

## Introducción

### Material necesario

Ante todo necesitarás :

- **Un destornillador de punta de estrella** (también llamados Philips) de tamaño medio o grande, para los tornillos de la carcasa y los que sujetan las tarjetas de expansión.
- **Destornilladores planos en varios tamaños**, desde medio hasta alguno pequeño de no más de 2 a 3 mm de ancho (de los llamados "de relojería").
- **Pinzas** para manejar los "jumpers" o conectores de 4 mm de ancho y llegar a lugares de difícil acceso.
- Material de escritura (bloc, bolígrafo).

Así mismo, no vendría mal que tuviera otros utensilios como:

- Un **tester o multímetro**, preferiblemente digital, para comprobar los voltajes y amperajes de la fuente de alimentación y demás periféricos.
- Pelacables y/o cuchilla (cutter).
- Alicates o tenazas (aunque no sea deseable, a veces no queda más remedio que usarlos...).



Además como vemos en la figura pueden ser útiles una **aerosol de aire comprimido** para limpiar , **cotonetes de algodón** para limpiar disqueteras, cdroms, etc , **un pincel de limpieza** para limpiar el gabinete , **un fieltro o paño** de limpieza , caja con tornillos y arandelas .

### Los consejos fundamentales

- **Trabaje cómodo, con tiempo y espacio suficientes.** Las prisas e incomodidades son malas consejeras; búsquese una mesa tranquila y amplia y asegúrese de que (si es posible) no lo molesten o distraigan otras personas.

- **Tenga todo a mano** y no deje las cosas en equilibrios inestables; se caerán, se lo aseguro.
- **La electricidad es peligrosa;** apáguela. Desconecte todos los cables de alimentación (el de la unidad central, el del monitor, el de la impresora y demás periféricos). En el momento más inapropiado puede producirse un cambio de tensión o un cortocircuito .
- **La electricidad estática** es muy peligrosa para los componentes electrónicos de las computadoras. No trabaje sobre moqueta, y descárguese de estática al empezar a trabajar y cada cierto tiempo.  
Para ello, o se compra una **pulsera especial antiestática** o hace lo que todos: toque el suelo, un radiador, una estantería o mesa metálica y la carcasa del ordenador, en ese orden de efectividad.

Antes de abrir la computadora **descárguese** la corriente estática del cuerpo tocando algo de metal o la pared. La corriente estática en el cuerpo puede quemar cualquier plaqueta que toque, los simm's de memoria y hasta el disco rígido!!! No siempre es así pero... **mejor prevenir que curar**. La corriente estática se produce al rozar el viento sobre nuestra camisa, la fricción en ropa de nylon al sacársela etc .

- **Trabaje con suficiente luz.** Preferiblemente con luz natural, y tenga a mano una linterna para las zonas más recónditas. Lleve siempre consigo una linterna si tiene que ir a reparar una PC , le será de suma utilidad.
- **No empiece a trabajar hasta tener todo claro.** Es más, no compre nada hasta tenerlo clarísimo; se evitará darse cuenta en plena faena de que necesita esto o aquello tan barato pero que no ahora no tiene, o que le falta espacio o tiene una incompatibilidad, o qué se yo.
- **Apunte todo lo que haga y los datos que obtiene.** Por ejemplo, si va a cambiar un disco duro, apunte cómo y a qué estaba conectado, cómo estaban los jumpers, cuál era su configuración en la BIOS (¡aunque parezca que es la misma que en la pegatina del disco!)... Mejor que sobre información a que falte. Y con el auge de las cámaras digitales , puede fotografiar una configuración de cables , etc.
- **Sea suave con el material.** Es mucho más frágil de lo que parece, o al menos debe actuar como si lo fuera. No lo fuerce, no lo golpee y no aplaste ningún condensador (esos cilindros con patitas) cuando introduzca tarjetas de expansión. Además, no haga excesiva presión sobre la placa madre (si no sabe lo que es , ya lo vera ), la doblaría y rompería los circuitos (a veces sin ver dónde); si debe apretar más de lo normal, ponga un trozo de poliuretano en la parte de atrás para que apoye en él con suavidad.
- **Nunca saqueis plaquetas u otros componentes con la computadora encendida,** esto provocaría un enorme chispazo que quemaría la plaqueta, además de quemarse usted. Lo mismo con los discos rígidos, si sacan el cable de alimentación o el cable plano con la computadora prendida puede pasar que el disco no funcione mas. Parece algo de sentido común pero suele pasar .Para los que no saben sobre esto de los cables en las siguientes clases lo sabrán. También, nunca enchufen el cable de la impresora que va a la computadora, si la misma está encendida, ya que pueden quemar la memoria. Lo mismo pasa si quieren conectar un moden externo, un scanner, etc. Tómese la molestia de apagar la computadora y luego conectar el cable, por simple vagancia no lo hacemos y después sufrimos las consecuencias. Si la carcasa de metal del gabinete pateo, prueben cambiando el enchufe de corriente de posición. Si sigue el problema, abran el gabinete y fíjense si no hay un cable que esté suelto y choque con la carcasa.
- **Si no sabe qué está haciendo, no lo haga.** Sea modesto: infórmese, lea el material del curso nuevamente, busque información en Internet, llame a un amigo o pregunte en la

tienda. A la larga ganará tiempo y sobre todo no perderá dinero; si no consigue aclararse busque a un especialista .

**Resumiendo:** crea fervientemente en la Ley de Murphy y actúe en consecuencia. Para los que desconozcan dicha ley, allá van unos cuantos enunciados:

Si algo puede salir mal, saldrá mal.

Nada es nunca tan malo como para que no pueda empeorar.

El desorden de un sistema siempre tiende a aumentar con el tiempo.

En la reparación de PC es fundamental ser ordenado, metódico y no apresurado .

### **Ejercicios :**

1.- ¿Cuales son los requisitos básicos que debes cumplir antes de comenzar a trabajar con un ordenador? Indique cuales considera primordiales.

---

## Clasificación y reconocimiento de equipos.

### Tipos de computadoras

Puede que se sorprenda del mucho uso que puede darle a su ordenador, especialmente en labores de oficina. Ante todo, no se crea esa publicidad de que si no es un Pentium 4 o una Athlon 2800 con Windows XP no vale para nada. ¿Es que antes de que existieran estos modelos las computadoras ¿no hacían nada? . Además cuando vayas a reparar Pcs a una empresa te encontraras con modelos de todo tipo . Muchas veces los más antiguos quedan relegados a ser terminales de red o albergan algún programa de la empresa que tiene una base de datos y que no puede ser trasladado hacia otra computadora. Por estos motivos es necesario tener una idea de los distintos modelos más utilizados desde el año 1989 hasta la fecha de hoy .

Veamos, entonces, un poco de la historia del PC.

### Ordenadores 286

Sin lugar a dudas, hoy en día son reliquias. Sin embargo, estas reliquias en ocasiones aún funcionan, y pueden tener utilidad (cada día mas restringida) . Pueden ser utilizados principalmente para labores de ofimática, como proceso de textos, hoja de cálculo o contabilidad; eso sí: **siempre en entorno DOS** (o Windows 3.1 si tenemos un 286 a 20 MHz con 1 ó 2 MB de RAM, pero incómodamente, especialmente al imprimir).

Digamos que en este caso podemos hacer **ciertas tareas pero a costa de perder toda la comodidad** de los entornos gráficos y el **WYSIWYG** (*What You See Is What You Get*, lo que usted ve -por pantalla- es lo que obtiene). Sin embargo, si esto no nos importa, el resultado puede ser muy profesional. Programas adecuados para estos ordenadores son:

- Proceso de textos: WordPerfect 5.1, WordStar, Word (versiones DOS), Amipro 1.2 (para Windows 3.1, va lento pero va).
- Hoja de cálculo: cualquiera para DOS (Lotus 123 o similar).
- Base de datos: DBASE IV o similar.
- Contabilidad: numerosos programas tipo Contaplus o creados a medida por la empresa . Era una época en la cual con unos pocos conocimientos se hacían programas que se ejecutaban sobre el mismo programa de base de datos (Dbase 3 o Dbase 4) .

### Ordenadores 386

Están en la misma situación que los 286 si bien se puede instalar Windows 3.1 como mucho . **Windows 3.x funciona** como en su casa, especialmente si tenemos 4 ó más "megas" de RAM, por lo que trabajar en ellos puede resultar hasta cómodo (siempre que no espere enormes velocidades).

