

## Utilización y conservación de los soportes electrónicos

*Téc. Mabel Rodríguez Mederos Téc. Antonio Montes de Oca Sánchez de Bustamante y Téc. Juliemne Dorta Héctor*

### Resumen

Las tecnologías de almacenamiento de información más utilizadas actualmente son la óptica y la magnética. Entre los dispositivos magnéticos se hallan los populares discos flexibles y duros, así como los menos conocidos zip, superdisk, syquest, jaz, y otros. Los CD y los DVD simbolizan los soportes ópticos. Ellos, aunque con frecuencia se consideran la respuesta más adecuada para la conservación a largo plazo de la información, requieren de cuidados especiales para su conservación en el tiempo. Se exponen las características principales de estos soportes, sus materiales, así como los daños que experimentan debido a la acción, tanto de factores internos como externos. Se realizan una serie de recomendaciones útiles para su conservación a largo plazo.

Descriptores: ALMACENAMIENTO Y RECUPERACION DE LA INFORMACION/utilización; EQUIPOS DE ALMACENAMIENTO OPTICO/ utilización; DISCOS COMPACTOS/ utilización; CD-ROM/utilizacion; GRABACION DE CINTAS/ utilización

Existen diferentes soportes para almacenar información. Los tecnológicos se encuentran entre los más utilizados. Estos, se han convertido en el portador original de grandes volúmenes de información, que deben conservarse durante largos períodos de tiempo, sin embargo, recientemente han aparecido ciertos criterios desfavorables sobre su fiabilidad para conservar la información en ellos.

Las tecnologías actuales de los dispositivos de almacenamiento son dos: la magnética y la óptica. La primera se emplea desde hace años, tanto en el campo digital como en el analógico. Consiste en la aplicación de campos magnéticos a ciertos materiales cuyas partículas reaccionan a esa influencia, así se orientan en unas determinadas posiciones que conservan tras dejar de aplicársele el campo magnético. Esas posiciones representan los datos. Entre los más conocidos se encuentran los discos flexibles y duros; sin embargo, existen otros, por ejemplo los zip, los magneto-ópticos, las cintas para backup, el SuperDisk, el SyQuest y el Jaz.

La tecnología óptica de almacenamiento a partir del uso del láser es más reciente. Su primera aplicación comercial masiva se realizó en los CD de música, a principio de la década de los años 80. En el CD un haz láser lee (o escribe) en microscópicos agujeros situados en la superficie de un disco de material plástico, recubiertos a su vez por una capa transparente para su protección. El método es muy similar al utilizado en los antiguos discos de vinilo, excepto que la información se guarda en formato digital (unos y ceros como valles y cumbres respectivamente en la superficie del CD), en lugar de analógico porque emplea un láser como lector. El sistema no experimentó variaciones importantes hasta la aparición del DVD. Si se

comparan ambas tecnologías puede decirse que los discos ópticos presentan generalmente una mayor capacidad que los magnéticos y son más seguros que ellos en cuanto a la conservación de los datos, debido a que el material donde se almacena la información es inmune a los campos magnéticos y está protegida de la corrosión ambiental, la manipulación, etc. La cabeza móvil, al estar separada de la superficie del disco, nunca puede tocarla. Por esto no produce en ella desgaste a causa del rozamiento, como en el disco rígido con cabezas flotantes. Tampoco el haz láser que incide sobre la información puede afectarla, debido a su baja potencia.

