

Historia de los medios de almacenamiento digitales

Publicado el [El Informatico](#) - 26 de diciembre de 2021 -



Disquette de 3,15 pulgadas. Imágen de dominio público.

A partir de ahora va a ser cada vez más raro ver un medio de almacenamiento digital. A día de hoy sólo usamos lo que aún llamamos «discos duros», memorias USB (o «Pen Drive» o «lápiz» como lo llaman algunas personas), y con suerte algún disco de tipo Blu Ray. Seguro que si eres de mi quinta conocerás muchos más formatos, pero si no tál vez te preguntes cómo almacenaba la información la gente en el pasado.

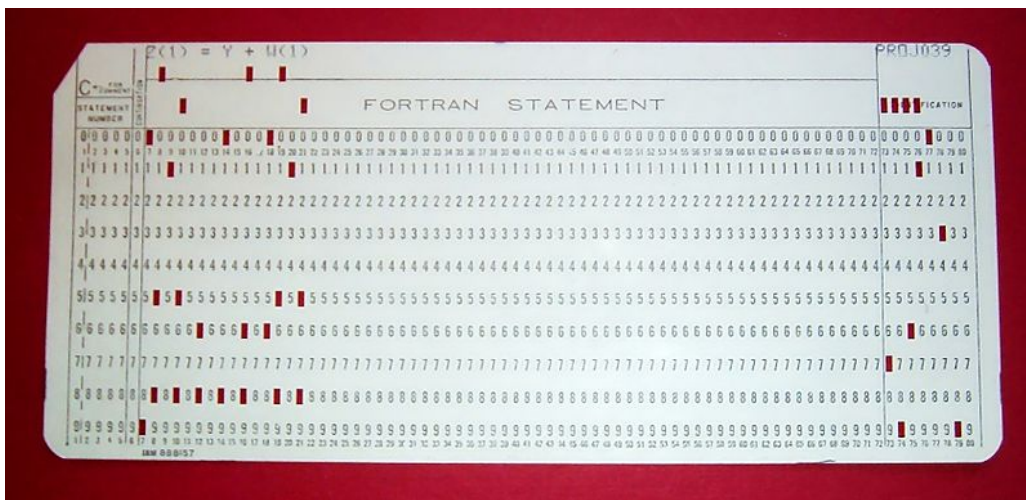
Hoy traigo un artículo sobre medios de almacenamiento para los curiosos y curiosas, aquellos que tienen nostalgia por el pasado, o para los estudiantes que tengan que hacer algún trabajo de clase sobre éste tema, con algunas curiosidades incluidas. Los distintos medios de almacenamiento no están en orden cronológico, aunque incluyen los años aproximados desde los que comenzó su uso.

¿Qué es un medio de almacenamiento?

Un medio de almacenamiento es un dispositivo (o conjunto de dispositivos) que permite almacenar información de algún tipo en él. La información puede estar contenida de manera analógica (cuya información puede tomar cualquier valor), o digital (cada unidad de información sólo puede tener dos estados). Por norma general cualquier medio de almacenamiento analógico puede almacenar información digital, pero no es posible almacenar información analógica en un medio digital sin codificarla previamente.

En éste artículo me enfocaré en aquellos medios de almacenamiento que se usan principalmente para almacenar información digital, o que se hayan usado para dicho fin en algún momento (aunque sean medios analógicos).

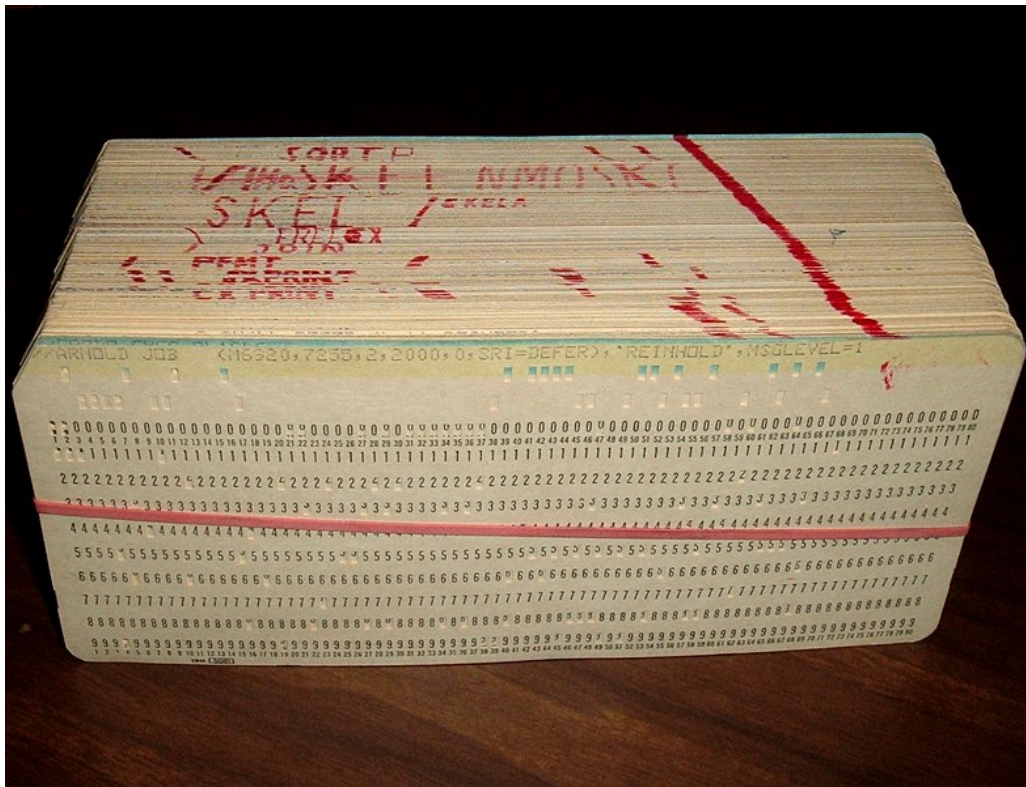
Tarjeta perforada (Punch Card) (Circa 1920)



