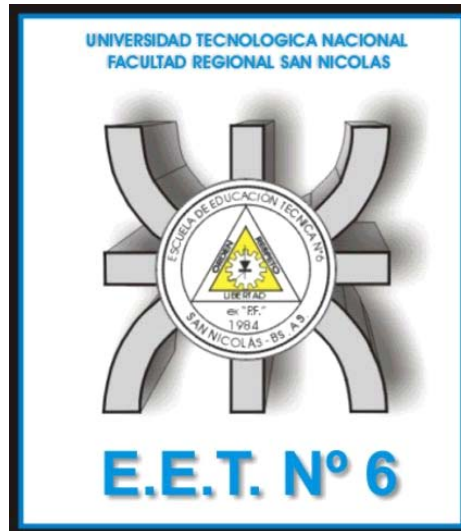


ESCUELA DE EDUCACIÓN TÉCNICA N° 6 SAN NICOLÁS



DISCO DURO (HARD DISK)

CURSO: 3º AÑO POLIMODAL

ESPACIO CURRICULAR: TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN

PROFESOR: GUSTAVO A. SPADONI

AÑO: 2008

DISCO DURO (HARD DISK)

Estructura física de un disco duro

Elementos de un disco duro

Un disco duro forma una caja herméticamente cerrada que contiene dos elementos no intercambiables: la *unidad de lectura y escritura* y el *disco* como tal.

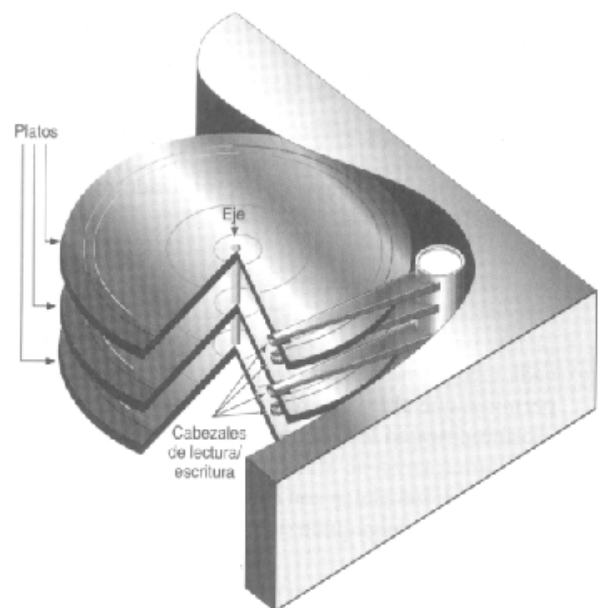
- La unidad es un conjunto de componentes electrónicos y mecánicos que hacen posible el almacenamiento y recuperación de los datos en el disco.
- El disco es, en realidad, una pila de discos, llamados *platos*, que almacenan información magnéticamente. Cada uno de los platos tiene dos superficies magnéticas: la superior y la inferior. Estas superficies magnéticas están formadas por millones de pequeños elementos capaces de ser magnetizados positiva o negativamente. De esta manera, se representan los dos posibles valores que forman un *bit* de información (un cero o un uno). Ocho bits contiguos constituyen un *byte* (un carácter).



Funcionamiento de una unidad de disco duro

Veamos cuáles son los mecanismos que permiten a la unidad acceder a la totalidad de los datos almacenados en los platos.

En primer lugar, cada superficie magnética tiene asignado uno de los *cabezales de lectura/escritura* de la unidad. Por tanto, habrá tantos cabezales como caras tenga el disco duro y, como cada plato tiene dos caras, este número equivale al doble de platos de la pila. El conjunto de cabezales se puede desplazar linealmente desde el exterior hasta el interior de la pila de platos mediante un *brazo mecánico* que los transporta. Por último, para que los cabezales tengan acceso a la totalidad de los datos, es necesario que *la pila de discos gire*.

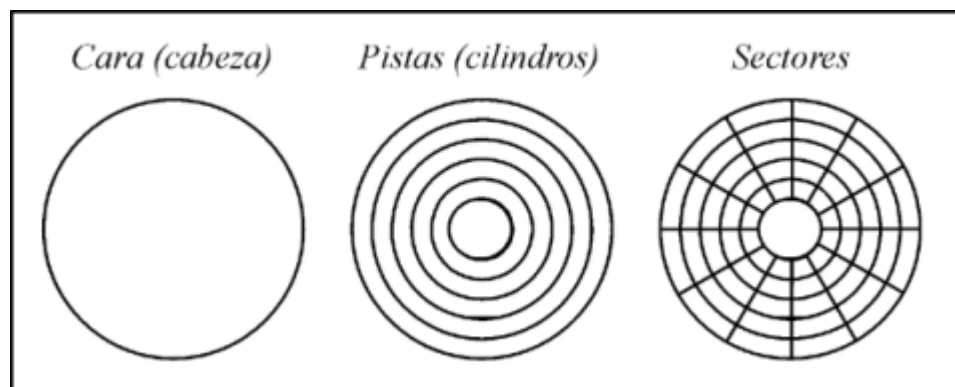


Este giro se realiza a velocidad constante y no cesa mientras esté encendido el ordenador (salvo en caso de que este mucho tiempo inactivo y se detenga automáticamente para ahorro de energía). En cambio, en los discos flexibles sólo se produce el giro mientras se está efectuando alguna operación de lectura o escritura. El resto del tiempo, la disquetera permanece en reposo. Con las unidades de CD-ROM ocurre algo similar, sin embargo en este caso la velocidad de giro no es constante y depende de la distancia al centro del dato que se esté leyendo.

