

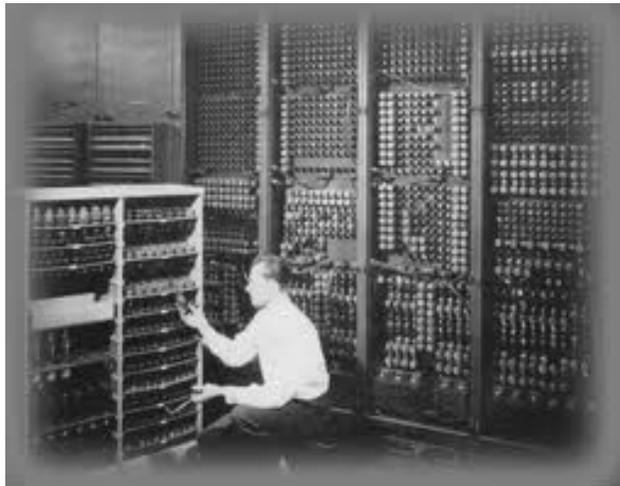
# Arquitectura de PC



Cálculos Astrológicos en la antigüedad  
200 a.c.



II Guerra Mundial "Enigma"  
Alemania



## Objetivos:

- Conocer los componentes más importantes de una PC y cómo están organizados (Arquitectura)
- Entender el funcionamiento general o lógica detrás de una PC
- Conocer el acceso a la PC desde puertos u otras tarjetas conectadas a la PC.



1645

La **pascalina** es una de las primeras [calculadoras](#) mecánicas

A base de ruedas y engranajes.

Fue inventada por [Blas Pascal](#) (3 años de trabajo y más de 50 ensayos)



El padre de Pascal era contador en la [Hacienda](#) francesa.

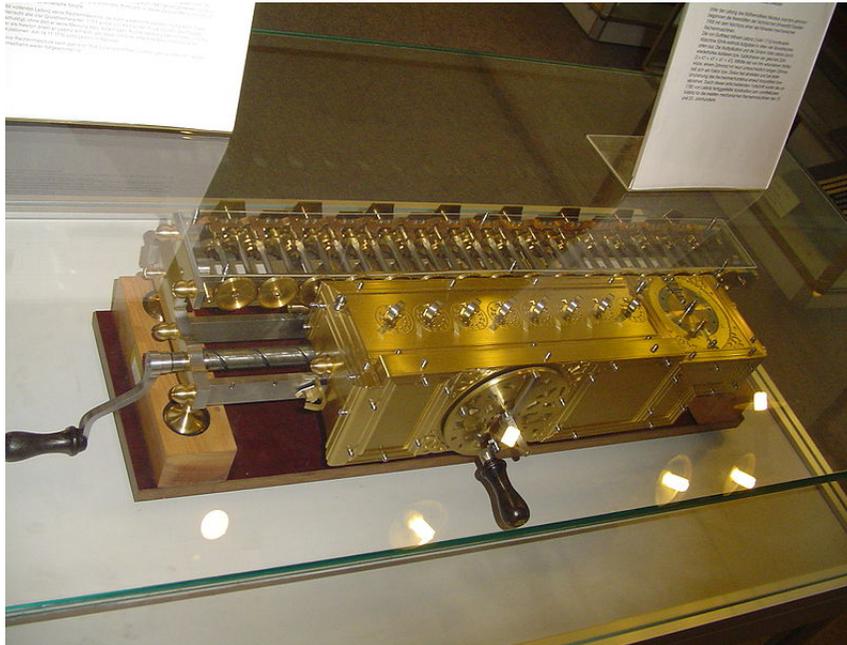
La pascalina estaba *destinada básicamente a solucionar problemas de aritmética comercial.*



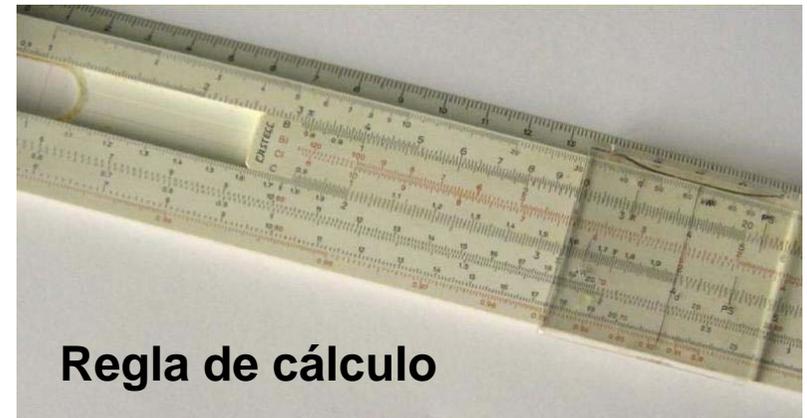
1671

Leibniz, a los 15 años entró en la universidad y se recibió Lic. 17 años.

Una vez dijo: "*es indigno de hombres excelentes perder horas como esclavos en el trabajo del cálculo, que, si fueran usadas las máquinas, podría ser relegado con seguridad a cualquier persona*".



**Máquina de Leibniz (Staffelwalze),**  
Sumaba, restaba, multiplicaba, dividía y sacaba raíces cuadradas.



**Regla de cálculo**





1970

Data processing Digital PDP 11/20.

16 bits, 512kBytes RAM, 64kBytes ROM, 19 MHz

J11

tres pilas (stack) (Usuario, Kernel y Supervisor)

Disketeras de 8"

En la guerra fría los países del Este la clonaron

1977-1988

VAX-11 (Virtual Address Extended PDP-11).

32 bits

Software: FORTRAN-77, COBOL, BLISS-32

Memoria RAM: chips 4K MOS hasta 1 Mbyte

Original memory cycle time: 1.200 ns

US\$120,000 -US\$160,000



-Grandes computadoras para Bancos y grandes empresas.

US\$ 1.000.000

-Minicomputadoras IBM AS400 para medianas empresas

US\$ 10 mil y 100 mil

-Workstation para cálculos SUN, etc

-Computadoras familiares: Comodore 64 - Spectrum



## Comodore 64



Características	
Procesador	MOS Technology 6510 @ 1,02 MHz (versión NTSC) / 0,985MHz (versión PAL)
Memoria	64 KB
Sistema de audio	Sonido MOS Technology 6581/8580 SID
Sistema gráfico	MOS Technology VIC-II 6567/8567 (NTSC), 6569/8569 (PAL)
Pantalla	Monitor tubo rayos catódicos / TV
Energía	5V DC y 9V AC a través de un adaptador de línea, con un conector hembra DIN de 7 pines en la computadora.
Sistema Operativo	Comodore BASIC 2.0

## 1982 apareció IBM-PC

Procesador 8086 8088  
Sistema operativo: DOS, después Windows  
**¿Por qué tuvo éxito?**  
Arquitectura abierta  
Buena documentación disponible  
Un chip robusto  
aparecen los clones más baratos



**MITAC** *Quality above all!*

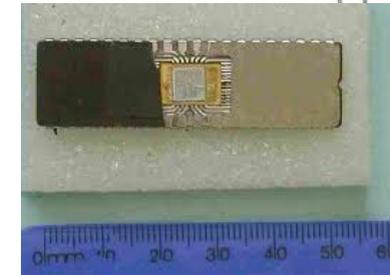
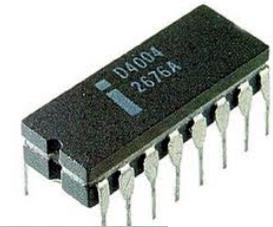
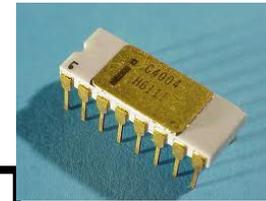
<b>Mitac MPC 2386 - 041</b> 80386SX/16 MHz, 1MB RAM, 5 1/4" - 1.2MB 40 MB/19 ms. Hard drive VGA, Monochrom monitor MS-DOS 4.01 Keyboard <b>\$ 3,425.00</b>		<b>Mitac MPC 4000 G - 043 (Tower)</b> 80386/33 MHz, 4MB RAM, 128KB Cache Memory 3 1/2" - 1.44MB og 5 1/4" - 1.2MB FDD 40 MB/19 ms. Hard drive VGA, Monochrom monitor MS-DOS 4.01 Keyboard <b>\$ 9,825.00</b>
--	--	---

MITAC - Taiwan's  
number two PC producer

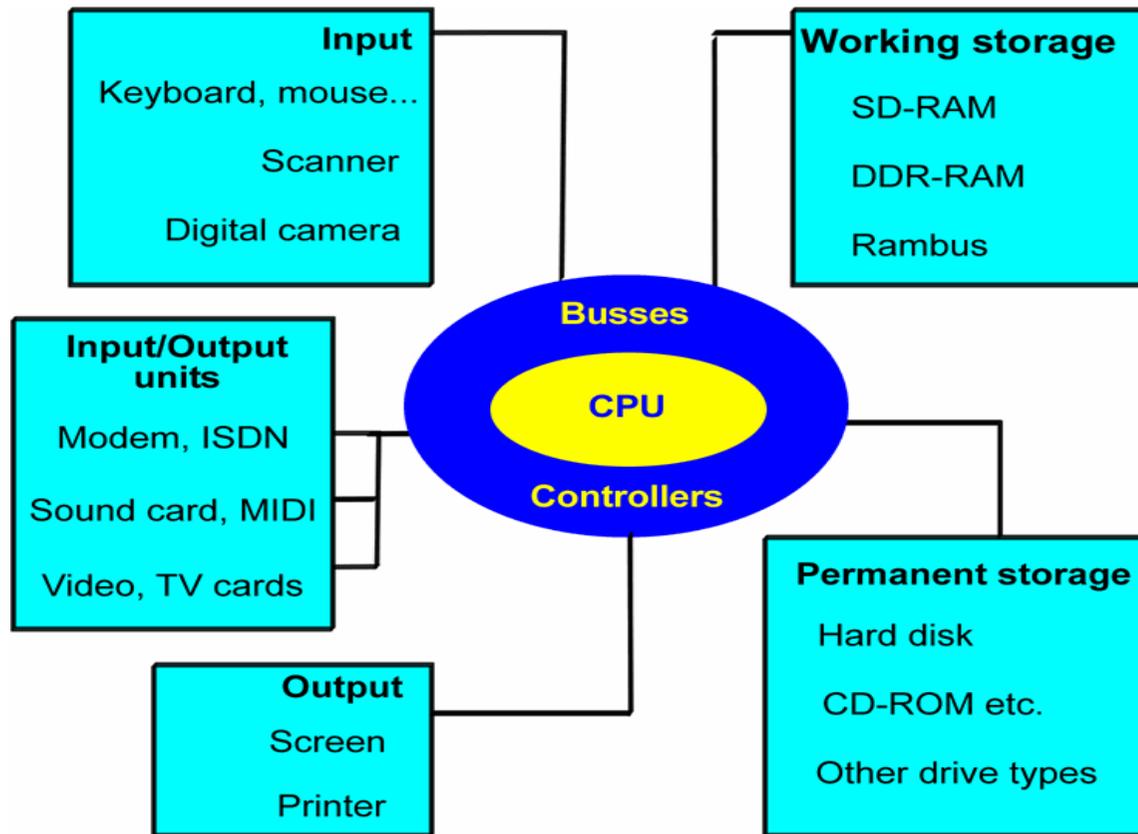
Las primeras costaban unos  
US\$ 10 mil!



4 bit	4004	Calculadoras de bolsillo 1500 transistores
8 bit	8080	Pequeños CP/M basados en computadoras hogareñas 3500 transistores
16 bit	8086, 8088, 80286	IBM-compatible PC's con SO: MS-DOS
32 bit	80386 - Pentium 4	32 bit version con Windows (Windows 95/98/2000/XP)
64 bit	Athlon 64 Pentium 4 Itanium	Servidores con software de 64 bits version con Windows, Linux etc.



John von Neumann (1903-1957).  
Matemático nacido en Hungría.  
Desarrolló en los 40 las primeras ideas  
en USA: CPU, Almacenamiento,  
entradas y salidas, almacenamiento  
Durante el trabajo (hoy RAM).

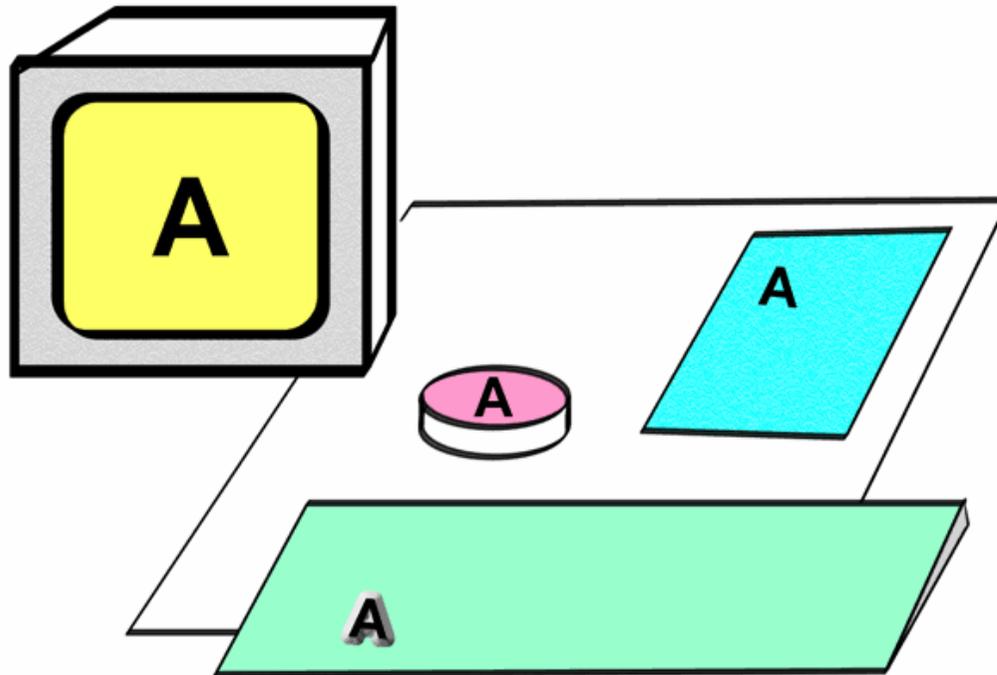


## El Procesador de datos (36.000 millones de procesos/seg.)

Sonidos,  
textos,  
Imágenes

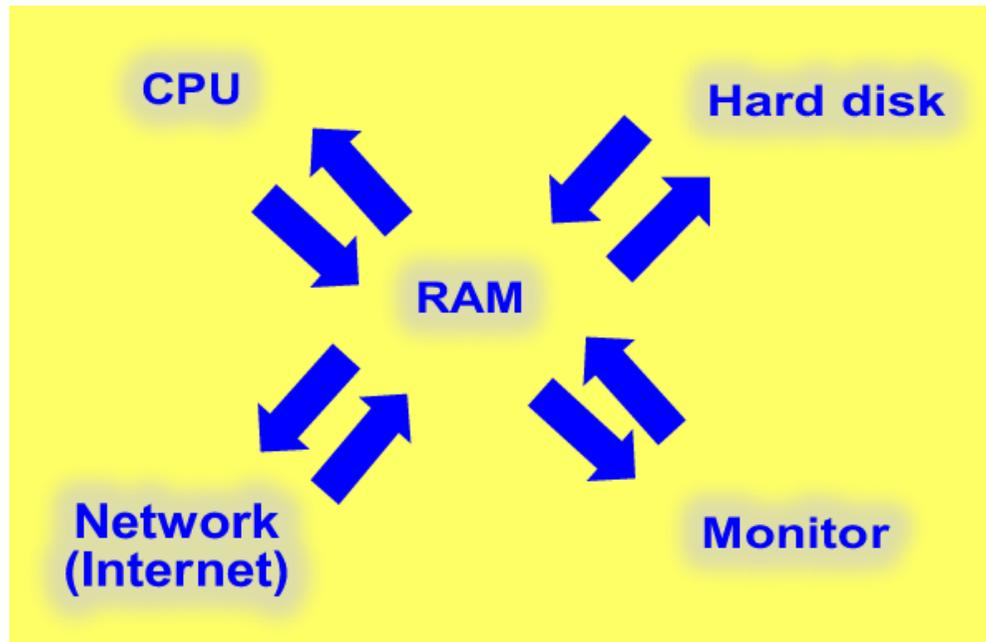
"A" → 01000001

Transistores  
cargados o  
Descargados  
"0" o "1"