Tarjeta perforada con un programa en FORTRAN. Fuente: [Wikimedia](#)

Las tarjetas perforadas almacenaban información en forma de agujeros que se perforaban en zonas concretas de la tarjeta. Al pasar cada tarjeta por el lector, el computador transformaba esos agujeros en datos o instrucciones para ejecutar.

Generalmente se utilizaban para almacenar programas, usando un formato específico en cada tarjeta. Los programas se almacenaban en mazos de tarjetas, que después se cargaban a mano en el computador. Siendo ésta **una de las primeras formas de programación de la historia**.



Mazo de tarjetas perforadas con un programa en FORTRAN. La línea roja servía como ayuda visual a la hora de organizar las tarjetas. Fuente: [Wikimedia](#).

La información de la tarjeta se almacenaba en función del formato. Las tarjetas más comunes tenían un total de 80 columnas, numeradas del 1 al 80 de izquierda a derecha. Cada columna contiene un carácter, codificado como la combinación de 12 filas en la columna. Cada carácter tenía un significado, pudiendo contener un carácter alfanumérico, un dato en binario, o un carácter de control.

Para más información sobre el formato usado en estas tarjetas, visitar el [Blog de Doug Jones](#). Donde se expone de manera técnica el funcionamiento de los formatos usados en ellas.

Cinta Magnética (1928)



La cinta magnética es un medio de almacenamiento analógico, pero que se ha usado para almacenar información digital. Su creación data del año 1928, en Alemania. Y se ha usado desde entonces para almacenar audio y video (analógico), así como información digital para computadoras.

Éste medio consta de una cinta con dos caras. Una de las caras está formada por un óxido metálico, y la otra con un sustrato para reforzar y proteger la cinta permitiendo que fuese flexible.

El almacenamiento de datos se realizaba mediante la magnetización de la capa metálica. Al realizar la grabación, un cabezal magnético se encargaría de magnetizar la capa metálica, «recorriendo» la cinta haciendola girar mediante un motor rotatorio, similar a un mecanismo de poleas. Durante el proceso de lectura, otro cabezal sensible al magnetismo recorrería la cinta, regenerando la señal eléctrica almacenada en la cinta mediante el campo magnético a traves de un dispositivo electromagnético dentro del cabezal.

Se han creado multitud de cabezales a lo largo de su historia, pero generalmente los cabezales constan de un núcleo de ferrita (hierro), una barra de ferrita con una bobina de inducción conectada a una o dos pletinas metálicas separadas por un aislamiento cerámico (dependiendo del número de pistas en la cinta), y un encapsulado metálico (normalmente de aluminio). Al pasar el cabezal por la cinta, el campo magnético se transforma en un campo eléctrico en el núcleo del cabezal, mediante un fenómeno conocido como **inducción magnética**.

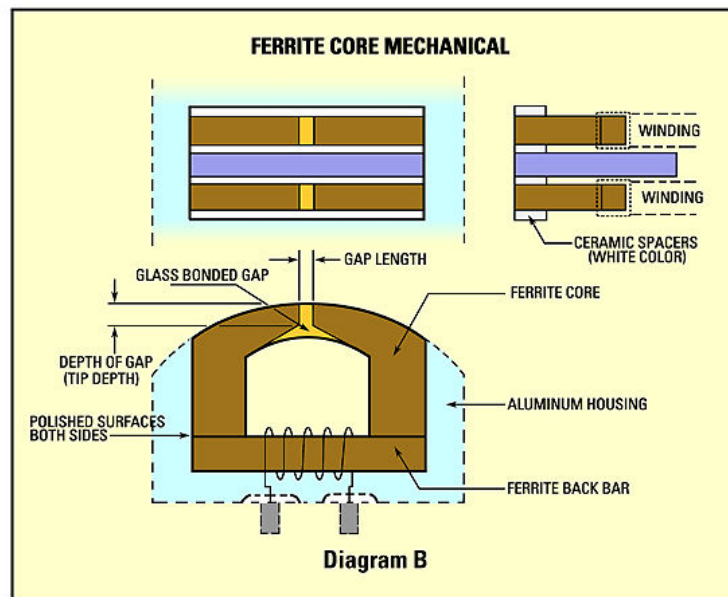


Diagrama de un cabezal magnético. Fuente: *JRF Magnetic Sciences*.