Cada vez que se realiza una *operación de lectura* en el disco duro, éste tiene que realizar las siguientes tareas: desplazar los cabezales de lectura/escritura hasta el lugar donde empiezan los datos; esperar a que el primer dato, que gira con los platos, llegue al lugar donde están los cabezales; y, finalmente, leer el dato con el cabezal correspondiente. La *operación de escritura* es similar a la anterior.

Estructura física: cabezas, cilindros y sectores

Ya hemos visto que cada una de las dos superficies magnéticas de cada plato se denomina *cara*. El número total de caras de un disco duro coincide con su número de *cabezas*. Cada una de estas caras se divide en anillos concéntricos llamados *pistas*. En los discos duros se suele utilizar el término *cilindro* para referirse a la misma pista de todos los discos de la pila. Finalmente, cada pista se divide en *sectores*.

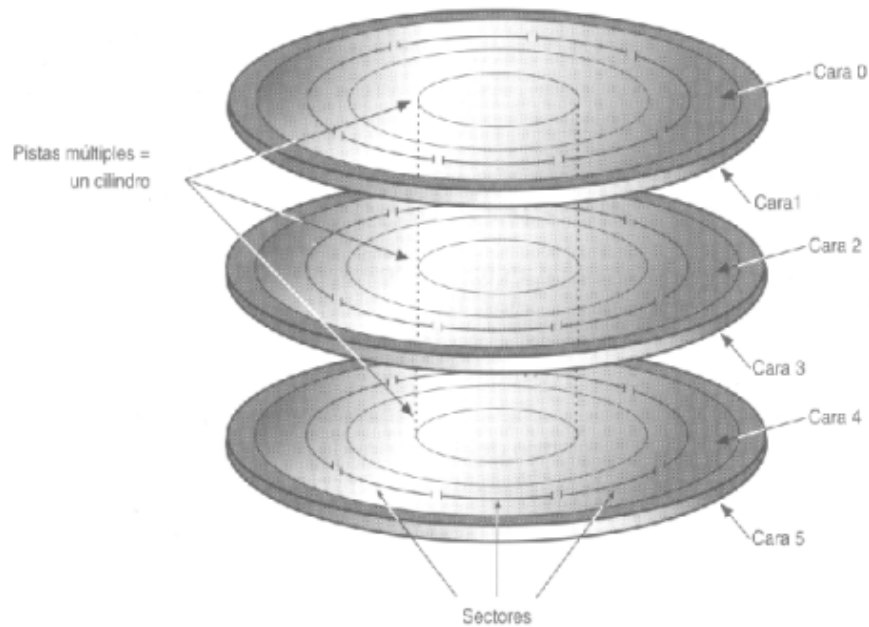


Los sectores son las unidades mínimas de información que puede leer o escribir un disco duro. Generalmente, cada sector almacena 512 bytes de información.

El número total de sectores de un disco duro se puede calcular: $n^{\circ} \text{ sectores} = n^{\circ} \text{ caras} * n^{\circ} \text{ pistas/cara} * n^{\circ} \text{ sectores/pista}$. Por tanto, cada sector queda unívocamente determinado si conocemos los siguientes valores: cabeza, cilindro y sector. Por ejemplo, un disco duro de algunos años atrás, el ST33221A de Seagate tiene las siguientes especificaciones: cilindros = 6.253, cabezas = 16 y sectores = 63. El número total de sectores direccionables es, por tanto, $6.253 * 16 * 63 = 6.303.024$ sectores. Si cada sector almacena 512 bytes de información, la capacidad máxima de este disco duro será de $6.303.024 \text{ sectores} * 512 \text{ bytes/sector} = 3.227.148.228 \text{ bytes} \sim 3 \text{ GB}$.

Otro mucho más moderno, el Samsung SP1644N, tiene las siguientes especificaciones: cilindros = 65.535, cabezas = 16, sector = 255. El número total de sectores direccionables es, por lo tanto, $65.535 * 16 * 255 = 267.382.800$. Si lo multiplicamos por el tamaño de cada sector (512 bytes), el tamaño total será = $136.899.993.600 \text{ bytes} \sim 130 \text{ GB}$.

Las cabezas y cilindros comienzan a numerarse desde el cero y los sectores desde el uno. En consecuencia, el primer sector de un disco duro será el correspondiente a la cabeza 0, cilindro 0 y sector 1.



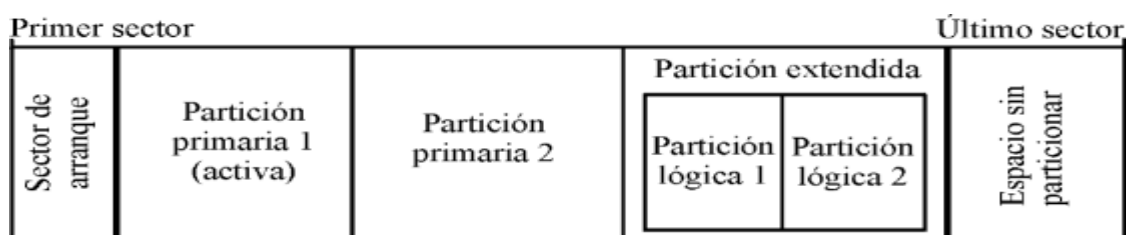
Estructura lógica de un disco duro

La estructura lógica de un disco duro está formada por:

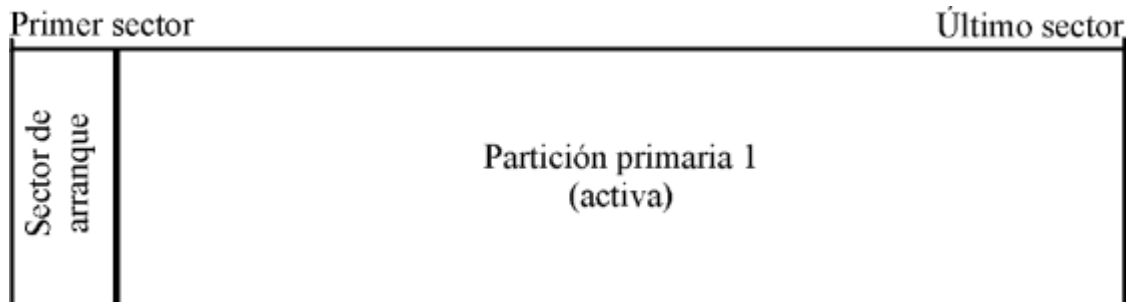
- El *sector de arranque* (*Master Boot Record*)
- Espacio particionado
- Espacio sin particionar

El sector de arranque es el primer sector de todo disco duro (cabeza 0, cilindro 0, sector 1). En él se almacena la *tabla de particiones* y un pequeño programa *master* de inicialización, llamado también *Master Boot*. Este programa es el encargado de leer la tabla de particiones y ceder el control al sector de arranque de la *partición activa*. Si no existiese partición activa, mostraría un mensaje de error.

El espacio particionado es el espacio del disco que ha sido asignado a alguna partición. El espacio no particionado, es espacio no accesible del disco ya que todavía no ha sido asignado a ninguna partición. A continuación se muestra un ejemplo de un disco duro con espacio particionado (2 particiones primarias y 2 lógicas) y espacio todavía sin particionar.



El caso más sencillo consiste en un sector de arranque que contenga una tabla de particiones con una sola partición, y que esta partición ocupe la totalidad del espacio restante del disco. En este caso, no existiría espacio sin particionar.



Las particiones

Cada disco duro constituye una *unidad física* distinta. Sin embargo, los sistemas operativos no trabajan con unidades físicas directamente sino con *unidades lógicas*. Dentro de una misma unidad física de disco duro puede haber varias unidades lógicas. Cada una de estas unidades lógicas constituye una *partición* del disco duro. Esto quiere decir que podemos dividir un disco duro en, por ejemplo, dos particiones (dos unidades lógicas dentro de una misma unidad física) y trabajar de la misma manera que si tuviésemos dos discos duros (una unidad lógica para cada unidad física).

Particiones y directorios.— *Ambas estructuras permiten organizar datos dentro de un disco duro. Sin embargo, presentan importantes diferencias: 1ª) Las particiones son divisiones de tamaño fijo del disco duro; los directorios son divisiones de tamaño variable de la partición; 2ª) Las particiones ocupan un grupo de cilindros contiguos del disco duro (mayor seguridad); los directorios suelen tener su información desperdigada por toda la partición; 3ª) Cada partición del disco duro puede tener un sistema de archivos (sistema operativo) distinto; todos los directorios de la partición tienen el sistema de archivos de la partición.*

Como mínimo, es necesario crear una partición para cada disco duro. Esta partición puede contener la totalidad del espacio del disco duro o sólo una parte. Las razones que nos pueden llevar a crear más de una partición por disco se suelen reducir a tres.

1. Razones organizativas. Considérese el caso de un ordenador que es compartido por dos usuarios y, con objeto de lograr una mejor organización y seguridad de sus datos deciden utilizar particiones separadas.
2. Instalación de más de un sistema operativo. Debido a que cada sistema operativo requiere (como norma general) una partición propia para trabajar, si queremos instalar dos sistemas operativos a la vez en el mismo disco duro (por ejemplo, Windows 98 y Linux), será necesario particionar el disco.
3. Razones de eficiencia. Por ejemplo, suele ser preferible tener varias particiones FAT pequeñas antes que una gran partición FAT. Esto es debido a que cuanto mayor es el tamaño de una partición, mayor es el tamaño del *grupo (cluster)* y, por consiguiente, se desaprovecha más espacio de la partición. Más adelante, explicaremos esto con mayor detalle.



Las particiones pueden ser de dos tipos: *primarias* o *lógicas*. Las particiones lógicas se definen dentro de una partición primaria especial denominada *partición extendida*.

En un disco duro sólo pueden existir 4 **particiones primarias** (incluida la partición extendida, si existe). Las particiones existentes deben inscribirse en una tabla de particiones de 4 entradas situada en el primer sector de todo disco duro. De estas 4 entradas de la tabla puede que no esté utilizada ninguna (disco duro sin particionar, tal y como viene de fábrica) o que estén utilizadas una, dos, tres o las cuatro entradas. En cualquiera de estos últimos casos (incluso cuando sólo hay una partición), es necesario que en la tabla de particiones figure una de ellas como partición activa. La *partición activa* es aquella a la que el programa de inicialización (*Master Boot*) cede el control al arrancar. El sistema operativo de la partición activa será el que se cargue al arrancar desde el disco duro. Más adelante veremos distintas formas de elegir el sistema operativo que queremos arrancar, en caso de tener varios instalados, sin variar la partición activa en cada momento.

De todo lo anterior se pueden deducir varias conclusiones: Para que un disco duro sea utilizable debe tener al menos una partición primaria. Además para que un disco duro sea arrancable debe tener activada una de las particiones y un sistema operativo instalado en ella. Más adelante, se explicará en detalle la secuencia de arranque de un ordenador. Esto quiere decir que el proceso de *instalación de un sistema operativo* en un ordenador consta de la creación de su partición correspondiente, instalación del sistema operativo (formateo de la partición y copia de archivos) y activación de la misma. De todas maneras, es usual que este proceso esté guiado por la propia instalación. Un disco duro no arrancará si no se ha definido una partición activa o si, habiéndose definido, la partición no es arrancable (no contiene un sistema operativo).