De todas formas, no se le ocurra ampliar uno de estos ordenadores, como no sea a precio de saldo. Quizá pueda encontrar en una tienda de segunda mano, en el Rastro o culaquier feria de periférico en desuso o en algún anuncio de particulares en Internet un par de megas y una tarjeta VGA algo mejor que la suya; si es así y está tirado de precio, compre, si no no. Programas adecuados para estos ordenadores son:

- Ofimática: Microsoft Word, Excel, etc. , Lotus SmartSuite (todas las versiones de Amipro, Lotus 123 para Windows 3.1, etc.), WordPerfect para Windows 3.1 (poco recomendable, es el más exigente en velocidad y memoria).
- Contabilidad: para DOS o Windows 3.x, muchos programas.
- Internet/E-mail: para los modelos "rápidos" (unos 33 MHz) y con 4 MB RAM, numerosos programas para Windows 3.x.
- Multimedia: no merece la pena instalar un "kit" moderno, pero puede que encuentre un CD 4x y una tarjeta de sonido de segunda mano o restos de stock a buen precio; estudie si de verdad le merece la pena.

Con un ordenador 386 a 33 MHz, 4 MB RAM, 100 MB disco, pantalla VGA y software como Windows 3.1, Word 2.0 ó Amipro 3, etc., se puede trabajar cómodamente en una oficina. No será tan bonito, no será tan moderno , es bastante mas lento e inestable pero los resultados (cartas, informes...) son casi siempre los mismos que con un Pentium; usted verá.

## Ordenadores 486

Son algo así como los malditos del software, ya que su mayor problema es que **todos no fueron capaces de lidiar eficazmente con Windows 95, aunque son perfectos para Windows 3.x**. Para que un programa de Windows 95 (por ejemplo Word 95) funcione rápidamente, al menos necesitaremos un 486 DX2-66 con 12 MB RAM, mientras que su análogo en Windows 3.11 (digamos Word 6.0a) se contentaría con un 486 DX-33 con 6 MB.

Así que ya sabe: si quiere el máximo de comodidad (léase Windows 95), necesitará 12 MB RAM (a ser posible 16 ó 24) y al menos 66 MHz (a ser posible 100). Si no, trabaje en Windows 3.x; tendrá todo tipo de software estándar (Word, Amipro, WordPro, WordPerfect, Excel, Lotus 123, Internet Explorer, Netscape Navigator, etc.) e irá más rápido.

En ambos Windows, 3.x y 95, podrá hacer tareas de oficina, navegar por Internet, usar multimedia básica (reproducir Cds y algunos pequeños juegos) e incluso hacer algo de CAD; para lo que no le servirá casi seguro su 486 es para jugar, ya que como mucho podrá atreverse con juegos de hace un par de años. Si la caja del juego *recomienda* Pentium, hay un 80% de probabilidades de que se juegue muy mal en un 486, por rápido que sea (si lo exige, ni lo intente).

Así que, salvo que quiera lanzarse a algo muy específico como jugar a lo grande, editar vídeo o hacer CAD intensivamente, mi consejo es que amplíe ese 486, no compre un ordenador nuevo. Por cierto, si en vez de tanto Windows instala Linux, se encontrará con otra experiencia en cuanto a fiabilidad y velocidad (y a problemas de instalación, y a la falta de programas en español... pero eso no le importa, ¿o sí?).

## Ordenadores Pentium y AMD

Los primeros Pentium 128 con 32 megas de memoria están ,casi ,en igual situación que los 486 DX2 . Ya se consideran actuales y pueden ejecutar Windows 95 sin inconvenientes. Para mejorar la performance de estos es conveniente descargar los numerosos parches que surgieron desde 1995 para sistema operativo Windows 95 . Permite todas las funcionalidades de los procesadores mas actuales salvo a la hora de comparar velocidad o ejecutar aplicaciones multimedia .

A partir del Pentium II ya podemos instalar el sistema operativo **Windows 98 y Millenium (ME)** siendo como siempre , desde la aparición de Windows, la memoria RAM un componente fundamental para obtener mejor rendimiento. **Cuanto mas memoria , mejor y esto se mantiene hasta hoy.**

De los ordenadores actuales , podemos considerar actual un ordenador comprado hace dos años (si bien estos es variable según el país e incluso la empresa o persona que utilice la computadora) , nos ocuparemos en el curso , asi que no voy a dar demasiados detalles aquí . Solo indicar que hay dos empresas que fabrican los micros más usados y son **Intel y AMD** . Intel con su Pentium (en múltiples versiones) y AMD con su Athlon 3000 son las computadoras más rápidas del momento . Estas computadoras se venden con distintas configuraciones de micros de mas o menos velocidad . Puedes ejecutar los sistemas operativos de ultima generación como Windows XP o Linux (si bien este sistema exige menos hardware) También permiten ejecutar los ultimos juegos en 3D (tercera dimensión) o los programas de edición/**reproducción gráfica o de video** . Estos dos ultimos son los tipos de programas más exigentes para una computadora . Para aplicaciones de escritorio como Office o OpenOffice alcanza con menos recursos no obstante si las utiliza sobre un sist. Op de ultima generación como Windows XP deberá actualizar el hardware .



### Marcas o clones

Las computadoras pueden ser fabricadas en su integridad por un fabricante como IBM o HP o por empresas que utilizan componentes de distintos fabricantes , a estas se les conoce como **clones** . Actualmente ,incluso, IBM , Compaq o HP (las marcas más reconocidas ) no fabrican todos los componentes de la computadora . El microprocesador como dijimos antes lo fabrica Intel o AMD . **La importancia de las marcas es la calidad y la garantía** . Cualquier ordenador de marca tiene una garantía de tres años mientras que un clon generalmente tiene una garantía de un año . La enorme mayoría de los usuarios usan computadoras clones y se llaman clones por que son una replica del modelo original del IBM PC . El problema de los ordenadores de marca es que a veces tienen un diseño especial para algunas partes que lo hacen propio de la misma . Puede ser algún tipo de carcasa especial (solo provisto por el fabricante de esa marca) lo cual hace que conseguir determinadas piezas sea un pco complicado .

### Ejercicios :

1.- ¿Qué tipo de ordenador tiene ?

2.- ¿Qué tipos de ordenadores ha usado? ¿Cuales funcionan todavía? (si es que tiene acceso a ellos)

---

### Clasificación y reconocimiento de equipos.

#### La Carcasa o gabinete

Comencemos con la caja, la cual cubre el complicado núcleo electrónico. Considerando la gran variedad de ofertas en las tiendas especializadas en ordenadores y la propaganda de los periódicos, se tiene la impresión de que hay miles de gabinetes para ordenadores. A la hora de armar un ordenador, la elección parece ser inmensa.

Pero al mirar con atención, uno se da cuenta de que las diferentes carcasas se diferencian entre sí tan sólo visualmente. En principio, todas las carcasas tienen que albergar aproximadamente las mismas piezas. Considerando que la importancia reside en el interior, ya no son tantas las diferencias. De todos modos, es posible formar categorías.

Hace muy pocos años se diferenciaban básicamente tan sólo tres formas de carcasa, sin tener en cuenta algunos desarrollos un poco especiales (como el caso de los pc portátiles).

#### Tipos de gabinetes

Pc o Estándar  
Baby  
Towers

#### Gabinetes

**Pc o Estándar:** En Pc's viejos (386, primeros 486), contienen :  
2 racks internos de 5¼  
2 racks externos de 3½  
Fuente: 100 a 150W

**Baby:** En Pc's AT (486 de los primeros), contiene :  
2 racks externos de 5¼  
1 rack externos de 3½  
Fuente: 100 a 150W

**Towers** (torres) : En Pc's actuales, de este tipo hay tres clases:

**MiniTower:**  
2 racks externos de 5¼  
2 racks externos de 3½  
1 rack interno de 3½  
Fuente: 200W

**MidTower:**

3 racks externos de 5¼

2 racks externos de 3½

2 racks internos de 3½

Fuente: 250W

**Tower:**

5 racks externos de 5¼

3 racks externos de 3½

3 racks internos de 3½

Fuente: 300W

Esta es la distinción por formato , actualmente también se distinguen por tipos de fuente y distribución de los conectores ,son los gabinetes ATX . **Todos los gabinetes que se venden hoy son ATX** pero es frecuente encontrar de los reseñados anteriormente que se conocen vulgarmente como gabinetes AT .Mas adelante veremos en profundidad las características del gabinete ATX.

**Nota:** los "racks" o "bahías", son los lugares en donde se colocan las disketeras, las unidades de Cd-rom's, etc. Es importante la potencia de la fuente, ya que una fuente de 250W, colocada en un Tower en el que todos los racks están siendo utilizados, provocaría que la computadora no arranque por estar sobrecargada.



de 5¼" y 2 racks de 3½ "

Vemos en la imagen una torre con 4 racks

Para deducir si hay racks internos , sin desarmar la torre, tenemos que calcular a buen ojo el posible espacio para un rack mas , en la figura debajo del ultimo rack de disquetera podría haber uno mas.



Vemos en la imagen una torre con cuatro racks de 5 $\frac{1}{4}$  y 2 rackss de 3 $\frac{1}{2}$  externos . A su vez hay espacio para pensar que existe un rack mas de 3 $\frac{1}{2}$  interno.

## Ejercicios :

1.-Identificar que tipos de torres son las que aparecen en las siguientes figuras.

