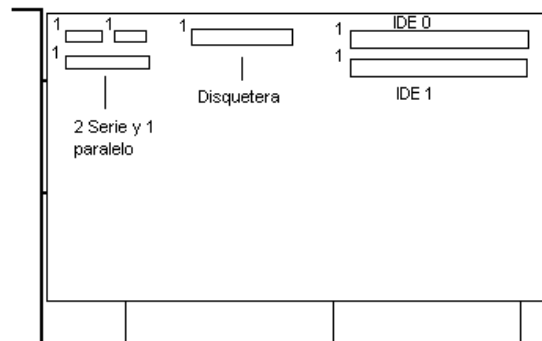


CLASE N° 7

La controladora IDE y la IO ;Qué es la controladora?

El micro no gobierna el trabajo de las unidades de disco ni los puertos serie y paralelo, trabajo que realiza la *controladora* denominada *IDE*. No obstante, el tipo de Bus puede ser otro (SCSI). Este dispositivo recoge las instrucciones de lectura de datos y maneja las unidades para obtenerlos. Las unidades que maneja son: discos rígidos, disketteras, lectores de CD-ROM, etc. En algunos 486 y todos los anteriores, la controladora estaba separada de la placa base, en forma de tarjeta ISA o VESA, e integraba también el chip controlador de puertos serie y paralelo (IO), y a veces un puerto para Joystick. En los últimos 486 y a partir de los Pentium, estos dispositivos se integraron en la placa madre. Esta es una tarjeta controladora IDE + IO de tipo ISA:



El número 1 indica la posición del pin 1 de los conectores. Éstos tienen dos filas de pines. En las PC modernas, esta tarjeta ya no existe. Los conectores se alojan directamente en la mother.

BUSES IDE y E-IDE

Teóricamente, cada puerto **IDE** representa un canal. Cada canal permite la conexión de hasta 2 drives (sean discos magnéticos o unidades ópticas). El conector IDE para disco duro es un conector macho de 40 pines (a veces 39, por existir uno que no se usa) repartidos en 2 hileras. En las tarjetas controladoras suele existir un único conector de este tipo, aunque por lo general en las placas que los llevan integrados existen dos conectores iguales, fácilmente distinguibles y que suelen estar juntos. Las mother actuales se fabrican con dos puertos IDE: 0 y 1.

Enhanced Integrated Drive Electronics (E-IDE), es una tecnología electrónica cuyo bus lo constituye un cable plano de 40 u 80 hilos conductores que comunica al conector del dispositivo (disco, CD-ROM, etc.) con el puerto IDE de la mother.

Los Discos Rígidos en su interior

Hay discos que tienen dos o más platos construidos con aluminio. El tamaño oscila en 3½ pulgadas (los de escritorio), 2½ pulgadas (para las PC portátiles) y los más grandes varían entre 5¼, 8, 14" o más. Las capacidades son 1 GB, 4 GB, 8 GB, y actualmente 40, 80 y 120 GB.

Están fabricados con una aleación de aluminio con un recubrimiento magnético. En el interior existen varios platos de metal sujetos por un eje central. Entre cada plato, y leyendo cada cara, existe un brazo que en su extremo que emite pulsos magnéticos. Los platos giran a 5600, 7200 o 10000 revoluciones por minuto (RPM) en sentido antihorario. Las cabezas de lectura son *bobinas* en los extremos de los brazos que emiten pulsos eléctricos moviéndose desde el borde hacia el centro y viceversa. El movimiento genera circunferencias con datos llamadas *pistas* o *tracks*. La pista a su vez se subdivide en segmentos llamados sectores o *clusters*. Cada cara de un plato tiene una pista: 0, 1, 2,..., n y cada pista está geoméricamente encima de su homóloga, en la cara opuesta de cada plato. Si nos ubicamos encima de una pista, lo estamos haciendo sobre todas las pistas que tienen el mismo número a través de todas las caras y platos. Esa forma de ver las pistas se llama *cilindro*. Así, un *cilindro* es el *conjunto de pistas con la misma ubicación* en caras distintas. Ejemplo: cilindro 3 = pista 3 de la cara 0 + pista 3 de la cara 1 + pista 3 de la cara 2, etc.