Hemos visto antes que no es posible crear más de cuatro particiones primarias. Este límite, ciertamente pequeño, se logra subsanar mediante la creación de una **partición extendida** (como máximo una). Esta partición ocupa, al igual que el resto de las particiones primarias, una de las cuatro entradas posibles de la tabla de particiones. Dentro de una partición extendida se pueden definir **particiones lógicas** sin límite. El espacio de la partición extendida puede estar ocupado en su totalidad por particiones lógicas o bien, tener espacio libre sin particionar.

Veamos el mecanismo que se utiliza para crear la *lista de particiones lógicas*. En la tabla de particiones del *Master Boot Record* debe existir una entrada con una partición extendida (la cual no tiene sentido activar). Esta entrada apunta a una nueva tabla de particiones similar a la ya estudiada, de la que sólo se utilizan sus dos primeras entradas. La primera entrada corresponde a la primera partición lógica; la segunda, apuntará a una nueva tabla de particiones. Esta nueva tabla contendrá en su primera entrada la segunda partición lógica y en su segunda, una nueva referencia a otra tabla. De esta manera, se va creando una cadena de tablas de particiones hasta llegar a la última, identificada por tener su segunda entrada en blanco.

Particiones primarias y particiones lógicas

Ambos tipos de particiones generan las correspondientes unidades lógicas del ordenador. Sin embargo, hay una diferencia importante: sólo las particiones primarias se pueden activar. Además, algunos sistemas operativos no pueden acceder a particiones primarias distintas a la suya.

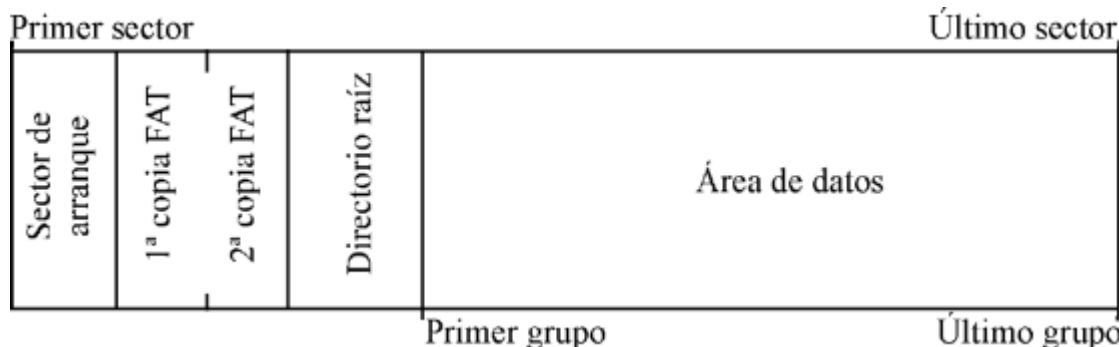
Lo anterior nos da una idea de qué tipo de partición utilizar para cada necesidad. Los sistemas operativos deben instalarse en particiones primarias, ya que de otra manera

no podrían arrancar. El resto de particiones que no contengan un sistema operativo, es más conveniente crearlas como particiones lógicas. Por dos razones: *primera*, no se malgastan entradas de la tabla de particiones del disco duro y, *segunda*, se evitan problemas para acceder a estos datos desde los sistemas operativos instalados. Las particiones lógicas son los lugares ideales para contener las unidades que deben ser visibles desde todos los sistemas operativos.

Algunos sistemas operativos presumen de poder ser instalados en particiones lógicas (Windows NT), sin embargo, esto no es del todo cierto: necesitan instalar un pequeño programa en una partición primaria que sea capaz de cederles el control.

Estructura lógica de las particiones

Dependiendo del *sistema de archivos* utilizado en cada partición, su *estructura lógica* será distinta. En los casos de MS-DOS y Windows 95, está formada por sector de arranque, FAT, copia de la FAT, directorio raíz y área de datos. De todas formas, el sector de arranque es un elemento común a todos los tipos de particiones.



Todas las particiones tienen un *sector de arranque* (el primero de la partición) con información relativa a la partición. Si la partición tiene instalado un sistema operativo, este sector se encargará de arrancarlo. Si no hubiese ningún sistema operativo (como es el caso de una partición para datos) y se intentara arrancar, mostraría un mensaje de error.

Secuencia de arranque de un ordenador

Todos los ordenadores disponen de un pequeño programa almacenado en *memoria ROM (Read Only Memory, memoria de sólo lectura)*, encargado de tomar el control del ordenador en el momento de encenderlo. Lo primero que hace el programa de arranque es un breve chequeo de los componentes hardware. Si todo está en orden, intenta el arranque desde la primera unidad física indicada en la *secuencia de arranque*. Si el intento es fallido, repite la operación con la segunda unidad de la lista y así hasta que encuentre una unidad arrancable. Si no existiese ninguna, el programa de arranque mostraría una advertencia. Esta secuencia de arranque se define en el programa de configuración del ordenador (también llamado *Setup, CMOS o BIOS*). Lo usual es acceder a este programa pulsando la tecla *Suprimir* mientras se chequea la *memoria RAM*, sin embargo su forma de empleo depende del modelo del ordenador. Por ejemplo, la secuencia *A:, C:* indica que primero se intentará arrancar desde la disquete y si no fuera posible, desde el primer disco duro.

Nota: Normalmente los programas de configuración utilizan la siguiente nomenclatura: la unidad *A:* es la primera unidad de disquete; *B:*, la segunda; *C:*, el primer disco duro; y *D:*, el segundo.



Suponiendo que arrancamos desde el disco duro, el programa de arranque de la ROM cederá el control a su programa de inicialización (*Master Boot*). Este programa buscará en la tabla de particiones la partición activa y le cederá el control a su sector de arranque.

El programa contenido en el sector de arranque de la partición activa procederá al arranque del sistema operativo.

