



DISPOSITIVOS DE ALMACENAMIENTO

LOGRO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

- Al término de la unidad, los alumnos, enumeran, describen, preparan e instalan a los dispositivos de almacenamiento del computador.

TEMARIO

- Discos duros
- Partes de la unidad de almacenamiento del disco
- Estructura física del disco duro
- Estructura lógica del disco duro
- La Unidad de Estado Sólido (SSD)

ACTIVIDADES PROPUESTAS

- Los alumnos reconocen las partes internas del disco a través de la exposición de partes.
- Los alumnos calculan la capacidad de almacenamiento en base a sus parámetros.

1. DISPOSITIVOS DE ALMACENAMIENTO

Los dispositivos de almacenamiento son aquellos que nos permiten guardar información para su posterior uso, entre los más conocidos tenemos al disco duro, discos removibles, al CD, DVD, al tape backup y memoria USB, entre otros.

Las tecnologías y formas de almacenamiento de los dispositivos varía de acuerdo con cada dispositivo, pero la finalidad es la misma, almacenar la información de la manera más rápida, segura y que sea la mayor cantidad posible. Los procesos de grabación pueden ser magnéticos como en el disco duro y disquete, pueden ser ópticos como ocurre en el CD y DVD, ya que usa luz láser. También los procesos son eléctricos cuando se graba en las memorias USB o discos SSD, ya que se trata de la grabación en las memorias flash o EEPROM.

1.1 DISCOS DUROS.

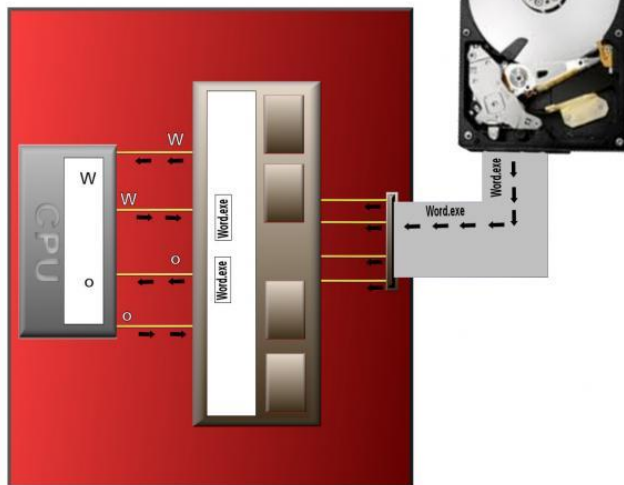
Permite el almacenamiento de grandes cantidades de información, es uno de los dispositivos de almacenamiento más importantes. Los discos duros forman parte de la memoria secundaria de un ordenador, ya que la memoria principal es la RAM.

El disco duro es el principal dispositivo de almacenamiento, permite almacenar el sistema operativo y aplicaciones. Como hemos visto anteriormente, en el disco duro están los programas que se desea sean ejecutados por el CPU, pero para que se ejecuten, se debe pasar a la memoria RAM, no se ejecutan directamente del disco duro, porque se necesita que trabaje a alta velocidad, y esto es posible en la RAM.

En el disco duro debe estar el sistema operativo, pero, éste debe ser instalado y no simplemente copiado, de igual manera las aplicaciones se deben instalar en el disco duro, por eso decimos que el disco es el principal dispositivo de almacenamiento.

Tanto los discos duros como la memoria RAM son áreas de trabajo del computador, pero presentan importantes diferencias tales como: la memoria RAM es volátil y cuando se apaga la computadora, se pierde toda la información almacenada, mientras que el disco no es volátil. La RAM es rápida, pues está conformada por componentes electrónicos, mientras que, los discos tienen componentes mecánicos, lo que lo hace lento. La RAM tiene capacidad reducida, comparada con el disco duro, por ejemplo, una PC actual, La RAM es de 2GB y el disco de 500 GB. La memoria RAM contiene los datos utilizados en cada momento por el computador pero debe recurrir al disco duro cuando necesite más datos o almacenar de forma permanente lo que ha variado.