Cinta magnética en una computadora IBM 729V (Wikimedia)

La capacidad de la cinta varía en función de la longitud de la cinta. Y al igual que pasaba con los discos de vinilo, la velocidad a la que gira la cinta también importa, sobre todo a la hora de reproducir video y audio.

Es un medio volátil, ya que con el paso de los años el material magnético acaba por degradarse, dejando la cinta completamente inutilizable y con la consiguiente pérdida de datos.

Cassette (1963)



Cinta de Cassette (Fuente: [Wikimedia](#) (CC BY-SA))

La cinta de cassette, o «Compactcassette», es un medio de almacenamiento basado en cinta magnética. Es un medio conocido especialmente en la industria de la música, ya que solía usarse para grabar y reproducir audio. La duración de cada pista de audio era de entre 30 y 45 minutos (tenía dos pistas, una por cada cara de la cinta, para formar un total de 60 o 90 minutos).

No obstante, también se ha usado para almacenar datos digitales. Muchos ordenadores como el Commodore 64, el ZX Spectrum o el Apple II incluían, bien junto a la máquina o bien como accesorio, un reproductor de cassette a través del cuál cargaban las aplicaciones en la memoria.



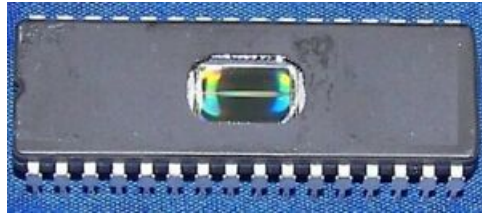
Cassette con un videojuego para el Apple II.

Al ser medios de almacenamiento secuenciales, los datos debían ser cargados en la memoria antes de poder ejecutarlos. Los tiempos de carga eran también muy lentos, con tiempos comprendidos entre 2 y 25 minutos de carga, dependiendo de la velocidad del cassette y del tamaño del programa.

Al igual que otros medios magnéticos, incluían una pestaña en el borde de la cinta que, al quitarla, permitía evitar escribir en ella y sobreescribir los datos. No obstante, siempre era posible tapar la pestaña con algún tipo de material como celofán o cinta aislante para permitir escribir en la cinta.

Un problema común en éste medio era que la cinta se saliera del encapsulado. En éstos casos, era posible devolver la cinta a su posición original simplemente girando uno de los platos de la cinta, con un objeto cilíndrico como un bolígrafo, para volver a enrollar la cinta.

Chips de memoria (Circa 1956)



Memoria de tipo EPROM. La información puede eliminarse enfocando una luz ultravioleta sobre el chip, que se encontraba expuesto. Solían usarse para almacenar la información de la BIOS de las placas base antiguas.

Los chips de memoria son casi tan antiguos como los semiconductores, y existen multitud de tipos de chips de memoria. Es un tipo de almacenamiento digital, donde se almacena información binaria. Existen multitud de tipos de chips de memorias. Algunas son volátiles (pierden su contenido al perder la alimentación el chip) y otras no. Algunas son de sólo lectura (**Read only memory, o ROM**). Otras son de sólo lectura, pero permiten sobrecribir los datos de alguna manera (Memoria de sólo lectura electricamente programable o **EPROM**, y Memorias borrables eléctricamente programables de sólo lectura o **EEPROM/E2PROM**).

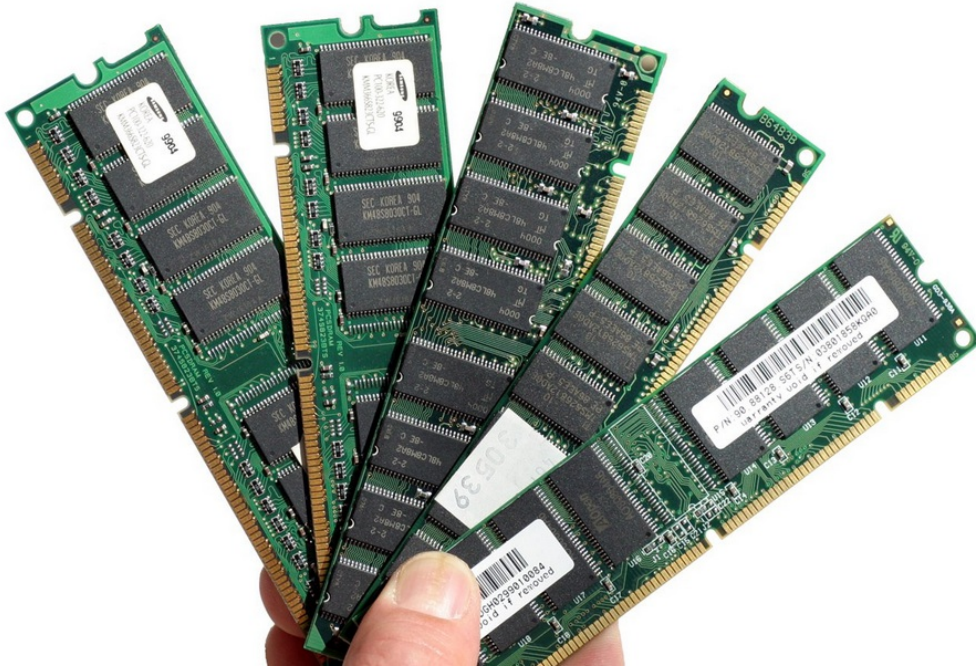
Las memorias «flash» utilizadas en los pen drive y los discos de estado sólido o M.2 son ejemplos de memorias no volátiles EEPROM. Los cartuchos de los videojuegos incluían un circuito electrónico con una memoria ROM (sólo lectura, no podía escribirse en ella).