Algunas aclaraciones: Cuando compramos un disco duro nuevo, éste viene sin particionar. Esto significa que el disco duro no es arrancable y hay que configurarlo desde un disquete (o un CD-ROM). Para ello es necesario establecer la secuencia de arranque de manera que esté la disquetera antes que el disco duro (de lo contrario puede no lograrse el arranque). Por el contrario, si la secuencia de arranque es C:, A: y el disco duro es ya arrancable, no será posible arrancar desde un disquete, ya que ni siquiera lo leerá.

Sistemas de archivos

Un *sistema de archivos* es una estructura que permite tanto el almacenamiento de información en una partición como su modificación y recuperación. Para que sea posible trabajar en una partición es necesario asignarle previamente un sistema de archivos. Esta operación se denomina *dar formato a una partición*.

Generalmente cada sistema de archivos ha sido diseñado para obtener el mejor rendimiento con un sistema operativo concreto (FAT para DOS, FAT32 para Windows 98, NTFS para Windows NT, HPFS para OS/2...). Sin embargo, es usual que el mismo sistema operativo sea capaz de reconocer múltiples sistemas de archivos. A continuación se comentan los sistemas de archivos más comunes.

FAT (File Allocate Table, tabla de asignación de archivos)

Este sistema de archivos se basa, como su nombre indica, en una tabla de asignación de archivos o FAT. Esta tabla es el índice del disco. Almacena los *grupos* utilizados por cada archivo, los grupos libres y los defectuosos. Como consecuencia de la *fragmentación de archivos*, es corriente que los distintos grupos que contienen un archivo se hallen desperdigados por toda la partición. La FAT es la encargada de seguir el rastro de cada uno de los archivos por la partición.

Grupo .— *Un grupo, cluster o unidad de asignación es la unidad mínima de almacenamiento de un archivo en una partición y está formada por uno o varios sectores contiguos del disco. Esto quiere decir que el espacio real ocupado por un archivo en disco será siempre múltiplo del tamaño del grupo. Además, cada grupo puede almacenar información de un solo archivo. Si no cabe en un solo grupo, se utilizarán varios (no necesariamente contiguos). Para hacernos una idea del nefasto resultado de un tamaño de grupo incorrecto, consideremos dos archivos de 1 byte cada uno. Si el tamaño del grupo es de 32 KB, se utilizarán dos grupos y el espacio real ocupado en disco habrá sido de 64 KB = ¡65.536 bytes! en vez de 2 bytes, como sería de esperar.*

Este sistema posee importantes limitaciones: nombres de archivos cortos; tamaño máximo de particiones de 2 GB; grupos (*clusters*) demasiados grandes, con el consiguiente desaprovechamiento de espacio en disco; elevada fragmentación, que ralentiza el acceso a los archivos. Pero tiene a su favor su sencillez y compatibilidad con la mayoría de sistemas operativos.



Debido a que la FAT de este sistema de archivos tiene entradas de 16 bits (por eso, a veces se llama FAT16), sólo se pueden utilizar $2^{16} = 65.536$ grupos distintos. Esto implica que, con el fin de aprovechar la totalidad del espacio de una partición, los grupos tengan tamaños distintos en función del tamaño de la partición. Por ejemplo, con un grupo de 16 KB se puede almacenar hasta 2^{16} grupos * 16 KB/grupo = 2^{20} KB = 1 GB de información. El límite de la partición (2 GB) se obtiene al considerar un grupo máximo de 32 KB (formado por 64 sectores consecutivos de 512 bytes).

VFAT (Virtual FAT)

Este sistema de archivos logra remediar uno de los mayores problemas del sistema FAT: los nombres de archivos y directorios sólo podían contener 8 caracteres de nombre y 3 de extensión. Con VFAT, se logra ampliar este límite a 255 caracteres entre nombre y extensión.

La mayor ventaja de VFAT es que tiene plena compatibilidad con FAT. Por ejemplo, es factible utilizar la misma partición para dos sistemas operativos que utilicen uno FAT y otro VFAT (MS-DOS y Windows 95). Cuando entremos desde MS-DOS, los nombres largos de archivos se transforman en nombres cortos según unas reglas establecidas, y pueden ser utilizados de la manera habitual. De todas maneras, hay que prestar cierta atención cuando se trabaja desde MS-DOS con archivos que tienen nombres largos: no se deben realizar operaciones de copiado o borrado, ya que se corre el riesgo de perder el nombre largo del archivo y quedarnos sólo con el corto. Desde Windows 95, se trabaja de forma transparente con nombres cortos y largos.

Tanto las particiones FAT como las VFAT están limitadas a un tamaño máximo de 2 GB. Esta es la razón por la que los discos duros mayores de este tamaño que vayan a trabajar con alguno de los dos sistemas, necesiten ser particionados en varias particiones más pequeñas. El sistema de archivos FAT32 ha sido diseñado para aumentar este límite a 2 TB (1 terabyte = 1024 GB).

FAT32 (FAT de 32 bits)

El sistema FAT32 permite trabajar con particiones mayores de 2 GB. No solamente esto, sino que además el tamaño del grupo (*cluster*) es mucho menor y no se desperdicia tanto espacio como ocurría en las particiones FAT. La conversión de FAT a FAT32, se puede realizar desde el propio sistema operativo Windows 98, o bien desde utilidades como Partition Magic. Sin embargo, la conversión inversa no es posible desde Windows 98, aunque sí desde Partition Magic.

Hay que tener en cuenta que ni MS-DOS ni las primeras versiones de Windows 95 pueden acceder a los datos almacenados en una partición FAT32. Esto quiere decir que si tenemos en la misma partición instalados MS-DOS y Windows 98, al realizar la conversión a FAT32 perderemos la posibilidad de arrancar en MS-DOS (opción "*Versión anterior de MS-DOS*" del menú de arranque de Windows 98). Con una conversión inversa se puede recuperar esta opción. Por estos motivos de incompatibilidades, no es conveniente utilizar este sistema de archivos en particiones que contengan datos que deban ser visibles desde otros sistemas de archivos. En los demás casos, suele ser la opción más recomendable.