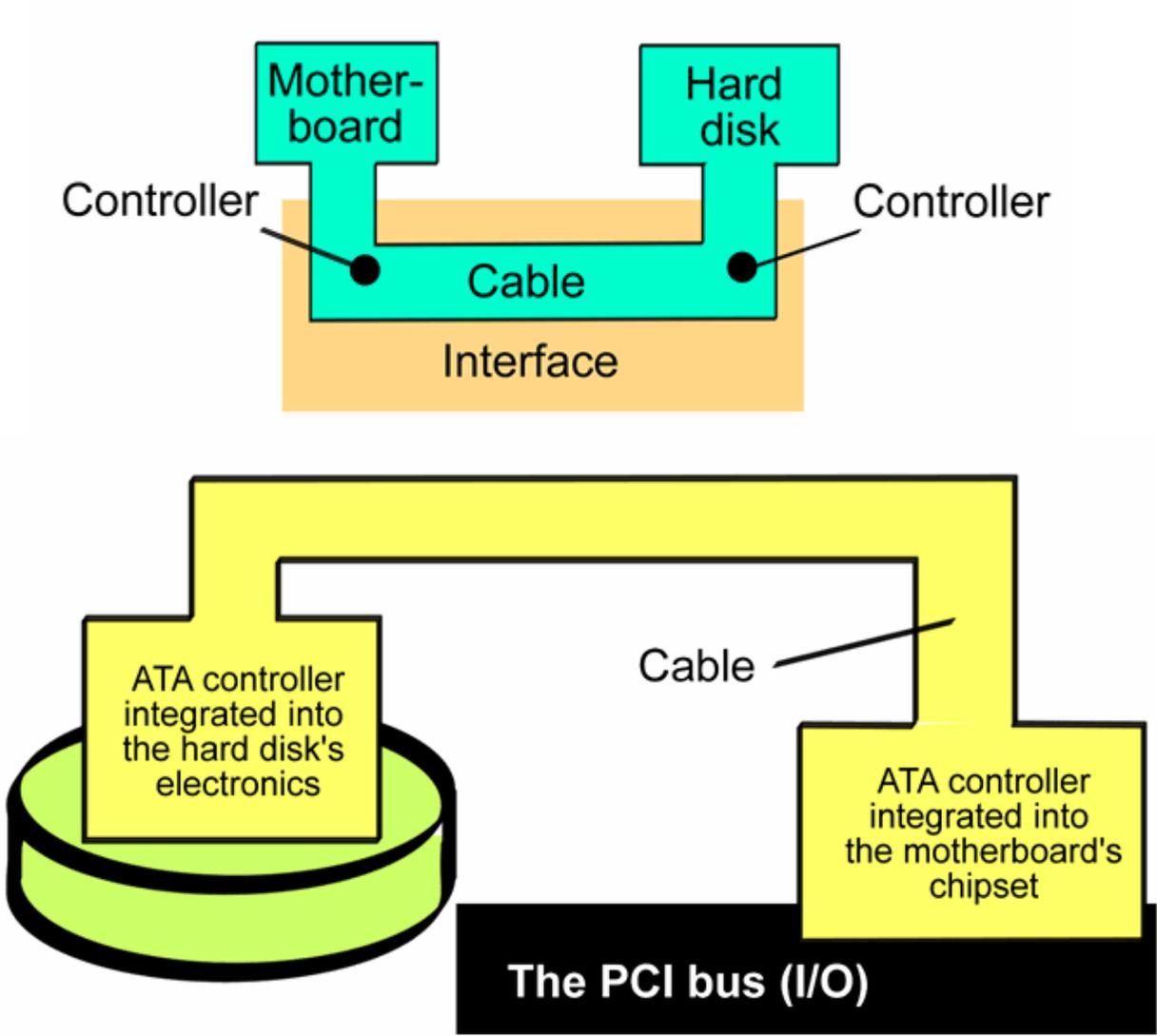


<b>Dispositivos internos (Internal devices)</b>		<b>External devices</b>
Motherboard	CPU, RAM, cache, ROM circuits containing the BIOS and startup programs. Chipsets (controllers). Ports, busses and slots. EIDE interface, USB, AGP, etc.	Keyboard Mouse Joystick Screen Printer Scanner Speakers
Drives	Hard disk(s), diskette drive, CD-ROM, DVD, etc.	External drives Tape drive units
Plug-in cards	Graphics card (video adapter), network card, SCSI controller. Sound card, video and TV card. Modem and ISDN card.	Modem Digital camera





Ejemplo de interface EIDE, protocolo ATA/100



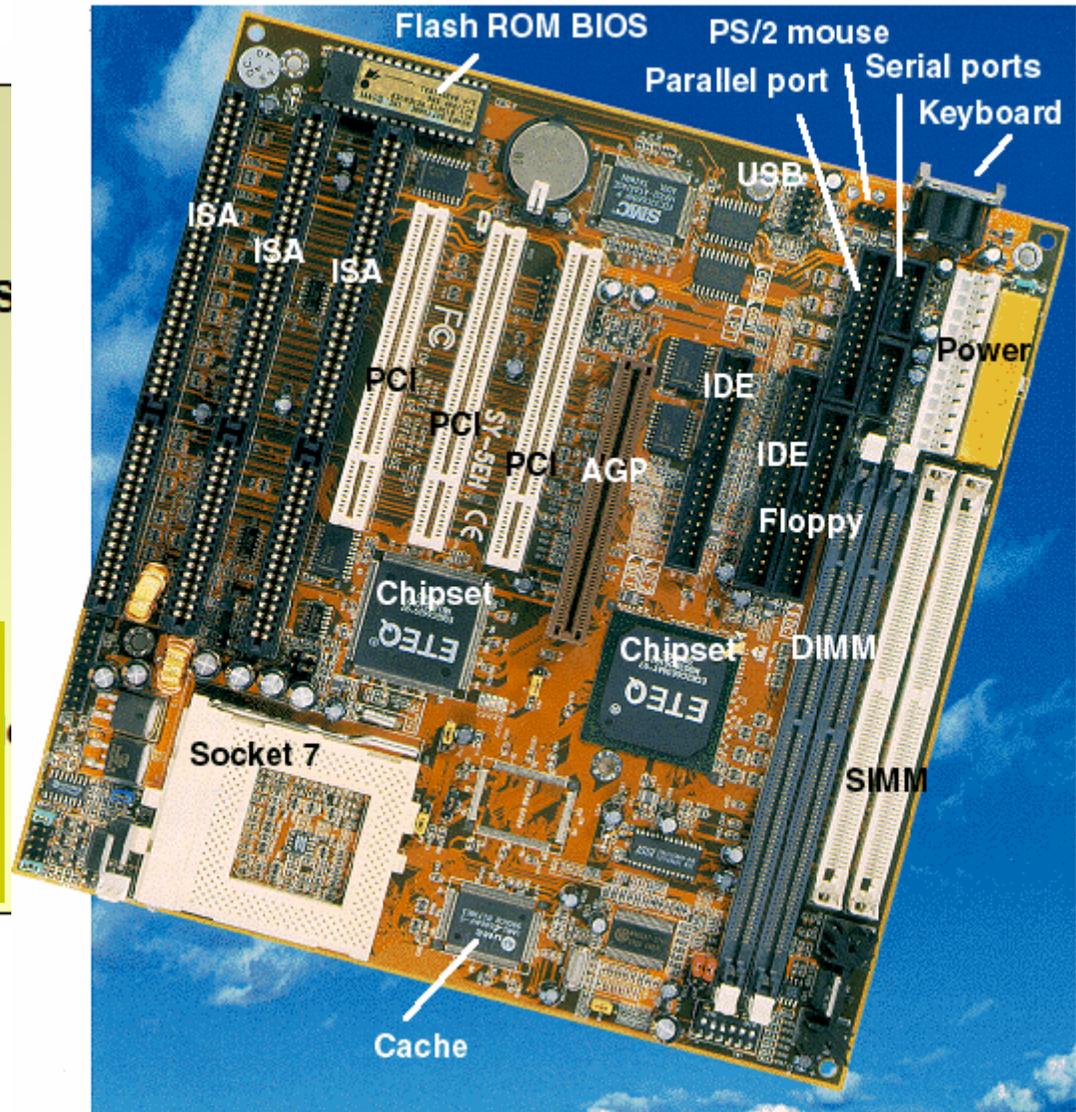
## Arquitectura y dimensiones

Tamaños de factores. Tipos mas conocidos de placas base	
Nombre	Tamaño (mm)
<a href="#"><u>WTX</u></a>	356x425
<a href="#"><u>AT</u></a>	350x305
<a href="#"><u>Baby-AT</u></a>	330x216
<a href="#"><u>ATX</u></a>	305x244
<a href="#"><u>NLX</u></a>	254x228
<a href="#"><u>microATX</u></a>	244x244
<a href="#"><u>DTX</u></a>	244x203
<a href="#"><u>microATX (Min.)</u></a>	171x171
<a href="#"><u>Mini-ITX</u></a>	170x170
<a href="#"><u>Nano-ITX</u></a>	120x120
<a href="#"><u>Pico-ITX</u></a>	100x72
<a href="#"><u>PC/104 (-Plus)</u></a>	96x90
<a href="#"><u>mobile-ITX</u></a>	75x45



# Motherboard – Placa (I) Baby AT

- ⇒ **Elemento principal al que se conectan los restantes componentes y periféricos**
  
- ⇒ **Formatos**
  - ✓ **Baby AT**
    - **Conector grueso para teclado**
    - **Diseño que dificulta instalar tarjetas largas.**
    - **Mantenimiento complicado**



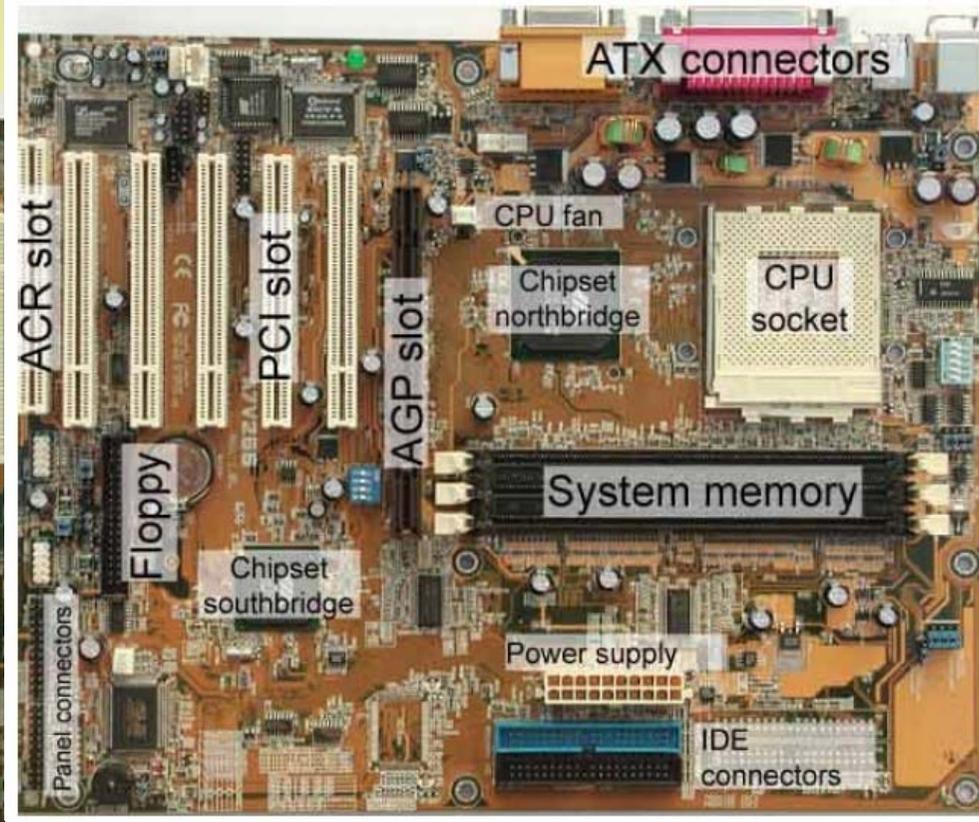
## Motherboard – Placa (II) ATX

### ✓ ATX

- × Mejora la flexibilidad, integración y funcionalidad.
- × Reorganización de la distribución de componentes.
- × Disminución de la longitud de los cables, mejora de la ventilación.
- × Conectores PS/2
- × USB

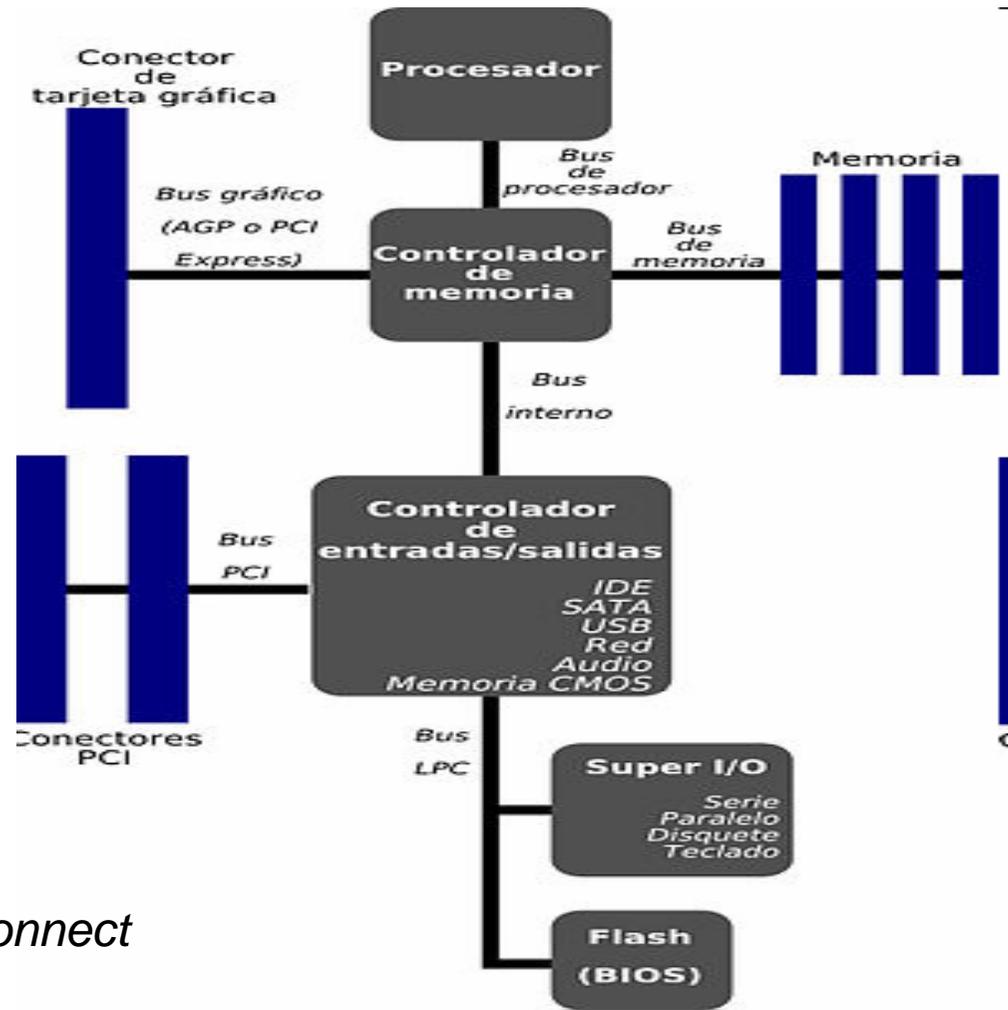
### Ventajas de ATX

- Integración de los puertos E/S en la propia placa base.
- La rotación de 90° de los formatos anteriores.
- El procesador está en paralelo con los slots de memoria.
- Los slots AGP, PCI, PCI-e, están situados horizontalmente con el procesador.
- Tiene mejor refrigeración.



# Motherboard – Placa (II) ATX Esquema

*Accelerated Graphics Port*



*Peripheral Component Interconnect*

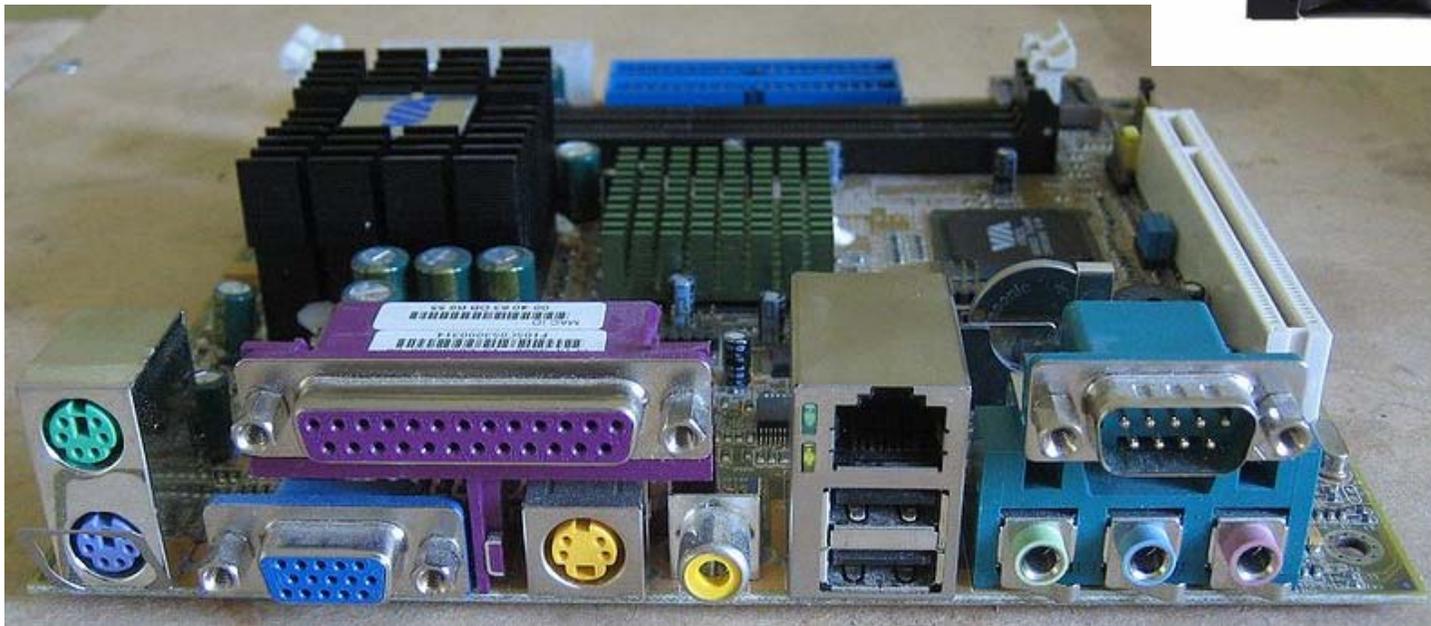


## Motherboard – Placa (III) MINI ITX (VIA)

Bajo consumo. Alrededor de los 15 vatios.