Torre 1



Torre 2



Torre 3



## Clasificación y reconocimiento de equipos.

En la lección anterior reconocimos los PCs por la parte delantera , a continuación vemos la parte posterior de una torre AT (no ATX) y sus principales conectores:



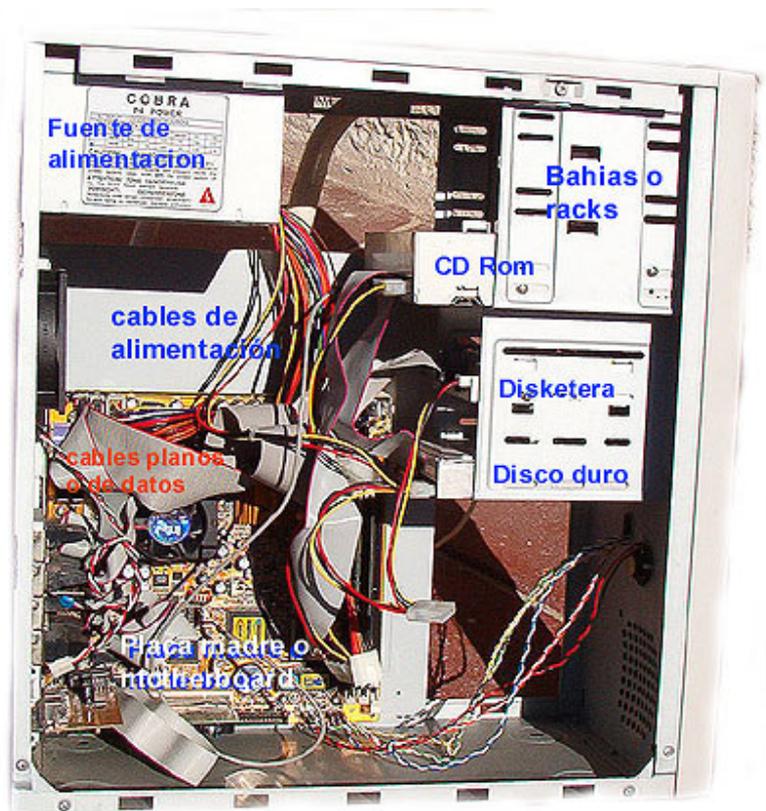
Vemos en la imagen una torre con cuatro racks de 5<sup>1</sup>/<sub>4</sub> y 2 rackss de 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub> externos . A su vez hay espacio para pensar que existe un rack mas de 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub> interno.



Vemos la parte posterior de un gabinete ATX , observe como todos los conectores estan juntos , justamente este gabinete se diseño para que entre otras funciones permitiera agrupar los conectores. Vemos

1. Conector de teclado y mouse.
2. Puertos de red y Modem.
3. Conectores paralelos y serie.
4. Puertos USB.
5. Conectores de la placa de sonido.
6. Bahias libres para colocar placas adicionales (tarjetas de video, modems, etc)
7. Bahía ocupada por un modem.

**A continuación vemos el interior de un PC con sus componentes típicos :**



Identificamos la fuente de alimentación , las bahías o racks, el cd-rom, disco duro y disquetera, los cables planos de datos (también llamados fajas en algunos sitios) , los cables de alimentación y al fondo la placa madre (motherboard).

Como futuro tecnico en Reparación de PCs debes habituarte a reconocer rapidamente los componentes dentro de esa maraña de cables , parece complicado al principio pero ya veras que es muy sencillo con tiempo y practica. Por ejemplo la unidad de CD rom siempre es la unidad mas grande , de esta simple manera nunca lo puedes confundir con un disco duro , ademas tienen un formato estandar .

### Ejercicios :

1.- Identificar las partes externas descritas en su computadora . Si aparecen otras describirlas . Identificarlas de arriba hacia abajo de la siguiente manera :

- A. Entrada de alimentación
  - B. Entrada alimentación monitor .
  - C. etc .
-

### Almacenamiento de la información

Los primeros PCs carecían de disco duro, sólo disponían de una o dos disqueteras gracias a las cuales se cargaban los programas y se guardaba la información; incluso era posible llegar a tener almacenados en un único disquete ¡de 360 Kb! el sistema operativo, el procesador de textos y los documentos más utilizados. Evidentemente, los tiempos han cambiado; hoy en día, quien más quien menos dispone de discos duros de capacidad equivalente a miles de aquellos disquetes, y aun así seguimos quejándonos de falta de espacio. es que hoy cualquier programa necesita 300 o 400 megas para instalarse y ni hablemos de sistemas operativos completos.

#### Generalidades

Antes de entrar a discutir los tipos de disquetes, discos duros, dispositivos de almacenamiento masivo portátiles y demás, vamos a explicar algunos **conceptos fundamentales** que aparecerán en la explicación de todos estos aparatos.

#### El tamaño: Kb, MB y GB

Cuando buscamos un dispositivo de almacenamiento lo que más nos importa generalmente es su capacidad.

En informática, **cada carácter (cada letra, número o signo de puntuación) suele ocupar lo que se denomina un byte** (que a su vez está compuesto de bits, generalmente 8). Así, cuando decimos que un archivo de texto ocupa 4.000 bytes queremos decir que contiene el equivalente a 4.000 letras (entre 2 y 3 páginas de texto sin formato).

Por supuesto, el byte es una unidad de información muy pequeña, por lo que se usan sus múltiplos: kilobyte (Kb), megabyte (MB), gigabyte (GB)... Debido a que la informática suele usar potencias de 2 en vez de potencias de 10, se da la curiosa circunstancia de que cada uno de estos múltiplos no es 1.000 veces mayor que el anterior, sino 1.024 veces (2 elevado a 10 = 1.024). Por tanto, tenemos que:

**1 GB = 1.024 MB = 1.048.576 Kb = más de 1.073 millones de bytes**

Se debe tener en cuenta que muchas veces en vez del 1.024 se usa el 1.000, por ejemplo para hacer que un disco duro parezca un poco mayor de lo que es en realidad, digamos de 540 MB en vez de 528 MB (tomando 1 MB como 1.000 Kb, en vez de 1.024 Kb).

Un sistema operativo como Windows puede ocupar instalado más de 200 MB; 74 minutos de sonido con calidad digital ocupan 650 MB; una planilla de calculo para uso personal puede ocupar unos 400 kb .

#### La velocidad: MB/s y ms

La velocidad de un dispositivo de almacenamiento no es un parámetro único; más bien es como un coche, con su velocidad punta, velocidad media, aceleración de 1 a 100 y hasta tiempo de frenado. La velocidad que suele aparecer en los anuncios es la velocidad mayor de todas. Por ejemplo, cuando se dice que un disco duro llega a 10 MB/s, se está diciendo que **teóricamente**, en las mejores condiciones y durante un brevísimo momento es capaz de transmitir 10 megabytes por segundo. Y aun así, puede que nunca consigamos llegar a esa cifra.

**La velocidad que debe interesarnos es la velocidad media** o sostenida; es decir, aquella que puede mantener de forma más o menos constante durante lapsos apreciables de tiempo. Por ejemplo, para un disco duro puede ser muy aceptable una cifra de 5 MB/s, muy lejos de los teóricos 16,6 MB/s del modo PIO-4 o los 33,3 MB/s del UltraDMA que tanto gustan de comentar los fabricantes.

Y por último tenemos el **tiempo medio de acceso**. Se trata del tiempo que por término medio tarda el dispositivo en responder a una petición de información debido a que debe empezar a mover sus piezas, a girar desde el reposo si es que gira y a buscar el dato solicitado. En este caso se mide en milisegundos (ms), y puesto que se trata de un tiempo de espera, tiempo perdido, cuanto menos sea mejor. Por ejemplo, un disco duro tiene tiempos menores de 25 ms, mientras que un CD-ROM puede superar los 150 ms. También se habla a veces del tiempo máximo de acceso, que suele ser como el doble del tiempo medio.

### **Tecnologías: óptica y magnética**

Para grabar datos en un soporte físico más o menos perdurable se usan casi en exclusiva estas dos tecnologías. **La magnética** se basa en la histéresis magnética de algunos materiales y otros fenómenos magnéticos, mientras que **la óptica** utiliza las propiedades del láser y su alta precisión para leer o escribir los datos.

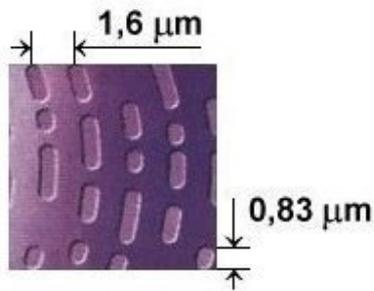
La tecnología magnética para almacenamiento de datos se lleva usando desde hace decenas de años, tanto en el campo digital como en el analógico. Consiste en la aplicación de campos magnéticos a ciertos materiales cuyas partículas reaccionan a esa influencia, generalmente orientándose en unas determinadas posiciones que conservan tras dejar de aplicarse el campo magnético. Esas posiciones representan los datos, bien sean una canción de los Beatles o bien los bits que forman una imagen o el último balance de la empresa.