Los dispositivos que se relacionan a continuación presentan características comunes, una de ellas es su interfaz, la otra es el modo de acceso a los datos. El modo de acceso a los datos puede ser secuencial o aleatorio. En el acceso secuencial, el elemento de lectura del dispositivo debe pasar por la totalidad de los datos hasta llegar al lugar deseado (cintas magnéticas de datos o cintas para backup). En el acceso aleatorio, el elemento de lectura accede directamente a la dirección donde se encuentra almacenada físicamente la información que se desea obtener. La interfaz de conexión comunica a la unidad del dispositivo con el bus del sistema. Antiguamente se usaban diversos tipos, como MFM, RLL o ESDI, mientras que en la actualidad se emplean sólo dos: IDE y SCSI. La interfaz más utilizada actualmente es IDE, fue diseñada, en principio, para utilizar dos discos duros de 528 MB como máximo, y una velocidad de transferencia de 4 MB/s. La interfaz EIDE (Enhanced IDE) es una ampliación de la interfaz IDE que permite velocidades de transferencia más elevadas. Existen nuevas especificaciones de la interfaz que permiten una mayor velocidad de transferencia: Ultra DMA/33, UltraDMA/66 y UltraDMA/100, con 33, 66 y hasta 100 MB/s. SCSI (Small Computer System Interface) es una interfaz de propósito general. Permite la conexión de varios dispositivos (15 en Wide-SCSI). Los dispositivos pueden ser discos duros, lectores de CD, impresoras, escáner, etc. Cada uno de estos dispositivos posee un número de identificación (ID). Esta interfaz es más versátil y permite mayores velocidades de transferencia.

## Dispositivos con tecnología magnética

### Discos flexibles, disquetes o floppy

Su historia comenzó con los de 8 pulgadas (203mm) en 1970, reemplazados más tarde por la torre de 5.25 pulgadas (133 mm) en 1976, finalmente se convirtieron en los actuales de 3.5 (89 mm), introducidos en 1980. Al principio las torres para discos de 3½ tenían un solo cabezal con una capacidad de almacenamiento de 322 KB. Después fueron dobles, hasta llegar a tener una capacidad de 2MB sin formatear y 1.44MB formateado. Las torres a su vez pasaron de 51 mm a 25 mm.

La mayoría de las computadoras cuentan con una torre para discos de 3½, a pesar de que su capacidad para las necesidades actuales es insuficiente. Algunos autores justifican este hecho a partir de la necesidad de mantener un estándar, aunque existieron varios tipos de disquetes, sólo se utiliza uno. (tabla 1)

Tabla1. Tipo de discos

Pulgadas	5.25	5.25	3.5	3.5
Densidad	DD	HD	DD	HD
Número de pistas	40	80	80	80
Sectores por pistas	9	15	9	18
Total de sectores	720	2400	1440	2880
Total de almacenamiento	360K	1.2M	720 K	1.44M

Tomada de Álvarez, IG. Almacenamiento secundario. Disponible en:  
<http://coqui.ice.org/ialvarez/DRCG.htm>.

Los disquetes de 5 ¼ están compuestos por una lámina de poliéster (plástico flexible) de forma circular, recubierta por una película de material magnetizable. La lámina de poliéster impregnada en la película magnética, está cubierta con una funda flexible, normalmente cloruro de vinilo, en cuyo interior se encuentra un forro especial que sirve para proteger el disco del polvo y, en cierta medida, del calor y la humedad.<sup>2</sup> Los disquetes de 3½ tienen prácticamente el mismo mecanismo que el de 5¼, pero es diferente

en tamaño (físico y en kbytes), la funda es de plástico rígido con una pestaña corrediza en un borde; al entrar a la unidad de disco, se corre automáticamente.2

#### Discos duros

Los primeros discos duros tenían 10 ó 20 MB de capacidad, actualmente son de varios gigabytes, el tiempo medio de acceso es muy bajo (menos de 20 minutos) y su velocidad de transferencia es alta, ellos deben girar a más de 5.000 rpm (revoluciones por minuto), por ello se recalientan y requieren, entonces, de un ventilador y de áreas climatizadas para su refrigeración. Son un componente habitual en las computadoras. Un disco duro, está compuesto de numerosos discos de aluminio o material cerámico, recubiertos de material magnetizable, muy sensibles a los campos magnéticos. Se montan sobre un eje central, apilados unos sobre otros, que le dan la apariencia de una pila de disquetes sin sus fundas; el mecanismo de giro y el brazo lector está incluido en la carcasa.