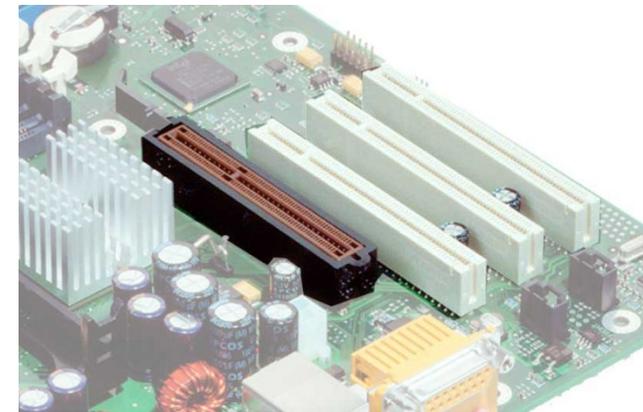
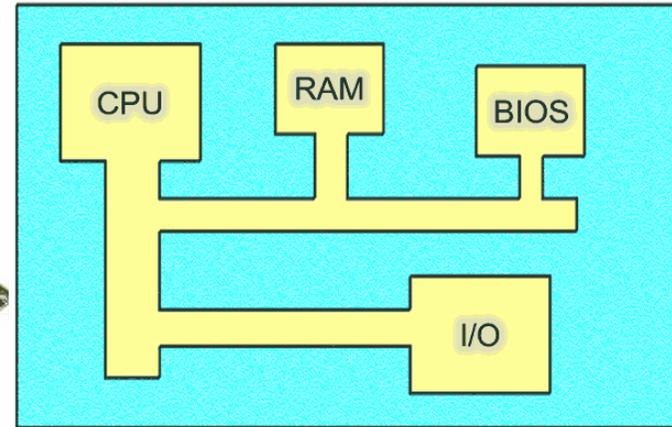
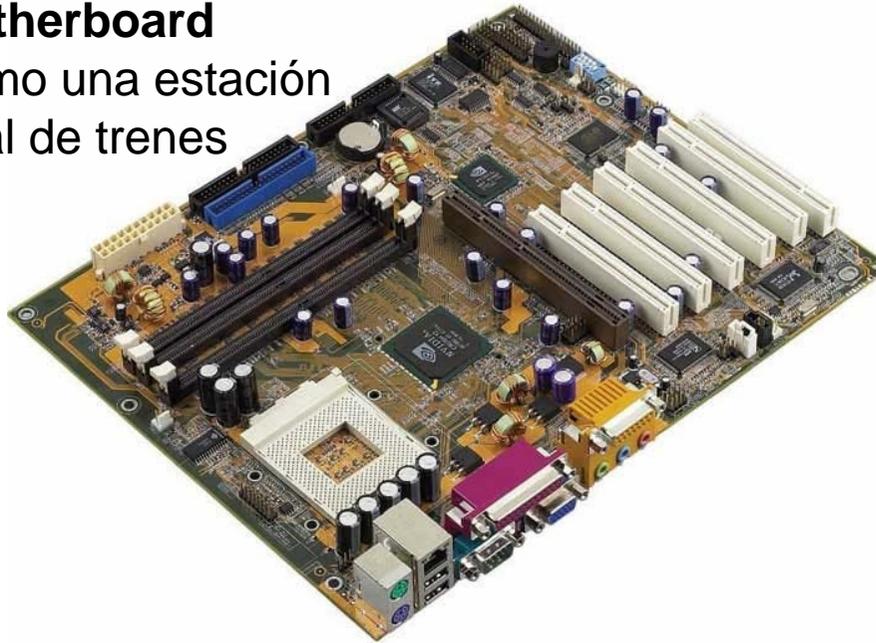
Funcionalidades integradas.

Las placas mini-itx de vía integran todos los periféricos habituales:  
[red](#), gráficos, conexión a la [televisión](#), sonido [5.1](#), aceleración [MPEG](#), [USB](#), [Firewire](#), etc.



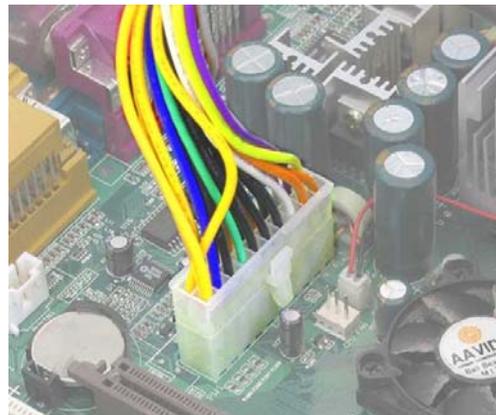
## El motherboard

Es como una estación  
Central de trenes



## Alimentación

Paso de 20 pins  
A 24.

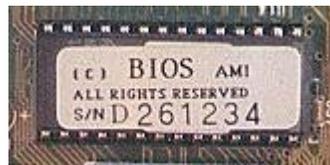
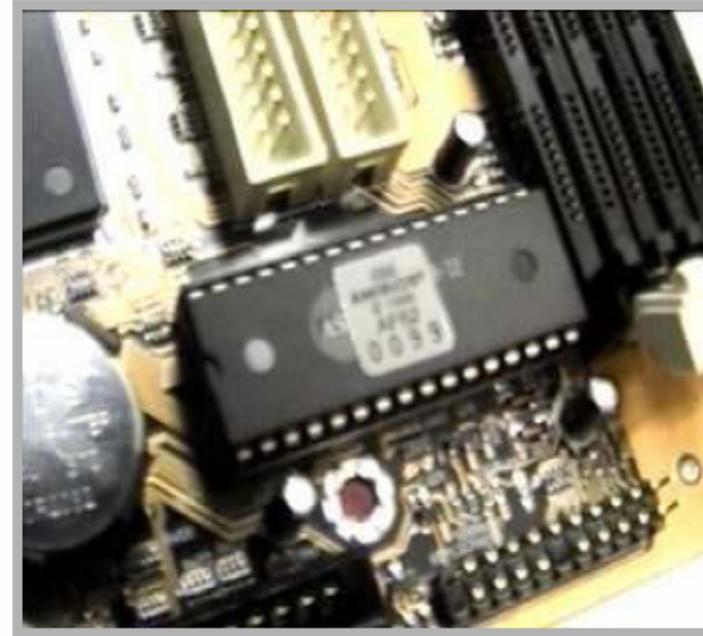


Sockets (slots), RAM, PCI, AGP and  
AMR slots, etc.



## *BIOS – Pila*

- ⇒ Memoria —ROM, EPROM, FLASH— que contiene las rutinas necesarias para arrancar el PC.
- ⇒ Se apoya en una memoria CMOS, alimentada por una batería.
- ⇒ Contiene el programa de configuración del PC.

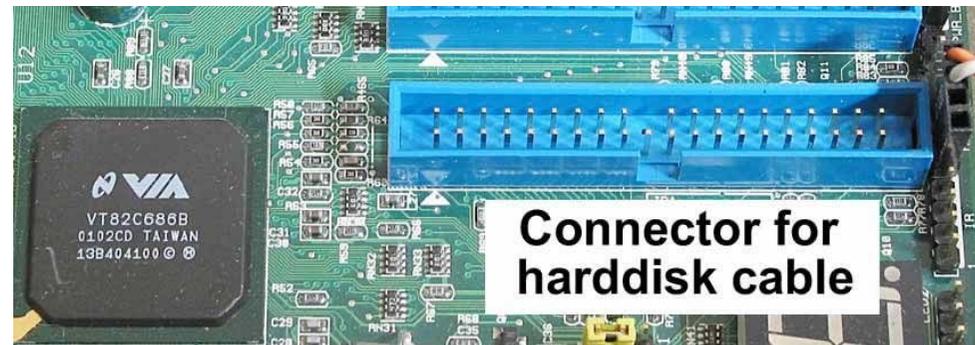
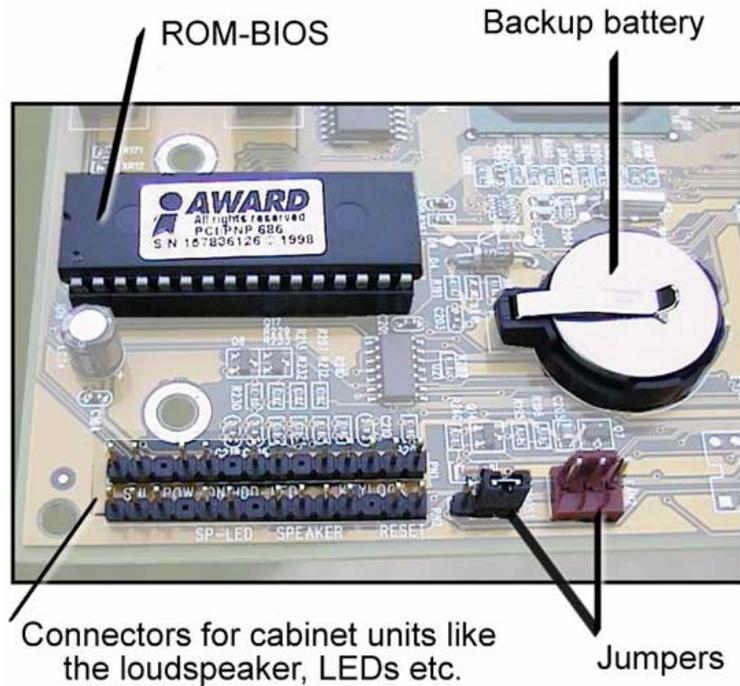
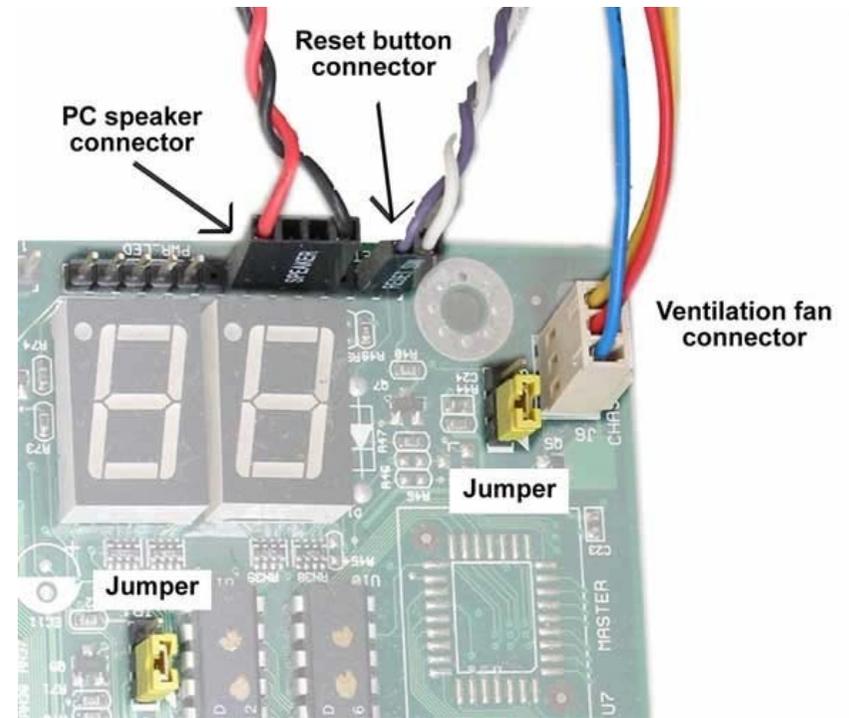
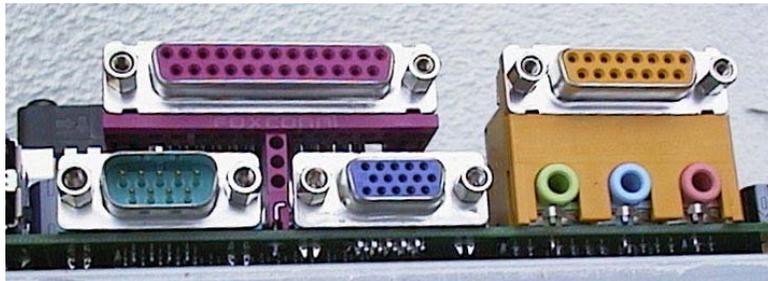


**BIOS-Pila.**





# Conectores en el motherboard



## CPU o Procesador

- ⇒ Es el chip más importante de la placa base.
- ⇒ Está formado por:
  - ✓ ALU -Unidad Aritmético Lógica.
  - ✓ UC -Unidad Central.
  - ✓ Memoria Central (R.A.M)
    - × Caché interna (L1).
    - × Caché externa (L2).



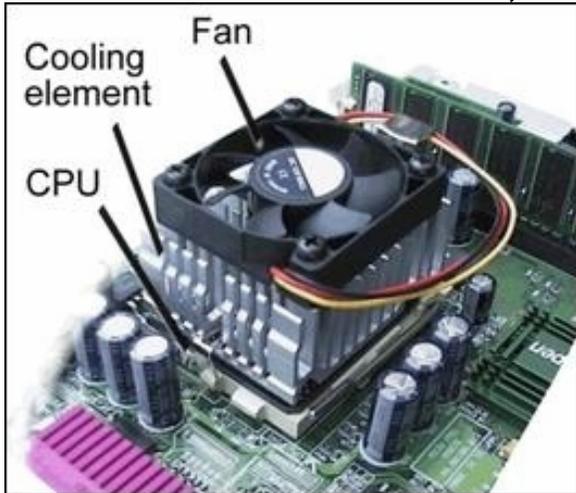
Pentium 4

**-Socket:** es un zócalo existente en una placa base que permite la conexión de un microprocesador gracias a una matriz de pequeños agujeros donde encajan sus pines sin dificultad.

**-Núcleo:** es el cristal, un chip de silicio que es directamente lo que nosotros entendemos por "procesador"

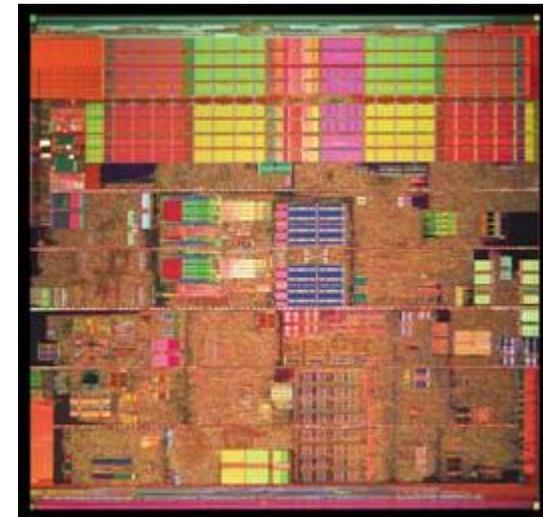
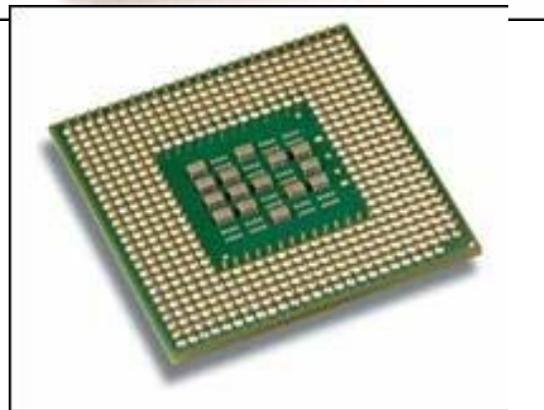
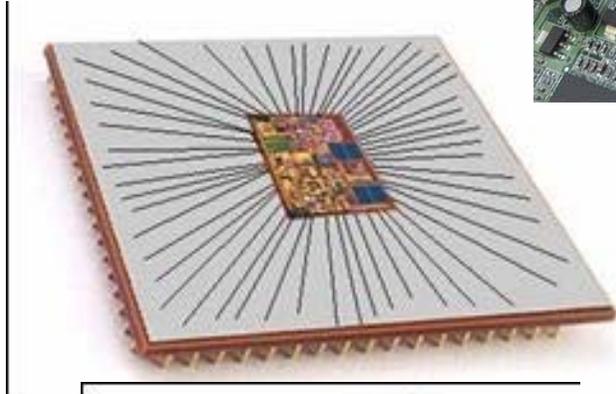