En la siguiente tabla, se comparan los tamaños de grupo utilizados según el tamaño de la partición y el sistema de archivos empleado:

Tamaño de la partición	Tamaño del cluster	
	FAT	FAT32
< 128 MB	2 KB	No soportado
128 MB - 256 MB	4 KB	
256 MB - 512 MB	8 KB	
512 MB - 1 GB	16 KB	4 KB
1 GB - 2 GB	32 KB	
2 GB - 8 GB	No soportado	8 KB
8 GB - 16 GB		
16 GB - 32 GB		
32 GB - 2 TB		
		16 KB
		32 KB

NTFS (New Technology File System, sistema de archivos de nueva tecnología)

Este es el sistema de archivos que permite utilizar todas las características de seguridad y protección de archivos de Windows NT. NTFS sólo es recomendable para particiones superiores a 400 MB, ya que las estructuras del sistema consumen gran cantidad de espacio. NTFS permite definir el tamaño del grupo (*cluster*), a partir de 512 bytes (tamaño de un sector) de forma independiente al tamaño de la partición.

Las técnicas utilizadas para evitar la fragmentación y el menor desaprovechamiento del disco, hacen de este sistema de archivos el sistema ideal para las particiones de gran tamaño requeridas en grandes ordenadores y servidores.

HPFS (High Performance File System, sistema de archivos de alto rendimiento)

HPFS es el sistema de archivos propio de OS/2. Utiliza una estructura muy eficiente para organizar los datos en las particiones.

HPFS no utiliza grupos sino directamente sectores del disco (que equivalen a un grupo de 512 bytes). En vez de utilizar una tabla FAT al principio de la partición, emplea unas bandas distribuidas eficazmente por toda la partición. De esta forma se consigue, suprimir el elevado número de movimientos que los cabezales de lectura/escritura tienen que realizar a la tabla de asignación en una partición FAT. El resultado de este sistema es una mayor velocidad de acceso y un menor desaprovechamiento del espacio en disco.

Trabajar con dos o más discos duros

Cuando se trabaja con varios discos duros sólo el primero de ellos es arrancable. De todas maneras, algunas BIOS permiten intercambiar los discos duros primero y segundo (en estos casos, el segundo se comportaría como si fuera el primero y el primero como el segundo).

El ordenador arrancará desde la partición activa del primer disco duro y no se tendrá en cuenta cuál es la partición activa en el resto de los discos duros. Estos discos duros normalmente se utilizan para almacenar programas, datos e incluso alguno de los sistemas operativos que lo permiten (como Windows NT, Linux u OS/2). No debemos olvidar los problemas que se pueden producir al incorporar un nuevo disco duro a nuestro ordenador con las letras de unidad. Para evitar el menor número posible de cambios, es preferible utilizar particiones lógicas en el resto de discos duros (ya que se colocan al final de la lista de unidades aunque, eso sí, antes de la correspondiente al CD-ROM)

Instalación de un disco duro

Actualmente los discos duros, según la conexión que incorporen, pueden ser de tres tecnologías: IDE, SCSI (léase *escasi*) y la última tecnología SATA (Serial ATA).¹

Lo usual es utilizar discos duros IDE, ya que son soportados por todo tipo de ordenadores, aunque tengan unas prestaciones inferiores a la de sus equivalentes SCSI, más propios de servidores y grandes ordenadores. En este apartado nos centraremos únicamente en la instalación de discos duros IDE.

Notas sobre el estándar IDE: La especificación IDE (Integrated Drive Electronics) original admitía únicamente 2 discos duros de hasta 500 MB y fue adoptado como estándar por el comité ANSI bajo el nombre de **ATA** (Advanced Technology Attachment). Una posterior revisión permitió utilizar 4 discos duros de hasta 8,4 GB. Surgió entonces lo que actualmente conocemos como **EIDE** (Enhanced IDE). El comité ANSI lo adoptó como estándar con el nombre de **ATA-2** o **Fast ATA**. Permite unas tasas de transferencia de 16,6 MB/segundo. En este apartado, cuando hablemos de IDE, nos estamos refiriendo a toda la familia de estándares y no sólo al IDE original.

UDMA.— UDMA (Ultra DMA), también conocido como **Ultra ATA**, **Ultra EIDE** o **Ultra/33** es una revisión del estándar EIDE que acelera las tasas de transferencia hasta 33 MB/segundo. Para que pueda utilizarse es necesario que, tanto la controladora de discos duros como el propio disco duro, admitan UDMA. Todas las placas base y discos duros modernos admiten este estándar, el cual es compatible con EIDE.

La instalación de un disco duro, como la de cualquier otro dispositivo de un ordenador, consta de dos fases: instalación física e instalación lógica.

¹ SATA (Serial ATA): Nuevo estándar de conexión que utiliza un bus serie para la transmisión de datos. Notablemente más rápido y eficiente que IDE. En la actualidad hay dos versiones, SATA 1 de hasta 150 MB/s y SATA 2 de hasta 300 MB/s de velocidad de transferencia.

Instalación física

Las actuales placas base llevan incorporada una controladora para cuatro discos duros. La conexión de los discos duros a la placa base se realiza mediante dos cables planos iguales: IDE0 (primario) e IDE1 (secundario). Cada uno de estos cables tiene una conexión de 40 pines a la placa base y dos conexiones más de 40 pines para sendos discos duros. De esta manera, el máximo número posible de discos duros IDE en un ordenador es de 4: dos en el IDE0 y otros dos en el IDE1. Y esto es considerando que no se conectan otros dispositivos a los mismos cables, ya que las unidades de CD-ROM, grabadoras, unidades de cinta, unidades ZIP y unidades LS-120, por citar algunos ejemplos, se conectan igualmente a los cables IDE.