Existen dos tipos principales de discos duros: los fijos y los removibles. Otra diferencia fundamental entre ellos es su interfaz de conexión que puede ser IDE o SCSI. Hay otros dispositivos magnéticos que no aparecen de forma estándar en la configuración de una computadora. También se les llama removibles, porque graban la información en soportes que se pueden remover o extraer. Ellos presentan mayor capacidad de almacenamiento que los disquetes. (tabla 2)

Tabla 2 Comparación entre los dispositivos removibles

Dispositivos	Ventajas	Desventajas
Zip	Reducido formato, muy extendido	Capacidad reducida, incompatible con disquetes de 3,5
SuperDisk	Reducido formato, compatibilidad con disquetes 3,5	Capacidad algo reducida, menor aceptación que el zip
EZFlyer	Capacidad elevada	Poca implantación
Jaz	Capacidad muy elevada, velocidad	Inversión inicial, no tan resistente como magnéto-óptico, cartuchos relativamente caros
SyJet	Capacidad muy elevada, velocidad	Inversión inicial, poco resistentes
Cintas magnéticas de datos	Muy extendidas, gran capacidad	Muy lentas, útiles solo para backups
MO	Gran capacidad, velocidad, más seguros	Poca implantación, altos precios

#### Zip (Iomega) - 100 MB

Físicamente son un poco mayores que los disquetes de 3½, aunque mucho más robustos y fiables, con una capacidad de 100 MB, una vez formateados. Útiles para guardar grupos de archivos referentes a un mismo tema o proyecto. Su velocidad de transferencia de datos es más lenta que la de un disco duro actual, aunque es más rápida que una torre de discos de 3½ (alrededor de 1 MB/s para la versión SCSI). Existen en diversos formatos, tanto internos como externos. Los internos pueden tener interfaz IDE o SCSI; ambas son bastante rápidas. Se han diseminado bastante a pesar de no ser compatibles con la torre para discos de 3½. Son bastante resistentes, pero no como un dispositivo óptico.

#### SuperDisk LS-120 - 120 MB (Imation/Panasonic)

Estos discos se parecen al disquete de 3½, pero son algo más gruesos, tienen una capacidad de 120 MB y son compatibles con estos. Su velocidad, si bien es mayor que la de las torres de discos de 3½, es menor que la de un Zip (400 Kb/s).

**EZFlyer (SyQuest) - 230 MB**

Funciona por su capacidad como un disco duro removible, al igual que el Jaz. Su velocidad es de 2 MB/s para la versión SCSI, es decir, es mucho más rápido que el Zip y el SuperDisk. Su problema es que es casi desconocido, como lo son los productos de SyQuest en general.

**Jaz (Iomega) - 1 GB ó 2 GB**

Son bastante rápidos (más de 5 MB/s). Esto ocurre porque cada cartucho Jaz es internamente, a los efectos, un disco duro, al que sólo le falta el elemento lector-grabador, que se encuentra en la unidad. Se utiliza para almacenamiento masivo de datos. Estos dispositivos son caros. La versión de 2 GB es compatible con los cartuchos de 1 GB (no así los cartuchos de 2 GB con la unidad de 1 GB).

**SyJet (SyQuest) - 1,5 GB.**

Presenta buena capacidad y velocidad, pero como se dijo, los dispositivos SyQuest son muy poco conocidos. Es casi idéntico al Jaz, con cartuchos de 1,5 GB y una velocidad algo inferior a 5 MB/s y menos de 15 ms. Existe con todo tipo de interfaces: SCSI, EIDE.

**Cintas magnéticas de datos hasta de más de 4 GB**

Las cintas magnéticas de datos presentan muchos problemas como dispositivo de almacenamiento de datos; casi todas son lentas (menos de 250 Kb/s), los datos se almacenan secuencialmente, además de los problemas relacionados con su conservación. Se utilizan generalmente para realizar copias de seguridad masivas del disco duro, aunque el proceso puede llegar a durar un par de horas con cintas comunes. Existen varias marcas y modelos, se destacan los modelos Ditto de Iomega, los Colorado de Hewlett Packard, los TapeStor de Seagate y los DAT de Sony o Hewlett Packard. Existen varios tipos de cintas, entre ellas: las Quic, TRAVAN, 8mm y DAT.