El disco rígido utiliza como medio de grabación el magnetismo. Las superficies de los platos están cubiertas por una sustancia magnetizable. Los cabezales irradian con pulsos a estas superficies para grabar mientras los platos giran a altas velocidades.



El índice de ubicación de los datos se denomina *FAT* (File Allocation Table) y es como el índice del contenido de un libro. Previendo que un accidente pueda dañar la *FAT* (error de escritura, ataque de virus, borrado accidental, deterioro de la sustancia magnética de los platos, que las cabezas lecto-escritoras *atterricen* sobre los platos, etc.), se establece (bajo control del Sistema Operativo) la existencia de una segunda *FAT de respaldo* que sólo es visible con software específico para recuperar datos perdidos.

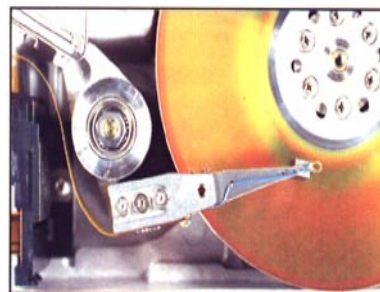
Como norma general, los datos no se escriben en las pistas en forma secuencial. Esta forma de trabajo acelera la operación de escritura, aunque produce demoras en la lectura. Dado que las porciones de un archivo quedan dispersas, la lectura es un trabajo extraordinario para un disco duro considerando que su velocidad de rotación es de 5600, 7200 o 10000 RPM.

El disco es un dispositivo clave de trabajo y almacenamiento de información en las computadoras. Como principal dispositivo de almacenamiento masivo, merece un especial estudio sobre su estructura y forma de trabajo a fin de diagnosticar cómo instalarlo y mantenerlo. Normalmente, un archivo se almacena diseminado en pistas, sectores y cilindros, o sea es grabado en las caras de los distintos platos simultáneamente, porque la estructura que sostiene los brazos con sus cabezas de lecto-escritura mueve todas las cabezas al unísono.

Cabezas de lectura-escritura: el disco tiene una cabeza por lado. La cabeza está sobre un brazo actuador. La distancia de las cabezas con el plato es de 3 a 20 micrones o más. Está compuesta de varios cabezales unidos entre sí. Es mucho más frágil que el de las disketteras, ya que las cabezas se encuentran a muy poca distancia de del disco sin tocarlo. El campo magnético que se crea entre los platos y los cabezales permite leer o escribir sobre ellos a velocidades mucho mayores que las de los discos flexibles.

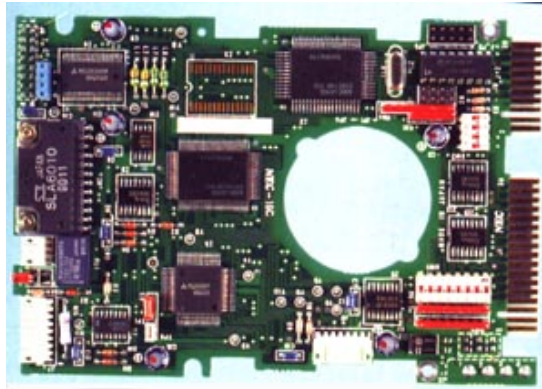
Motores de eje: es el motor que hace girar los platos. Se encarga de dar la velocidad necesaria, que suele ser de unos 4000/5400 RPM, y está alimentado por corriente directa gracias a un pequeño generador incorporado. Los motores tienen que estar libres de ruido y vibraciones, para evitar transmitirlos a los platos e interferir con la lectura/escritura. El motor tiene un circuito de control que monitorea y controla la precisión de la velocidad.

Motor de Impulso: es un motor eléctrico que mueve en sentido radial la cabeza de lectura-escritura a través de los discos metálicos para situarse en el sector y cilindro adecuado. El conjunto de cabezales y discos está en una caja sellada herméticamente que impide que el polvo del ambiente se deposite sobre la cabeza de lectura-escritura causando errores tanto en la obtención como en la grabación de datos.



Conector de interfaz: transporta datos y señales de comando de sistema hacia y desde la unidad.

Circuito impreso controlador: situado en la parte inferior del disco, contiene dispositivos electrónicos que controlan la velocidad de giro, la posición de la cabeza de lectura-escritura y la activación para leer o grabar datos. Un conector alimenta a la unidad de disco y la une con la fuente de alimentación del PC. Consta de cuatro patillas, en las que destaca la masa y los voltajes +5v y +12 v.