Interior de un cartucho de videojuego para la Nintendo 64. Fuente: [Reddit](#).

Un ejemplo de memoria volátil sería la memoria de acceso aleatorio (**RAM**). Este tipo de memoria se utiliza en los sistemas computacionales para cargar datos y programas, ya que es mucho más rápida que los discos duros o las memorias que utilizan para almacenar los datos. Al ser de acceso aleatorio, tarda el mismo tiempo para acceder a cualquiera de los datos dentro de la memoria.

La diferencia entre éste tipo de memoria y las no volátiles es que la información se pierde al perder el chip su alimentación.



Sticks de memoria RAM. Fuente: [freeimages](#)

La información se retiene en celdas de memoria, generalmente usando condensadores o algún tipo de tecnología basada en transistores MOSFET (o en su funcionamiento) para retener la información. En el caso de las memorias ROM, cada celda de memoria incluye un componente fusible. Los fusibles se funden durante la fabricación del chip para formar los datos dentro de la memoria. Si el fusible está fundido, la energía no pasa y forma un 0. En caso contrario, forma un 1.

Normalmente cada 8 celdas forman un byte de memoria, y cada byte se encuentra en una dirección de la memoria. Al solicitar una operación de lectura de la memoria, se debe especificar además la dirección sobre la que se quiere leer en la memoria en lo que se denomina un **bus de direcciones**. El dato se lee desde el **bus de datos**. Y el control del chip de memoria se realiza mediante un **bus de control** (Un bus es un conjunto de hilos, cables o conductores, como podrían ser las pistas de un circuito impreso).

Como cualquier otro chip electrónico, cada chip de memoria contiene una pequeña hoja de silicio que contiene el circuito integrado, un encapsulado cerámico que protege al chip (en el caso de las memorias EPROM el chip queda expuesto y visible

mediante un pequeño vidrio), y las patillas del chip que conectan las entradas y salidas del circuito integrado con la placa de circuito impreso donde se encuentran soldadas.

La capacidad de cada memoria varía en función del chip. Estas capacidades se miden en bytes (y las unidades derivadas del byte). Pudiendo tener desde unos escasos bytes, hasta varios gigabytes de capacidad. La velocidad de lectura y escritura también depende del chip y del circuito usado, pero por lo general suelen ser más rápidos que cualquier otro tipo de memoria o medio de almacenamiento. Sobre todo en el caso de las memorias de acceso aleatorio.

Disco Duro (Circa 1980)



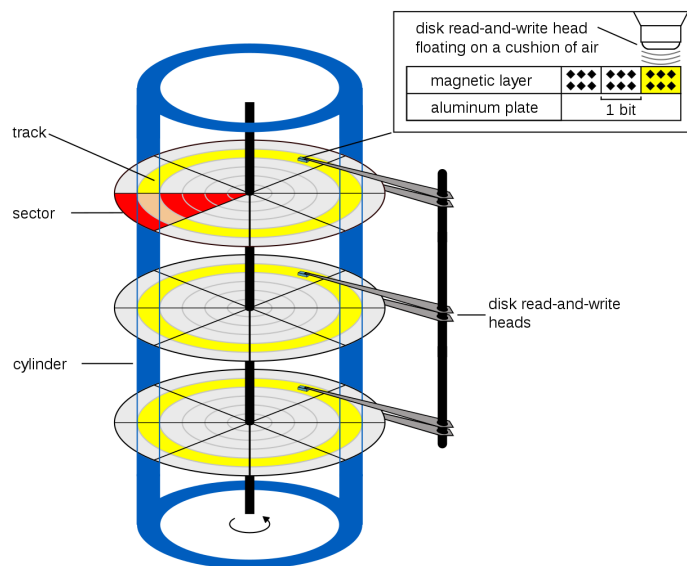
El interior de un disco duro, al descubierto.