**EI CPU** *Central Processing Unit* trabaja con los Datos: 1- calculando, 2- mueve datos

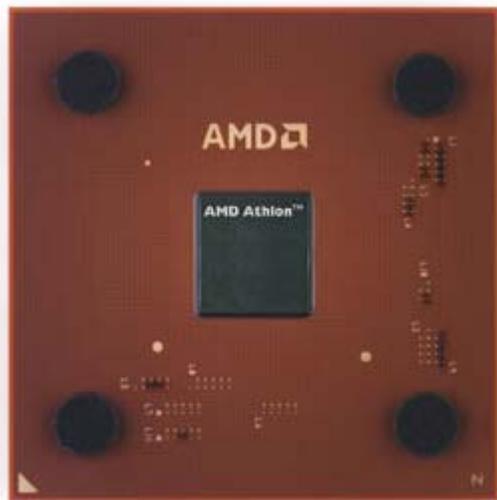


**Es importante**

- alta frecuencia del reloj.
- Ancho del BUS



1 cm x 1 cm  
125 millones de trans.  
Pentium 4



“die”



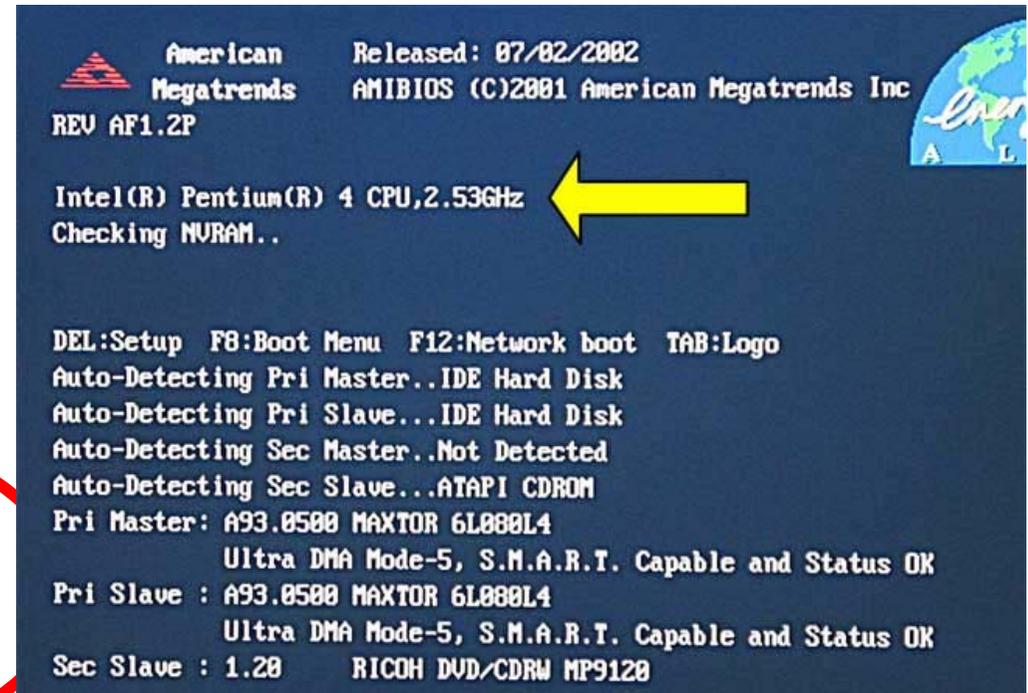
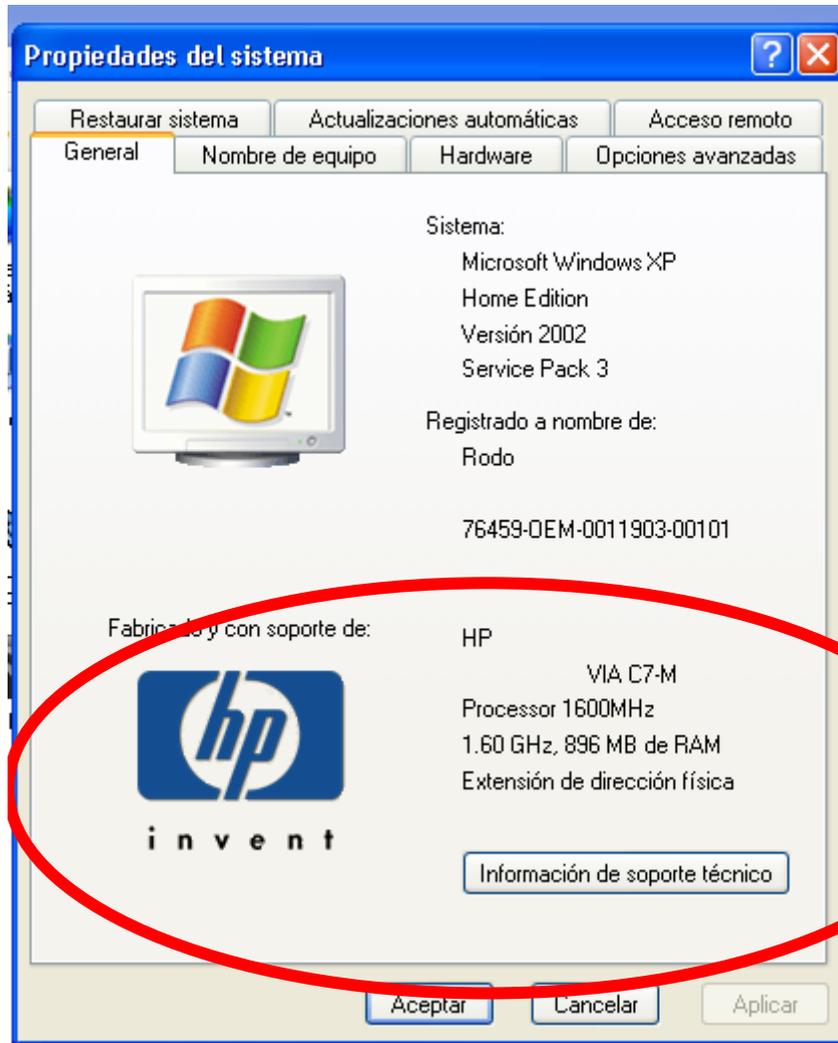
## Motherboard Ejemplo

Intel® Celeron® Processor 766 MHz, 128K Cache, 66 MHz FSB

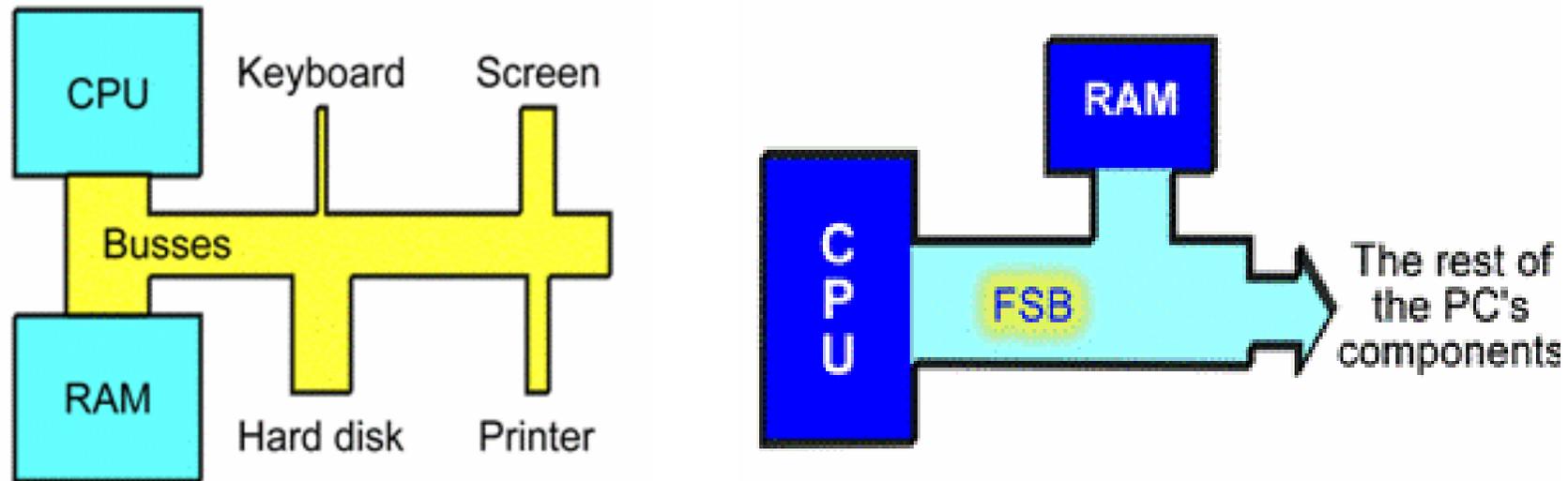
Estado	EOIS	Temperatura de CPU	80°C
Cantidad de núcleos	1	Tamaño de paquete	49mm x 49mm
Cantidad de subprocesos	1	Tamaño de chip de procesamiento	90 mm <sup>2</sup>
Velocidad del reloj	766 MHz	Cantidad de transistores de chip de procesador	28 million
Caché L2	128 KB	Zócalos compatibles	PPGA370
Relación bus/núcleo	11.5		
Velocidad de FSB	66 MHz		
Paridad FSB	No		
Conjunto de instrucciones	32-bit		
Opciones integradas disponibles	No		
SKU complementario	No		
Litografía	180 nm		
TDP Máx.	20 W		
Rango de voltaje VID	1.65V, 1.70V, 1.75V		



# Información del CPU



## El CPU y el motherboard FSB → HT



**FSB: es el bus de procesador mediante cual se conecta con todos los demás componentes de la PC. En arquitectura AMD64 no existe FSB, pero lo sustituye un bus especial de tipo entrada/salida basada en Hyper Transport.**

**-Multiplicador de procesador: es el número por el cual se multiplica la frecuencia de bus y se obtiene la frecuencia total de procesador.**

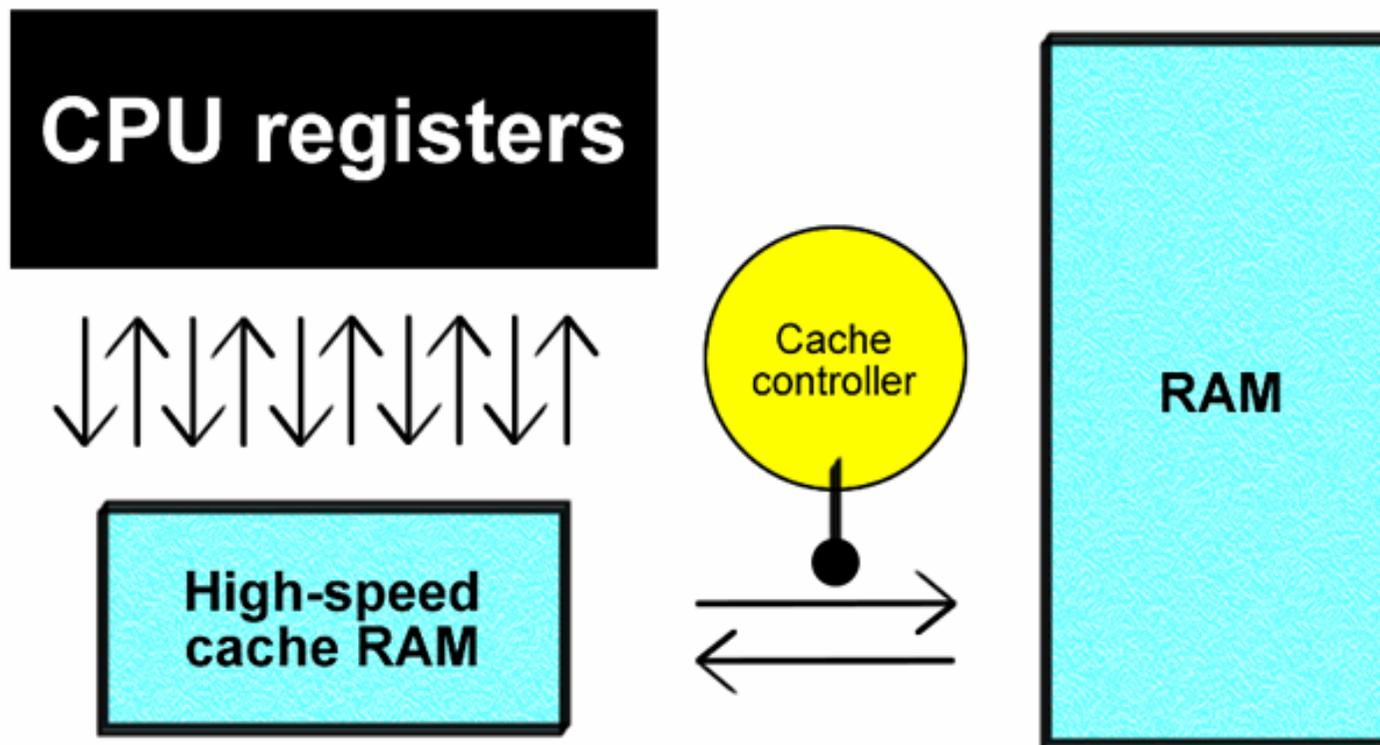
**Ej. Pentium IV  $450 \text{ MHz} = 4.5 \times 100 \text{ MHz}$  (frec. Del BUS)**



**-Cache: es la memoria temporal integrada en procesador donde se guardan las instrucciones mas utilizadas. Tiene una velocidad muy superior a memoria RAM.**

**El cache L1 (interna o primer nivel 8, 16, 20, 32, 64 or 128 Kbytes) y L2 (externa o nivel secundario 256, 512 or 1024 KB).**

**La idea: memoria más rápida y no muy grande (un resumen de 500 páginas no sirve como resumen). Que esté lo más cerca del CPU y la RAM**



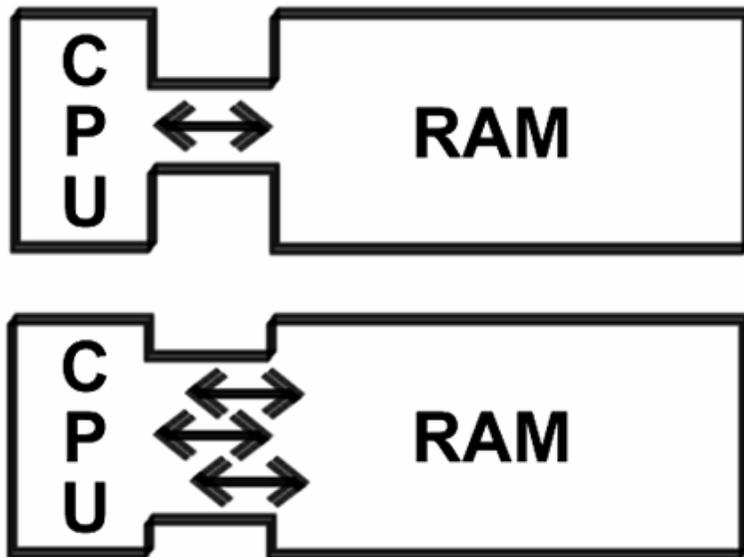
L2 externa en 486



Pentium II en el zocalo integra los cache



Problemas de tipo "bottleneck"



Without cache

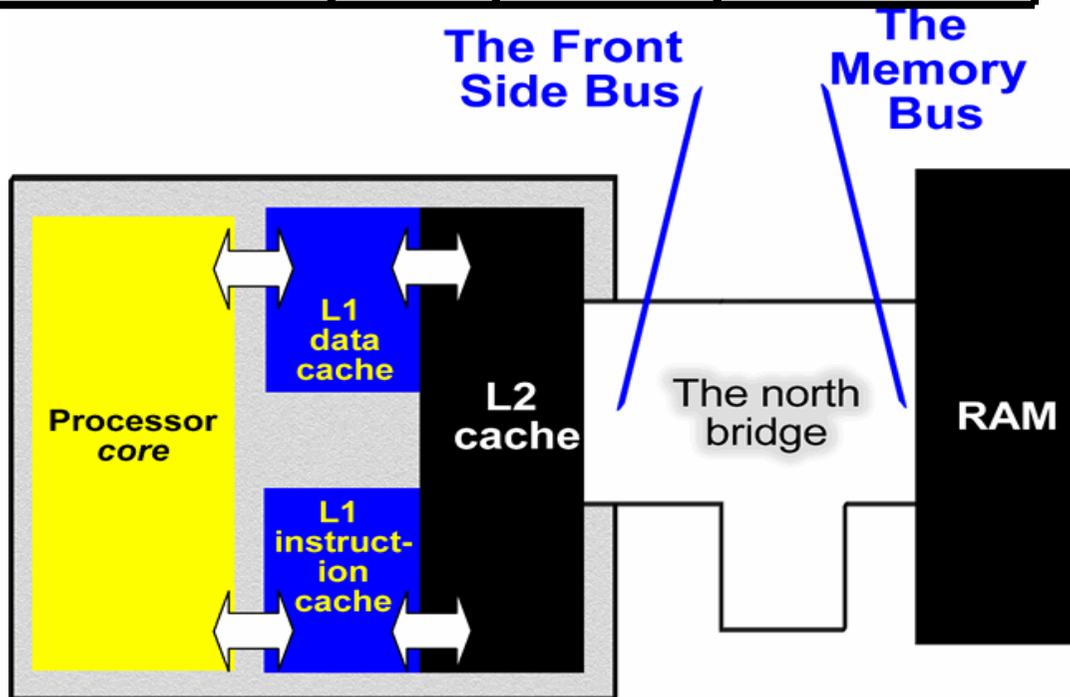
With cache

CPU	L2 cache
Pentium, K5, K6	External, on the motherboard
Pentium Pro	Internal, in the CPU
Pentium II, Athlon	External, in a module close to the CPU
Celeron (1st generation)	None
Celeron (later gen.), Pentium III, Athlon XP, Duron, Pentium 4	Internal, in the CPU



CPU	Bus width	Clock frequency	Theoretical bandwidth
Intel Pentium III	64 bits	1400 MHz	11.2 GB/sek.
AMD Athlon XP+	64 bits	2167 MHz	17.3 GB/sek.
AMD Athlon 64	64 bits	2200 MHz	17,6 GB/sek.
AMD Athlon 64 FX	128 bits	2200 MHz	35,2 GB/sek.
Intel Pentium 4	256 bits	3200 MHz	102 GB/sek.