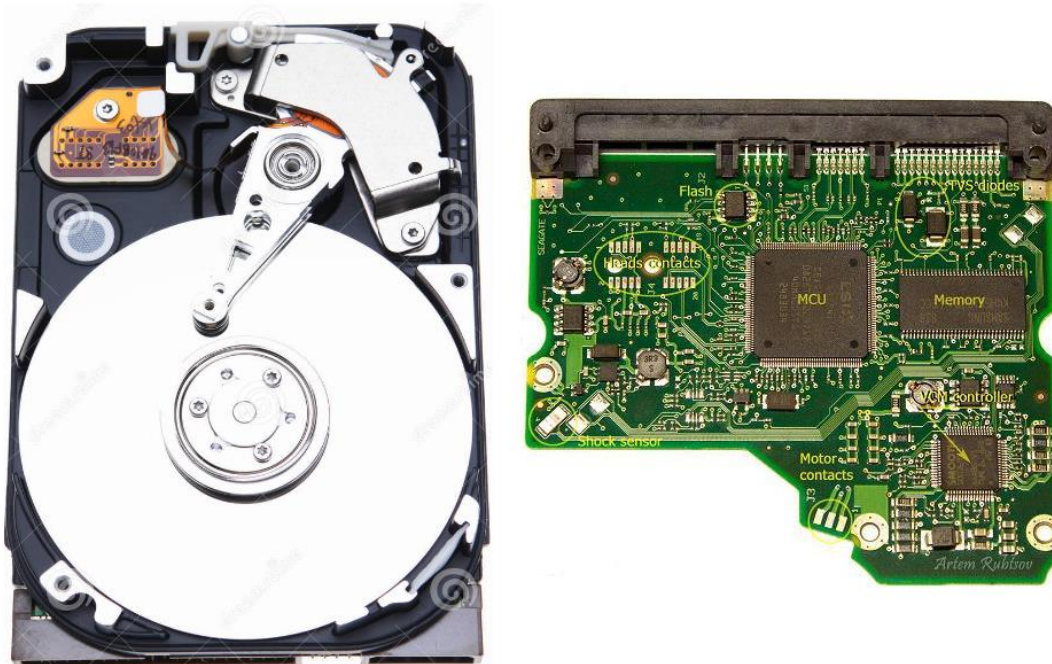
1. Se carga una copia del archivo *Word.exe* en la memoria RAM; la información viaja del disco duro a la memoria, a través del cable de datos y el bus de datos en la placa madre.



2. El programa *Word.exe* que se encuentra cargado en memoria, se ejecuta de a pedazos en el microprocesador. Dichas partes del programa que se ejecutan, van y vienen entre la memoria y el microprocesador.

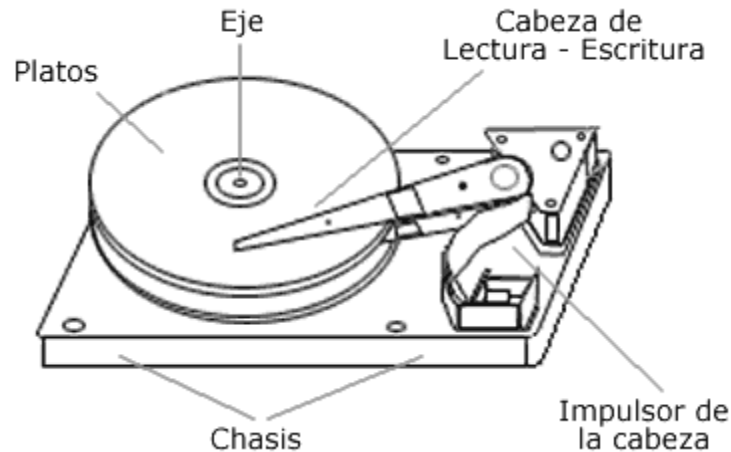
En los discos duros se emplea un sistema de grabación magnética digital, grabando sobre la superficie de los platos información digital (ceros y unos).

A los discos duros se los puede dividir para su análisis, en dos partes: la tarjeta controladora y la unidad de almacenamiento, tal como podemos apreciar en la siguiente figura. En ella se puede apreciar una caja de aluminio, materia de nuestro estudio, dentro de la cual están los componentes que leen, escriben y almacenan los datos en forma magnética. Al lado derecho podemos apreciar una tarjeta o circuito impreso, con una serie de chips, sobre ella; esta tarjeta sirve como medio de control del proceso de grabación y lectura de los datos en la unidad de almacenamiento, además, sirve como medio de comunicación entre el disco y el mainboard a través de un cable. Esta tarjeta controladora debe estar relacionada con el controlador de disco duro que se encuentra en el mainboard, es por ello que existen varios tipos (IDE, SATA, SCSI), que en otras sesiones serán desarrollados.