Todos estos componentes van protegidos por una carcasa de aleación que los mantiene alineados con toda precisión y dota al disco duro de su peso y robustez. La diferencia más clara entre un diskette y un disco duro es la gran capacidad de almacenamiento de este último.

Los discos, al estar en el interior de la computadora, no pueden ser combinados con otros de formato diferente o preparados para otro SO (normalmente se usa DOS, pero también UNIX, OS-2 etc.). Este problema deja de tener importancia al usar discos removibles, ya que se manejan de forma similar a los discos flexibles.

Con los diskettes y con los removibles no hay problema de reconocimiento por parte de nuestro sistema operativo, porque si no los reconoce por estar formateados con un sistema, podemos introducir otro, pero el disco rígido sí trabaja con un SO en un principio y no puede utilizar otro. Por eso, los fabricantes de hardware permiten organizar el disco rígido para que acepte varios SO por medio de *particiones* (división en áreas).

El formateo físico implica la creación de sectores, sus marcas de dirección (utilizadas para identificar sectores después del formateo) y la porción de datos del sector. El formateo lógico es la conversión al modelo requerido por el SO.

¿Para qué utilizamos Discos Rígidos?

La PC no puede contener en la memoria RAM todos los datos y programas con que trabaja. Además, como al apagarla estos datos se pierden, necesitamos de una unidad de almacenamiento con mucha capacidad y rapidez para trabajar con ella continuamente. Esta función la desempeña el disco rígido, que son varios discos siempre girando para poder actuar rápidamente. Este disco está fijo dentro del PC y normalmente no se retira ni se cambia. En él se graban el SO y los programas y datos de uso frecuente, reservando a las disketteras el trabajo de extraer o introducir datos o programas mediante una copia hacia ó desde el disco duro. Actualmente tienen el tamaño de una diskettera de 3 1/2", aunque hay algunos que son de 5 1/4". A diferencia de las disketteras, los cabezales de un disco rígido no tocan la superficie de los discos.

Algo fundamental para hacer trabajar al disco duro son sus parámetros. Estos indican el número de cilindros (CYLINDERS), de pistas (TRACKS), de cabezales (HEADS), precompensación de escritura (PRECOMP), pista de aterrizaje de las cabezas (LAND ZONE), sectores por pista (SECTOR) y modo de trabajo (LBA, NORMAL, LARGE).

Instalación

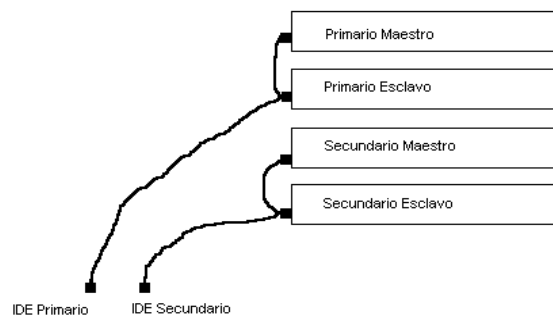
En la controladora, sea integrada o no, se conectan los cables planos para a los discos duros, de forma que el lado del cable que tiene una banda roja debe coincidir con el pin 1 de su correspondiente zócalo en la mother o tarjeta. Actualmente se pueden encontrar dos conectores IDE, en los que se pueden conectar hasta cuatro dispositivos, es decir, dos por cada conector. La conexión de los discos y CD-ROM es la más ancha. Dos dispositivos IDE pueden conectarse en un mismo conector muy fácilmente, ya que el cable plano tiene tres conectores: un extremo va a la controladora, el otro extremo a una de las unidades, y el ubicado en el medio a la otra unidad.

El disco principal debe ser colocado en el conector IDE PRIMARIO como MAESTRO. MAESTRO/ESCLAVO es un estado del disco que se determina *en la propia unidad* mediante un *jumper*. Una etiqueta pegada en su exterior indica cuál es la posición del *jumper*. En el conector IDE PRIMARIO se conecta el cable para los discos

PRIMARIOS MAESTRO y ESCLAVO. En el conector IDE SECUNDARIO, se coloca el cable para los discos SECUNDARIOS MAESTRO y ESCLAVO.