### Dispositivos con tecnología óptica

Existen varios tipos de discos ópticos, que se clasifican en dos grupos fundamentales: los CD y los DVD. (tabla 3)

Tabla 3: Comparación entre el CD y el DVD

Aspectos	CD	DVD
Creados con el fin de almacenar:	Datos, audio	Datos, audio, video
Láser utilizado	780 nanómetro, luz infrarroja	635 a 650 nanómetros, haz rojo
Capacidad de almacenamiento	680 MB	Desde 3 GB hasta 17 GB
Tecnología	Una capa, una cara	Una o varias capas, con una o varias caras respectivamente
Tipo de punto	Mayores que en el DVD	Menores que en el CD

utilizado		
Distancia entre pistas	1.6 mm	0.74 mm
Composición	La capa es de resina polímera, con una superficie de materia reflexivo	Dos capas, una de oro y otra de plata unidas por una adhesiva
Manipulación	Con cuidado	Con mucho cuidado

#### El CD ROM (Disco compacto de sólo lectura)

Para la grabación de estos dispositivos se emplean dos métodos esenciales: uno, la fotoresistencia y otro, la vaporización. El elemento inicial es un disco de vidrio cubierto de una capa fotorreactiva o de polímero, la cual será alterada por un rayo láser, de acuerdo con el flujo de datos provenientes de la fuente a reproducir. El láser envía pulsos de acuerdo con una secuencia binaria, pulsos que activan la capa fotorresistente o funden ("queman") la capa de plástico. Luego se revela si el proceso es fotográfico. El producto o "máster" es luego moldeado en metal por evaporación (si es fotorresistente) o electrólisis (si es polimerizado), lográndose de este modo un molde que será el "padre". A partir de este se pueden producir nuevos másters para facilitar su producción masiva. Se puede pasar así, a la fase de reproducción, en que, en una prensa, el molde se aplica a una masa de policarbonato. Se metaliza la superficie y se protege con una capa de plástico transparente. El proceso fotográfico es preferido generalmente para la producción masiva (tanto de discos de audio como de computadoras), porque permite controlar un mayor número de factores a considerar en la medición de su calidad (control de calidad).<sup>3</sup>

#### El CD-R (CD Recordable)

Un CD-R (CD Recordable), puede grabarse por cualquier usuario que tenga conectado en su computadora la unidad grabadora de CD o quemador de CD. Durante el proceso de grabación de los datos, el equivalente de un "valle", se establece al decolorarse -según el calor generado por el haz láser- los puntos de la capa orgánica, que es translúcida y refleja el haz láser en cada lectura, gracias a otra capa que es reflectiva, un CD-R simula ópticamente los "valles" y "picos" físicos de un CD-ROM.

Luego de ser grabado, un CD-R se convierte en un CD-ROM, que puede leerse en cualquier unidad lectora de estos discos, aunque no es posible regrabarlo.

Los CD-R o discos grabables, están formados por cinco capas, una de policarbonato, la tinta, la capa reflectiva, la laca acrílica y la etiqueta. El soporte de policarbonato es uno de los plásticos más estables, aunque recientemente se detectó que un hongo puede atacarlo, además queda la posibilidad de los errores de manufactura. Los tintes son la parte más frágil de los CD-R, al deteriorarse producen cambios que afectan la reflectividad; esto a su vez, genera problemas en la lectura. Los tipos de tintes más usados son la cianina, la cianina estabilizada con metal, diazo y la phthalocianina. La cianina es el tinte más antiguo pero es el más inestable; en 1986, se estabilizó con ayuda de metales. La phthalocianina es el tinte más estable, pero a la vez el más sensible al tipo de quemador que se utiliza. Por último el tinte azo, patentado por Verbatim/ Mitsubishi, tiene problemas de compatibilidad con algunos quemadores. En la capa reflectiva el metal más empleado es el oro, aunque con una excelente estabilidad, al ser muy delgada, es muy susceptible a los daños por abrasión. Actualmente esta capa se sustituye por plata, debido a que es más barata.<sup>4</sup> Por último, se encuentra la laca de protección acrílica y la etiqueta.