La unidad de almacenamiento es la misma para todas las interfaces controladoras, en cuanto a su diseño, aunque difieren en la velocidad y medidas de seguridad. Vamos a estudiar esta unidad conociendo sus partes, para lo cual usaremos un gráfico, resaltando cada uno de sus componentes.

1.2. PARTES DE LA UNIDAD DE ALMACENAMIENTO.



- **EJE CENTRAL:**

Actúa como soporte, sobre el cual están montados y giran los platos del disco.



- **PLATOS:**

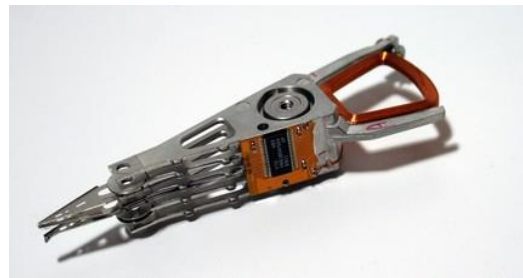
Convencionalmente los discos duros están compuestos por varios platos, algunos vienen con un solo plato otros con dos o tres incluso algunos con cuatro platos. Antiguamente los discos tenían dimensiones mayores con lo que era posible que tengan mucho más platos.



Los platos disponen de dos superficies donde se graba la información en forma magnética. Note que a mayor cantidad de platos, mayor será la capacidad de almacenamiento del disco duro.

- **CABEZAS DE LECTURA / ESCRITURA:**

Permiten leer y escribir los datos en el disco en forma magnética, son pequeñas pastillas que se van a comportar como pequeños imanes, cuando se les aplica una corriente eléctrica.

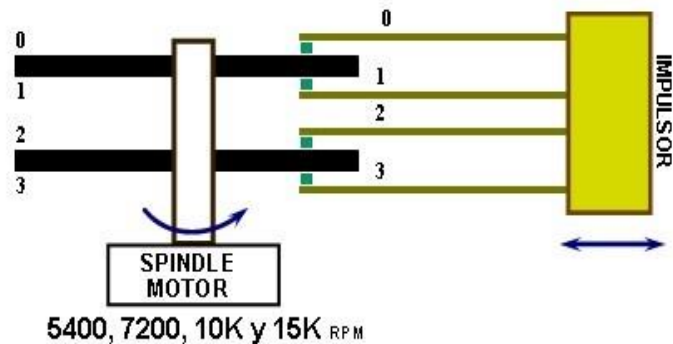


- **IMPULSOR DE CABEZALES:**

Es el sistema que mueve las cabezas de L/E sobre la superficie de los platos. Su intención es mover a los cabezales en conjunto.

Dentro de la unidad de almacenamiento encontramos varios platos de aluminio, los cuales giran todos a la vez. Los cabezales están sostenidos por un conjunto de brazos alineados verticalmente, que se mueven hacia dentro o fuera según convenga, todos a la vez. En la punta de dichos brazos están las cabezas de lectura/escritura, que gracias al movimiento del cabezal pueden leer, tanto zonas interiores, como exteriores del disco.

Supongamos que el disco duro tiene dos platos, deberá tener cuatro cabezales, para cada plato hay un cabezal para leer la cara superior del plato, y otro para leer la cara inferior. Los cabezales de lectura/escritura no tocan el disco durante el funcionamiento, sino que flotan muy cerca, 3 millonésimas de milímetro, se mantienen flotando por acción del viento que genera los platos al girar a alta velocidad. Si algún cabezal llega a tocar la superficie, causará muchos daños en el disco, rayándolo gravemente, debido a lo rápido que giran los platos, unos 7200 revoluciones por minuto (RPM).



En el ejemplo del gráfico anterior, podemos apreciar que el disco duro tiene dos platos, tendrá, por lo tanto, cuatro caras y cuatro cabezales, cada uno de ellos están numerados, comenzando por el cabezal cero y superficie o cara cero. Los cuatro cabezales son desplazados simultáneamente por el impulsor, de tal forma que se pueda acceder a toda la superficie, donde se va a leer y escribir.