Aunque a priori pueda parecer un medio de almacenamiento óptico, los discos duros son un medio de almacenamiento magnético. Están formados por varios platos (o discos) de un material magnético. Los cabezales escriben la información en éstos discos magnetizando la superficie de los mismos y cambiando la polaridad de cada sección de la superficie del disco, de una manera parecida al funcionamiento de las cintas magnéticas, para después leer esa información interpretando esa polaridad.

Para lograrlo, los cabezales deben flotar por encima de la superficie de cada plato, a una distancia específica. Esto se consigue rotando el plato a una velocidad determinada, creando una capa de aire entre el cabezal y el plato que los separa.

La información no se almacena de manera secuencial en cada plato. En lugar de eso, se almacenan de manera *geométrica* en el disco. Primero, los bits se distribuye de manera *vertical* entre los platos del dispositivo (Por ejemplo, desde el cabezal

superior, al inferior). A esto se le llama **cilindro**. Al recorrido en *espiral* que forman los cabezales sobre la superficie de los platos se le denomina **pista**. Y por último, cada plato está dividido en porciones, similar a como dividimos por ejemplo una *pizza*, denominados **sectores**. Todos los platos del disco duro tienen dos caras sobre las que se puede leer y escribir la información.

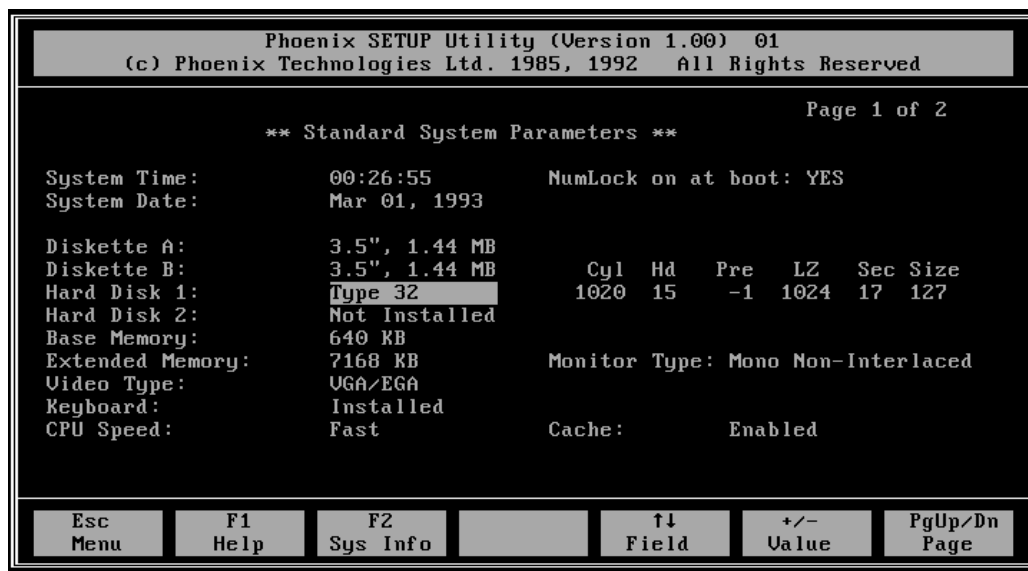


Geometría de un disco duro. Fuente: [Wikimedia](#) (CC BY-SA)

El nombre de «disco duro» se le dió para diferenciarlos de los discos «blandos» o «flexibles» (floppy), que es como denominamos a los disquettes. Aunque en sus orígenes se los denominaban «discos fijos» (fixed disks). Al principio, los discos duros se dividían en *tipos*. Cada tipo determinaría su capacidad y las propiedades de la geometría del disco (tamaño del sector, pistas, cilindros, cabezales...).

Aproximadamente se definieron casi 50 tipos de disco fijo, donde cada ordenador tendría soporte para un número determinado de discos. Por ejemplo, un *Tipo 1* tendría hasta 10MB de capacidad, con un total de 306 cilindros, 4 cabezales (dos platos), y 17 sectores por plato. Un Tipo 2 tendría hasta 20MB, con 615 cilindros, 4 cabezales, y 17 sectores. Etcétera.

Con el paso de los años, y según salían discos de mayor capacidad, dejó de usarse ésta clasificación. En su lugar, la información de la geometría del disco estaría grabada en el propio disco, y sería la placa base del ordenador la encargada de determinar la información de la geometría del disco durante el arranque.



Phoenix AwardBios de un Packard Bell PB410A (1992). Durante la configuración de la BIOS, el usuario puede especificar el tipo de disco duro a usar. Un Tipo 32 tendría 1020 cilindros, 15 cabezales, 17 sectores, y hasta 127MB de capacidad.

Aunque a día de hoy se están reemplazando por memorias de estado sólido (SSD) y M.2, que tienen una velocidad de lectura y escritura muy superior y un consumo eléctrico mucho menor, aún hay mucha gente que los usa por su enorme capacidad. En la actualidad, **los discos duros pueden tener hasta 4 o más terabytes de capacidad**. Y por «tipo» nos referimos a la interfaz que usa (IDE, SATA, SCSI...).