Dispositivos magnéticos existen infinidad; desde las casetes o las antiguas cintas de música hasta los modernos Zip y Jaz, pasando por disqueteras, discos duros y otros similares. Todos se parecen en ser dispositivos grabadores a la vez que lectores, en su precio relativamente bajo por MB (lo que se deriva de ser tecnologías muy experimentadas) y en que son bastante delicados.

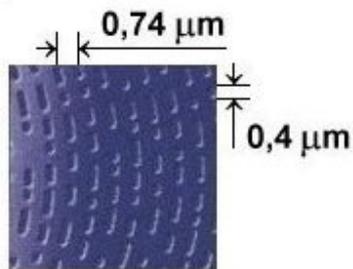
**Les afectan las altas y bajas temperaturas, la humedad, los golpes y sobre todo los campos magnéticos**; si quiere borrar con seguridad unos cuantos disquetes, póngalos encima de un altavoz conectado en el interior de un coche al sol .

La tecnología óptica de almacenamiento por láser es bastante más reciente. Su primera aplicación comercial masiva fue el superexitoso CD de música, que data de comienzos de la década de 1980. Los fundamentos técnicos que se utilizan son relativamente sencillos de entender: un haz láser va leyendo (o escribiendo) microscópicos agujeros en la superficie de un disco de material plástico, recubiertos a su vez por una capa transparente para su protección del polvo.

Realmente, el método es muy similar al usado en los antiguos discos de vinilo, excepto porque la información está guardada en formato digital (unos y ceros como valles y cumbres en la superficie del CD) en vez de analógico y por usar un láser como lector. El sistema no ha experimentado variaciones importantes hasta la aparición del **DVD**, que tan sólo ha cambiado la longitud de onda del láser, reducido el tamaño de los agujeros y apretado los surcos para que quepa más información en el mismo espacio.



CD-ROM



DVD

**La principal característica de los dispositivos ópticos es su fiabilidad.** No les afectan los campos magnéticos, apenas les afectan la humedad ni el calor y pueden aguantar golpes importantes (siempre que su superficie esté protegida). Sus problemas radican en una velocidad no tan elevada como la de algunos dispositivos magnéticos y en que precisan un cierto cuidado frente al polvo y en general cualquier imperfección en su superficie, por lo que es muy recomendable que dispongan de funda protectora. De todas formas, un CD es mucho más probable que sobreviva a un lavado que un disquete, pero mejor no tener que probarlo.

### Ejercicios :

1.- Para hacer una copia de seguridad de un disco rígido :  
¿Qué unidad de almacenamiento es más conveniente ? (disketes, discos compactos, etc  
Fundamental )

---

### Almacenamiento de la información

#### Discos duros

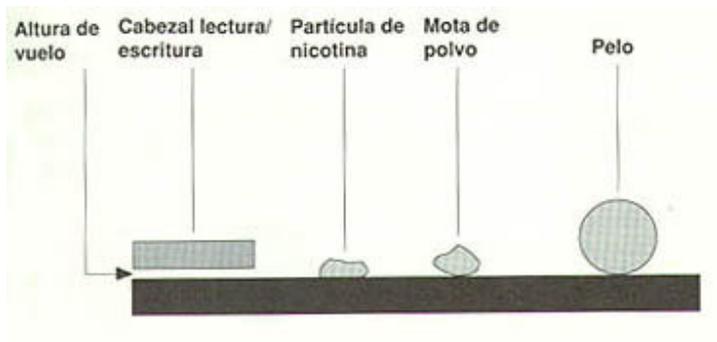
El disco duro se compone de uno o más discos parecidos a los diskettes, los cuales se ponen en funcionamiento mediante un motor que los hace girar de forma rotativa. Cada uno de estos discos puede ser grabado por las dos caras mediante un cabezal de lectura y escritura. Pero estos discos son duros y rígidos, en contraposición a los discos blandos que son flexibles. La disquetera hace girar los diskettes solamente durante el proceso de lectura y escritura. El motor del disco duro, en cambio, mantiene los discos en constante rotación. Mientras que los diskettes giran con una velocidad de 360 revoluciones por minuto, el motor del disco duro hace girar los discos a 9600 revoluciones por minuto o mas .



Partes fundamentales de un disco duro :

El proceso de lectura y escritura se lleva a cabo, al igual que en el caso de las disqueteras, también mediante cabezales de lectura y escritura. Los cabezales son siempre movidos de manera sincronizada y se introducen como un peine dentro de los espacios libres entre los discos que están girando. Pero los accesos de lectura y escritura son realizados cada vez solamente por un cabezal. El controlador es el que determina cual es el cabezal de que se trata en cada uno de los casos.

A diferencia de las disqueteras, en la cual los cabezales están colocados encima del soporte de datos, aquí los cabezales flotan, debido al colchón de aire que se produce como consecuencia de las elevadas revoluciones por minuto del disco duro. Los cabezales prácticamente "vuelan" sobre los discos (efecto Bernouilli). **La distancia entre cabezal y superficie de disco es la correspondiente aproximadamente a una centésima parte del promedio de un cabello humano.** Hasta la más mínima partícula microscópica de polvo, o incluso una huella digital sobre la superficie del disco, sería capaz de dañar el cabezal.



Por esta razón, los elementos mecánicos del disco duro se encuentran albergados en una carcasa de fundición inyectada a presión, la cual es totalmente hermética al aire con el fin de protegerla de la introducción de cualquier partícula extraña. Por lo tanto, **no abra usted nunca la carcasa de su disco duro, ¡con esto, su disco duro quedaría con toda seguridad dañado!**

## Tipos de disco duro

Modernamente, sólo se usan en el mundo del PC dos tipos de disco duro: el **IDE y el SCSI** (leído "escasi"). La diferencia radica, como en general entre los otros discos duros, no tanto en lo interno como en la forma de conectarse y comunicarse con el ordenador.

### Discos IDE

Los discos IDE son los más habituales; ofrecen un rendimiento razonablemente elevado a un precio económico y son más o menos fáciles de instalar. Sin embargo, se ven limitados a un número máximo de 4 dispositivos (y esto con las controladoras EIDE, las IDE originales sólo pueden manejar 2).

Su conexión se realiza mediante un cable plano (también llamado faja) con conectores con 40 pines colocados en dos hileras (aparte del cable de alimentación, que es común para todos los tipos de disco duro). Así pues, para identificar correctamente un disco IDE basta con observar la presencia de este conector, aunque para estar seguros al 100% deberemos buscar unos **microinterruptores ("jumpers")** que, en número de 2 a 4, permiten elegir el orden de los dispositivos (es decir, si se comportan como "Maestro" o como "Esclavo").



Vemos el interior de un disco duro.

### Discos SCSI

Esta tecnología es mucho menos utilizada, pero no por ser mala, sino por ser relativamente cara. Estos discos suelen ser más rápidos a la hora de transmitir datos, a la vez que usan menos al procesador para hacerlo, lo que se traduce en un aumento de prestaciones. Es típica y casi exclusiva de ordenadores caros, servidores de red y muchos Apple Macintosh.

Los conectores SCSI son múltiples, como lo son las variantes de la norma: SCSI-1, SCSI-2, Wide SCSI, Ultra SCSI... Pueden ser planos de 50 contactos en 2 hileras, o de 68 contactos, o no planos con conector de 36 contactos, con mini-conector de 50 contactos...

Una pista para identificarlos puede ser que, en una cadena de dispositivos SCSI (hasta 7 ó 15 dispositivos que van intercalados a lo largo de un cable o cables, como las bombillas de un árbol de Navidad), cada aparato tiene un número que lo identifica, que en general se puede seleccionar. Para ello habrá una hilera de jumpers, o bien una rueda giratoria, que es lo que deberemos buscar.

La tecnología **SCSI** (o tecnologías, puesto que existen multitud de variantes de la misma) ofrece, en efecto, una tasa de transferencia de datos muy alta entre el ordenador y el dispositivo SCSI (un disco duro, por ejemplo). Pero aunque esto sea una cualidad muy apreciable, no es lo más importante; la principal virtud de SCSI es que dicha velocidad se mantiene casi constante en todo momento sin que el microprocesador realice apenas trabajo.

Esto es de importancia capital en procesos largos y complejos en los que no podemos tener el ordenador bloqueado mientras archiva los datos, como por ejemplo en la edición de vídeo, la realización de copias de CD o en general en cualquier operación de almacenamiento de datos a gran velocidad, tareas "profesionales" propias de ordenadores de cierta potencia y calidad como los servidores de red.