RAM (MB)	Caché (Kb)
1 a 4	128 ó 256
4 a 12	256
12 a 32	512
más de 32	512 a 1024



CPU	L1 cache	L2 cache
Athlon XP	128 KB	256 KB
Athlon XP+	128 KB	512 KB
Pentium 4 (I)	20 KB	256 KB
Pentium 4 (II, "Northwood")	20 KB	512 KB
Athlon 64	128 KB	512 KB
Athlon 64 FX	128 KB	1024 KB
Pentium 4 (III, "Prescott")	28 KB	1024 KB



Dos caminos para aumentar la velocidad:

1) Aumentando la frecuencia del reloj

Clock frequency	Time period per clock tick
133 MHz	0.000 000 008 000 seconds
1200 MHz	0.000 000 000 830 seconds
2 GHz	0.000 000 000 500 seconds

Overclocking AMD Phenom II X4 2.8 GHz a 5.85 GHz a 77K

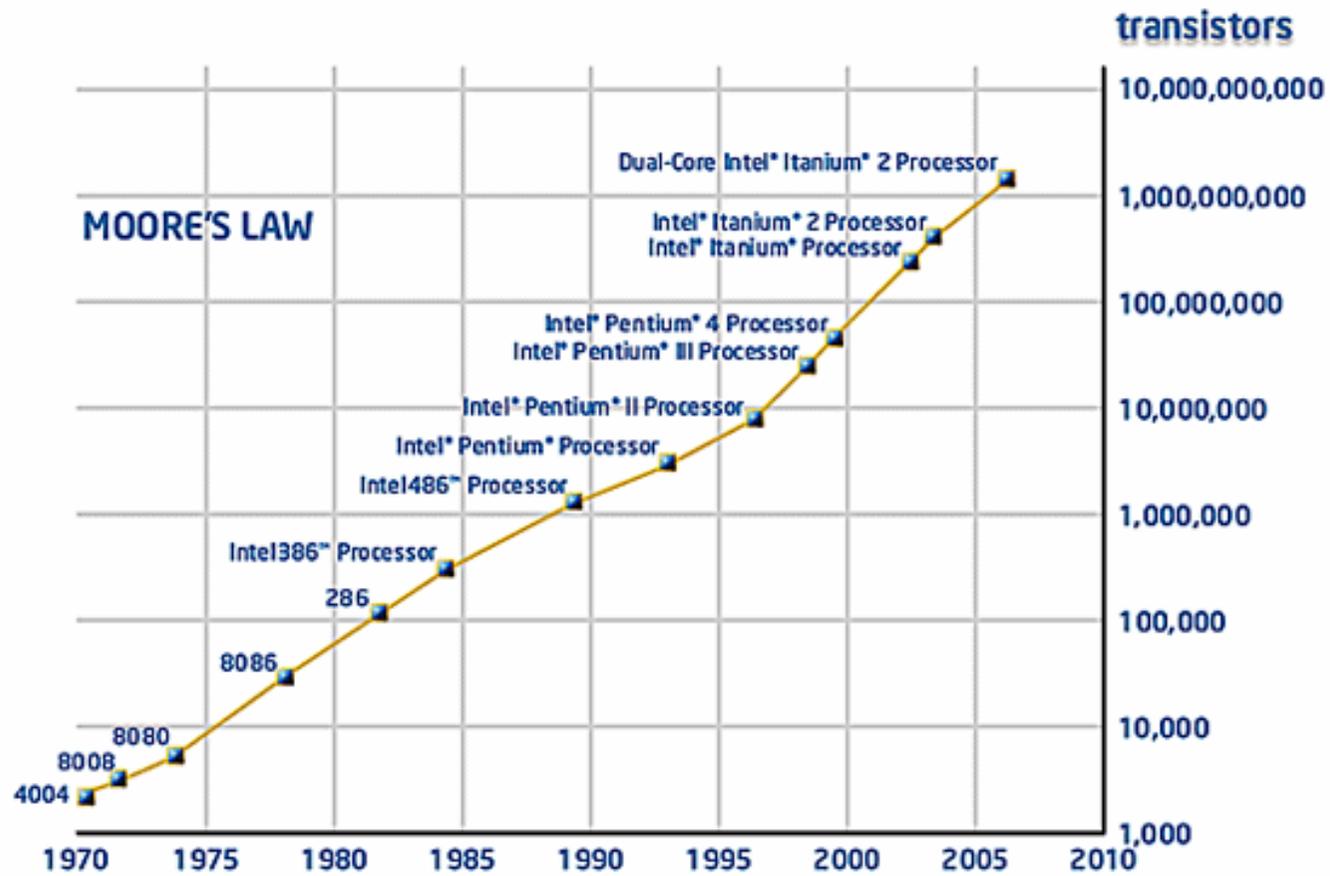


y 2) Aumentando la potencia del CPU

Gen.	CPU	Yr (intr.)	Clock Frequency	No. of transistors
1	8088	1979	4.77- 8 MHz	29,000
2	80286	1982	6-12.5 MHz	134,000
3	80386	1985	16-33 MHz	275,000
4	80486	1989	25-100 MHz	1,200,000
5	Pentium Pentium MMX	1993	60-200 MHz	3,100,000
		1997	166-300 MHz	4,500,000
6	Pentium Pro Pentium II Pentium III	1995	150-200 MHz	5,500,000
		1997	233-450 MHz	7,500,000
		1999	450-1200 MHz	28,000,000
7	Pentium 4 "" 2da Core i7	2000	1400-2200	42,000,000
		2002	2200-2800	55,000,000
		2003	2600-3200	55,000,000
		2004	2800-3600	125,000,000
		2010	1800-2600	995.000.000.000



Pentium 4 , 42 millones de transistores



## 2011 tecnología de 32 nm

2<sup>da</sup> generación de intel Core i7 , i5 e i3

1.000 millones de transistores

4 núcleos CPU, GPU

Desde el 4004 el precio por transistor cayó 100 mil veces en 2012 dicen que llegarán a 22 nm

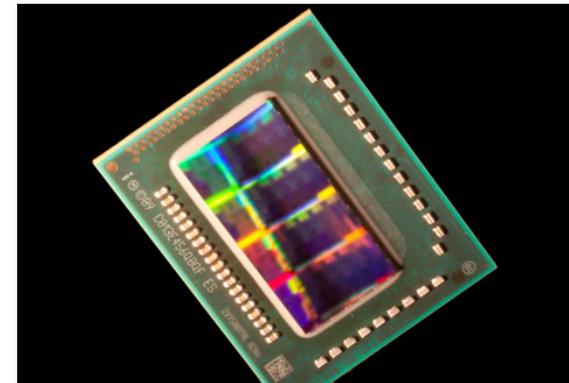
### 2<sup>nd</sup> Generation Intel® Core™ Processor Family

Overview

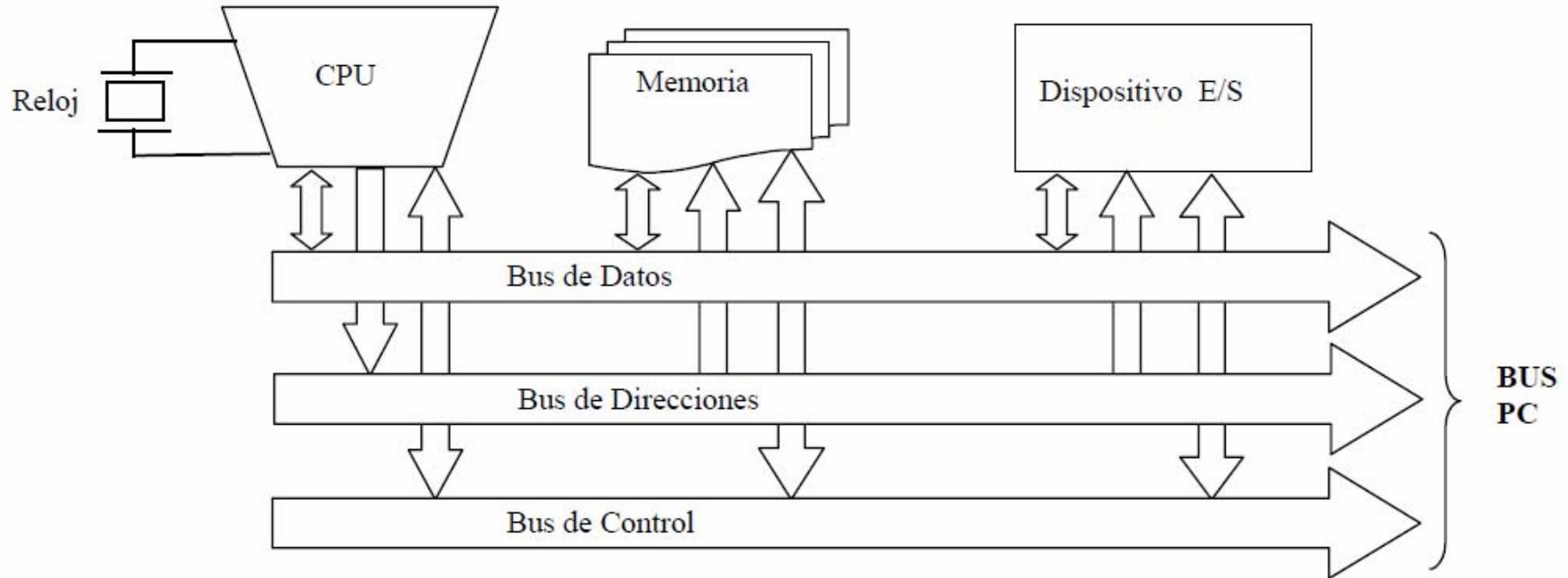


- New 32nm Intel microarchitecture
- Impressive leap in energy-efficient performance
- Optimized Intel® Turbo Boost Technology and Intel® Hyper-Threading Technology
- Significant advances in visual and 3D graphics capabilities
- New Intel® Advanced Vector Extensions (AVX) instructions for enhanced floating point intensive application performance

Sandy bridge



**El BUS:** conjunto de conexiones paralelas en el motherboard.



PC tipo	FUNCIONAMIENTO INTERNO DEL MICROPROCESADOR	BUS DE DATOS	BUS DE DIRECCIONES	MAXIMA MEMORIA CAPAZ DE MANEJAR
XT	16 BITS	8 BITS	20 BITS	1 MEGA
AT 286	16 BITS	16 BITS	24 BITS	16 MEGA
386	32 BITS	32 BITS	28 BITS	256 MEGA
486	32 BITS	32 BITS	28 BITS	256 MEGA
PENTIUM	64 BITS	64 BITS	28 BITS	256 MEGA



## Mapa de memoria Modelo MS-DOS 8086

En el mapa standar de memoria se puede direccionar la memoria desde la direccion 00000 hasta la dirección FFFFF. Esto significa que hay 1.048.575 lugares de memoria distintos que se reparten de la siguiente manera:

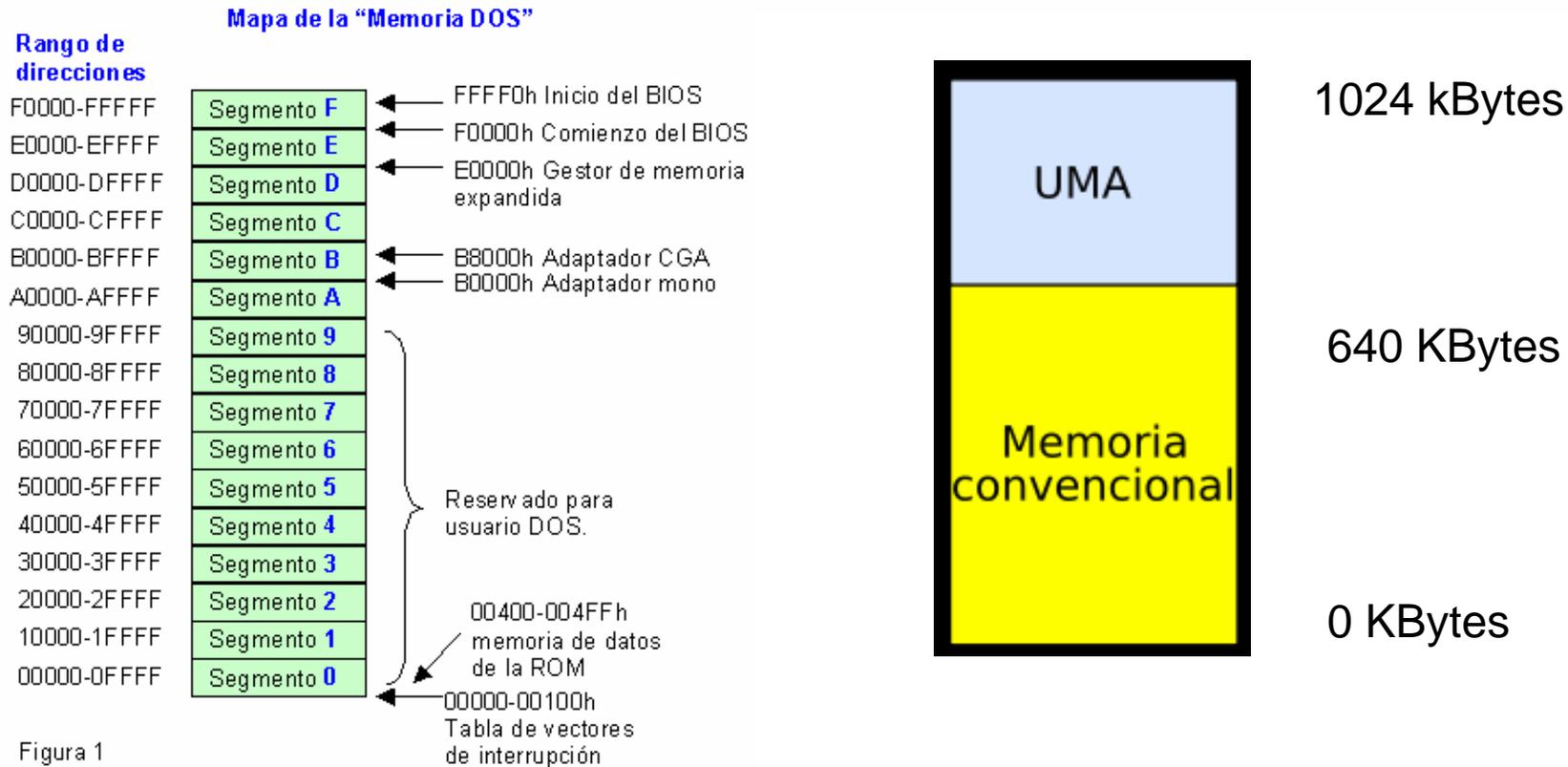


Figura 1

La posterior introducción del 80386, con registros de 32 bits, permitió direccionar hasta  $2^{32}$  (4 GBytes) de memoria externa.



## Mapa de I/O

En la PC podemos hablar de un mapa de I/O que contiene las direcciones de todos los dispositivos de la PC y de otros que podamos agregar en los slots que puedan quedar libres en el motherboard.

Como se puede ver en la siguiente tabla no todas las direcciones están accesibles para el usuario ( cableadas en los slots de la PC ). Esto se debe a que estas direcciones ( bajas ) están destinadas a manejar circuitos integrados que se encuentran en el motherboard.