#### Los CD-RW o CD-E

Las siglas CD-RW de CD ReWritable, es decir, CD reescribible; también se le llama CD-E, (CD-Erasable) o sea, CD borrable. La tecnología utilizada es denominada por cambio de fase. Esta tecnología se basa en la

propiedad que posee una capa de material como el teluro (mezclado con germanio o antimonio), de cambiar del estado amorfo (0) al cristalino (1) si se alcanza la "temperatura transición" (100 °C ó más); y de volver de cristalino a amorfo, si se alcanza la "temperatura de fusión" y se deja enfriar. Para escribir un "uno" en un punto de una pista del disco, un láser con baja potencia lo calienta rápidamente hasta la temperatura de transición. Si el estado físico del punto era amorfo, pasa a cristalino; y si ya está en este estado, quedará igual. Un "cero" se escribe al calentar el punto hasta la temperatura de fusión, mediante un láser de alta potencia. Al enfriarse pasa al estado amorfo. Esta tecnología es puramente óptica, sin magnetismo. Para escribir o leer este tipo de discos se requiere de grabadoras y lectoras apropiadas para su tecnología.<sup>5</sup> Las unidades CD-RW pueden también leer los CD-ROM y CD-R, siempre que cumplan con el formato UDF (Universal Disc Format), normalizado por la Asociación OSTA, que facilita a los sistemas operativos el acceso a los discos.

#### Los discos MO, (magneto-ópticos)

Estos dispositivos reúnen aspectos de ambas tecnologías, son más perdurables, no se afectan sus campos magnéticos y se pueden reescribir los datos. La tecnología de grabación utilizada es la magneto-óptica (MO), la luz láser calienta puntos (que serán unos) de una capa - previamente magnetizada uniformemente- para que pierdan su magnetismo original (estos corresponden con los ceros). Al mismo tiempo, un campo magnético aplicado produce sólo en dichos puntos una magnetización contraria a la originaria (para así grabar unos). Los discos MO se alojan en los denominados "cartuchos", semejantes a los que protegen los disquetes magnéticos. Pueden grabarse y leerse en ambas caras, pero en el presente a una por vez, debiéndose extraer el disco para darle vuelta y reinsertarlo. Existen discos MO de 5 1/4, con 325 ó 650 MB por cara; y de 3 1/2 con 128 MB por cara. Como no existen aún normas universales, puede ocurrir que un disco MO de un fabricante no funcione en una unidad de discos de otra marca. <sup>5</sup> Una diferencia de los discos MO respecto a los magnéticos, es que la superficie de material magnetizable y reflectiva (actualmente de cobalto-platino), donde está la información grabada, se protege por una capa de plástico translúcida. Otra diferencia, pero con respecto a los CD-RW es que los MO necesitan borrar primero (escribir todos los ceros) y luego escribir los unos.

#### DVD, Digital Versatil Disk

Los DVD se diseñaron con el propósito de almacenar datos, audio y vídeo. Existen diferentes modos de elaboración, para lo cual se han establecido 5 "libros": Libro A, para los discos de sólo lectura (DVD-ROM); Libro B, para aplicaciones de vídeo (DVD Vídeo); Libro C, para reproducción de audio exclusivo (DVD Audio); Libro D, para sistemas de escritura única (DVD-R); y Libro E, para las unidades regrabables (DVD-RAM).<sup>6</sup>

Aparte de estos formatos existen cuatro tipos de DVD-ROM: simple cara con simple capa o doble capa, y doble cara con simple o doble capa. (tabla 4) Los DVD-ROM se basan en la misma tecnología de grabación y lectura que los CD, lo que cambia es la longitud de onda del láser, que reduce el tamaño de los agujeros y aprieta los surcos para que quepa más información en el mismo espacio. Los materiales que lo componen son algo diferentes; mientras que el CD-ROM se basa en una capa de resina polímera, con una superficie de material reflexivo, el DVD utiliza dos capas de distinto material (una de oro y otra de plata) unidas por una tercera que es adhesiva, con lo que se garantiza que el funcionamiento sea idóneo. Este tipo de dispositivos resulta un tanto más delicado, ya que durante la unión de estas dos superficies puede introducirse cualquier partícula del aire, que puede afectar en la reproducción de su contenido.<sup>7</sup> De la misma forma que el CD revolucionó los sistemas de audio, se piensa que el DVD revolucione en los sistemas de video doméstico.