1º unidad: conector IDE PRIMARIO. El disco se pondrá como maestro
2º unidad: conector IDE PRIMARIO. Esclavo
3º unidad: conector IDE SECUNDARIO. Maestro
4º unidad: conector IDE SECUNDARIO. Esclavo

Si vamos a instalar un lector de CD-ROM habrá que reservar un lugar. Entonces sólo podremos instalar 3 discos, a menos que tengamos otro puerto IDE, cosa que puede lograrse mediante una tarjeta adicional. En caso de conectar el CD-ROM a los puertos de la placa madre, su lugar puede ser cualquiera excepto el Primario Maestro, porque desde ahí arrancará el ordenador. Se recomienda ponerlo en último lugar o, si es posible, en el Secundario y solo. Una vez elegida la disposición de los discos, la conexión debe hacerse así:



No es necesario que el Maestro vaya conectado al último conector del cable y el Esclavo al conector central. Pueden conectarse al revés porque *el cable no determina cuál es cada unidad*, sino la colocación del jumper en la unidad misma. El cable de los discos no tiene una vuelta entre los dos últimos conectores como el de las disketteras. La controladora maneja automáticamente los dispositivos sin más preparación. El cable plano se coloca de forma que el borde en rojo coincida con el pin 1 del conector, aunque en el disco duro, como en la diskettera, la patilla 1 suele estar hacia el lado del conector de alimentación. Atornille el disco en su lugar, preferiblemente en la parte más baja del gabinete, conecte la alimentación, y estará instalado.

Preparación del disco duro

Generalmente, un disco duro no llega de fábrica listo para trabajar: las BIOS antiguas no pueden utilizar formatos de disco duro mayores a 540 MB, así que el fabricante, ante la previsión de instalar el disco en un PC antiguo, suministra la unidad con un formato inferior, y unos programas permiten utilizarla en estos ordenadores. Para el caso de un PC antiguo, debemos seguir las instrucciones del folleto que acompaña al disco, que generalmente recomienda configurar el disco en el *SETUP* con los parámetros especificados, arrancar la máquina y ejecutar uno de los programas grabados en el disco, que se encargará de copiar estos programas a un diskette para evitar perderlos. Después, habrá que ejecutar otro de los programas desde la diskettera para grabar una utilidad en el disco que será leída en el arranque, y permitirá el acceso a la totalidad del disco, aunque el ordenador no disponga de modos que lo soporten. No hará falta más que esto. En una PC actual, el proceso será otro. Como preparar el disco requiere que la PC esté funcionando, esto se explicará en el siguiente punto.

Configuración - SETUP

Vuelva a conectar el cable de la red eléctrica, el teclado y el monitor, y encienda la máquina. Entre en la utilidad de configuración: el *SETUP* del BIOS. Para ello, generalmente, durante el arranque, se muestra en pantalla el mensaje "PRESS (DEL) TO ENTER SETUP", o algo así. Presione la tecla "DEL" para entrar en este programa. Verá un menú en el que pueden verse (según la BIOS que se utilice), las siguientes opciones:

STANDARD CMOS SETUP - INTEGRATED PERIPHERALS BIOS FEATURES SETUP - PASSWORD SETTING CHIPSET FEATURES SETUP - IDE HDD AUTO DETECTION POWER MANAGEMENT SETUP - SAVE & EXIT SETUP PNP/PCI CONFIGURATION - EXIT WITHOUT SAVING LOAD SETUP DEFAULT
--

Las placas suelen suministrarse con una configuración por defecto que suele ser válida excepto por algunos detalles. El BIOS varía según la mother que se utilice. Para las opciones no descritas, ver el manual de la placa para más detalles.

STANDARD CMOS SETUP

Entraremos pulsando <Enter> en esta opción, donde vemos la hora y fecha del sistema, las disketteras y el disco rígido instalados. Hay dos formas de configurar el disco:

A) Utilizar la *auto-detección* cada vez que arranca el ordenador, para lo cual elegiremos la opción *Auto* en TYPE en la línea del dispositivo en cuestión (Primary Master, Primary Slave, Secondary Master ó Secondary Slave). En MODE se usará la opción *Auto* también. Así la PC detectará automáticamente los discos instalados cada vez que arranca (esto es ideal para ordenadores con disco rígido extraíble)