400	8	SERIAL PORT	} <b>CARD SLOTS I/O BUS</b>
3F8	8	FLOPPY CONTROL	
3F0	16	UNUSED	
3E0	16	COLOR /GRAPHICS	
3D0	16	UNUSED	
3C0	16	MONOCHROME / PRINTER	
3B0	48	UNUSED	
380	8	PRINTER	
378	120	UNUSED	
300	8	2 <sup>nd</sup> SERIAL PORT	
2F8	120	UNUSED <i>PLACA A/D Y D/A WEISZ</i>	
280	8	2 <sup>nd</sup> PRINTER	
278	118	UNUSED	
202	1	GAME CONTROL	
201	1	UNUSED joystick	
200	320	UNUSED	} <b>MOTHERBOAR</b>
C0	32	NMI MASK	
A0	32	DMA PAGE REG	
80	32	KBD / SENSE / CONTROL	
60	32	TIMER COUNTER	
40	32	INTERRUPT CONTROL	
20	32	DMA CONTROL	
0			



⇒ **Al conectar una tarjeta a un bus de expansión, ésta funciona como si estuviera directamente conectada al procesador. Características de las principales:**

⇒ **PCI**

- ✓ Independiente de la CPU
- ✓ Controlador de bus
- ✓ Plug & Play
- ✓ Color crema

⇒ **SCSI**

- ✓ E/S Inteligente
- ✓ Necesita de otros buses
- ✓ Direccionamiento lógico
- ✓ Hasta 15 dispositivos

⇒ **AGP**

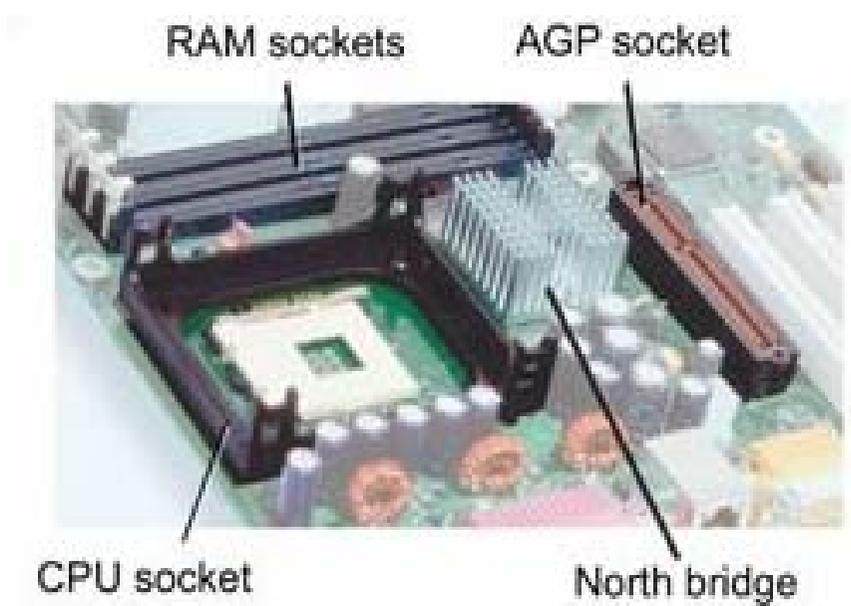
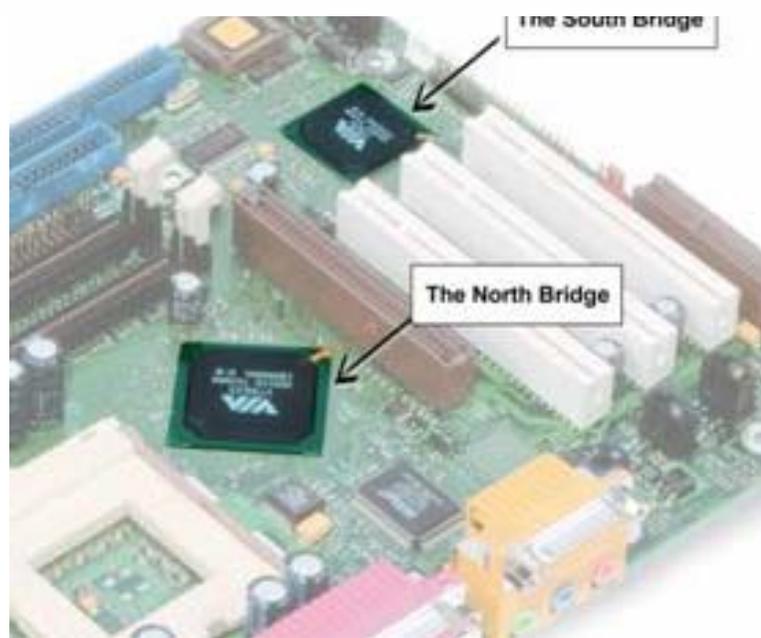
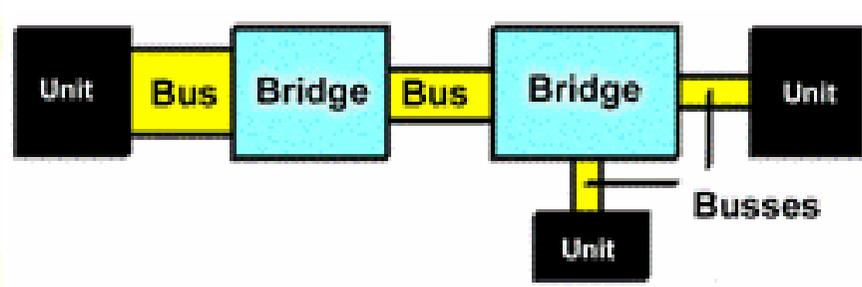
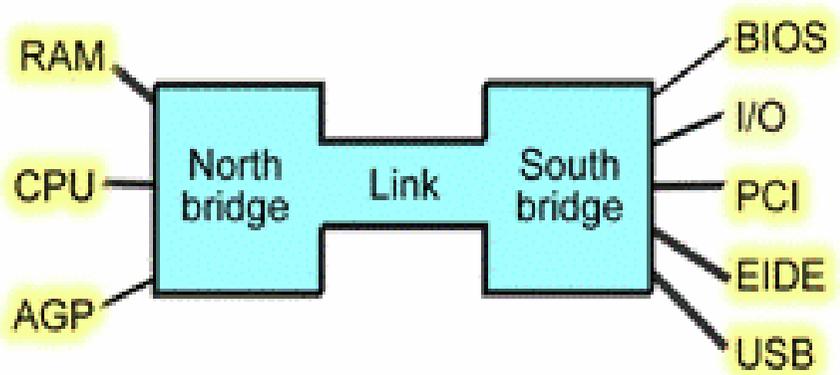
- ✓ Apartado gráfico
- ✓ Color marrón

⇒ **ISA**

- ✓ 1ª en aparecer
- ✓ Color negro

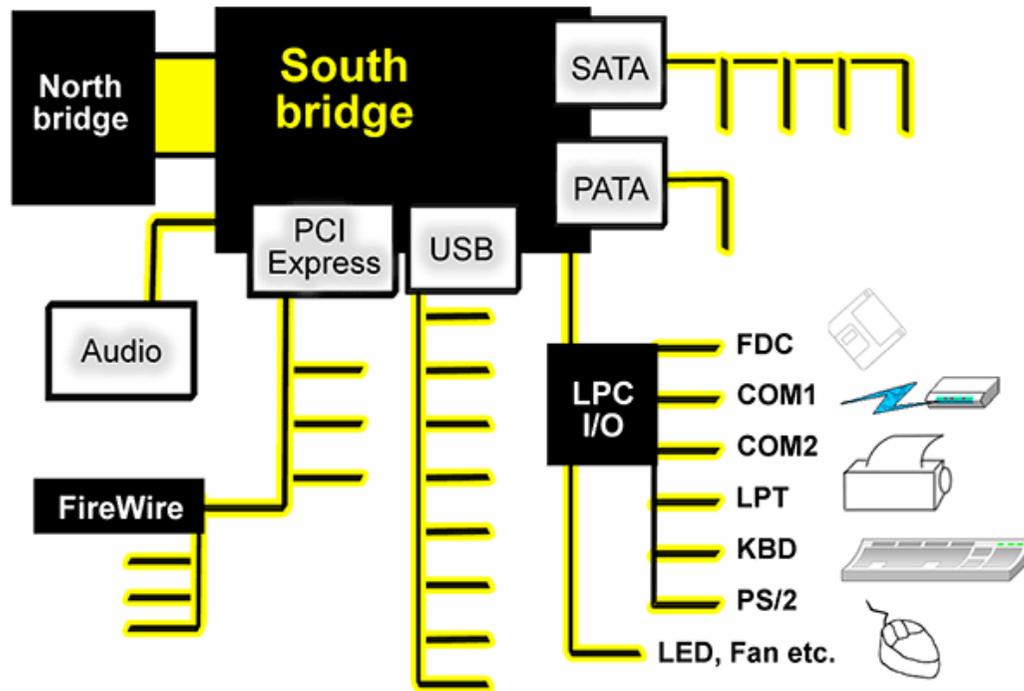
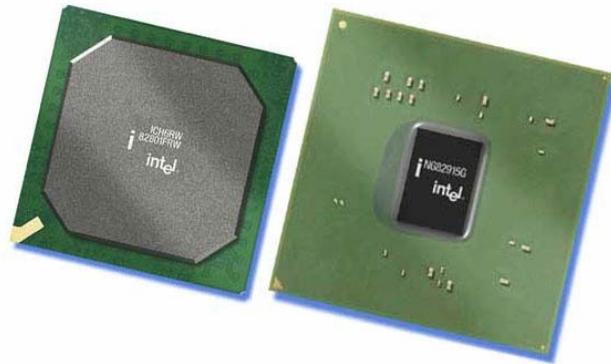


# Puente NORTE y Puente SUR



Ahora PCI Express x16 port en vez de AGP (Video)

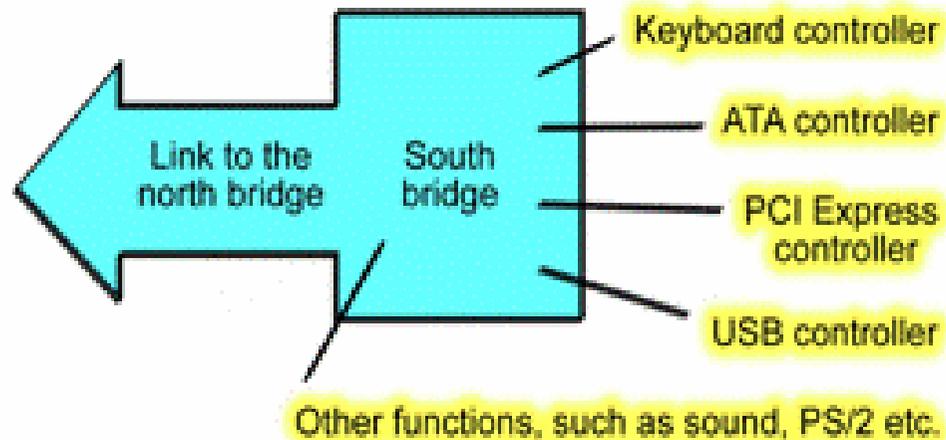
# South Bridge



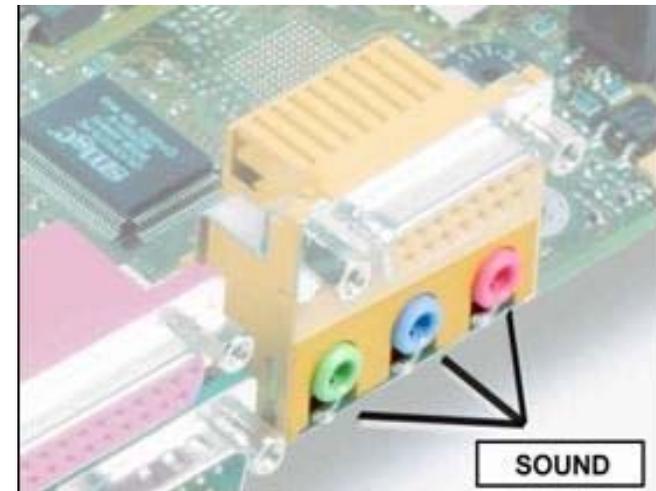
Component	Description
DMI	Direct Media Interface is the connection to the memory with a bandwidth of max 2 GB/sec.
PCI Express	Hi-speed bus for I/O adapters
PCI ports	Standard I/O bus.
Serial ATA	Controller for up to four SATA hard disks
Matrix Storage	Advanced Host Controller Interface for RAID 0 and 1 on the same drives. Including support for Native Command Queuing and hot plug drive swaps.
Ultra ATA/100	Controller for PATA devices like hard disks, DVD- and CD-drives.
USB ports	Hi-speed USB 2.0 ports.
7.1 channel audio	Option for integrated sound device with surround, Dolby Digital and DTS.
AC97 modem	Integrated modem.
Ethernet	Integrated 10/100 Mbs network controller.

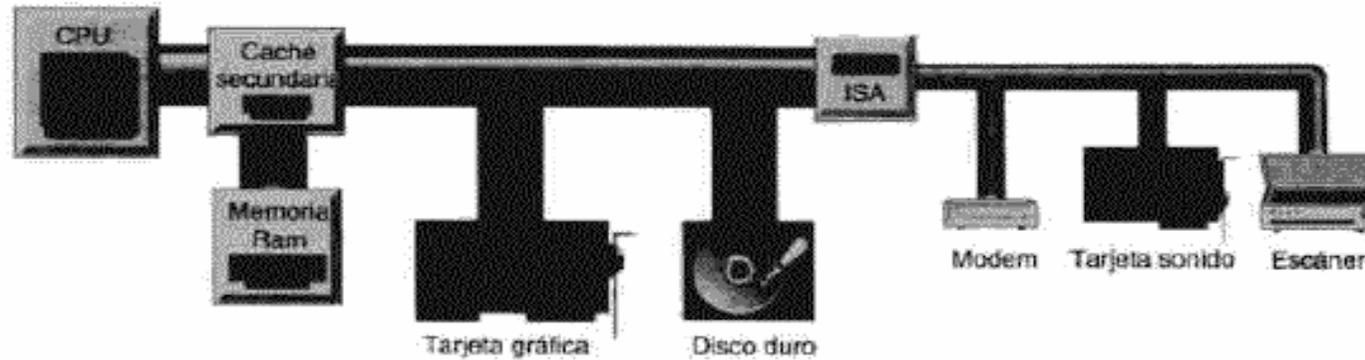


## South bridge – Puente del Sur

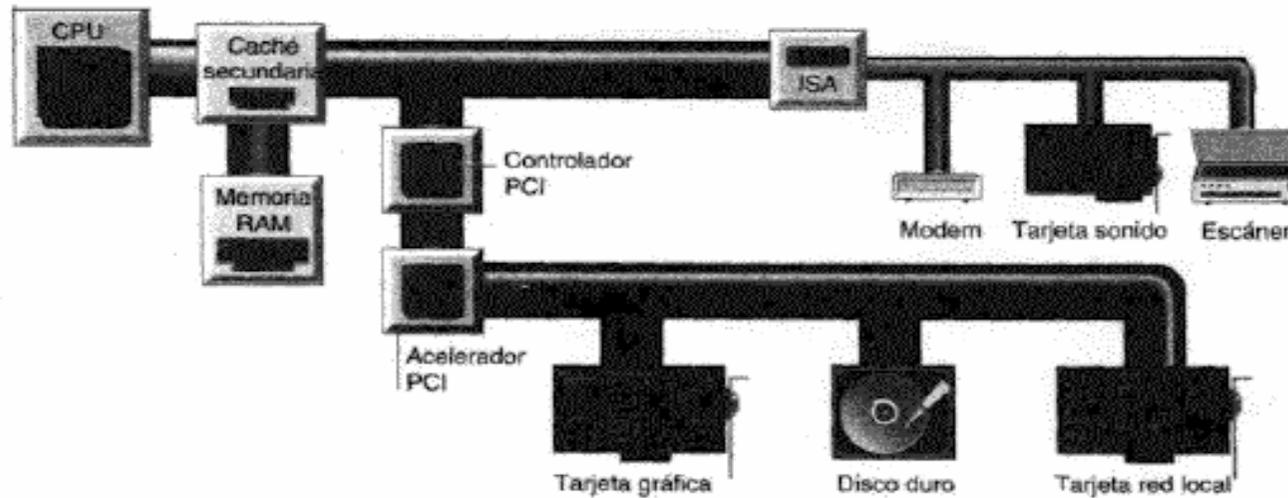


- Tarjeta de Video card (ahora integrada en el north bridge)
- Tarjeta de sonido (en el south bridge)
- Modem (en el south bridge)
- Network and Firewire (en el south bridge)





## Vesa Local Bus



## PCI Bus

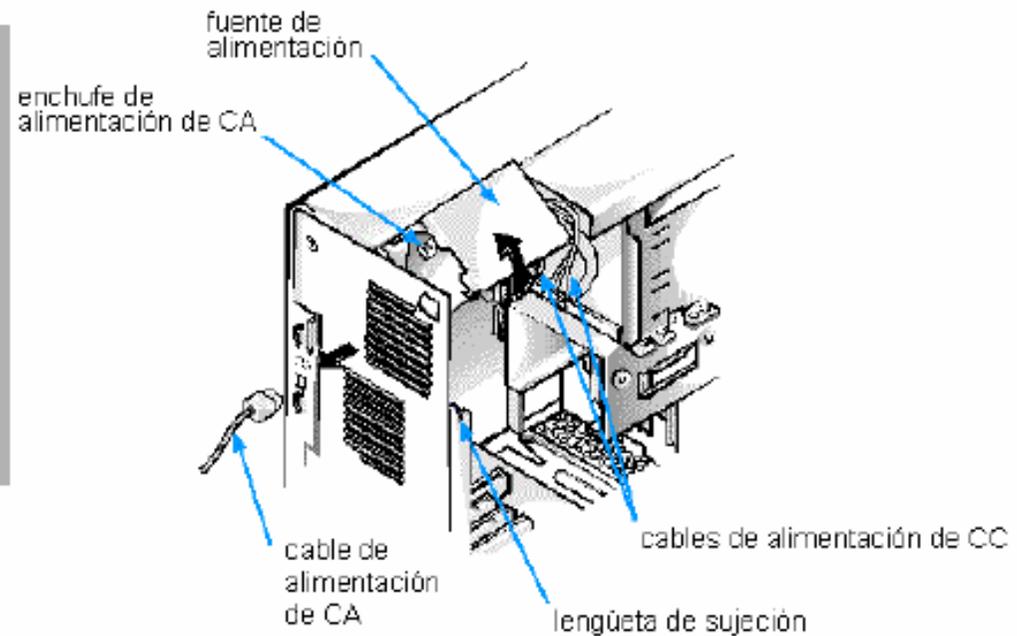


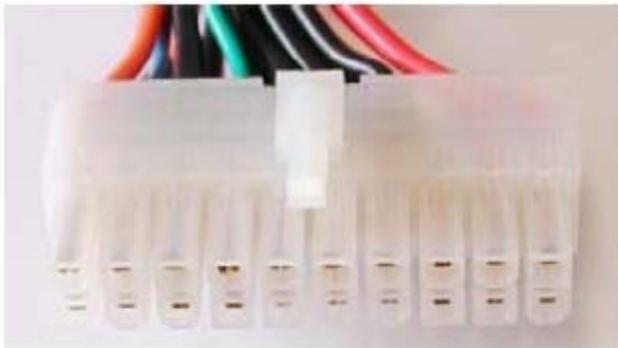
## La fuente de alimentación

### ⇒ Niveles de c.c.

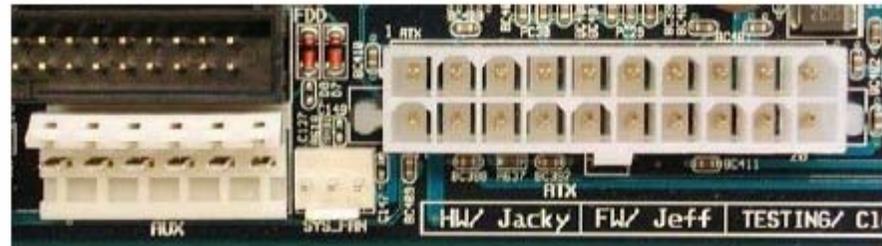
- ✓  $\pm 12\text{ V}$  —Amarillo.
- ✓  $\pm 5\text{ V}$  —Rojo.
- ✓ GND —Negro.