Tabla 4. Tipos de discos DVD

Tipo de disco	Capacidad	Caras	Capas por cara	
DVD-5	4,7 GB	1	1	Solo lectura
DVD-9	8,5 GB	1	2	Solo lectura
DVD-10	9,4GB	2	1	Solo lectura
DVD-18	17 GB	2	2	Solo lectura
DVD-5	2,6 GB	1	1	Múltiples escrituras

DVD-5	5,2 GB	2	1	Múltiples escrituras
DVD-5	3,9 GB	1	1	Una escritura
DVD-R	7,8 GB	2	1	Una escritura
DVD-RW	3 GB	1	1	Múltiples escrituras

(Tomado de DVD-ROM & MPEG-2. -  
<http://perso.wanadoo.es/dsimarro/abuelo/dvd.htm>)

Para el almacenamiento de la información de vídeo, se utiliza una sofisticada técnica de compresión llamada MPEG2, para el almacenamiento de la información de audio se emplea la tecnología de sonido de Dolby, llamada AC-3. De esta forma, se consigue un color más definido, con una mayor nitidez y claridad de imagen que la proporcionada por los vídeos domésticos, una mayor resolución con un redibujado de los detalles de la imagen, así la distorsión de la secuencia de vídeo es extremadamente baja, con una mayor pureza de color, una elevada calidad sonora y un amplio rango dinámico de frecuencias, que mantiene un bajo nivel de distorsión.

### Conservación

La conservación de la información almacenada en los dispositivos tratados, es un aspecto de gran importancia. Para esto se habrán de tomar ciertas medidas. La realización de copias de seguridad es una de las formas más sencillas de disminuir los riesgos de pérdidas de datos necesarios.

Los dispositivos magnéticos y en especial, los disquetes, no son dispositivos seguros para almacenar información, pues los campos magnéticos, las altas y bajas temperaturas, la humedad, los golpes, el polvo, etc los dañan. Además, existe una tendencia de las partículas magnéticas a cambiar de posición y repartirse uniformemente, según transcurre el tiempo, lo que hace que se pierda la distribución inicial de las partículas magnéticas y se pierda la información grabada en ellos. Los discos duros son más seguros, pero a veces fallan, pueden dañarse por oscilaciones de la tensión eléctrica, un golpe, un virus informático, o una manipulación incorrecta por personas con pocos conocimientos de esta tecnología.

Los dispositivos ópticos son más seguros; sin embargo, ellos deben cuidarse del polvo y su superficie debe protegerse para que no sufran daños, por eso generalmente poseen fundas protectoras. En este sentido, los DVD son más sensibles, sus capas protectoras son más finas, por lo tanto están más expuestas a ralladuras. Como se leen con luz, su desgaste físico no es un gran problema. La permanencia de la información almacenada en ellos depende de las propiedades del material que la soporta y de las condiciones de su almacenamiento.

Varias empresas aplican distintos métodos para estimar las expectativas de vida de sus propias marcas. Debido a que aún no existen estándares internacionales para estimar la durabilidad de estos materiales. Sus resultados no son muy confiables, sin embargo Cecilia Salgado en su artículo Permanencia en CD-R asegura que los tintes de phthalocianina y cianina estabilizada con metal son bastante duraderos. Si se emplea un quemador compatible con estos tintes y se graba a una velocidad de 2X o 4X es posible crear discos que duren más de 100 años. Esta autora además hace referencia a un estudio realizado por León-Bavi Vilmont, en el cual obtuvo como resultado que los CD-R con tinte de phthalocianina y capa reflectante de oro, así como los CD-R con tinte de cianina y capa reflectante de oro son más resistentes que los CD-R con tinte de azo y capa reflectante de plata.

Contrario a lo que muchos piensan, la humedad y la temperatura son parámetros a considerar en el almacenamiento de los soportes ópticos. Los cambios bruscos pueden causar deterioros importantes, porque los componentes de las diferentes capas que los componen tienen diferentes coeficientes térmicos de expansión. Actualmente existen normas internacionales para el almacenamiento de CD-R. Ellos indican que para asegurar su permanencia, a largo plazo, se deberán mantener a una temperatura máxima de 23 grados centígrados y un 50% de humedad relativa.<sup>4</sup> Recientemente, se ha identificado un nuevo tipo de hongo que, en condiciones climatológicas tropicales, dígase 30 oC de temperatura y 90% de humedad relativa, destruye los CD. Se trata del *geotrichum*, él se reproduce sobre el soporte y destruye la información almacenada, primero degrada el borde externo del soporte. Esto ocurre, porque el hongo se alimenta del carbono y el nitrógeno de la capa plástica de policarbonato, así destruye las pistas de información. Este hongo crece y se reproduce con facilidad dentro de la estructura de un CD en las condiciones expuestas. Se caracteriza por

formar largas cadenas de esporas viscosas e incoloras.