B) Otra forma es utilizar la *auto-detección* y registrar los parámetros del disco duro de forma permanente. Para ello, en TYPE se debe seleccionar “USER”, abandonar esta pantalla e ir a la opción **IDE HDD AUTO DETECTION** del menú principal del SETUP. Aquí, la PC intentará detectar los dispositivos IDE conectados pidiendo confirmación para cada uno que detecte. Aparecerán dos o tres tipos posibles. Responder “Y” para elegir el que la BIOS considere correcto. Cuando no haya dispositivos conectados, se mostrará el mensaje “Not Detected”. Si no hay más dispositivos para detectar, salga pulsando la tecla <Esc>. Vuelva a la primera opción del SETUP y compruebe que los parámetros aparecen en pantalla. Éstos se pueden introducir también manualmente puesto que figuran en la etiqueta del disco. Hay 46 ó 47 tipos predefinidos, pero son antiguos. Los actuales no figuran allí

La PC debe funcionar adecuadamente si todo ha sido instalado bien, pero antes de colocar programas necesitamos preparar el disco para alojarlos, pero ¿cómo se preparan los discos actuales? Llegan con un formato de fábrica, así que hay que darles otro. Al disco duro se le pueden hacer “*particiones*” antes de formatearlo. Se crea una partición nueva usando un *diskette de arranque* que contenga el programa FDISK: arrancar desde ese diskette, llamar al programa FDISK, crear una partición con el tamaño deseado, luego volver a arrancar el PC desde el diskette y *formatear* el disco con el modificador ‘/s’ para transferirle los archivos de arranque del SO.

Nota: Al comenzar el formateo, el ordenador muestra el mensaje “Formateando la unidad C: a XX MB”. Esta cifra suele ser inferior a la capacidad *real* del disco, pero esto es normal. Distinto sería si se indica que se están formateando 520 MB en un disco de 1.6 GB. Esto obedecería a una incorrecta creación de la partición u otros parámetros incorrectos. Terminado el formateo, remueva el diskette y arranque ahora desde la unidad ‘C:’. El disco estará listo para instalar software. Para estar seguro de su funcionamiento cree un directorio, lea un diskette, copie algunos archivos. La mejor prueba es ir *instalando* el software. La prueba “de fuego” es, probablemente, instalar el SO. Actualmente es difícil imaginar una PC sin CD-ROM; de hecho, para instalar por ejemplo W95 será necesario contar con uno. Puede instalarse vía diskettes, pero si falla algún disco cerca del final, deberá empezar de nuevo (!).

Posibles problemas

Si el equipo no funciona correctamente, podemos empezar por determinar si el fallo está en el montaje. Si es así, no dude en desconectar los dispositivos IDE que instaló y volver a conectarlos. A veces, al manipular el equipo podemos mover un conector de alimentación o de datos, por ejemplo. En este punto, se asume que el ordenador muestra una imagen e intenta arrancar, pero no llega a cargar el SO. Si no fuera así, habría que buscar otros síntomas. Si detectó el disco en el SETUP, no debería encontrarse ahora con un fallo de este tipo, pero aún así, puede haber ocurrido algo desde ese momento hasta ahora. Desconecte todo lo instalado menos el disco rígido y vuelva a intentar el arranque. A veces un mensaje como “HARD DISK CONTROLLER FAILURE” delata el problema, que hace referencia a la controladora, pero puede esconder fallos del disco. Este otro error tiene el mismo tratamiento: “HARD DISK DRIVE FAILURE” porque, al igual que el anterior, puede esconder otro fallo. La pareja disco duro-controladora forman un conjunto difícil de analizar por el ordenador. Revise de nuevo el conector IDE utilizado (PRIMARY MASTER), la posición del cable en sus dos extremos (banda roja con pin 1), y la selección del disco duro como “MASTER”. Recuerde que puede utilizar cualquiera de los dos conectores del cable plano que corresponden al disco. A continuación, revise el SETUP. Otro mensaje típico es “MISSING OPERATING SYSTEM”, que indica que aunque se accede al disco duro, no se puede leer el SO. Sucede cuando el formato del disco no es del todo correcto, es decir se pudo escribir en él, pero ahora no es posible leerlo. Si el problema se presenta al agregar más discos, repita las verificaciones para todos ellos, teniendo en cuenta que serán tratados como secundarios y/o esclavos. Si está SEGURO de haber hecho la instalación correctamente,

deberá probar el disco en otra PC para saber si el fallo es de éste o de la controladora. Un cable plano defectuoso es poco común (a veces poner otro soluciona el fallo, pero sólo porque estaba mal colocado). La diskettera desconectada no impide el arranque del PC; sólo hace que éste advierta que el dispositivo falla. El hecho de fallar al leer una diskettera no impide que la PC arranque. Puede estar ocurriendo algo más en la controladora. *El chip que controla los drives IDE no es el mismo que de las disketteras.*