#### Las distintas variantes de la norma son:

Tipo de norma SCSI	Transferencia máxima con 8 bits	Transferencia máxima con 16 bits (modos Wide)
SCSI-1	5 MB/s	No aplicable
SCSI-2 o Fast SCSI	10 MB/s	20 MB/s
Ultra SCSI o Fast-20	20 MB/s	40 MB/s
Ultra-2 SCSI o Fast-40	40 MB/s	80 MB/s

Los tipos de SCSI de 8 bits admiten hasta 7 dispositivos y suelen usar cables de 50 pines, mientras que los SCSI de 16 bits o Wide, "ancho" en inglés, pueden tener hasta 15 dispositivos y usan cables de 68 pines. La denominación "SCSI-3" se usa de forma ambigua, generalmente refiriéndose al tipo Ultra SCSI de 8 bits, aunque a veces también se utiliza para los Ultra SCSI de 16 bits (o "UltraWide SCSI") y Ultra-2.

Las controladoras **SCSI modernas suelen ser compatibles con las normas antiguas**, por ejemplo ofreciendo conectores de 50 pines junto a los más modernos de 68, así como conectores externos (generalmente muy compactos, de 36 pines), salvo en algunos modelos especiales que se incluyen con aparatos SCSI que están diseñados sólo para controlar ese aparato en concreto, lo que abarata su coste.

Debe tenerse en cuenta que las ventajas de SCSI no se ofrecen gratis, por supuesto; los dispositivos SCSI son más caros que los equivalentes con interfaz EIDE o paralelo y además necesitaremos una tarjeta controladora SCSI para manejarlos, ya que sólo las placas base más avanzadas y de marca incluyen una controladora SCSI integrada. Si está pensando en comprar un ordenador o una placa base nuevos, piense si no le merecería la pena adquirir una placa base que la incorpore por lo que pueda necesitar en el futuro.

## Discos MFM, ESDI

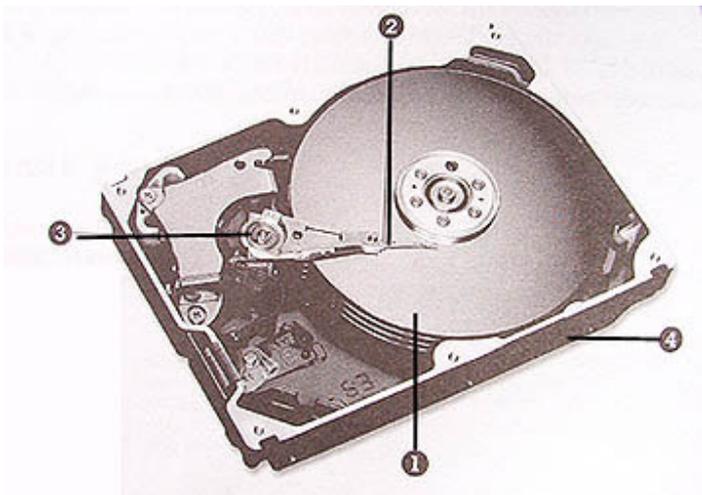
Muy similares, especialmente por el hecho de que están descatálogos y son antiguos. Su velocidad resulta insufrible, más parecida a la de un disquete que a la de un disco duro moderno. Se trata de cacharros pesados, de formato casi siempre 5,25 pulgadas, con capacidades de 10, 20, 40 o hasta 80 megas máximo.

Típicos en los primeros PCs y algunos 286, conocidos por los usuarios de los venerables Amstrad 1512 o 1640, por ejemplo. No tiene sentido ampliar un ordenador que posea una de estas antiguallas, aunque si lo desea puede que encuentre lo necesario en algún desguace o similar.

La configuración e instalación de discos rígidos la veremos en las siguientes lecciones del segundo módulo.

## Ejercicios :

1.- Reconocer cada uno de los componentes de un disco rígido en la siguiente imagen :



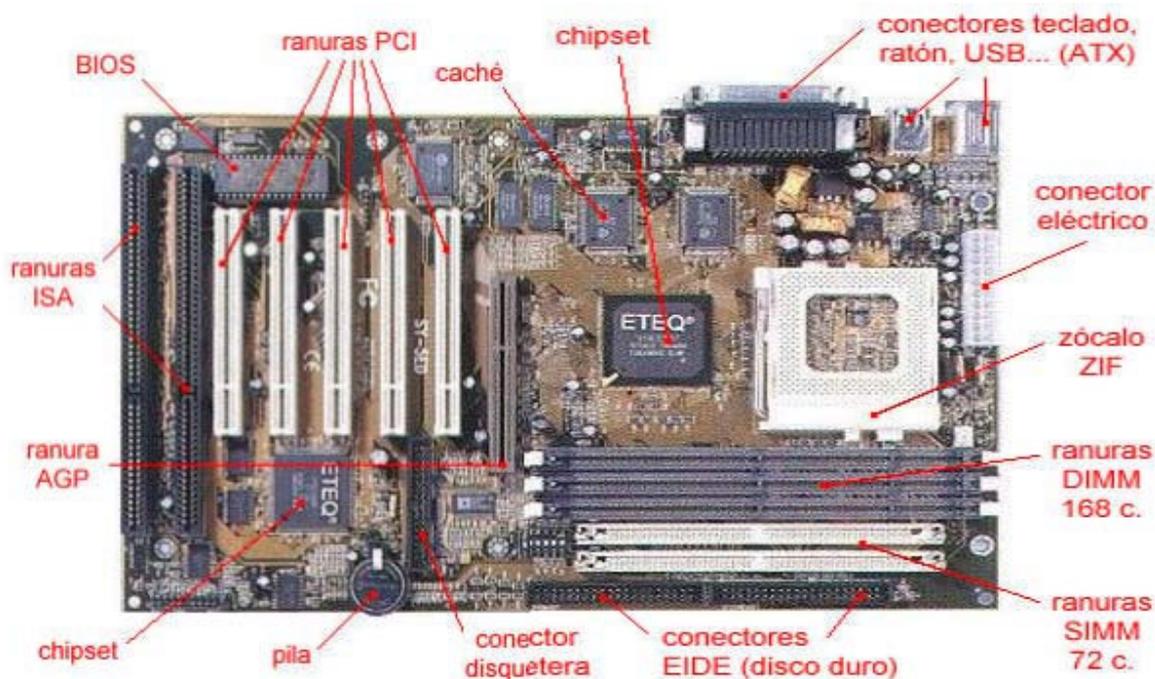
## Placas madre

La **placa madre (también llamada placa base o motherboard)**, es el elemento principal de todo ordenador, en el que se encuentran o se conectan todos los demás aparatos y dispositivos y sobre la cual nos detendremos durante varias lecciones y en distintos momentos del curso como cuando montemos un PC y a la hora de solucionar posibles averías .

Físicamente, se trata de una “plancha” de material sintético, sobre la cual existe un circuito electrónico que conecta diversos elementos que se encuentran anclados sobre ella; los principales son:

- el microprocesador**, insertado en un elemento llamado zócalo;
- la memoria**, generalmente en forma de módulos;
- los slots o ranuras de expansión** donde se conectan las tarjetas;
- diversos chips de control**, entre ellos la BIOS.

Una placa base moderna (ATX) y típica ofrece un aspecto similar al siguiente:



Las placas base existen en diferentes formas y con diversos conectores para periféricos. Para abaratar costes permitiendo la intercambiabilidad entre placas base, los fabricantes han ido definiendo varios estándares que agrupan recomendaciones sobre su tamaño y la disposición de los elementos sobre ellas.

## Las placas base se diferencian entre por :

Su formato  
El zócalo de la CPU  
El chipset que utilizan  
El tipo de Bus .  
Formato y cantidad de zócalos de memoria que admite.

### Por su formato .

Una primera distinción la tenemos en el formato de la placa, es decir, en sus propiedades físicas. Dicho parámetro está directamente relacionado con la caja, o sea, la carcasa del ordenador. Hay dos grandes estándares.

### Baby-AT

Ha sido el estándar absoluto durante años. Define una placa de unos 220x330 mm, con unas posiciones determinadas para el conector del teclado, los slots de expansión y los agujeros de anclaje a la caja, así como un conector eléctrico dividido en dos piezas. Estas placas son las típicas de los ordenadores "clónicos" o "clones" desde el 286 hasta los primeros Pentium. Con el auge de los periféricos (tarjeta sonido, CD-ROM, discos extraíbles...) salieron a la luz sus principales carencias: mala circulación del aire en las cajas (uno de los motivos de la aparición de disipadores y ventiladores de chip) y, sobre todo, una maraña enorme de cables que impide acceder a la placa sin desmontar al menos alguno.