Otro aspecto que se debe considerar para la conservación de cualquier soporte de almacenamiento tecnológico es el respaldo de medios que aseguren su acceso. Si se analiza que la vida útil de cualquiera de ellos es mayor que la del hardware y el software que se necesita para leerlos, es fácil darse cuenta que para la conservación, en el tiempo, de estos soportes existen dos alternativas: una, conservar el hardware y software adecuado; la otra, establecer programas de migración de la información a hardware y software más modernos.

### Comercialización en Cuba de soportes electrónicos

En el anexo se enuncian los dispositivos que podemos encontrar en nuestro país y sus precios.

En conclusión, los soportes magnéticos son poco fiables para la conservación de información a largo plazo. A pesar de que los soportes ópticos son más fiables para almacenar información se deben tomar medidas que garanticen su conservación en el tiempo, como es el almacenamiento adecuado a 23° C de T y 50 % de HR y una correcta manipulación. Se deben tener en cuenta para la conservación no sólo el medio físico, sino también el hardware y software que se utilizan para la lectura de los mismos.

En dependencia del material con que se elabore el soporte y las condiciones de grabación será más duradero o no.

En Cuba, en estos momentos, sólo se comercializan CD como soportes ópticos, aunque se ofertan unidades lectoras de DVD; en el caso de Unidades grabadoras, nada más se venden las de CD. Los soportes magnéticos más comercializados en Cuba son el disquete, el disco duro, el zip y el jaz, aunque eventualmente se venden superdisk.

Como aspecto de sumo interés se ofrecen los diez mandamientos de los backups según de Juan Herrerías Rey, los cuales permiten a partir del cumplimiento de un conjunto de normas elementales, asegurarse ante la posibilidad de perder datos importantes.

- Haga copias de seguridad de todos los datos importantes.
- Haga una copia de seguridad de los discos de instalación de los programas.
- Actualice las copias de seguridad a menudo.
- Revise el estado de sus copias de seguridad con frecuencia..
- Copie sus archivos de datos del disco.
- Copie los archivos de datos más recientes o importantes.
- No confíe en los disquetes como dispositivo de backup, su fiabilidad es ínfima.
- Haga copias en disquete cuando no disponga de otro medio.
- Tenga más de un juego de copias, (intercambie de forma rotatoria y renueva con cierta frecuencia los disquetes o cintas magnéticas)
- Guarde las copias en lugar seguro (de lo contrario serán copias inseguras).

#### Anexo. Comportamiento de la oferta de dispositivos tecnológicos en Cuba

Dispositivo	Tipo	Dita	Ltel	Standard	Mundo Tecnológico	Tecun
Disquetes	1,44 MB 3 ½	0.40 (u)	2.25 (10u)	2.20 (10u)	2.20 (10u)	2.99 (10u)
Superdisk	120 MB	-	8.00 (u)	9.00 (u)	-	-
Zip	100 MB	-	10.00 (u)	-	11.00 (u)	13.00 (u)
	250 MB	25.35 (u)		-	-	18.00
Jaz	2 GB	239.55 (u)	120.00 (u)	-	106.00 (u)	120.00
	1 GB	-	-	-	-	130.00 (u)