Los dos platos están fijos al eje central, y giran por acción de un motor, el cual lo hace a alta velocidad. Algunos discos vienen preparados para trabajar a 5400 RPM, los encontramos en las notebooks, otros trabajan a 7200 RPM, los cuales son usados en las computadoras de escritorio y para servidores se dispone de 10000 y 15000 RPM, a los cuales se identifica como de 10K y 15K RPM.



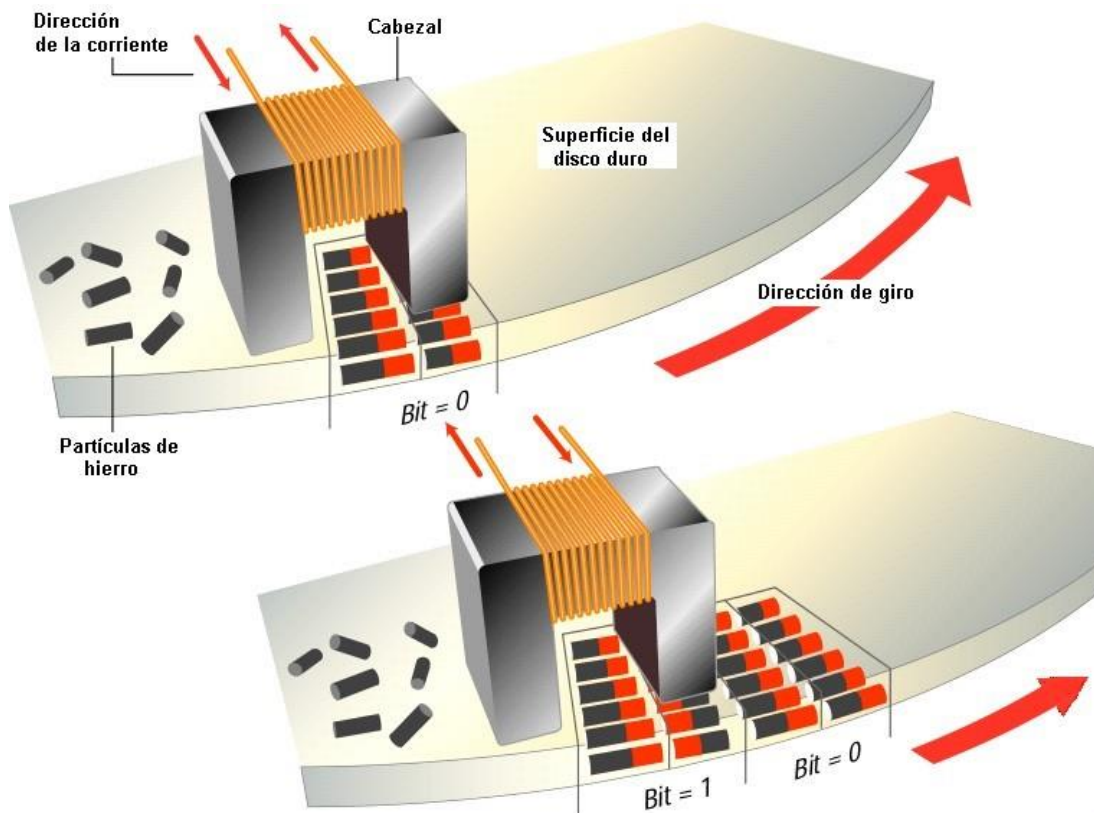
En el gráfico anterior, vemos a un disco de dos platos y cuatro cabezales, estos cabezales están en dos posiciones importantes. En el lado izquierdo los cabezales descansan sobre la superficie de los platos, esto es posible cuando el disco está apagado.

En el lado derecho del gráfico, se aprecia los cabezales, muy cerca del borde de los platos, los cabezales están en el track cero o pista cero, en este caso los cabezales no hacen contacto con la superficie, están flotando, y los platos están girando a 7200 RPM, por lo que, si los cabezales hacen contacto con la superficie, se dañarían estos. Si el cabezal hace contacto en la pista cero, el disco queda inservible.

Los platos son de aluminio sobre los que se ha adicionado una sustancia magnética, esta sustancia tiene partículas magnéticas, que han sido depositados de dos formas:

Discos de medio recubierto, en este caso se ha adicionado una capa de óxido de hierro, quedando la superficie de color marrón rojizo. Esto fue usado en los discos antiguos.