Al ser unidades de almacenamiento magnéticas, son extremadamente susceptibles a cualquier campo magnético. Por ese motivo, es muy mala idea dejar un disco duro cerca de cualquier campo magnético como, por ejemplo, los imanes de los altavoces, pantallas CRT, o cualquier tipo de imán. Cualquier campo magnético puede alterar y dañar la información contenida en el disco, e incluso dañar el dispositivo.

Disquette (1971)



Disquette de 3 pulgadas y media (3.5").

Los disquettes, o discos flexibles (Floppy disk) son unidades de almacenamiento magnético que funcionan de una manera muy similar a los discos duros, usando discos de un material magnético y escribiendo la información magnetizando la superficie del disco. Lo peculiar de éste medio de almacenamiento es que los discos que hay en su interior están hechos de un material que los hace flexibles y podían, hasta cierto punto, doblarse sin deformar el disco o romperlo.

Los primeros disquettes eran de 8 pulgadas, y eran completamente flexibles. Tenían una capacidad de unos 80 KB, o unas 3000 tarjetas perforadas. Después empezaron a surgir disquettes más pequeños y con mayor capacidad, de 5,25 pulgadas y con una capacidad de entre 360 KB hasta 1.2 MB dependiendo del número de caras del disco y de la capacidad de cada cara del mismo. Y por último los discos de 3,25 pulgadas, que tenían capacidades comprendidas entre 1,44 MB y 2,8 Mb. Siendo éstos últimos rígidos y no teniendo la flexibilidad característica que les daba su nombre.



Disquetes de 8", 5.25", y 3.5" (Dominio público)

Este era el principal medio de almacenamiento de las computadoras de principios y mediados de los años 80, que ni siquiera incorporaban discos duros. En lugar de eso, el usuario debía introducir el disquette con el sistema operativo a cargar, encender la computadora, y esperar a que cargara el sistema para retirar el disco del sistema. Todo el software debía cargarse desde un disco de éste tipo, motivo por el cual las computadoras de la época incorporaban dos unidades de disquette en lugar de solo una.

Suelen incorporar una pestaña para protegerlos contra la escritura, que en algunos casos podía moverse para proteger o desproteger la información en caso de que quisieramos conservar los datos.

Al igual que cualquier otro medio de almacenamiento magnético, hay que tener mucho cuidado de no colocar imanes o acercarlos a cualquier tipo de campo

magnético para no dañar la información que hay en ellos.

Discos ZIP (1994)



Unidades de disco ZIP, y discos ZIP (Fuente: [Wikimedia](#)) (CC BY-SA)

A lo largo de los años 90 surgió un nuevo tipo de disco magnético, denominado **disco ZIP**. Este tipo de discos están basados en los disquetes, pero con una capacidad extremadamente superior. Existieron tres tipos. El primero era de 100MB de capacidad, el segundo de 250MB, y el último de 750MB de capacidad.

Su alta capacidad suponía un precio muy elevado, de unos USD \$200 por el lector (Más USD \$20 por cada disco), en comparación con el precio de los disquetes o incluso de los CDs. Eso les dio una popularidad algo moderada, hasta que a principios del 2000 empezaron a sacar las primeras memorias SD y Flash con mayor capacidad a un precio relativamente menor. A día de hoy apenas nadie los recuerda y son objeto de coleccionismo por su rareza.

Discos Ópticos (CD-ROM, DVD-ROM, Blu-ray, LaserDisc...) (1984)



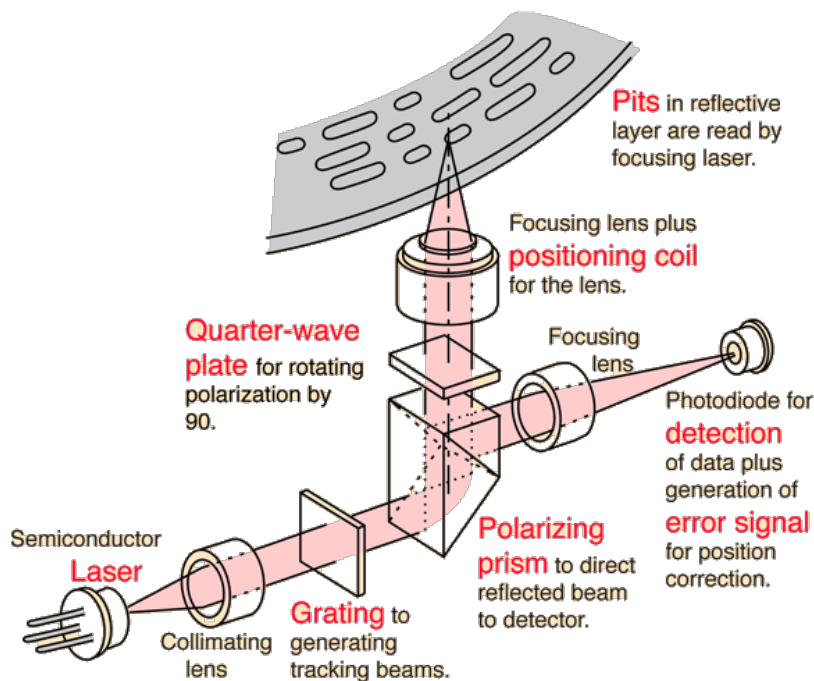
Superficie de un CD-ROM (Fuente: [Wikimedia](#)) (CC BY-SA)

