cual se llevan a cabo los siguientes procesos. Sobre un disco finamente pulido en grado óptico se aplica una capa de material fotosensible de alta resolución, del tipo utilizado en la fabricación de microchips. Sobre dicha capa es posible grabar la información gracias a un rayo láser. Una vez acabada la transcripción de la totalidad de la información al disco, los datos que contiene se encuentran en estado latente. El proceso es muy parecido al del

revelado de una fotografía. Dependiendo de las zonas a las que ha accedido el láser, la capa de material fotosensible se endurece o se hace soluble al aplicarle ciertos baños. Una vez concluidos los diferentes baños se dispone de una primera copia del disco que permitirá estampar las demás. Sin embargo, la película que contiene la información y está adherida a la placa de vidrio es blanda y frágil, por lo cual se hace imprescindible protegerla mediante un fino revestimiento metálico, que le confiere a la vez dureza y protección. Finalmente, gracias a una combinación de procesos ópticos y electroquímicos, es posible depositar una capa de níquel que penetra en los huecos y se adhiere a la película metálica aplicada en primer lugar sobre la capa de vidrio. Se obtiene de este modo un disco matriz o «máster», que permite estampar a posterior miles de copias del CD-ROM en plástico. Una vez obtenidas dichas copias, es posible serigrafiar sobre la capa de laca filtrante ultravioleta de los discos imágenes e informaciones, en uno o varios colores, que permitan identificarlo. Todo ello, lógicamente, por el lado que no contiene la información. La fabricación de los CD-ROMs de una aplicación multimedia concluye con el estuchado de los discos, que es necesario para protegerlos de posibles deterioros. Al estuche se añade un cuadernillo que contiene las informaciones relativas a la utilización de la aplicación. Finalmente, la envoltura de celofán garantiza al usuario que la copia que recibe es original. Estos procesos de fabricación permiten en la actualidad ritmos de producción de hasta 600 unidades por hora en una sola máquina.

Grabación por acción de láser

Otro modo de grabación es por la acción de un haz láser (CD-R y CD-RW, también llamado CD-E).

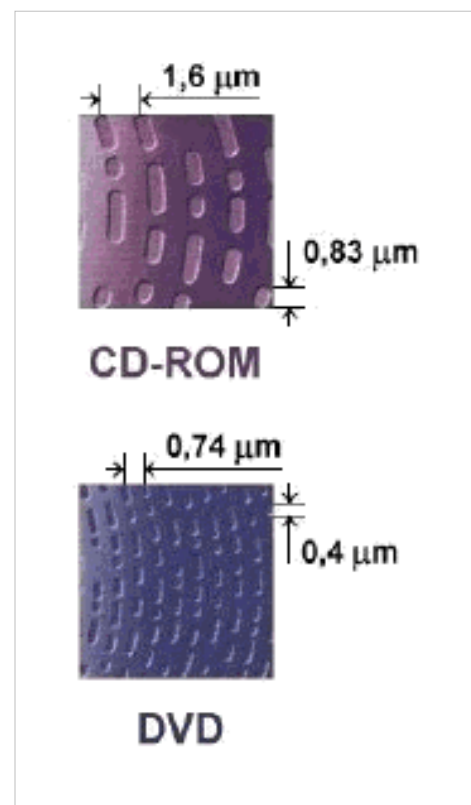
Para esto la grabadora crea unos pits y unos lands cambiando la reflectividad de la superficie del CD. Los pits son zonas donde el láser quema la superficie con mayor potencia, creando ahí una zona de baja reflectividad. Los lands, son justamente lo contrario, son zonas que mantienen su alta reflectividad inicial, justamente porque la potencia del láser se reduce.

Según el lector detecte una secuencia de pits o lands, tendremos unos datos u otros. Para formar un pit es necesario quemar la superficie a unos 250° C. En ese momento, el policarbonato que tiene la superficie se expande hasta cubrir el espacio que quede libre, siendo suficientes entre 4 y 11 mW para quemar esta superficie, claro que el área quemada en cada pit es pequeñísima.

Esto es posible ya que es una superficie algo "especial". Está formada en esencia por plata, telurio, indio y antimonio. Inicialmente (el disco está sin nada, completamente vacío de datos...) esta superficie tiene una estructura policristalina o de alta reflectividad. Si el software le "dice" a la grabadora que debe simular un pit, entonces lo que hará será aumentar con el láser la temperatura de la superficie hasta los 600 o

700 °C, con lo que la superficie pasa a tener ahora una estructura no cristalina o de baja reflectividad. Cuando debe aparecer un land, entonces se baja la potencia del láser para dejar intacta la estructura policristalina.