Discos Duros - Evolución

Han cambiado mucho desde los modelos antiguos de 10 ó 20 MB. Actualmente los tamaños son de varios Gigabytes, el tiempo medio de acceso es muy bajo (menos de 20 ms) y su velocidad de transferencia es tan alta que deben girar a más de 5000 revoluciones por minuto. En los discos hay que tener en cuenta una serie de parámetros:

Capacidad: hoy es aconsejable un mínimo de 20 GB.

Tiempo de acceso: indica la capacidad para acceder de manera aleatoria a cualquier sector del disco.

Velocidad de transferencia: en el Ultra DMA33 es de 33,3 MB/seg en el modo DMA-2. Esto no significa que el disco sea capaz de alcanzar esa velocidad.

Velocidad de rotación: oscila entre 4000 y 10000 RPM.

Caché de disco: más que la capacidad de memoria caché, es importante la manera en que ésta se organiza. Son comunes valores entre 64 y 256 KB.

Modo de acceso al disco	Transferencia máxima teórica	Comentarios
PIO-0	3,3 MB/s	Discos muy antiguos (100 MB o menos)
PIO-1/2	5,2 MB/s – 8,3 MB/s	En discos antiguos, menos de 400 MB
PIO-3/4	11,1 MB/s - 16,6 MB/s	Discos entre 400 MB y 2 GB
DMA-1/2/16	13,3 MB/s - 16,6 MB/s	Modos de utilidad dudosa, velocidad no mayor al PIO-4
UltraDMA (DMA33 ó UltraDMA-2)	33,3 MB/s	Fue un estándar vigente hasta hace poco
UltraDMA66 (ATA66 ó UltraDMA-4)	66,6 MB/s	Utiliza un cable de 40 pines y 80 conductores

Se barajan cifras de transferencia máxima teóricas entre el disco duro y el PC; los 66,6 MB/s son realmente inalcanzables para cualquier disco actual; llegar a 25 MB/s con un disco *UltraDMA* es bastante difícil. Las cifras habituales están más bien entre 10 y 20 MB/s.

Los modos *PIO* se habilitan generalmente mediante la BIOS y dan pocos problemas, aunque en discos antiguos a veces la *auto-detección* del modo *PIO* da un grado superior al que realmente puede soportar con fiabilidad.

Los modos *DMA* liberan al microprocesador de gran parte del trabajo de la transferencia de datos, encargándolo al chipset de la placa (si éste tiene esa capacidad), algo parecido a lo que hace SCSI. Sin embargo, la activación de esta característica requiere utilizar *drivers* adecuados y puede dar problemas con el CD-ROM. El único modo útil es el *UltraDMA*.

La activación de estas características es opcional y la compatibilidad hacia atrás está garantizada; podemos comprar un disco duro *UltraDMA* y usarlo en modo *PIO-0* sin problemas. Si tiene un disco para un 486 que no soporta *bus mastering*, no se preocupe: compre un disco *UltraDMA* y seleccione el modo *PIO-4*. Será poca la diferencia en rendimiento y la instalación será más sencilla.