⇒ Convierte la energía alterna de la red a dos niveles de continua.

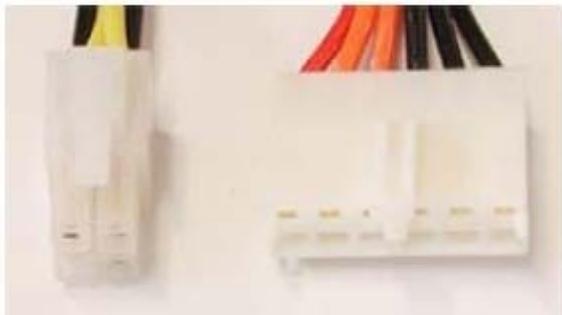




**Conectores ATX**



**Conectores ATX en Placa Base**



**Conectores P6**



**Conectores en Y**



# La Memoria

## ⇒ Memoria principal:

- ✓ Más y mayores programas al mismo tiempo.
- ✓ SIMM (5V)-DIMM (3.3-5V), N° de contactos —30, 72, 168.
- ✓ Bus de datos  $\equiv$  bus de memoria. Organización en bancos.

## ⇒ Memoria caché:

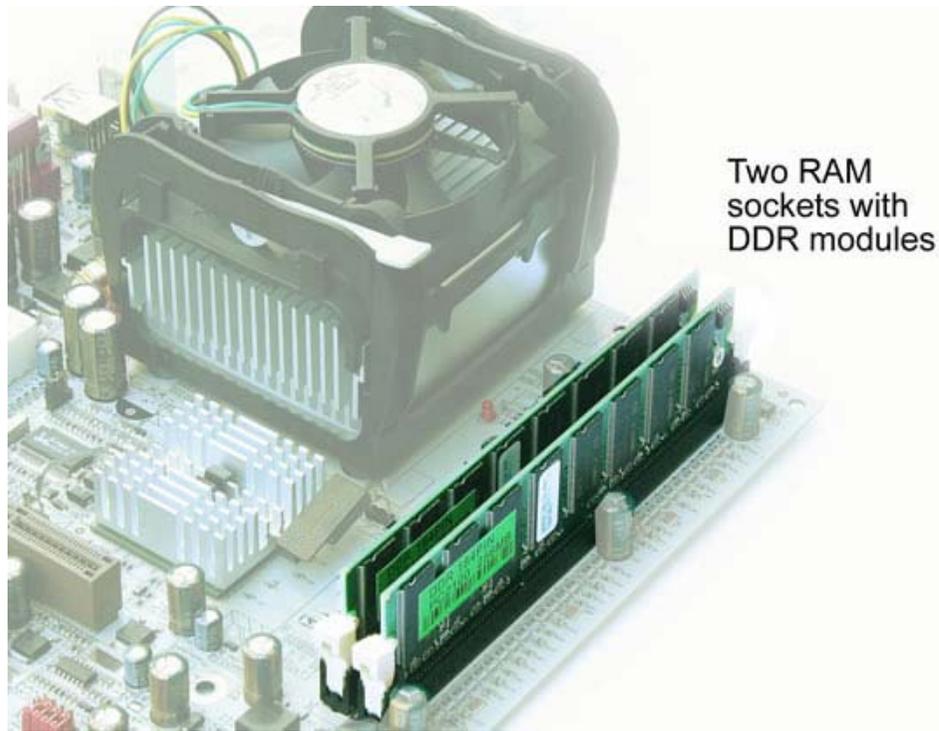
- ✓ Acelera los procesos de la CPU, almacén últimos datos transferidos.
- ✓ Emplazamiento —sobre placa o módulos COAST.



**Módulo DIMM.**



Figure 127. Very different types of RAM.

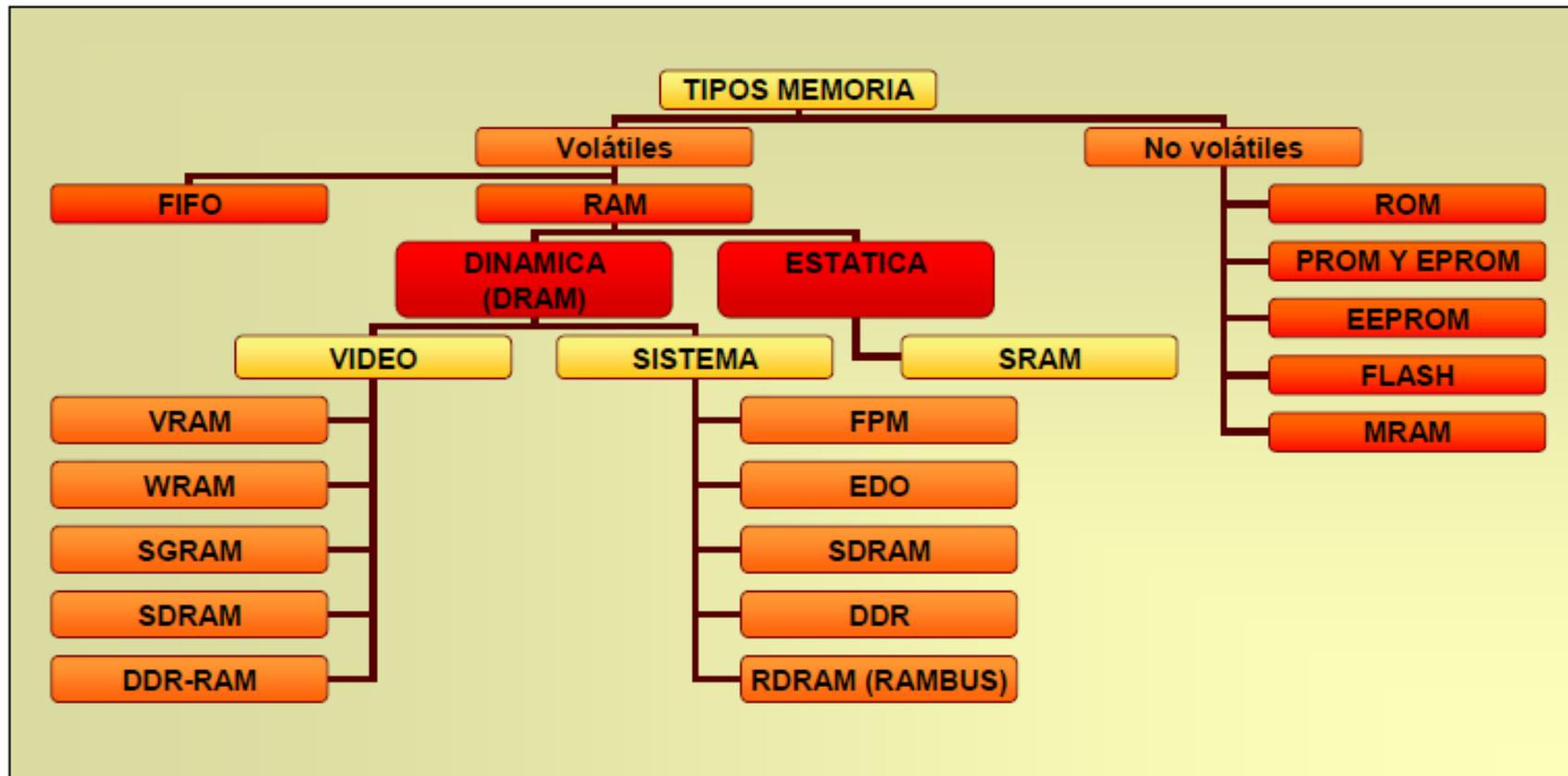


RAM type	Pins	Width	Usage
SD RAM	168	64 bit	Older and slower type. No use.
Rambus RAM	184	16 bit	Advanced RAM. Only used for very few Pentium 4's with certain Intel chipsets.
DDR RAM	184	64 bit	A faster version of SD RAM. Used both for Athlon and Pentium 4's. 2,5 Volt.
DDR2 RAM	240	64 bit	New version of DDR RAM with higher clock frequencies. 1,8 Volt.

Name	Type
PC700	2x 356 MHz Rambus RAM
DDR2-400	400 MHz DDR2 RAM
DDR2-533	533 MHz DDR2 RAM
DDR2-667	667 MHz DDR2 RAM
DDR2-800	800 MHz DDR2 RAM 6.4 Gbits/seg

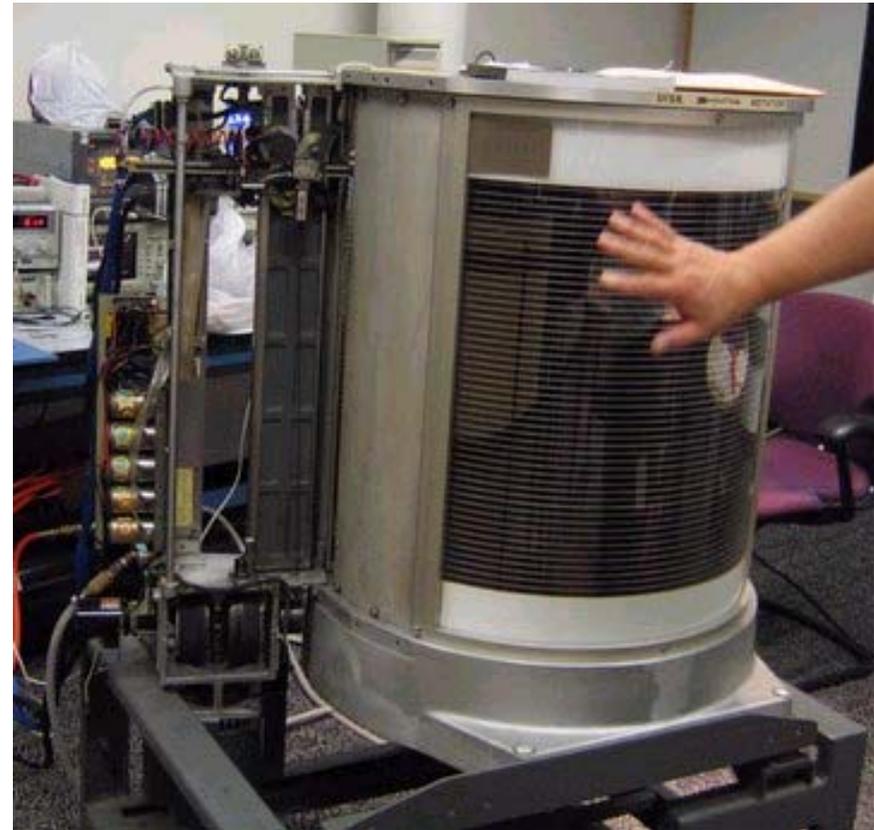


# Clasificación de la Memoria por Tipos



## El disco Rígido – Memoria no volátil

- 1956 la IBM 350 RAMAC con el primer disco rígido.
- 
- El disco tenía el tamaño de una heladera pequeña y el motor que lo hacía funcionar tenía una potencia similar al de una hormigonera.



Disco RAMAC

- Lo componían 50 discos de aluminio de 60 cm de diámetro cubiertos en ambas caras con una película de óxido de hierro.
- El disco completo tenía una capacidad total de 5 Megabytes (5.000.000 de bytes), Hoy un álbum de música en MP3.



⇒ Sistema de almacenamiento, en el se guardan los archivos de los programas (SO, Word..)



Tamaño estándar: 10 x 14.5 x 2.5 cm,

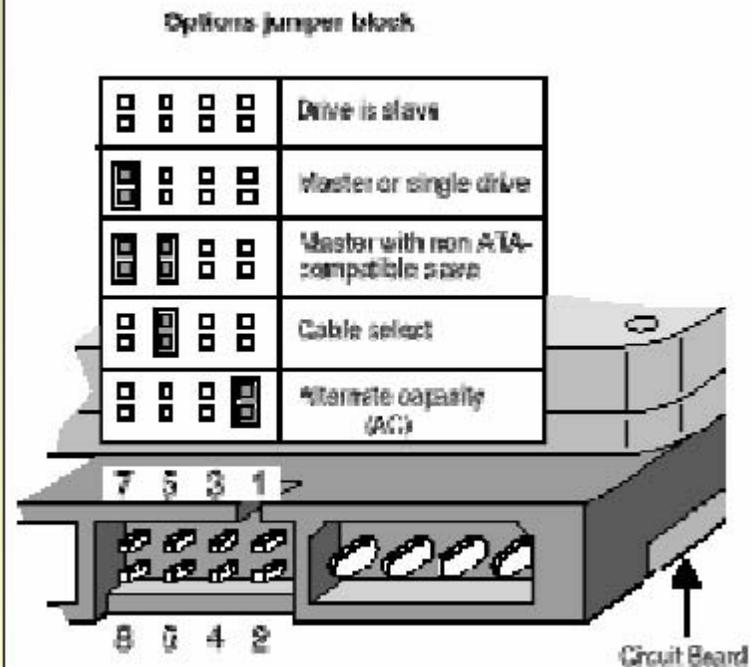


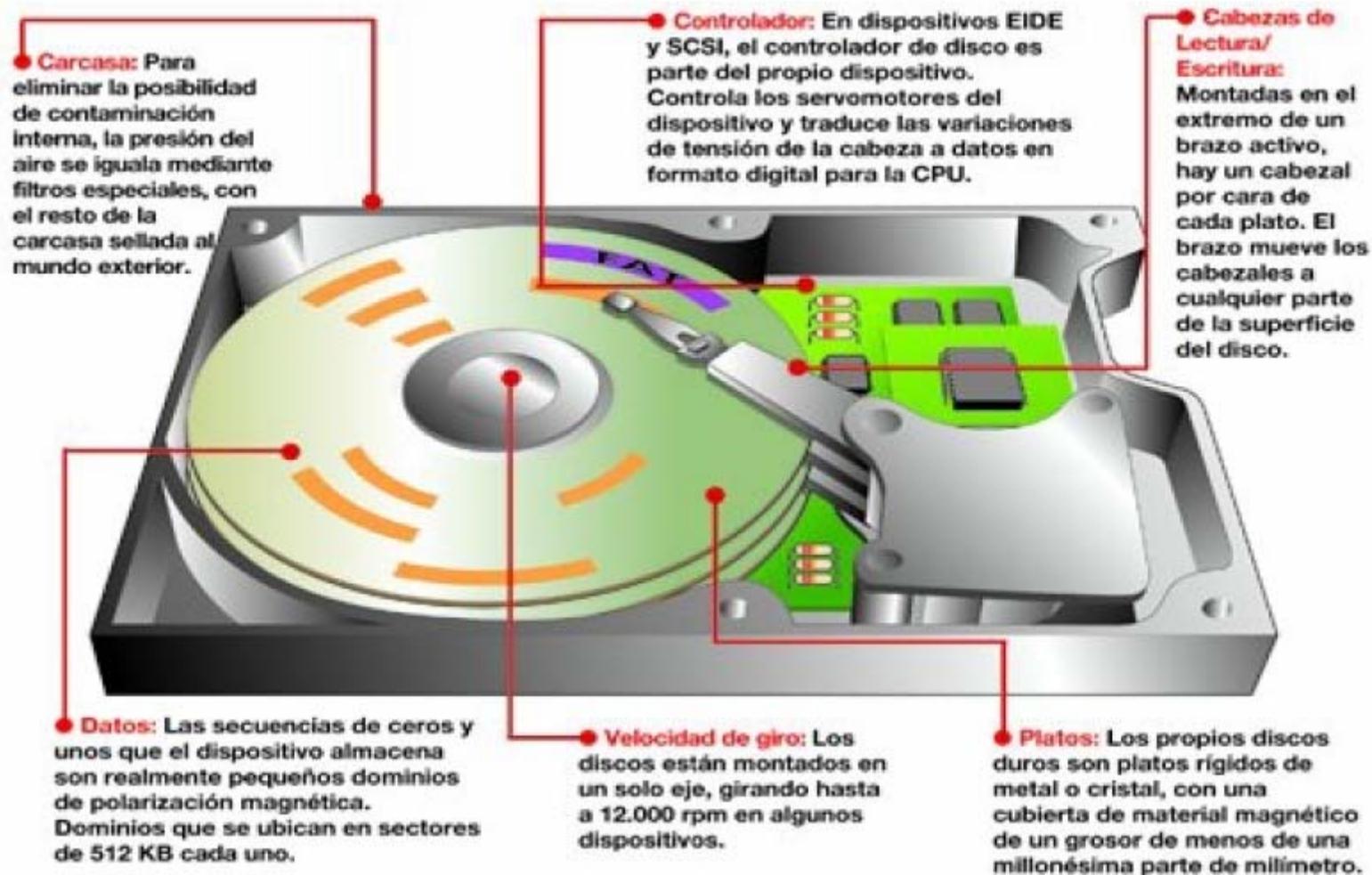
⇒ Las controladoras EIDE, disponen de dos canales IDE independientes, pudiendo instalar hasta 4 dispositivos, 2 por canal.