Para borrar el disco se quema la superficie a unos 200 °C durante un tiempo prolongado (de 20 a 40 minutos) haciendo retornar todo este "mejunge" a su estado cristalino inicial. En teoría deberíamos poder borrar la superficie unas 1000 veces, más o menos, aunque con el uso lo más probable es que se estropee el CD y tengas que tirarlo antes de poder usarlo tantas veces.



Grabación por acción de láser y un campo magnético

El último medio de grabación de un cd es por la acción de un haz láser en conjunción con un campo magnético (discos magneto-ópticos - MO).

Los discos ópticos tienen las siguientes características, confrontadas con los discos magnéticos:

Los discos ópticos, además de ser medios removibles con capacidad para almacenar masivamente datos en pequeños espacios -por lo menos diez veces más que un disco rígido de igual tamaño- son portátiles y seguros en la conservación de los datos (que también permanecen si se corta la energía eléctrica). El hecho de ser portables deviene del hecho de que son removibles de la unidad.

Grabado multisesión

Desde hace tiempo han surgido programas computacionales para grabar CD que nos permiten utilizar un disco CD-R como si de un disco regrabable se tratase. Esto no quiere decir que el CD se pueda grabar y posteriormente borrar, sino que se puede grabar en distintas sesiones, hasta ocupar todo el espacio disponible del CD. Los discos multisesión no son más que un disco normal grabable, ni en sus cajas, ni en la información sobre sus detalles técnicos se resalta que funcione como disco Multisesión, ya que esta función no depende del disco, sino como está grabado.

Si se graba un CD y este no es finalizado, podemos añadirle una nueva sesión, desperdiciando una parte para separar las sesiones (unos 20 MB aproximadamente). Haremos que un CD sea multisesión en el momento que realizamos la segunda grabación sobre él, este o no finalizado, sin embargo, al grabar un CD de música automáticamente el CD-R queda finalizado y no puede ser utilizado como disco Multisesión.

No todos los dispositivos ni los sistemas operativos, son capaces de reconocer un disco con multisesión, o que no esté finalizado.

Diferencias entre CD-R multisesión y CD-RW

Puede haber confusión entre un CD-R con grabado multisesión y un CD-RW. En el momento en que un disco CD-R se hace multisesión, el software le dará la característica de que pueda ser utilizado en múltiples sesiones, es decir, en cada grabación se crearán «sesiones», que sólo serán modificadas por lo que el usuario crea conveniente. Por ejemplo, si se ha grabado en un CD-R los archivos prueba1.txt, prueba2.txt y prueba 3.txt, se habrá creado una sesión en el disco que será leída por todos los reproductores y que contendrá los archivos mencionados. Si en algún momento no se necesita alguno de los ficheros o se modifica el contenido de la grabación, el programa software creará una nueva sesión, a continuación de la anterior, donde no aparecerán los archivos que no se desee consultar, o se verán las modificaciones realizadas, es decir, es posible añadir más archivos, o incluso quitar algunos que estaban incluidos. Al realizar una modificación la sesión anterior no se borrará, sino que quedará oculta por la nueva sesión dando una sensación de que los archivos han sido borrados o modificados, pero en realidad permanecen en el disco.

Obviamente las sesiones anteriores, aunque aparentemente no aparecen permanecen en el disco y están ocupando espacio en el mismo, esto quiere decir que algún día ya no será posible «regrabarlo», modificar los archivos que contiene, porque se habrá utilizado toda la capacidad del disco.

A diferencia de los CD-R, los discos CD-RW sí pueden ser borrados, o incluso formateados (permite usar el disco, perdiendo una parte de su capacidad, pero permitiendo grabar en el ficheros nuevos). En el caso de utilizar un CD-RW cuando borramos, lo borramos completamente, se pueden hacer también borrados parciales, que necesitan una mayor potencia del láser para volver a grabarse. Un disco CD-RW se puede utilizar como un disquete, con software adecuado, siempre que la unidad soporte esta característica, se pueden manipular ficheros como en un disquete, con la salvedad de que no se borra, sino que al borrar un fichero este sigue ocupando un espacio en el disco, aunque al examinarlo no aparezca dicho archivo. Los discos CD-RW necesitan más potencia del láser para poder grabarse, por esta razón los discos regrabables tienen una velocidad de grabación menor que los discos

grabables (tardan más en terminar de grabarse).

Los DVD-RW, DVD+RW funcionan de manera análoga, los DVD-RAM también, pero están diseñados para escritura como con los disquetes.


Referencias

- [1] <http://buscon.rae.es/dpdI/SrvltConsulta?lema=CD> *CD* en el *Diccionario panhispánico de dudas* de la página electrónica de la Real Academia Española.
- [2] « Real Academia Española (<http://buscon.rae.es/dpdI/SrvltConsulta?lema=CD-ROM>)».