Interfaces ATA/IDE

Tenemos aquí una respuesta para quienes actualizaron su Pentium a Pentium III y sigue siendo lento. Los discos rígidos son cada vez más veloces y almacenan más datos. Cuando los discos más viejos fueron incompatibles con los más nuevos, se resolvió esto estableciendo Normas ATA/IDE que estandarizaron el funcionamiento de los rígidos. Las normas establecen:

Tipo de cable a utilizar
Capacidad máxima de los discos
Configuración Master, Esclavo o Cable Selector (cómo se deben conectar)
Tecnología (reconocimiento automático del disco)
Transferencia de Datos (modo en que viajan los datos)

Este estándar se concretó en 1988 y a medida que los discos se incorporaban a él, nuevos parámetros fueron surgiendo distintos ATA:

Norma	Fecha y Vigencia	Cómo se lo conoce
ATA 1	1988 / 1994	ATA 1
ATA 2	1996	Fast ATA / ATA2 / E-IDE
ATA 3	1997	ATA 3
ATA 4	1998 / 2001	Ultra ATA / 33
ATA 5	1999 / 2001	Ultra ATA / 66
ATA 5	2000 / 2001	Ultra ATA / 100

Un disco ATA 5 del año 2000 transferirá datos a una velocidad de 100MB por segundo. Si se colocara un disco ATA 4 en una mother para ATA 5, aquél funcionaría a 33 MB/s. Al tratar el tema de la velocidad, debemos también tratar el modo de transferencia de los datos, porque se relacionan íntimamente.

Hay dos modos de transferencia: *PIO* (los datos pasan por el micro para comunicarse entre la memoria y el disco) y *DMA* (no pasan por el micro).

El modo *PIO* fue evolucionando en *PIO* 1, 2, 3, 4. La transferencia de datos se realiza bajo la supervisión del procesador. El *PIO* 4 es el más moderno. Aunque obsoleto, está vigente en discos actuales. Transmite a 16 MB/s.

Conjuntamente con el *PIO* se desarrolló el *DMA* (*Booster DMA*), que no resultó demasiado efectivo, por lo cual se creó el *UltraDMA*. En este modo ya no interviene el micro, lo cual acelera la transmisión. Existen 3 tipos de *UDMA*:

UDMA 33: la velocidad de transferencia entre el disco y la mother llega a 33MB/s con un cable de 40 hilos.

UDMA 66: la velocidad entre el disco y la mother puede llegar a 66 MB/s pero requiere de un cable de 80 hilos.

UDMA 100: la velocidad entre el disco y la mother puede llegar a 100 MB/s. Requiere de un cable de 80 hilos.

¿Cómo saber qué disco hay en la PC? Cuando ésta arranca, al tocar *pausa* en el teclado pueden aparecer las siguientes posibilidades: *UDMA* 33, *UDMA*- 2, *PIO*-4, *Burst Master DMA*-2, etc. Para recibir los beneficios de estas tecnologías, debemos tener el disco y una mother 'compliant' con estas normas.

UDMA	Velocidad Transferencia	Norma	Año
0	16.67	ATA-4 Ultra ATA/33	1998
1	25.00	ATA-4 Ultra ATA/33	1998
2	33.33	ATA-4 Ultra ATA/33	1988
3	44.44	ATA-5 Ultra ATA/66	1999
4	66.67	ATA-5 Ultra ATA/66	1999
5	100	ATA-5 Ultra ATA/100	2000

ATA-133: la industria de los discos duros introduce disco más rápidos y de mayor capacidad. El estándar ATA100 causaba cuellos de botella en la CPU. Para evitarlo, los fabricantes de discos crearon la interfaz Ultra ATA-133 (con una velocidad de transferencia de 133 MB/seg). Las placas madre nuevas están equipadas con esta interfaz. Se recomienda que la mother y el disco soporten esta norma para obtener el mejor desempeño y satisfacer las necesidades de velocidad del sistema.

Serial ATA

Serial ATA fue diseñado por Intel en respuesta al FireWire de Apple, y para sustituir al ATA paralelo, usado actualmente por los dispositivos E-IDE. Es un bus serie que conecta en cadena las unidades y es compatible a nivel software con el actual estándar ATA. Serial ATA proporciona dos conexiones serie (una para cada unidad), eliminando la configuración de Master/Slave. El Serial ATA de 1º generación ofrece 150 MB/s. El de 2º generación ofrecerá hasta 300 MB/s y será compatible con los de 1º generación. Serial ATA especifica una longitud máxima de 1 m para el cable (más del doble que Parallel ATA). Pese a todo, los controladores Serial ATA serán más baratos que SCSI, y los cables cortos harán que este bus sea más fácil de usar que el ATA paralelo, a la vez que permitirá un mejor movimiento de aire en la caja permitiendo una mejor refrigeración al evitar el uso de los cables planos, aunque no es todavía tan seguro como la interfaz SCSI. Utiliza un cable muy delgado de 8 conductores, y el conector es mucho más pequeño, incluso el de alimentación es distinto y de 3,3 volts.