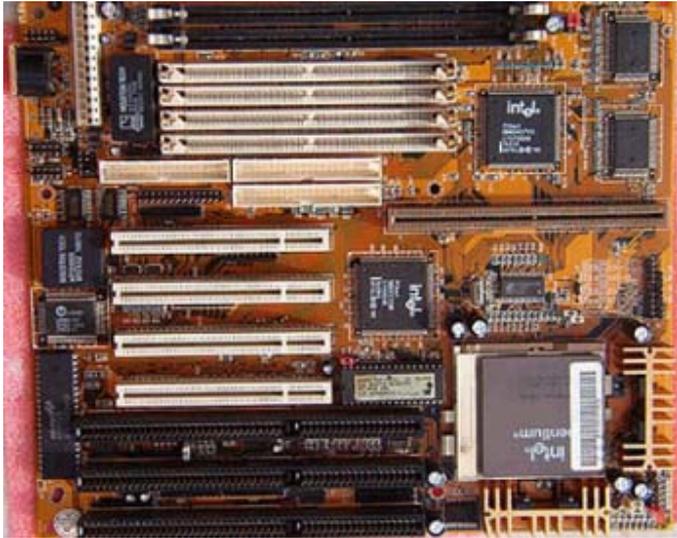
Para identificar una placa Baby-AT, lo mejor es observar el conector del teclado, que casi seguro

que es una clavija DIN ancha, como las antiguas de HI-FI; vemos, algo así:  ; o bien mirar el conector que suministra la electricidad a la placa, que deberá estar dividido en dos piezas, cada una con 6 cables, con 4 cables negros (2 de cada una) en el centro.

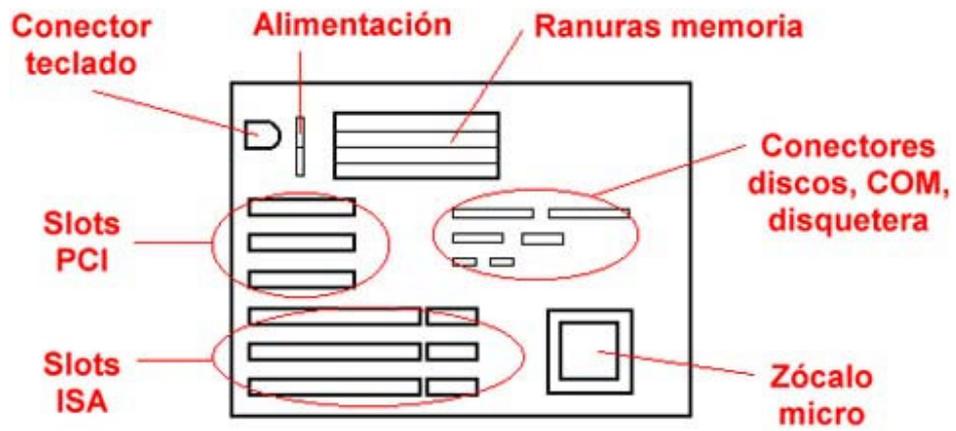
**También puede resultar más fácil ,como vimos al reconocer gabinetes, ver como estan agrupados los conectores dentro de la placa , si los mismos aparecen agrupados seguramente será una placa ATX.**

Y con esto ya estamos relacionando el gabinete con el tipo de placa ya que los conectores vienen desde la fuente de alimentación que viene adosada al gabinete .

La placa determina el tipo de gabinete .  
A continuación vemos una placa baby- AT típica :



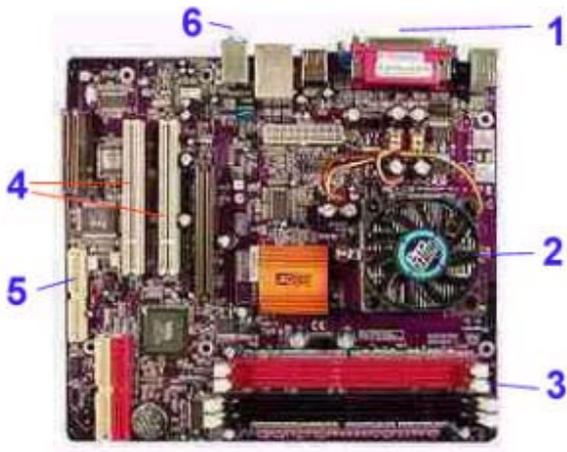
Y sus componentes básicos :



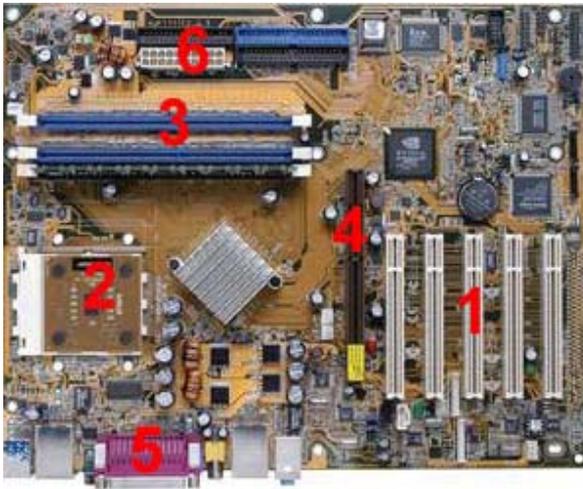
Algunos modelos de placas permiten la utilización dual de carcasas Baby AT o ATX y se las considera una baby AT dual .

### Ejercicios :

1.- Reconocer tipo de placa e indicar que son los elementos numerados .



2.- Reconocer tipo de placa e indicar que son los elementos numerados .

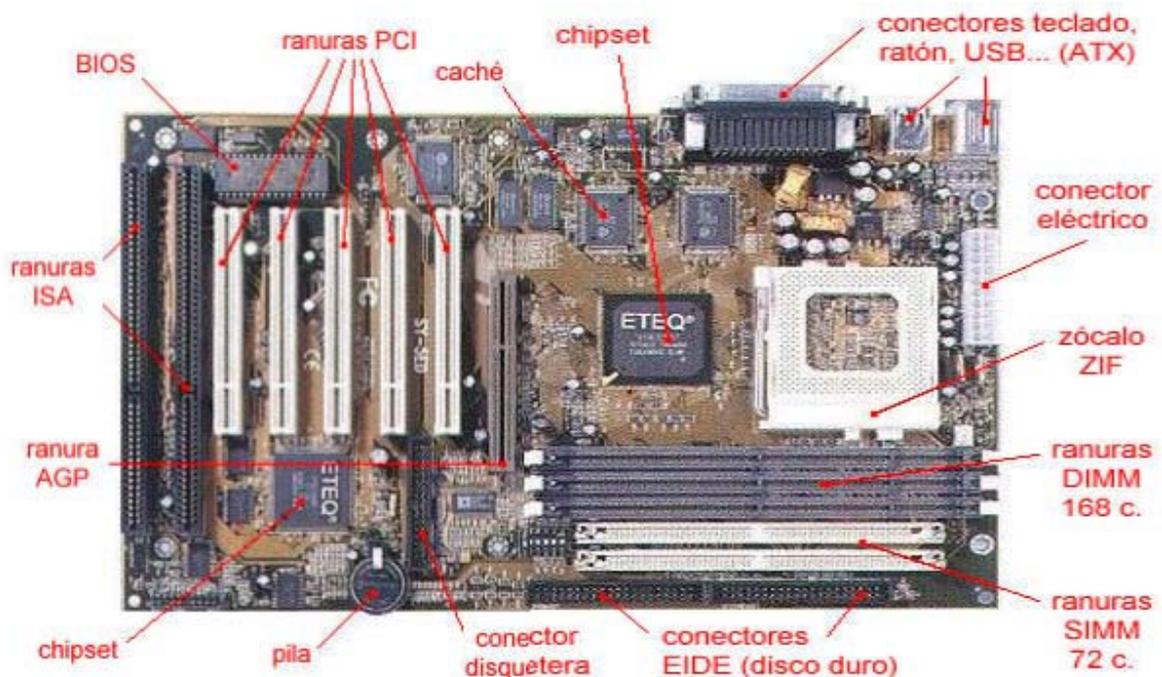


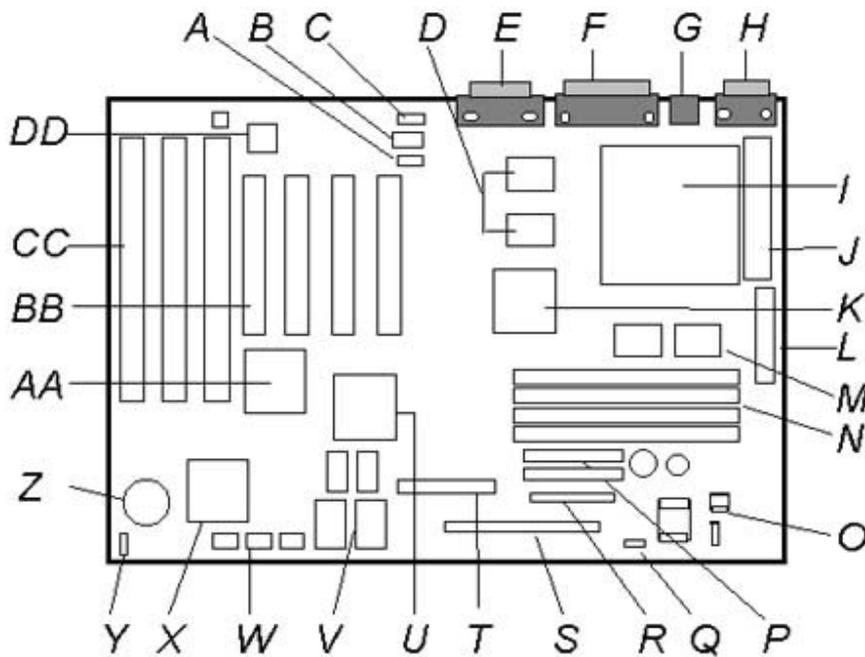
## Placas madre

### ATX

Es el estándar hoy en día y van camino de ser, si ya no son, las únicas en el mercado. Se las supone de más fácil ventilación y menos maraña de cables, debido a la colocación de los conectores. Para ello, el microprocesador suele colocarse cerca del ventilador de la fuente de alimentación y los conectores para discos cerca de los extremos de la placa. **La diferencia "a ojo descubierto" con las AT se encuentra en sus conectores**, que suelen ser más (por ejemplo, con puertos USB o FireWire), están agrupados y tienen el teclado y ratón en clavijas mini-DIN como ésta: . Además, reciben la electricidad por un conector de distinta forma y en una sola pieza.