Debido a que lo normal en los ordenadores actuales es que vengan únicamente con un disco duro y una unidad de CD-ROM, no se suele utilizar el IDE1 y, en consecuencia, no se suministra el segundo cable. Por otro lado, algunos ordenadores incorporan cables para un solo dispositivo, que deberemos reemplazar si deseamos conectar dos. Entonces, para conseguir el mayor número posible de dispositivos conectados a la placa base necesitaremos dos cables IDE de dos dispositivos.

Cuando se conectan dos dispositivos a un mismo cable, uno de ellos se ha de comportar como dueño (*master*) y el otro como esclavo (*slave*). El dispositivo dueño se sitúa en el extremo del cable y el esclavo, en la parte central (el cable parte de la placa base). Cuando solamente hay un dispositivo en un cable, éste debe situarse en la parte final, quedando la conexión central libre.

El dispositivo principal debe situarse en el IDE0 *master*. Un segundo dispositivo podrá ir, bien en el IDE0 *slave* o bien, en el IDE1 *master*. Un tercero igualmente podrá ir en el IDE0 *slave* o en IDE1 *slave*, si el IDE1 *master* ya estaba utilizado. La norma es no utilizar la conexión esclavo antes que la conexión dueño.

Nota importante: Las conexiones de 40 pines del cable sólo se pueden conectar de una manera. La manera correcta es hacer coincidir el pin 1 de la conexión (serigrafiado en el dispositivo) con el pin 1 del cable (situado en el extremo del cable marcado con una banda roja): Línea roja al pin 1. Esta norma hay que tenerla en cuenta tanto en la conexión a la placa base como en cada una de las conexiones con los dispositivos (en general, es válida para cualquier conexión de un cable plano). Si no se tiene en cuenta, puede que el ordenador ni siquiera arranque. Por otro lado, se puede conectar cualquiera de los dos extremos del cable a la placa base, es decir, no hay uno prefijado; sin embargo, es usual conectar a la placa base el que esté más alejado del central.

Antes de realizar la conexión física del disco duro al conector adecuado, es necesario configurarlo como dueño o esclavo. Con este fin, y muy próximo al conector macho de 40 pines, se encuentran unos puentes de configuración (*jumpers*). Debemos seguir las indicaciones del fabricante para colocar los puentes de manera correcta; teniendo en cuenta que si sólo hay un disco duro o si va al extremo del cable, hay que configurarlo como dueño (*master*) y si va a la parte central del cable, como esclavo (*slave*). La configuración por defecto (de fábrica) para los discos duros es de dueño y para las unidades de CD-ROM, de esclavo.

Nota: Normalmente estos son todos los puentes que lleva un dispositivo IDE; sin embargo, hemos comprobado que algunas unidades de CD-ROM incorporan otro puente para activar el UDMA. Estando este puente cerrado (recomendado para Windows 98) acelera la velocidad de transferencia de la unidad, pero puede ocasionar



problemas con algunos sistemas operativos. La opción por defecto es el puente abierto (UDMA desactivado).

Además, es necesario que el disco duro reciba corriente de la fuente de alimentación. Para ello la fuente de alimentación del ordenador debe disponer de algún cable libre que se conectará al disco duro.

Una vez que hemos configurado los puentes de los discos duros y hemos realizado correctamente las conexiones de los cables IDE y de alimentación, sólo nos resta atornillar la unidad a la caja (chasis) del ordenador. Ni que decir tiene que debemos utilizar los tornillos adecuados para no perforar la unidad y dañarla. La mayoría de discos duros necesitan una bahía libre de 3 pulgadas y media. Si no quedasen bahías libres de este tipo pero sí de 5 pulgadas y cuarto, será necesario utilizar un adaptador. Con este paso, finalizamos la instalación física. De todas maneras, la experiencia recomienda no cerrar todavía el ordenador hasta que hayamos comprobado que realmente funciona.

Instalación lógica

Llegados a este punto, ya podemos encender el ordenador. Si no arrancase (pantalla negra), deberemos revisar las conexiones y puentes del apartado anterior.

Aunque algunas BIOS presentan detección automática de discos duros al arrancar, vamos a proceder a la instalación de los discos duros mediante el programa de configuración (*Setup*) del ordenador. Este paso es necesario para que la BIOS del ordenador reconozca los discos duros que tiene instalados. Entramos en el *Setup* de la manera indicada en el manual del ordenador (normalmente pulsando la tecla *Suprimir* al chequear la memoria, después de encender el ordenador). En el menú del *Setup*, buscamos una opción para autodetectar discos duros. Si no existiese, deberemos inscribir los discos duros en la BIOS de forma manual, según los datos proporcionados por el fabricante: *cilindros*, *cabezas* y *sectores*. Para cada disco duro tenemos que elegir el modo en el cual va a trabajar (normal, LBA, large...). La opción recomendada para discos duros menores de 528 MB es *normal* y para el resto, *LBA*. Sin embargo, discutiremos sobre este punto más adelante. Una vez comprobados los valores, salimos del *Setup* guardando los cambios. Si se presentase algún error o no se reconociese algún disco duro, deberemos repasar tanto las conexiones y puentes del apartado anterior como la configuración de la BIOS.

La instalación lógica como tal del disco duro en el ordenador ha terminado. El siguiente paso consiste en particionar el disco duro y configurar cada una de las particiones para un sistema de archivos concreto.

Particionar el disco duro

Los programas habituales para particionar un disco duro son *FDISK* (proporcionado con MS-DOS y los sistemas operativos Windows) y *Partition Magic* (programa comercial válido para MS-DOS, Windows y OS/2).