Los discos ópticos son medios de almacenamiento donde se utiliza un láser para su

lectura y escritura. Debido a que el proceso de escritura es un proceso destructivo y no puede revertirse, se trata de un medio de almacenamiento de sólo lectura (ROM).

Cada disco consta de varias capas. Las capas exteriores están formadas de un plástico que protege el material del disco. Mientras que las capas interiores están formadas por un material reflectante que puede quemarse usando un láser a una determinada potencia. Cada bit se almacena quemando la superficie del disco con el láser, de modo que se deja una marca en el disco.

A la hora de leer el disco, se usa un láser a una potencia más baja para no quemar la superficie. Cuando el láser incide sobre una marca grabada en el disco, el láser se refleja e incide en la superficie con un ángulo determinado en función de si se ha dejado o no una marca, pudiendo determinar de ésta forma si se trata de un 1 o un 0.



Funcionamiento de una unidad óptica (Fuente: [Hyperphysics](#))

Para que el proceso de lectura sea correcto, la superficie del disco debe estar completamente limpia y libre de suciedad, huellas dactilares, arañazos, etcétera. Cualquier imperfección en el disco podía hacer que el láser no incidiera de manera correcta sobre el disco, generando errores a la hora de su lectura o escritura.

La capacidad varía dependiendo del tipo de disco, la tecnología usada, y el número de capas (una o dos). Un CD podía contener entre 650MB 850MB de capacidad, o entre 60 y 90 minutos de música de alta calidad. Los DVD podían contener 4GB o 8GB si eran de doble capa. Y los Blu-Ray pueden contener entre 25GB y 50GB de información.

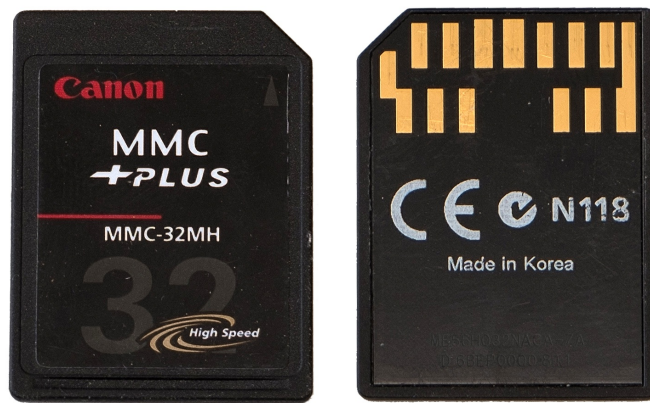
Dado que la tecnología óptica consiste en dejar marcas sobre el disco, es posible ver

la cantidad de disco que se ha grabado a simple vista, ya que se puede apreciar un área de color más oscuro desde el centro del disco hasta el exterior del mismo.

Dañar la parte no grabada no afectaba a la hora de leer los datos.

Aunque los discos normales utilizan un formato estandar, que además incluye el tamaño del mismo, algunos dispositivos utilizaban formatos exclusivos con el fin de evitar la piratería. Como por ejemplo, la videoconsola Dreamcast o la videoconsola GameCube o Wii y similares utilizaban formatos propios para sus discos. Otras consolas incluían además una pista especial en el borde exterior del disco como protección frente a la piratería, o incluso cambiaban el color del disco para diferenciarlos de los discos copiados.

Tarjeta de memoria (CompactFlash (1994), Multimedia (MMC, 1997) y SD (1999))



Tarjeta MMC (Fuente: [Wikimedia](#)) (GFDL)

Las tarjetas MMC y SD están basadas en un tipo de tecnología denominado como «almacenamiento de estado sólido» (Solid State Storage), mientras que las CompactFlash usan una tecnología denominada «memoria FLASH». Ambas tecnologías son completamente electrónicas. En el interior de la tarjeta se encuentra un circuito electrónico integrado que hace uso de un tipo especial de transistores basados en la tecnología MOSFET (metal-oxide-semiconductor field-effect transistor). Estos transistores forman las celdas de la memoria donde se almacena la información. La información puede leerse y escribirse mediante un circuito electrónico.

La capacidad de éstas tarjetas varía en función del formato. Las CompactFlash tenían entre 2MB y 512GB (Aunque el estandar permite hasta los 128PB). Las tarjetas MMC de entre 8MB a 16GB. Y las SD desde 2GB a 2TB en la actualidad (SDUC).