Discos de medio metalizado, en este caso se ha adicionado una película fina de color brillante, como si fuese cromado, se hace mediante deposiciones al vapor, con lo que se consigue tener una superficie extremadamente dura. Es usado en los discos actuales, con lo que se puede tener mayor tiempo de vida y lograr altas capacidades de almacenamiento.



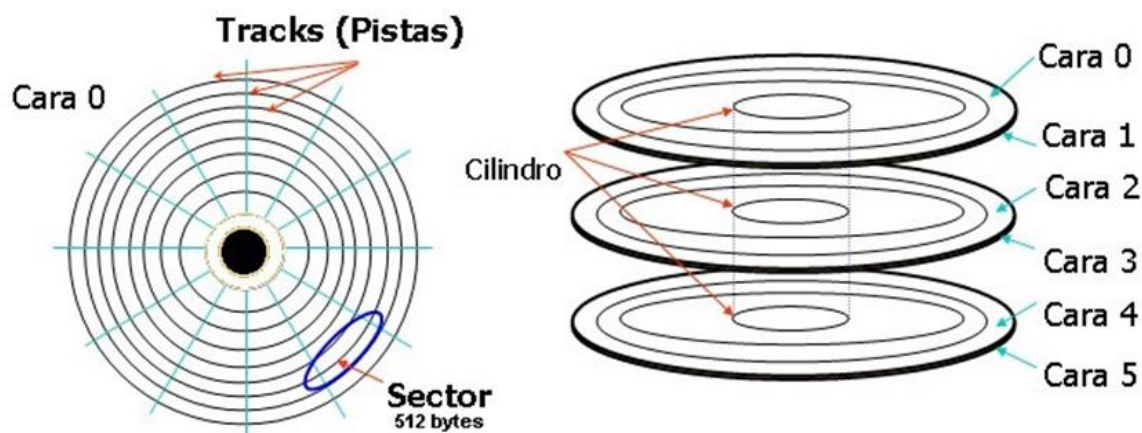
El proceso de grabación es magnético, para ello, sobre la superficie de los platos se encuentran partículas de hierro, las cuales son orientadas en solo dos posiciones, por acción del cabezal. El cabezal, al recibir una corriente, se comporta como un imán, orientando las partículas de una manera, al cambiar el sentido de la corriente, las partículas se orientan en la otra posición. Se trabaja solo con dos orientaciones, una de ellas representa al "1" y la otra al "0".

1.3. ESTRUCTURA FÍSICA DEL DISCO DURO.

Hay que tener en cuenta algunos parámetros del disco, estos son: Número de platos, se refiere a cuantos platos hay dentro del disco duro. Número de caras, la cara es cada uno de los dos lados de un plato, por lo que el número de caras debe ser el doble del número de platos, suponiendo que todas sean usadas. En algunos discos de servidores no utilizan la primera cara como medida de seguridad, por lo que el número de caras se ve reducido en 1. Cada una de las caras están enumeradas, comenzando con el número cero.

Número de cabezales, se refiere a la cantidad de cabezales y será coincidente con la cantidad de caras en uso.

Número de pistas, una pista es una circunferencia dentro de una cara, es la trayectoria generada por un cabezal, cuando escribe o lee, el cabezal debe estar estático y el plato en movimiento. El número de pistas, refiere a la cantidad de pistas que puede generarse en una cara. Las pistas están numeradas, comenzando con la pista 0, que se halla en el borde exterior (track 0).





Número de cilindros, un cilindro es el conjunto de pistas generadas por los cabezales en una determinada posición. Si el impulsor mueve a los cabezales a la pista 3000 y el número de cabezales son seis, tendremos en ese momento un conjunto de seis pistas 3000, a este conjunto se le llama cilindro 3000. El número de cilindros coincide con el número de pistas en una cara.

Número de sectores, cada una de las pistas está dividido en pequeñas porciones, a la cual se le llama sector. Esto se debió al sistema operativo DOS, el primer SO usado en las computadoras personales o PC's, quien determinó que el disco debería estar dividido en porciones, dividido como cuando uno parte una torta, esta división generó que cada una de las pistas se vea dividido en pequeños arcos, a los cuales se les designó con el nombre de sector, además, se estableció que en cada sector se almacene 512 bytes. El número de sectores se refiere a la cantidad de sectores que tiene una pista, o cantidad de porciones en que se ha dividido el disco duro.