Las distintas versiones de **FDISK** se pueden clasificar básicamente en dos: las que trabajan únicamente con FAT (FDISK de MS-DOS y Windows 95) y las que también soportan FAT32 (FDISK de Windows 95 OSR2 y Windows 98). En este último caso, FDISK preguntará al arrancar si se desea habilitar el soporte para unidades de gran capacidad. Si respondemos que sí a esta pregunta, las particiones que se creen serán FAT32; en caso contrario, serán FAT. Es decir, una partición es FAT32 o FAT no

según la herramienta que se utilice para formatear la unidad, sino según el método utilizado al particionar.

FDISK presenta importantes limitaciones: no se puede crear una partición extendida sino existe ya una partición primaria FAT o FAT32 en la unidad; no se pueden variar las particiones creadas sino es borrándolas y creándolas de nuevo; y sólo permite trabajar con particiones FAT o FAT32.

Advertencia: *El borrado de una partición implica la pérdida de todos sus datos.*

Partition Magic presenta muchas más ventajas y opciones avanzadas que FDISK. Permite algo totalmente impensable hasta hace poco tiempo: variar el tamaño de una partición y su localización sin perder su contenido. Además es compatible con un buen número de sistemas de archivos, incluidos NTFS, HPFS y el de Linux. Entre las opciones avanzadas destaca la variación del tamaño del grupo (*cluster*) de una partición sin afectar a su contenido. Por estas razones, Partition Magic es la herramienta ideal para la gestión de particiones.



Ambas herramientas permiten la activación de la partición primaria que se desee arrancar.

Para que sea posible acceder a estas utilidades debemos disponer de un disco duro arrancable o un disquete con sistema. Si el primer disco duro no tiene sistema, no queda más remedio que arrancar desde un disquete (o un CD-ROM, si fuera posible). En este caso, es necesario que la secuencia de arranque del ordenador sea A:, C:.



Microsoft Windows 98
Programa de instalación de disco duro
(C)Copyright Microsoft Corp. 1983 - 1998

Opciones de FDISK

Unidad actual de disco duro: 1

Elija una de las siguientes opciones:

1. Crear una partición o una unidad lógica de DOS
2. Establecer la partición activa
3. Eliminar una partición o unidad lógica de DOS
4. Mostrar información sobre la partición
5. Cambiar la unidad actual de disco duro

Escriba el número de su elección: [1]

Presione Esc para salir de FDISK

Consejo: Cuando realice cambios a las particiones de su disco duro es más que recomendable disponer de un disquete con sistema, ya que será la única forma de acceder al ordenador si su disco duro perdiese el arranque. Desde MS-DOS se puede crear con las órdenes SYS A: o FORMAT A: /S.

Formatear cada partición

Una vez creadas las particiones, es necesario dar formato a cada una de ellas. Si se trata de una partición que va a contener un sistema operativo, el propio programa de instalación nos guiará por este proceso (Partition Magic es capaz de formatear las particiones a la vez que las crea). Pero si la partición va a ser para programas o datos de un sistema operativo, esta operación será necesario realizarla desde las herramientas proporcionadas por el sistema operativo instalado. En el caso de MS-DOS es `FORMAT unidad:`, donde *unidad* es la letra de la unidad que se desea formatear.

Advertencia: El formateo de una partición lleva consigo la destrucción de todos sus datos.

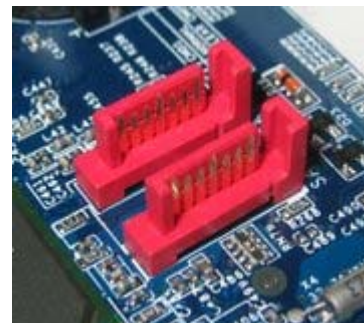
Activar la partición de arranque

Después de crear y formatear todas las particiones, es necesario activar (si no lo estaba ya) aquella partición del primer disco duro que queremos que arranque al encender el ordenador.

Puertos SATA en una placa base

Tecnología Serial ATA

Serial ATA o S-ATA (acrónimo de Serial Advanced Technology Attachment) es una interfaz de transferencia de datos entre la placa base y algunos dispositivos de almacenamiento, como puede ser el disco duro, u otros dispositivos de altas prestaciones que están siendo todavía desarrollados. Serial ATA sustituye a la tradicional Parallel ATA o P-ATA (estándar que también se conoce como IDE o ATA). El S-ATA proporciona mayores velocidades, mejor aprovechamiento cuando hay varios discos, mayor longitud del cable de transmisión de datos y capacidad para conectar discos en caliente (con la computadora encendida).



Actualmente es una interfaz extensamente aceptada y estandarizada en las placas base de PC. La Organización Internacional Serial ATA (SATA-IO) es el grupo responsable de desarrollar, de manejar y de conducir la adopción de especificaciones estandarizadas de Serial ATA. Los usuarios del interfaz SATA se benefician de mejores velocidades, dispositivos de almacenamientos actualizables de manera más simple y configuración más sencilla. El objetivo de SATA-IO es conducir a la industria a la adopción de SATA definiendo, desarrollando y exponiendo las especificaciones estándar para el interfaz SATA.

Al referirse a velocidades de transmisión, conviene recordar que en ocasiones se confunden las unidades de medida, y que las especificaciones de la capa física se refieren a la tasa real de datos, mientras que otras especificaciones se refieren a capacidades lógicas.

La primera generación específica en velocidades de 1.5 Gbit por segundo, también conocida por SATA 1.5 Gb/s o Serial ATA-150. Actualmente se comercializan dispositivos SATA II, a 3 Gb/s, también conocida como Serial ATA-300. Se está desarrollando SATA 6 Gbit/s que incluye una velocidad de 6.0 Gbit/s estándar, pero que no entrará en el mercado hasta 2009.

Los discos que soportan la velocidad de 3Gb/s son compatibles con un bus de 1,5 Gb/s.