Véase también

- CED
- DVD
- Radiodifusión de audio digital
- Blu-ray
- HD DVD
- Historia de los medios de almacenamiento óptico
- Historia del registro del sonido

Enlaces externos

-  Wikimedia Commons alberga contenido multimedia sobre **Disco compacto**. Commons
- The Compact Disc Story (<http://www.exp-math.uni-essen.de/~immink/pdf/cdstory.pdf>), por Kees Immink
- Explicación clara con ilustraciones (<http://electronics.howstuffworks.com/cd.htm/printable>) (en inglés)
- El disco compacto o Compact Disc (<http://maikel.galeon.com/cd/ElDiscoCompacto.html>)
- Funcionamiento de los Sistemas de Audio CD (http://www.osvic.com.ar/funcionamiento_de_los_sistemas_d.htm)

Fuentes y contribuyentes del artículo

Disco compacto *Fuente:* <http://es.wikipedia.org/w/index.php?oldid=43752656> *Contribuyentes:* Agguizar, AlbertoDV, Ale flashero, Alhen, Aloriel, Alvaro qc, Alvaroemilio, Amadis, Amanuense, Andreasmperu, Antoan, Antonio Páramo, Antur, Arianza1, Asalazaro, Barbiudo, Bedwyr, Biasoli, Bilbo-b, C'est moi, Camilo, Cansado, Carlos t, Cesar.aranguiz, Charlycrs, Chuffo, CommonsDelinker, Cronos x, DanBLOO, Danielrudas, Darz Mol, David0811, Davidlopez3, Dianai, Diegusjaimes, Dodo, Drjackzon, Duiops, EContento, Edmenb, Edub, Egaida, El yombi, Elguardiandepikamierda, Emiharry, Erodrigufer, Escorial82, Felixmoreno, Fernando Estel, Fragmin ag, FrancoGG, Fuente1996, Gaijin, Gelpgim22, GermanX, GilliamJF, Ginux, Gladysygatita, Gonso6gonso, Gothmog, Greek, Grillitus, HUB, Humbefa, Icvav, Isha, J.M.Domingo, JKD, Jaffi, Jarisleif, Jef triforce, Jereck, JesusAngelRey, Jim88Argentina, Jorge C.Al, Jorge c2010, JorgeGG, Joseaperez, Josejuan.sanchez.hernandez, Jugostian, Julie, Kaprak, Kerberosdelhades, Ketamino, KikeGK, Kordas, Kved, Laura Fiorucci, Loqu, Lucien leGrey, Mac, Macarrones, Maldoror, ManuelGR, Manuelt15, Manwë, Marb, Marcecoro, MaryMozqueda, Matdros, Maxtom, Mescalier, Miguelo on the road, Mircalla22, Moraleh, Moriel, Mortadelo2005, Morifigo, Mpeinadopa, Muro de Aguas, Museo8bits, Nax32, Netito777, Nicop, Noesmentira, Ortisa, Oscar ., Paintman, Palcianeda, Paz.ar, Pene255, Pepelopez, Perversus, Pictureve, Pilarlg, PoLuX124, Portland, RafaGS, Rafiko77, Rakela, Redmind007, Rodolfo4, Rosarinagazo, Rosarino, RoyFocker, Rumpelstiltskin, Sermed, Shooke, Sidcc, Snakefang, Snakeyes, Speedplus, Stardust, Superzerocool, Synchronized, Südlich, Tano4595, TheNava00, Tipar, Tirithel, Tlaoakaiser, Toad32767, Tonchizerodos, Toriber, Tortillovsky, Tostadora, Truchisoft, Txo, Unf, Vatelys, Veon, Vitamine, Vmars, WABBAW, Walmarc, Walter Osiel Zagal, Wedrey, Willtron, Xavigivax, Yearofthedragon, Z80user, Zanaqo, 524 ediciones anónimas

Fuentes de imagen, Licencias y contribuyentes

Archivo:CD drive lens.jpg *Fuente:* http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:CD_drive_lens.jpg *Licencia:* Creative Commons Attribution-Sharealike 2.0 *Contribuyentes:* Ioan Sameli

Archivo:LectoraCD.PNG *Fuente:* <http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:LectoraCD.PNG> *Licencia:* GNU Free Documentation License *Contribuyentes:* User:Elguardiandepikamierda

Archivo:DVD CD pits.PNG *Fuente:* http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:DVD_CD_pits.PNG *Licencia:* Creative Commons Attribution-Sharealike 3.0 *Contribuyentes:* User:Elguardiandepikamierda

Imagen:Commons-logo.svg *Fuente:* <http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Commons-logo.svg> *Licencia:* logo *Contribuyentes:* User:3247, User:Grunt

Licencia

Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported
<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>