A continuación los componentes de una placa ATX :





- A - Conector de entrada telefónica
- B - Conector Wave Table
- C - Conector de CD-Audio
- D - 256kB Pipe Line Burst nivel 2
- E - Puerto audio y joystick
- F - Conector VGA
- G - Ratón y teclado PS/2
- H - Puerto serie
- I - Zócalo para Pentium
- J - Zócalo VRM
- K - 82437FX Controlador de sistema (TSC)
- L - Conector de alimentación primario
- M - 82438FX Data Path (TDP)
- N - Bancos de memoria SIMM
- O - Regulador de voltaje CPU 3.3v
- P - Interface PCI - IDE
- Q - Regulador de voltaje
- R - Conector Floppy
- S - Conector E/S
- T - Conector de video
- U - Controlador gráfico S3 Trio PCI
- V - Banco de memoria de vídeo
- W - Jumper de configuración
- X - Controlador National PC87306 I/O
- Y - Controlador ventilador auxiliar
- Z - Pila del reloj
- AA - Acelerador 82371FB PCI ISA/IDE (PIIX)
- BB - 4 slots PCI
- CC - 3 slots ISA
- DD - Crystal CS4232 audio, OPL3 synthesizer

Por supuesto que hay muchas variantes al formato de la figura anterior , por ejemplo actualmente los slot o ranuras ISA han prácticamente desaparecido de los modelos nuevos de placas .

**Pero debes conocer estos modelos a la hora de actualizar un PC** (ampliar memoria ,cambiar o agregar un disco duro , etc) ya que te encontraras con estas ranuras y podrás usarlas o no según el caso .

Continuando con los factores que distinguen a las placas .

## Por el zócalo de la CPU.

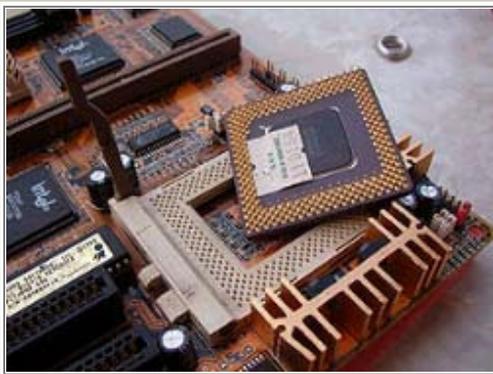
El zócalo de la CPU es el lugar donde se inserta el microprocesador , el "cerebro" del ordenador. Veamos en detalle los tipos más comunes de zócalo, o socket, como dicen los anglosajones:

**PGA:** son el modelo clásico, usado en el 386 y el 486; consiste en un cuadrado de conectores en forma de agujero donde se insertan las patitas del chip por pura presión. Según el chip, tiene más o menos agujeritos.

**ZIF: Zero Insertion Force (socket), es decir, zócalo de fuerza de inserción nula.** Eléctricamente es como un PGA, aunque gracias a un sistema mecánico permite introducir el micro sin necesidad de fuerza alguna, con lo que el peligro de arruinar el chip por romperle una patita desaparece. Apareció en la época del 486 y sus distintas versiones (sockets 3, 5 y 7, principalmente) se han utilizado hasta que apareció el Pentium II.

Actualmente se fabrican zócalos ZIF o variantes del mismo :

**Socket 7 "Super 7":** variante del Socket 7 que se caracteriza por poder usar velocidades de bus de hasta 100 MHz, es el que utilizan los micros AMD K6-2.

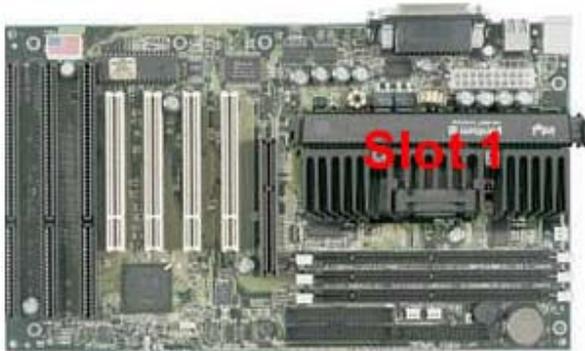


Socket 7 con el micro fuera de las ranuras , se observa la palanca levantada . Se debe insertar el micro naturalmente sin presionar (hay una única posición en que calzan todas las patitas ) y luego bajar la palanca . Encima de micro hay que instalar el ventilador disipador de calor o fan cooler . (El proceso detallado de conexión de cables lo veremos más adelante) .

**Socket 370 o PGA370:** físicamente similar al anterior, pero incompatible con él por utilizar un bus distinto, es el que incorporan los micros **Intel Celeron** .

**Slot 1:** Es un invento de Intel para promocionar los **Pentium II**, o más bien para sacar de juego a su competencia, AMD y Cyrix.

Físicamente, no se parece a nada de lo anterior. En vez de un rectángulo con agujeritos para las patitas del chip, es un slot, una especie de conector alargado como los ISA o PCI; técnicamente, y por mucho que diga Intel, no tiene muchas ventajas frente a los ZIF o PGA .



Slot 1 visto en la motherboard .

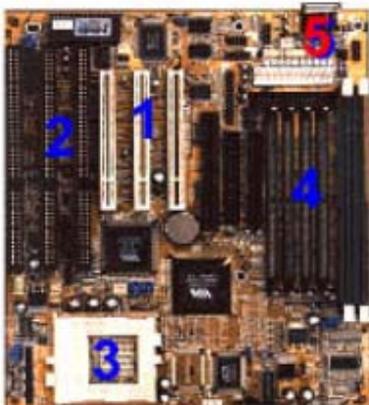
Hay placas duales que permiten la utilización de procesadores para socket 370 , pga 370 o para Slot 1 mediante la configuración de jumpers . Estas placas traen los dos tipos de zócalos .

**Otros tipos :** en ocasiones (viejos ordenadores), no existe zócalo en absoluto, sino que el chip está soldado a la placa, en cuyo caso a veces resulta hasta difícil de reconocer. Es el caso de muchos 8086, 286 y 386SX.

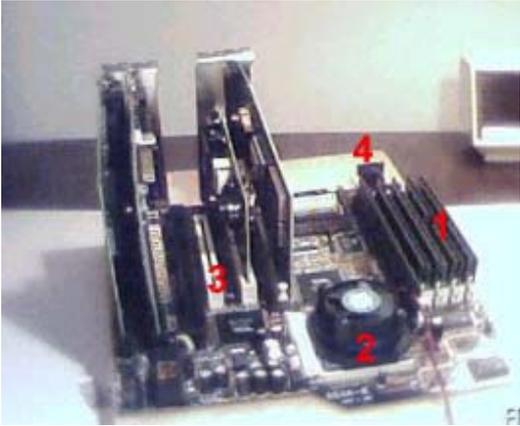
O bien se trata de chips antiguos (esos 8086 o 286), que tienen forma rectangular alargada (parecida a la del chip de BIOS) y patitas planas en vez de redondas; en este caso, el zócalo es asimismo rectangular, del modelo que se usa para multitud de chips electrónicos de todo tipo.

### Ejercicios :

1.- Reconocer tipo de placa e indicar que son los elementos numerados . (las siguientes imágenes son borrosas para reconocer los componentes por su forma , teniendo en cuenta que muchas veces veras estos componentes en sitios poco iluminados )



2.- Reconocer tipo de placa e indicar que son los elementos numerados .



---

### Placas madre

La siguiente distinción la haremos a partir del **chipset, tipo de bus y tipo de memoria** que utilicen

#### Según el chipset

El "chipset" es el conjunto (set) de chips que se encargan de controlar determinadas funciones del ordenador, como la forma en que interacciona el microprocesador con la memoria o la caché, o el control de puertos PCI, AGP, USB...