En la actualidad el tamaño del sector no es fijo, pero el estándar que usa la mayoría es de 512 bytes. Además, antiguamente el número de sectores por pista era fijo, lo cual desaprovechaba el espacio significativamente, ya que en las pistas exteriores pueden almacenarse más sectores que en las interiores. Así, apareció la tecnología ZBR (grabación de bits por zonas) que aumenta el número de sectores en las pistas exteriores, y usa más eficientemente el disco duro.

El primer sistema de direccionamiento que se usó fue el CHS (cilindro- cabeza-sector), ya que con estos tres valores se puede situar un dato cualquiera del disco. Más adelante se creó otro sistema más sencillo: LBA (direccionamiento lógico de bloques), que consiste en dividir el disco entero en sectores y asignar a cada uno un único número. Este es el que actualmente se usa.

Si usamos el direccionamiento usando los parámetros C, H y S se puede calcular la capacidad total de un disco duro mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Capacidad del disco} = C \times H \times S \times 512 \text{ bytes}$$

Dónde: C = **Número de cilindros**

H = **Número de cabezales**

S = **Número de sectores por pista**



Si usamos el direccionamiento LAB, la capacidad lo calcularemos así:

$$\text{Capacidad del disco} = \text{Número de sectores LBA} \times 512 \text{ bytes}$$

Siempre y cuando se use en cada sector el estándar de 512 bytes, ya que algunas empresas utilizan diferente cantidad de bytes por sector. La fórmula genérica sería:

$$\text{Cap. del disco} = \text{Número de sectores LBA} \times \text{Número de bytes por sector}$$

EVEREST v3.00.630

Descripción del dispositivo

FUJITSU MHV2040BH (NW15T68295YL)

Campo	Valor
Propiedades del dispositivo ATA	
Identificador del modelo	FUJITSU MHV2040BH
Número de serie	NW15T68295YL
Tipo de dispositivo	SATA
Parámetros	77545 cilindros, 16 cabezas, 63 sectores por pista, 512 bytes por sector
Sectores LBA	78165360

Usando el programa Everest, podemos ver las características del disco duro Fujitsu, se aprecia que tiene los siguientes parámetros:

C = 77545 cilindros

H = 16 cabezas

S = 63 sectores por pista

Si queremos calcular su capacidad, esta será:

$$\text{Capacidad del disco} = 77545 * 16 * 63 * 512 \text{ bytes} = 40\ 020\ 664\ 320 \text{ bytes}$$



Si el cálculo lo queremos determinar en Gbytes, debemos dividir al resultado entre 1024^3 .

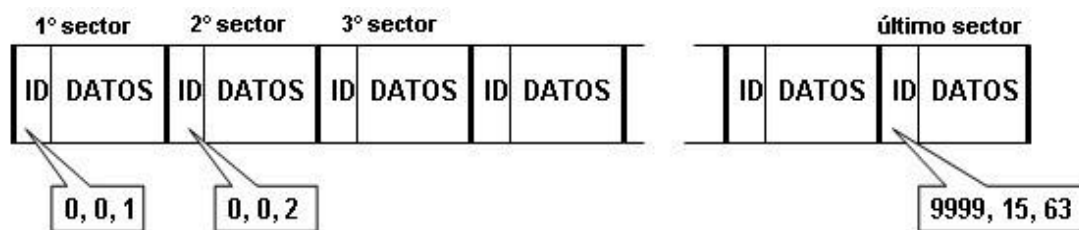
$$\text{Capacidad Disco} = (40\ 020\ 664\ 320 / 1024^3) \text{ GB} = 37.27 \text{ GB}$$

Si utilizamos la otra forma de direccionamiento, el LBA, tendremos igual resultado:

$$\text{Capacidad Disco} = 78165360 * 512 \text{ bytes} = 40\ 020\ 664\ 320 \text{ bytes}$$

Los parámetros C / H / S de un disco se utilizan para:

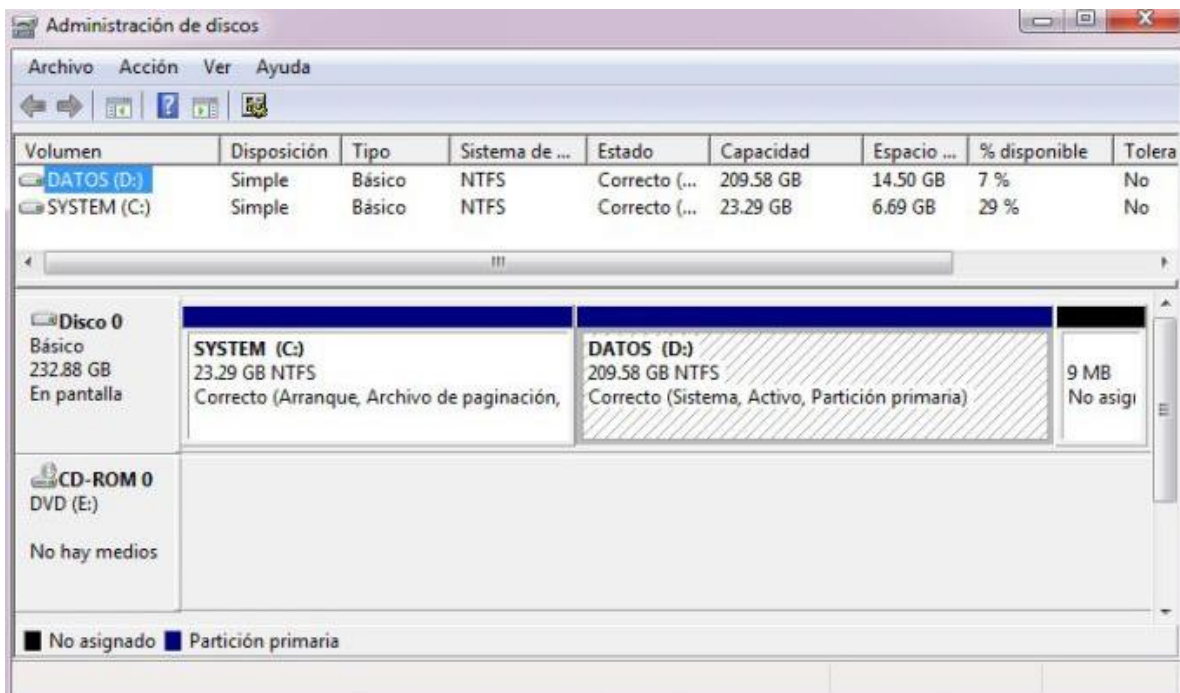
- Permite calcular la capacidad del disco duro, como ya lo vimos.
- Determina la estructura del disco duro, conociendo la cantidad de cilindros, de caras, etc.
- Permite identificar a cada sector con las coordenadas: ID = C, H y S escritas en cada sector, a esta parte se le llama ID (identificación), tal como aparece en el siguiente gráfico, note que el primer sector de un disco duro está identificado por el 0,0,1, lo que nos indica que el primer sector está en el cilindro 0, en la cara 0 y en el sector 1.





1.4. ESTRUCTURA LÓGICA DEL DISCO DURO.

Al disco duro lo hemos visto desde el punto de vista físico, con sus pistas y sectores, pero, el sistema operativo nos permite ver al disco lógicamente. El SO muestra al disco como un rectángulo, dividido en pequeñas celdas llamadas clústers. Si relacionamos a los clústers con los sectores, podemos decir que un clúster es un grupo de sectores. Un caso particular es en el que un clúster tiene 3 sectores cuando se usa un sistema de archivo NTFS.



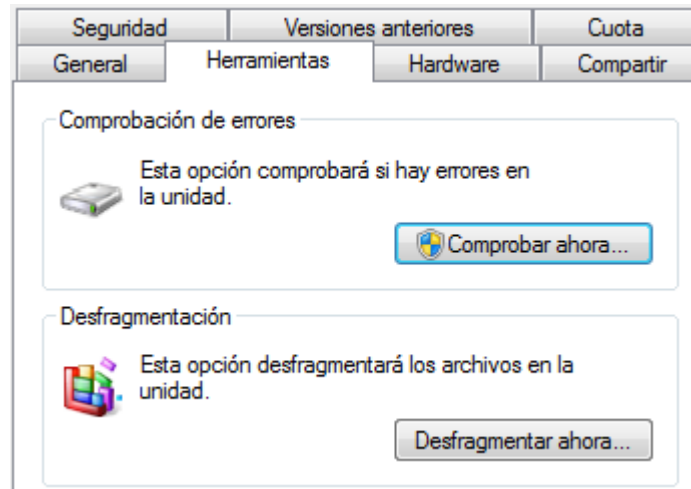
1.4.1. MANTENIMIENTO DEL DISCO DURO

Comprobación de Errores. Es una herramienta que provee el disco duro, permite explorar la unidad seleccionada para comprobar si está dañada.