Serial ATA funciona al estilo de USB o Firewire. Sin embargo, está prevista únicamente para dispositivos internos, como E-IDE. Se prevé que esta tecnología llegue a los 500 MB/s para el 2007. Para que la transición

entre ambas tecnologías sea paulatina, muchos fabricantes incluyen ambos conectores; también hay adaptadores para conectar un dispositivo paralelo a uno serie, o a la inversa.



Cable S-ATA

SCSI (Small Computer System Interface)

Esta tecnología tiene su origen a principios de 1980, cuando un fabricante de discos desarrolló una interfaz que debido a su gran éxito comercial fue presentada y aprobada por ANSI en 1986. Es la interfaz de mayor capacidad, velocidad y estabilidad para conectar dispositivos directamente a la motherboard. En las PC de escritorio, SCSI es una interfaz: una placa se inserta en un *slot* PCI de la motherboard. Esta independencia física del microprocesador hace que los dispositivos se direccionen lógicamente, en contraposición al direccionamiento físico que utiliza IDE. Así, los dispositivos quedan liberados de las imposiciones del BIOS. SCSI se encarga de hacer la comunicación y configuración. Esto lo convirtió en el preferido para equipos en los que se requiere estabilidad, confiabilidad, alta velocidad de transmisión y de acceso tales como servidores, almacenamiento de información, diseño gráfico, etc.

Un adaptador SCSI puede controlar hasta 7 dispositivos conectados a él. El hecho de que los dispositivos del bus se direccionan lógicamente en vez de físicamente sirve para 2 propósitos:

- Elimina cualquier limitación que el BIOS de la PC imponga a las unidades de disco
- Elimina la sobrecarga del adaptador respecto de manejar aspectos físicos del dispositivo

El bus SCSI puede configurarse de tres maneras diferenciadas que le dan gran versatilidad a este bus:

- *Único iniciador/Único objetivo*: es la configuración más común, donde el iniciador es un adaptador (slot de la PC) y el objetivo es el controlador de disco rígido. Este modo aprovecha el bus SCSI sólo para controlar varios discos duros.
- *Único iniciador/Múltiple objetivo*: es raramente implementada. Es muy parecida a la anterior excepto por gestionar diferentes tipos de dispositivos a través del mismo adaptador. Por ejemplo, un disco y un CD-ROM.
- *Múltiple iniciador/Múltiple objetivo*: es mucho menos común que las anteriores, pero utiliza a full las capacidades de la interfaz.

Dentro de la tecnología SCSI hay tres generaciones. La 1ª generación era de 8 bits y transmitía a una velocidad de hasta 5 MB/s. Permitía encadenar 8 dispositivos simultáneamente. Cada dispositivo tiene su propio ID. El mayor uso de SCSI es para conexión de discos, cintas, unidades ópticas, escáneres e impresoras. Los dispositivos SCSI externos tienen dos conectores: uno para la entrada del cable y otro para salir al siguiente dispositivo. El último elemento debe *cerrar la cadena* mediante un '*terminador*' para que la conexión funcione.

La especificación 2.0 (WIDE) aumentaba la compatibilidad entre dispositivos, era 16 bits y llegaba a una transferencia máxima de 40 MB/s con 32 bits de ancho (20 MB/s a 16 bits).

SCSI 3.0 no estableció nuevas prestaciones SCSI pero refinó su funcionamiento. Además de incluir el conector plano de 68 pines Ultra Wide SCSI, utiliza un bus de 32 bits, transfiere a 80MB/s, especificó el uso de cables de fibra óptica y amplió el encadenamiento hasta 15 dispositivos.

Velocidad	Cantidad de Datos	Tipo de Cable
SCSI ESTÁNDAR 5 MB/s	SCSI 8 Bits	A = 50 Líneas
ULTRA-SCSI-3 80MB/s	SCSI WIDE 16 Bits	P = 68 Líneas

Los discos SCSI son mejores que los IDE por ser más veloces y por estar hechos con materiales de primera calidad, pero hoy en día debido a la tecnología USB hay que comparar, porque también es muy rápida y existen en el mercado muchos dispositivos para conectar, como los había en su época para SCSI.