

Tema 2. Componentes Hardware de un Servidor

*¿Qué hardware es el
más adecuando
para mi servidor?*



Objetivos del Tema

- Ser capaz de identificar los componentes hardware de un servidor a nivel de placa base.
- Conocer las características básicas de placas base, chipsets, procesadores, tecnologías de memoria y dispositivos de almacenamiento más usuales en servidores.
- Conocer las características y prestaciones de los buses e interconexiones entre componentes, en particular de los buses de E/S.
- Saber identificar las prestaciones principales de los distintos componentes hardware disponibles comercialmente a partir de la información del fabricante.
- Saber montar un servidor sencillo a partir de sus componentes.

Bibliografía

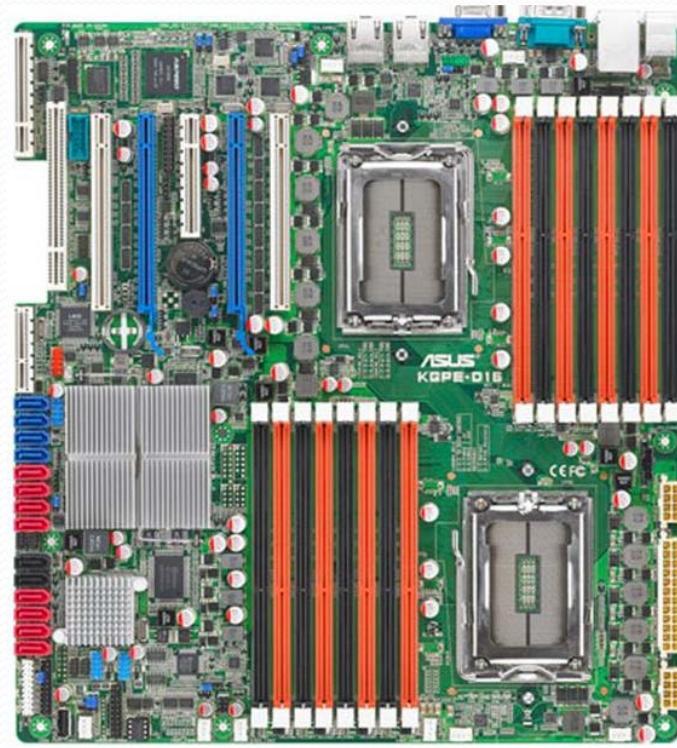
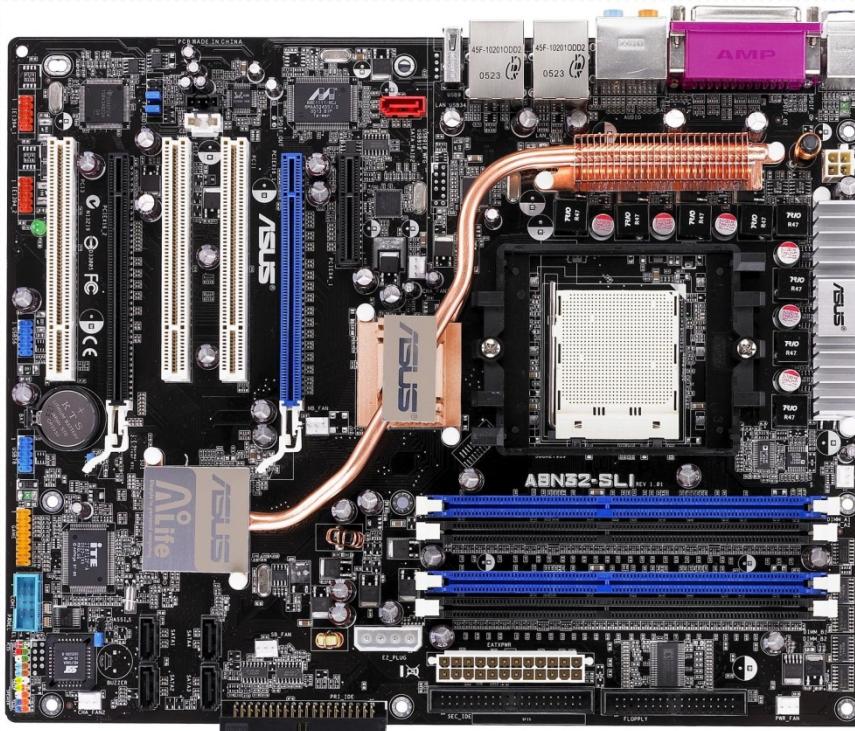
- Páginas web de fabricantes de procesadores: Intel (<http://www.intel.com/>), AMD (<http://www.amd.com>).
- Páginas web de fabricantes de placas base: ASUS (<http://support.asus.com/>), Gigabyte (<http://www.gigabyte.com/>)
- Páginas web de estándares: SATA (<http://www.sata-io.org/>), PCI-E (<http://www.pcisig.com/specifications/pciexpress/>), SCSI (<http://www.scsita.org/>).
- Páginas web de vendedores de componentes: <http://scsi4me.com/>, <http://www.crucial.com>, <http://www.kingston.com>.
- Páginas web expertas en revisiones sobre aspectos hardware del mundo de los computadores: <http://www.motherboards.org>, <http://www.tomshardware.com>, <http://www.hardwaresecrets.com>, <http://www.newegg.com/Store/Computer.aspx?name=Computer-Hardware>, <http://www.anandtech.com>.