Mientras se esté utilizando, el disco no se puede utilizar. El tiempo de comprobación del disco demora mucho si la unidad tiene demasiados archivos.

Desfragmentación. Es otra herramienta que se encarga de buscar los archivos y carpetas fragmentados de los volúmenes locales y coloca los fragmentos en un mismo lugar.

Se puede acceder a estas herramientas desde las propiedades del disco.

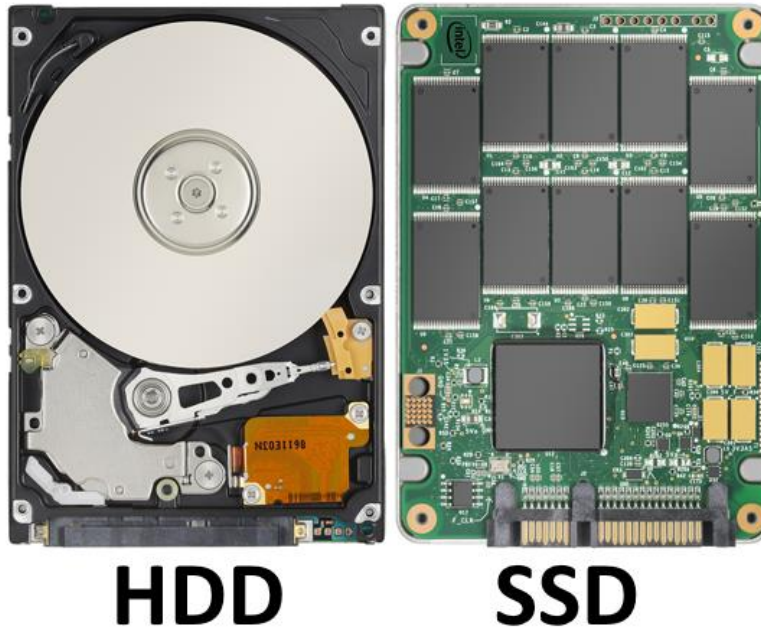


1.5. LA UNIDAD DE ESTADO SÓLIDO (SSD).

La unidad de estado sólido o SSD (Solid State Drive) es un dispositivo de almacenamiento de datos que usa memorias flash, en lugar de los platos y cabezales que se encuentran en los discos duros convencionales. Los SSD son considerados como "discos" de estado sólido, aunque, técnicamente no lo son, SSD no significa disco de estado sólido, sino, drive o unidad de estado sólido.

Los SSD basados en flash, también conocidos como discos flash, no requieren baterías, permitiendo a los fabricantes replicar tamaños estándar del disco duro (1.8 pulgadas, 2.5 pulgadas, y 3.5 pulgadas). Además, la no volatilidad permite a los SSD mantener su información cuando desaparece la energía, por lo que se puede reemplazar a los discos tradicionales por los discos flash.

Otra característica importante, es que estos dispositivos de almacenamiento son muy rápidos, ya que no tiene partes móviles, reduciendo ostensiblemente el tiempo de búsqueda, latencia y otros retardos electromecánicos inherentes a los discos duros convencionales.



La tendencia será reemplazar a los discos duros (HDD Hard Disk Drive) por discos flash (SSD), si los comparamos podemos ver muchas ventajas que tiene el SSD sobre el HDD, estas son:

CARACTERISITCAS	HDD	SSD
RAPIDEZ	NORMAL	ALTA
CAPACIDAD	ALTA	NORMAL
PRECIO	BAJO	ALTO
CONSUMO	ALTO	BAJO
FABRICACIÓN	PARTES MECANICAS	FLASH NAND
TAMAÑO MAS HABITUAL	500 GBYTES Y 1 TBYTE	120 Y 240 GBYTES
USO PRINCIPAL	ALMACENAMIENTO DE ARCHIVOS	SISTEMA OPERATIVO