Son un formato todavía muy popular ya que las velocidades de lectura y escritura son muy rápidas, tienen capacidades de almacenamiento muy grandes, son muy pequeñas (caben dentro de un teléfono movil o una cámara digital) y son relativamente baratas. Por ejemplo, a día de hoy puedes comprar una SDXC de

128GB por alrededor de entre 20€ y 30€, dependiendo de la marca y el vendedor.

Memoria USB (2000)



Imagen de una memoria USB (Dominio público)

Las memorias USB son el medio de almacenamiento más popular en la actualidad ya que al igual que las tarjetas SD son relativamente baratas y tienen una capacidad de almacenamiento bastante elevada, teniendo un tamaño que permite además llevarlas en el bolsillo o incluso en un llavero.

Su tecnología se basa en la memoria FLASH, similar a las tarjetas CompactFlash, donde se usan circuitos integrados con un tipo de transistor basado en MOSFET.

A diferencia de las tarjetas de memoria, se comercializan como «lápices de memoria» que puedes llevar en el bolsillo o en un llavero, pudiendo conectarlo a cualquier dispositivo mediante una interfaz USB.

Las capacidades varían en el rango de entre 8 MB (las primeras, que ya no se comercializan) a 1TB. Los precios son también relativamente bajos, a día de hoy puedes adquirir 128 GB de memoria por aproximadamente 15€-30€. Eso sí, **hay que tener ojo a las estafas**. Muchas empresas comercializan memorias USB con capacidades muy elevadas por precios muy bajos, que luego resultan tener una capacidad mucho menor y con el consiguiente riesgo de perder los datos al llenarla.

Solid State Drive (1991) y M.2 NVMe (2011)



Disco de estado sólido NVMe de Intel (Fuente: [Wikimedia](#)) (CC BY-SA)

Los discos de estado sólido (SSD) y las memorias M.2 NVMe son memorias de almacenamiento masivo basadas en tecnología de almacenamiento de estado sólido, similar a las usadas en las tarjetas de memoria. Es la tecnología que poco a poco está reemplazando a los discos duros convencionales dada su elevada velocidad de lectura y escritura, su tamaño reducido, y la ausencia de componentes mecánicos (menor ruido, menor consumo, menos posibilidades de fallo).

Aunque no disponen de discos ni componentes mecánicos, a veces llamamos «discos duros» a las memorias SSD ya que ocupan el lugar que en antaño ocupaban los discos duros tradicionales. Pero en lugar de discos, en su interior se encuentra un circuito electrónico con una memoria de estado sólido.

La principal diferencia entre los SSD y las M.2 NVMe es que los SSD utilizan una interfaz SATA tradicional, mientras que las NVMe utilizan el bus PCIe que es mucho más rápido, aunque algunas memorias M.2 utilizan una interfaz SATA igual que los SSD.

No obstante, este tipo de memorias presenta algunos inconvenientes frente a los discos duros convencionales. En primer lugar, tienen un límite de operaciones de escritura. Aunque éste límite es ahora muy elevado y depende de lo mucho o poco que usemos la memoria (y de su construcción), al cabo de los años terminaremos por sufrir pérdida y corrupción de datos. No obstante, hablamos de periodos de aproximadamente entre 5 y 15 años. Como ya digo, todo depende de la memoria y de lo mucho o poco que la usemos.

Por otro lado, aún no tienen la misma capacidad que los discos duros convencionales (aunque ya casi), siendo su precio algo más elevado. Un disco SSD o una memoria M.2 puede tener una capacidad de entre 128GB y 1TB, con precios rondando entre los 30€ y los 120€ aproximadamente en función de la capacidad, marca y el vendedor (**Recuerda además que en España y Europa aún existe un**

canon absurdo aplicado a las memorias de almacenamiento para alegrarle el día a los de la SGAE).



ANTERIOR

Sistemas de numeración usados en la tecnología digital

SIGUIENTE

Operaciones lógicas (Lógica booleana) y Bit Shifting

Buscar ...



Entradas Recientes

- [La memoria del ordenador, a fondo](#)
- [Operaciones lógicas \(Lógica booleana\) y Bit Shifting](#)
- [Historia de los medios de almacenamiento digitales](#)
- [Sistemas de numeración usados en la tecnología digital](#)
- [Bits y bytes. Cómo funciona la información digital.](#)
- [Desinformación, Bulos, Fake News y manipulación de la información](#)

Categorías

[Actualidad](#)[Android](#)[Básicos](#)[Ciberseguridad](#)[Clima](#)[Criptografía](#)[Emulación / Virtualización](#)[FOSS](#)[Hacking](#)[Hardware](#)[Informática](#)[Internet](#)[Juegos](#)[Opinion](#)[Otros](#)[Personal](#)[Privacidad](#)[Programación](#)[Tecnología](#)[Time Machine](#)[Tutoriales](#)

RSS

[Suscribirse al feed RSS](#)

Inicio
Catálogo
PDFs
Manuales
Política de privacidad
Política de Cookies
Acerca de mi
Acerca de ElInformati.co