Contenido

- Placas Base.
- Microprocesadores.
- Tecnologías de Memoria.
- Almacenamiento y E/S.
- Chipsets.
- Montaje del Servidor.
- Centros de Procesamiento de Datos.

¿Qué es una placa base?

- Una placa base (o placa madre, motherboard, mainboard) es la tarjeta de circuito impreso (PCB) principal de un computador. En ella se conectan los principales componentes del computador y contiene diversos conectores para los distintos periféricos.



Tarjeta de circuito impreso (PCB)

- Están hechas de pistas de cobre rodeadas de láminas de un substrato no conductor (normalmente fibra de vidrio con una resina no inflamable).
- Las placas base actuales son multi-capa. A través de unos agujeros (vías) podemos conectar las pistas de una capa a otra.
- Las placas base se suelen fabricar con distintos tamaños y formas (form factors), según distintos estándares: ATX, BTX, EATX, Mini-ITX, etc.



Standard-ATX



Micro-ATX



Mini-ITX

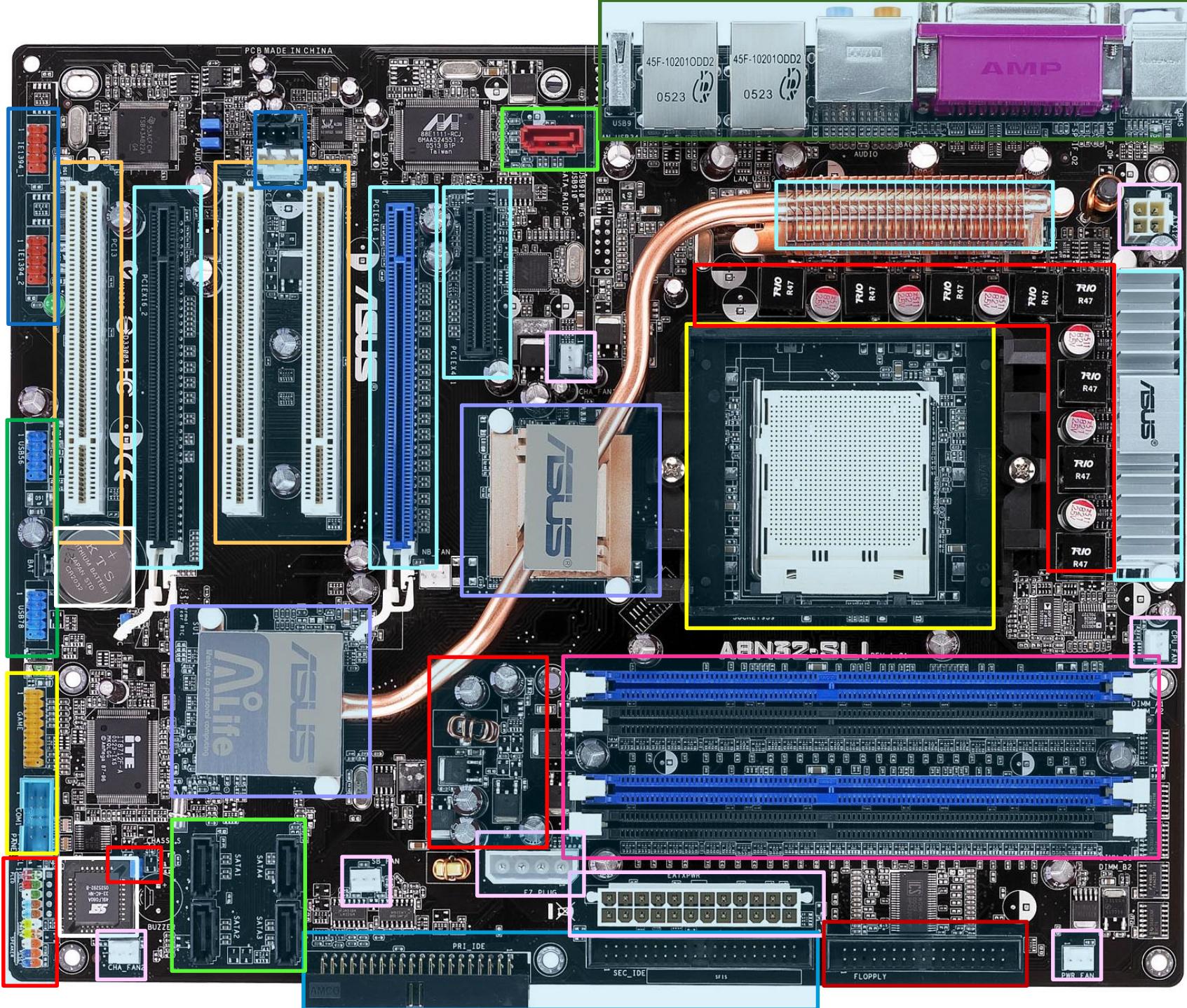


Nano-ITX

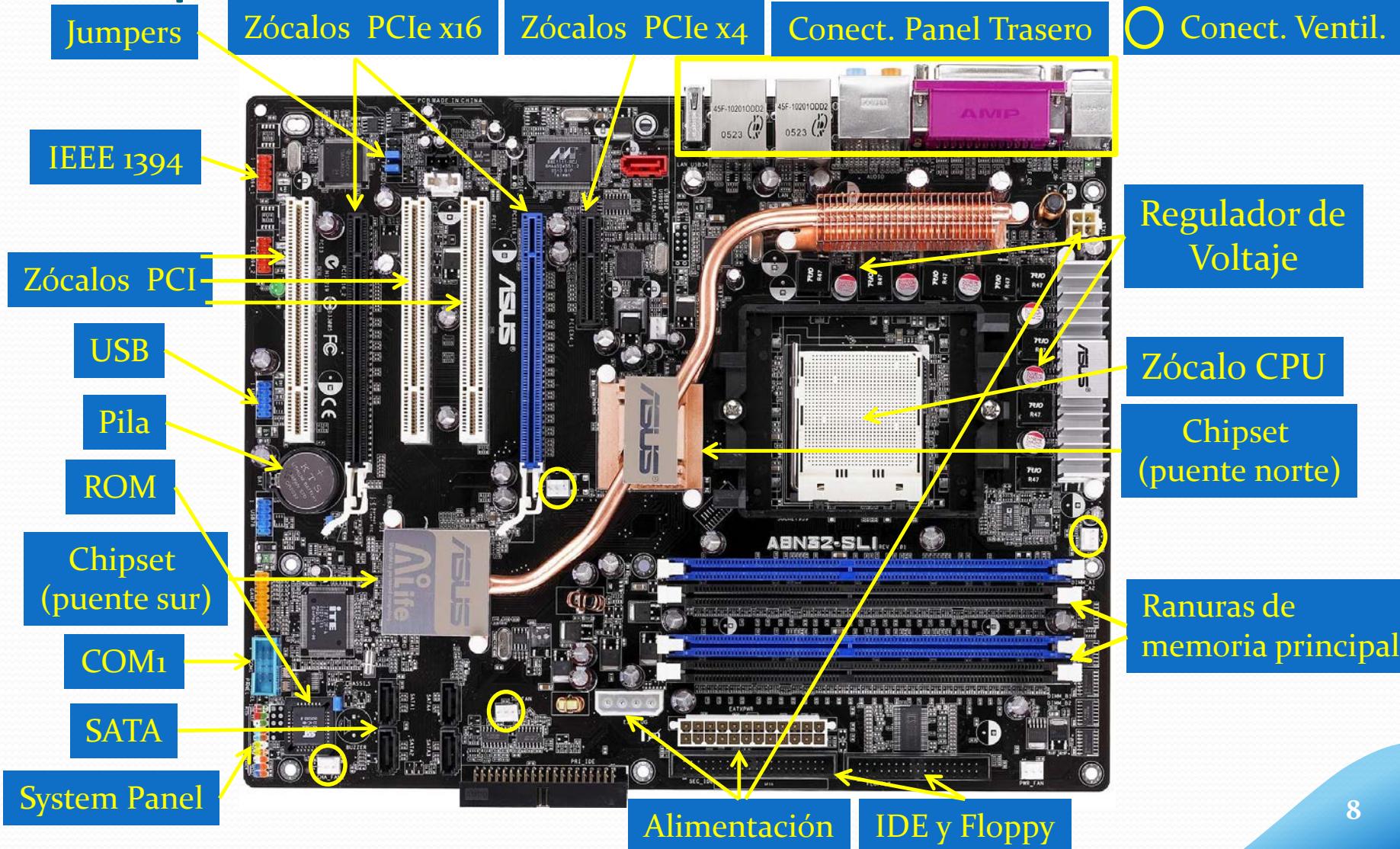