Antiguamente estas funciones eran relativamente sencillas de realizar, por lo que el chipset era el último elemento al que se concedía importancia a la hora de comprar una placa base, si es que alguien se molestaba siquiera en informarse sobre la naturaleza del mismo. Sin embargo, la llegada de micros más complejos como los Pentium o los K6, además de nuevas tecnologías en memorias y caché, le ha hecho cobrar protagonismo, en ocasiones incluso exagerado.

Debido a lo anterior, se puede decir que el chipset de un 486 o inferior no es de mayor importancia (dentro de un límite razonable), por lo que vamos a tratar sólo de los chipsets para Pentium y superior:

**Chipsets de Intel para Pentium ("Tritones"):** son muy conocidos, pero a decir verdad más por el marketing que ha recibido su nombre comercial genérico (Tritón) que por sus capacidades, aunque éstas son destacables.

**430 FX: el Tritón clásico.** Un chipset bastante apropiado para los Pentium "normales" (no MMX) con memorias tipo EDO. Hoy en día desfasado y descatalogado.

**430 HX: el Tritón II,** la opción profesional del anterior. Mucho más rápido y con soporte para placas duales (con 2 Pentium). Algo anticuado pero muy bueno.

**430 TX:** Soporte MMX, SDRAM, UltraDMA... Sin embargo, carece de AGP y de bus a 100 MHz, por lo que ha quedado algo desfasado. Un problema: si se le pone más de 64 MB de RAM, la caché deja de actuar; aunque más de 64 MB es mucha RAM.

chipsets de VIA para Pentium ("Apollos"): unos chipsets bastante buenos, se caracterizan por tener soporte para casi todo lo imaginable (memorias SDRAM o BEDO, UltraDMA, USB...); su pelea está en la gama del HX o TX, aunque suelen ser algo más lentos que éstos con micros Intel (y es que el Pentium lo inventó Intel, y tenía que notarse...)

**Lo bueno de las placas con chipsets VIA es que su calidad suele ser intermedia-alta,** mientras que en placas con chipsets Intel hay un abanico muy amplio entre placas muy buenas y otras francamente malas. Además, y al contrario que Intel, siguen con el campo de placas socket 7 (las de tipo Pentium y Pentium MMX), por lo que ofrecen soluciones mucho más avanzadas que el TX (con AGP y bus a 100 MHz, por ejemplo).

chipsets de SiS, ALI, VLSI y ETEQ para Pentium: como los anteriores, sus capacidades son avanzadas, aunque su velocidad sea en ocasiones algo más reducida si los usamos con micros Intel.

Su principal ventaja, al igual que en los VIA, está en el soporte de características avanzadas de chips no Intel "compatibles Pentium" (y a veces mejores), como son el AMD K6, el K6-2, Athlon o Duron; si su opción está en uno de estos micros o quiere usar tarjetas AGP, su placa ideal es muy probable que no se llame "Intel inside".

### **Chipsets de Intel para Pentium II:**

**440 FX:** un chipset fabricado para el extinto Pentium Pro, liquidado en favor del Pentium II Para un Pentium Pro, bueno; para un Pentium II y los avances actuales (memorias, AGP...), muy malo.

**440 LX:** el primer y muy eficiente chipset para Pentium II. Lo tiene casi todo, excepto bus a 100 MHz, lo que hace que no admita micros a más de 333 MHz.

**440 EX:** un chipset basado en el LX pero de características recortadas. Muy malo, sólo válido para Celeron.

**440 ZX:** un chipset basado en el BX pero de características recortadas, como el EX. De nuevo, sólo válido para Celeron.

### **Por tipo de bus.**

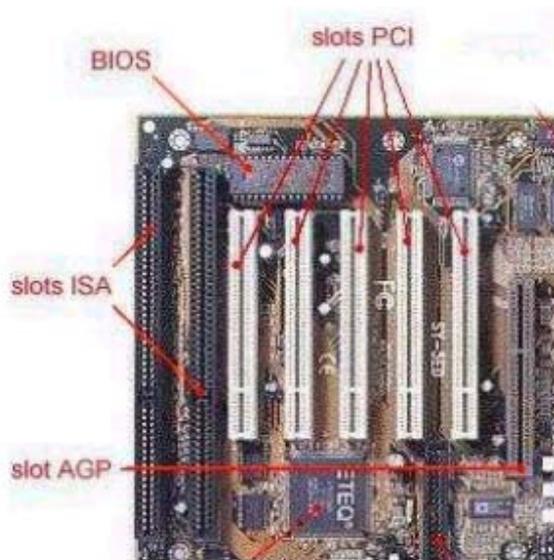
Son unas **ranuras de plástico con conectores eléctricos (slots)** donde se introducen las tarjetas de expansión. Según la tecnología en que se basen presentan un aspecto externo diferente, con diferente tamaño y a veces incluso en distinto color.

**Ranuras ISA:** son las más veteranas, un legado de los primeros tiempos del PC. Funcionan a unos 8 MHz y ofrecen un máximo de 16 MB/s, suficiente para conectar un módem o una tarjeta de sonido, pero muy poco para una tarjeta de vídeo. Miden unos 14 cm y su color suele ser negro.

**Ranuras Vesa Local Bus:** un modelo de efímera vida: se empezó a usar en los 486 y se dejó de usar en los primeros tiempos del Pentium. Son un desarrollo a partir de ISA, que puede ofrecer unos 160 MB/s a un máximo de 40 MHz. Son larguísimas, unos 22 cm, y su color suele ser negro, a veces con el final del conector en marrón u otro color.

**Ranuras PCI:** el estándar actual. Pueden dar hasta 132 MB/s a 33 MHz, lo que es suficiente para casi todo, excepto quizá para algunas tarjetas de vídeo 3D. Miden unos 8,5 cm y generalmente son blancas.

**Ranuras AGP:** o más bien ranura, ya que se dedica exclusivamente a conectar tarjetas de vídeo 3D, por lo que sólo suele haber una (o ninguna con los recientes micros que la taren incluida); además, su propia estructura impide que se utilice para todos los propósitos, por lo que se utiliza como una ayuda para el PCI. Mide unos 8 cm y se encuentra bastante separada del borde de la placa.



Las placas actuales tienden a tener la mayor cantidad de conectores PCI posibles, manteniendo cada vez menos conectores ISA (casi inexistentes en placas nuevas) por motivos de compatibilidad con tarjetas antiguas y usando AGP para el vídeo.

### Por formato y cantidad de zócalos de memoria que admite.

En parte viene determinado por el chipset que utiliza. La más recomendable es la DIMM en formato SDRAM y como mínimo 3 zócalos. En el caso de **módulos SIMM** de 72 contactos el mínimo es de 6 (recordad que van de 2 en 2).

Son los conectores de la memoria principal del ordenador, la RAM.

Antiguamente, los chips de RAM se colocaban uno a uno sobre la placa, de la forma en que aún se hace en las tarjetas de vídeo, lo cual no era una buena idea debido al número de chips que podía llegar a ser necesario y a la delicadeza de los mismos; por ello, se agruparon varios chips de memoria soldados a una plaquita, dando lugar a lo que se conoce como módulo.

Estos módulos han ido variando en tamaño, capacidad y forma de conectarse; al comienzo los había que se conectaban a la placa mediante unas patitas muy delicadas, lo cual se desechó del todo hacia la época del 386 por los llamados módulos SIMM, que tienen los conectores sobre el borde del módulo.



Zócalo para módulos simms de 72 contactos .

Los **SIMMs** originales tenían 30 conectores, esto es, 30 contactos, y medían unos 8,5 cm. Hacia finales de la época del 486 aparecieron los de 72 contactos, más largos: unos 10,5 cm. Este proceso ha seguido hasta desembocar en los módulos **DIMM**, de 168 contactos y 13 cm.



### Ejercicios :

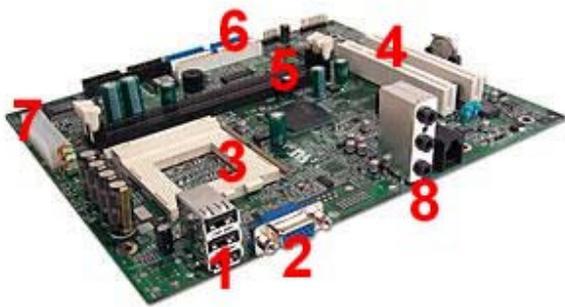
No hay ejercicios de esta lección.

---

## Prueba de evaluación del módulo 1

### Ejercicios :

1.- **Reconocer que tipo de placa es la siguiente y reconocer cada uno de los componentes** describiendo la función que cumple cada uno (por ejemplo ranura ISA : sirve para insertar plaquetas ).



2.- En la siguiente imagen de un gabinete abierto , **reconocer cada uno de los componentes** describiendo la función que cumple cada uno.



---