Disco duro	10 GB	-	-	-	96.90 (u)	-
	20 GB	-	-	-	102.15 (u)	120.00
	40 GB	-	125.00 (u)	120.00 (u)	117.15 (u)	145.00
	18 GB SCSI	-	-	-	-	350.00 (u)
Cinta magnética	DAT 4GB	-	-	-	-	6.00 (u)
	DAT 8 GB	-	-	-	-	10.00 (u)
	DAT 12/24 GB	-	-	-	-	19.50 (u)
	DAT 20/40 GB	-	-	-	-	40.00
CD	650 MB CD-R	0.90 (u)	1.05 (u)	0.70 (u)	0.56 (u)	0.85
	700 MB CD-R	1.95 (u)	-	-	-	-
	650 MB CD-RW	2.65 (u)	-	1.50 (u)	1.05 (u)	1.95
Lectores de CD	CD-RW	370.75	-	-	-	-
	CD-R / CD-RW	245.20	-	-	-	-
	CD	83.10	-	-	40.00	-
Grabadores de CD	Interno SCSI	-	-	330.00	-	470.00
	Interno	-	-	-	154.00	145.00
	Externo SCSI	-	-	-	-	565.00
	Externo	-	-	262.00	225.00	295.00
Lectores de DVD	-	210.50	-	370.00	-	-
Unidad de superdisk	-	-	-	89.00	-	-
Unidad de jaz	-	617.35	-	438.00	-	-
Unidad de zip	100 MB	-	-	-	153.00	135.00
	100 MB pto. paralelo	-	-	-	-	140.00
	250 MB	-	-	-	-	250.00
Unidad de disquete	1,44 MB 3 ½	-	-	-	-	14.50
Unidad de DAT	12/24 GB	-	-	-	-	990.00

Estos datos fueron recogidos en el mes de enero del 2002, ellos pueden sufrir modificaciones tanto de precio como en su tipo. Los precios que se muestran en Dita son minoristas, los mayoristas se determinan por acuerdo con el cliente y suelen ser menores.

The most widely used information storage technologies at present are optic and magnetic technologies. Among the magnetic devices, we have the popular floppy and hard disks, as well as the less known zip, superdisk, syquest, jaz, and others. CDs and DVDs represent the optical supports. The latter, although frequently considered as the more adequate choice for long-term information storage, require special care for their preservation in time. In this paper, the main characteristics of these supports, as well as the materials used for their production, and the harm suffered due to the action of internal and external factors are explained. Some recommendations are made for their long-term conservation.

*Subject headings:* INFORMATION STORAGE AND RETRIEVAL/ utilization; OPTICAL STORAGE DEVICES/ utilization; COMPACT DISKS/ utilization; TAPE RECORDING/ utilization

## Referencias bibliográficas

1. Herrerías RJ. Almacenamiento: generalidades. Disponible en:  
<http://www.conozcasuhardware.com/quees/almacen1.htm> [consultado: 23 de enero del 2002].
2. Galáz S, Bordet M. Periféricos. Disponible en:  
<http://www.monografias.com/trabajos5/losperif/losperif.shtml> [consultado: 22 de enero del 2002].
3. Discos Compactos (CD y CD-ROM). Disponible en:  
[http://www.puc.cl/curso\\_dist/cbc/anexos/texto\\_a/cd.html](http://www.puc.cl/curso_dist/cbc/anexos/texto_a/cd.html) [consultado: 15 de enero del 2002].
4. Salgado C. Permanencia en CD-R (discos compactos grabables). Disponible en:  
<http://www.lmi.com.mx/revista/conservacion/16.html> [consultado: 28 de enero del 2002].
5. Vanden Bosch L. Discos ópticos y sus unidades. Disponible en:  
<http://www.monografias.com/trabajos5/discopti/discopti.shtml> [consultado: 25 de enero del 2002].
6. Periféricos. Disponible en:  
<http://perso.wanadoo.es/jcio/POR/perif/DVD.htm> [consultado: 24 de enero del 2002]

Recibido: 8 de septiembre del 2002 Aprobado: 30 de septiembre del 2002

Mabel Rodríguez Mederos

Centro de Investigaciones del Petróleo (CEINPET). Washington No. 169 esq. a Churruca, Cerro, Ciudad de La Habana. Cuba. Correo electrónico: [mabel@ceinpet.inf.cu](mailto:mabel@ceinpet.inf.cu)

---

© 2004 2000, Editorial Ciencias Médicas

Calle E No. 452 e/ 19 y 21, El Vedado, La Habana, 10400, Cuba.



[acimed@infomed.sld.cu](mailto:acimed@infomed.sld.cu)