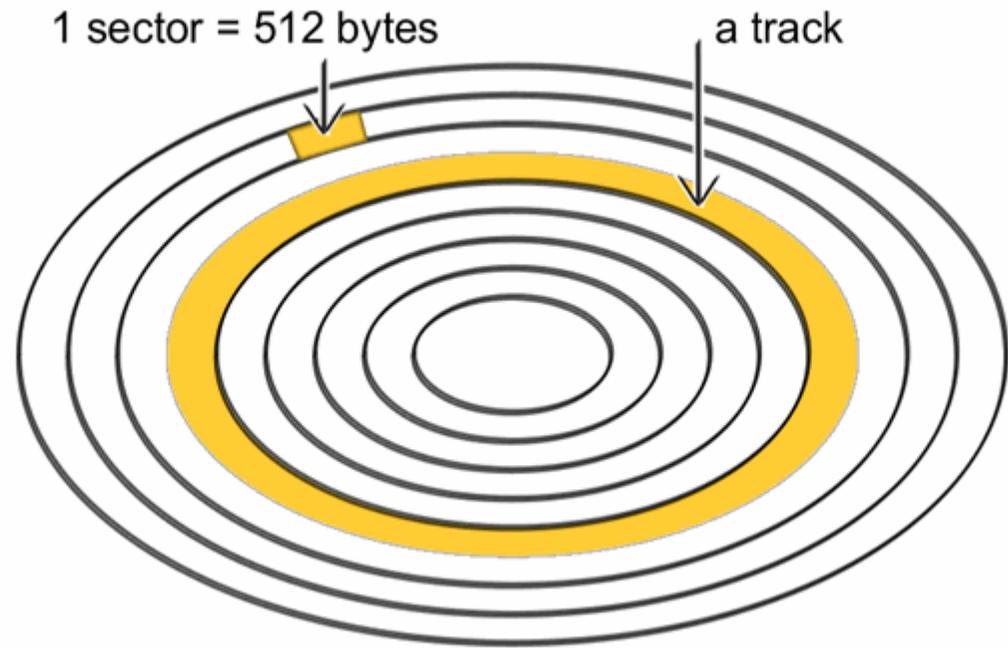
- ✓ 1º->primario master.
- ✓ 2º->primario esclavo.
- ✓ 3º->secundario master.
- ✓ 4º->secundario esclavo.

× El primario master arranca el computador.

⇒ Una controladora SCSI (las más rápidas) se pueden conectar hasta 7 dispositivos o 15 si es WIDE SCSI.

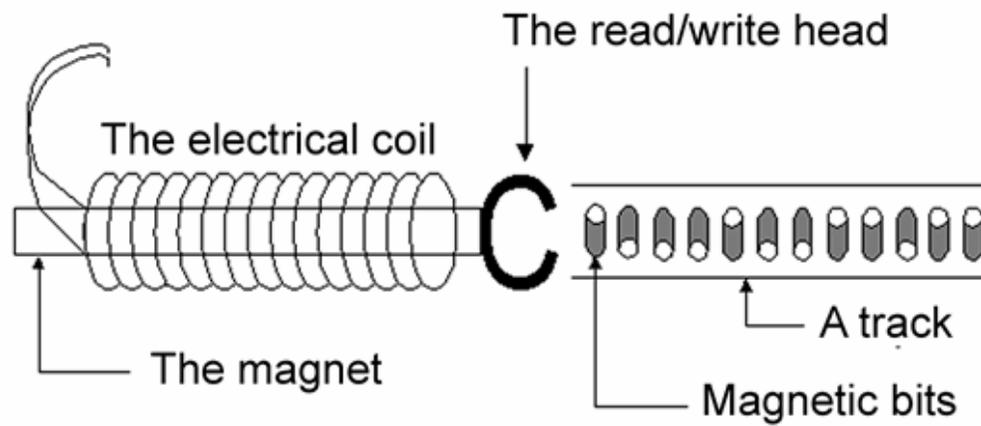








Detalle de la cabeza lectora y grabadora.  
5400-7200 rpm

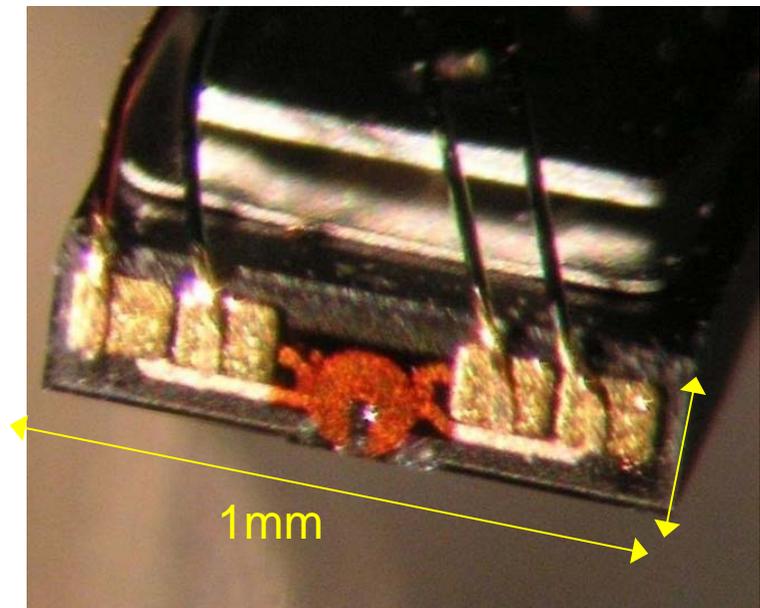


Esquema de la cabeza en forma de "C"



## Cabezal de lectura-escritura

- Originalmente un único cabezal inductivo era utilizado tanto para la lectura como para la escritura de información en los discos.
- En 1991 IBM lanza el cabezal de lectura magneto-resistivo (MR) de película delgada.
- En 1997 un cabezal de lectura aún más sensible basado en el efecto de magneto-resistencia gigante (GMR) fue presentado por IBM.
- El cabezal “vuela” a 15 nm del disco.

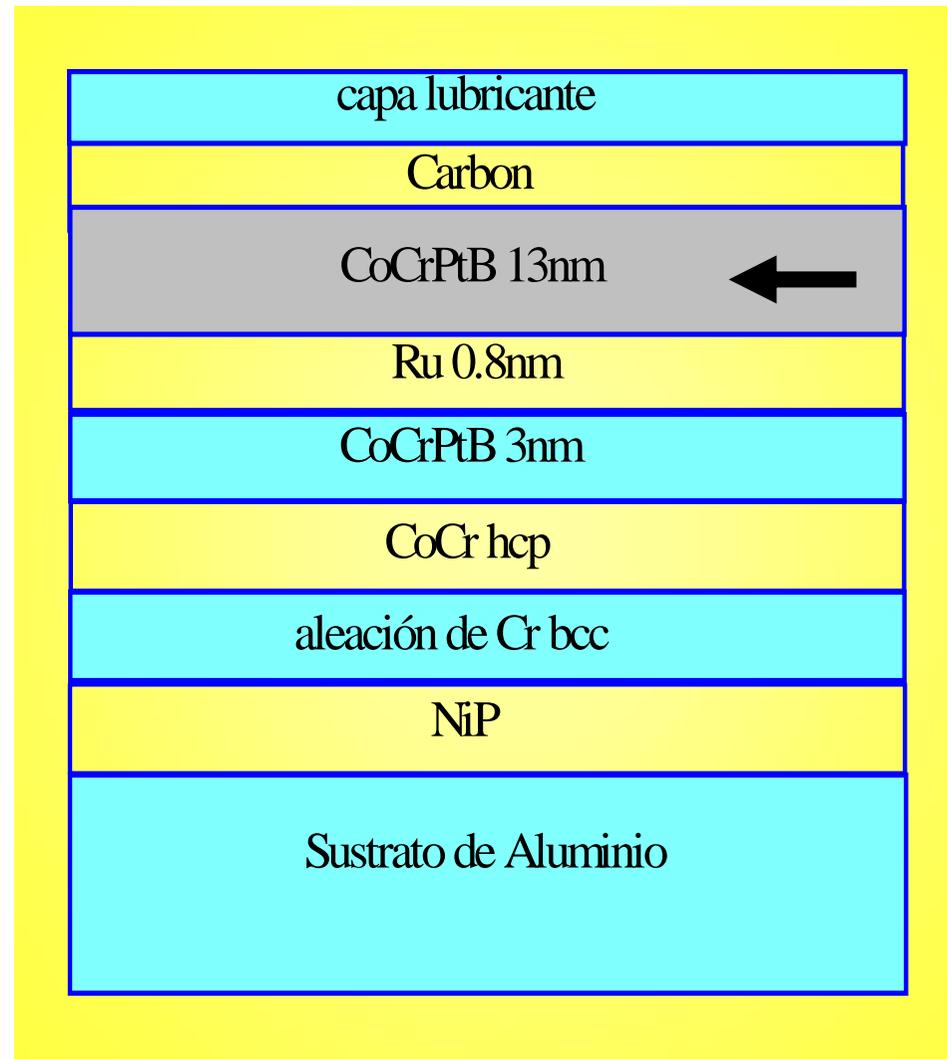


## Medio magnético moderno

La estructura es compleja para aumentar el número de bits por unidad de área.

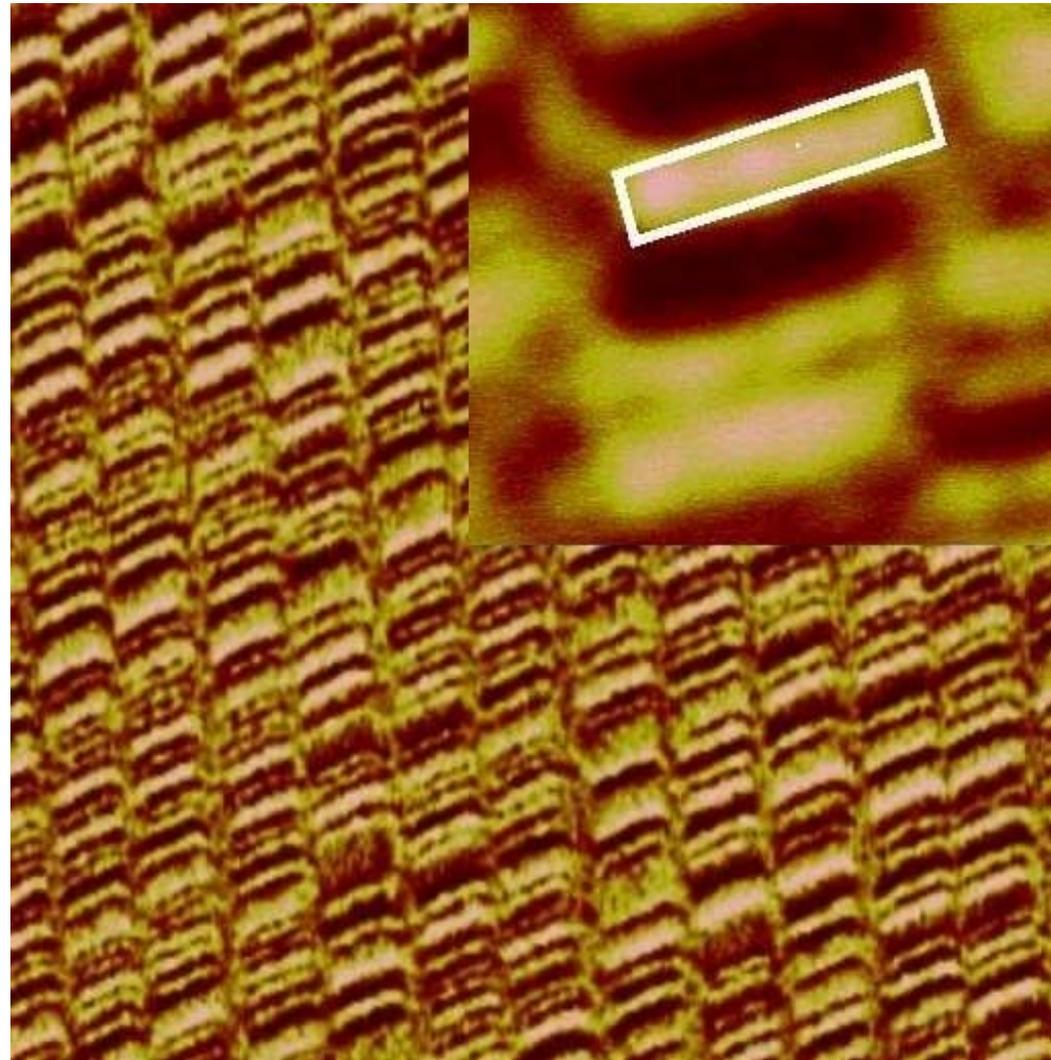
Actualmente son necesarias al menos 7 capas (varias con espesores de distancias atómicas).

La capa “gris” de CoCrPtB es la que guarda la información.



## Imagen de microscopía magnética de un disco rígido

- En la imagen de microscopía magnética las zonas claras y oscuras indican la transición entre dominios de distintas orientaciones.
- Cada dominio corresponde a un bit.
- En un disco hay casi 1 000 000 000 000 de bits.



Lab. Resonancias Magnéticas - Inst. Balseiro



## DISCO RÍGIDO DEL TAMAÑO DE UN ESTADIO

- Si el medio magnético sería como un estadio de fútbol (~100 m).
- Cada bit de información tendría 50 x 400 micrones (un cabello con 0.5 mm de largo. )
- En 100 metros de diámetro podríamos acomodar  $15 \times 10^{10}$  cabellos, por lo que harían falta 1 500 000 personas (a 100 000 cabellos por cabeza) para llenar el campo de juego.
- El brazo sobre el que va montado el cabezal de lectura y escritura tendría unos 5 metros de lado y el cabezal unos 3 cm.
- La distancia del cabezal al “césped”: 25 micrómetros (medio cabello).
- Un grano de arena sería un desastre en el disco-estadio.



## Glosario: Terminología para repasar los conceptos

<b>Binary data</b> <b>Datos binarios</b>	Datos , instrucciones son una secuencia de “0” y “1”
<b>Bus width</b> <b>Ancho del BUS</b>	El tamaño del paquete de datos que se mueve o es procesado en cada ciclo de reloj puede ser de 8, 16, 32, 64, 128 or 256 bits.
<b>Band width</b> <b>Ancho de banda</b>	Los datos se pueden transferir en kilobits/seg. (Kbps) or megabytes/seg. (MBps).
<b>Cache</b>	Buffer, almacenamiento temporario de datos
<b>Chipset</b>	Una colección de uno o más controladores. Muchos controladores en motherboards hacen el north bridge y el south bridge.
<b>Controller</b>	Un circuito que controla uno o más componentes de hardware components. A menudo son parte de una interface.
<b>Hubs</b>	Esto se usa a menudo para describir el diseño de los chipsets donde ambos bridges (N y S) son denominados.
<b>Interface</b>	Un sistema donde normalmente se transfiere datos de un componente a otro. Por ejemplo, un interface conecta hard disk con el motherboard.



<b>Unidades I/O</b>	Ratones, teclados, tarjetas, tarjetas de red, USB, firewire y controladores SCSI, etc.
<b>Frecuencia del reloj</b>	Velocidad a la cual se transfieren los datos entre componentes de la PC.
<b>FSB</b>	“FrontSide BUS”
<b>Clock tick (or clock cycle)</b>	En un solo ciclo de trabajo.
<b>Logic</b>	Una expresión que se usa para referir el software construido dentro del chip y controladores: un controlador EIDE tiene su “logic”, y en el motherboard el BIOS es “logic”.
<b>MHz (Megahertz)</b>	Es la medida de la frecuencia de trabajo del reloj
<b>North bridge</b>	Es un chip en el motherboard que controla el flujo de datos o tráfico entre los elementos cercanos a la CPU. Es la interface entre la CPU a través del Front Side Bus (FSB) y con la memoria a través del bus.
<b>Protocols</b>	Reglas para el tráfico electrónico del flujo de datos entre dos componentes a través de una interface.
<b>South bridge</b>	Es el chip en el motherboard que regula el tráfico de datos hacia los elementos I/O