Pico-ITX



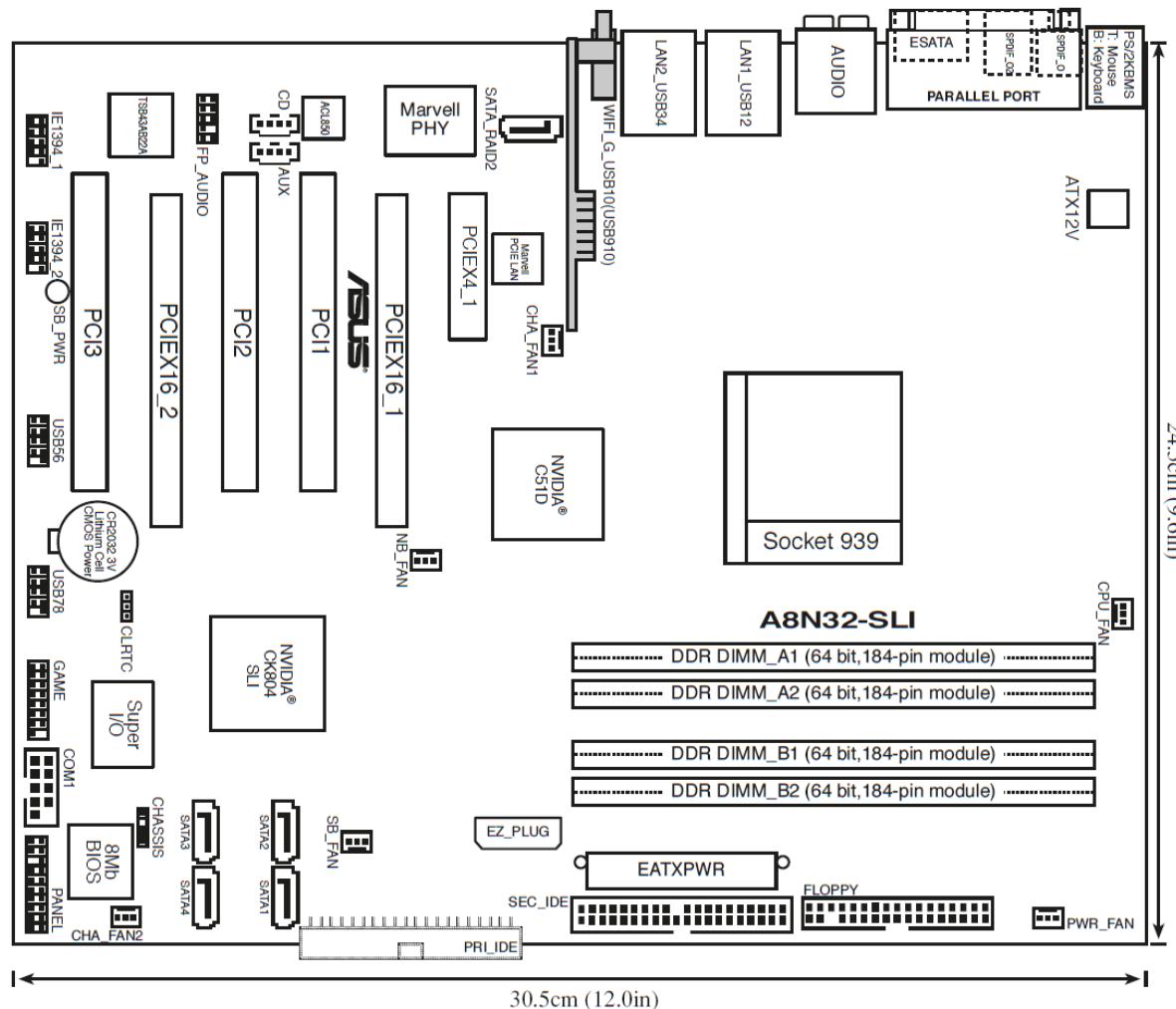


Componentes de una placa base



Componentes de una placa base (esquemático)

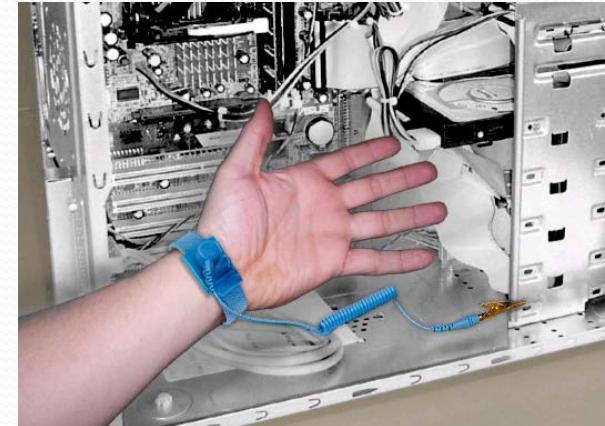
- Se debe consultar el *Datasheet* o *User Manual* o *Technical Product Specification* (hoja de características, manual de usuario, hoja de datos técnicos) de la placa.





Montaje de los componentes de una placa base

- **¡Cuidado con las descargas electrostáticas!!** (ESD, Electrostatic discharge). Pueden dañar algunos chips de la placa base: conviene descargar la electricidad estática previamente tocando una superficie amplia de metal, usar una muñequera de descarga (*ESD wrist strap*) o guantes *ESD-safe*.
- No tocar nunca ningún contacto metálico de ningún componente de la placa ni de ningún conector.
- Desconectar el cable de alimentación antes de instalar/quitar cualquier componente.
- Normalmente un componente o un conector solo puede instalarse de una única manera: no forzar la inserción de componentes/conectores.

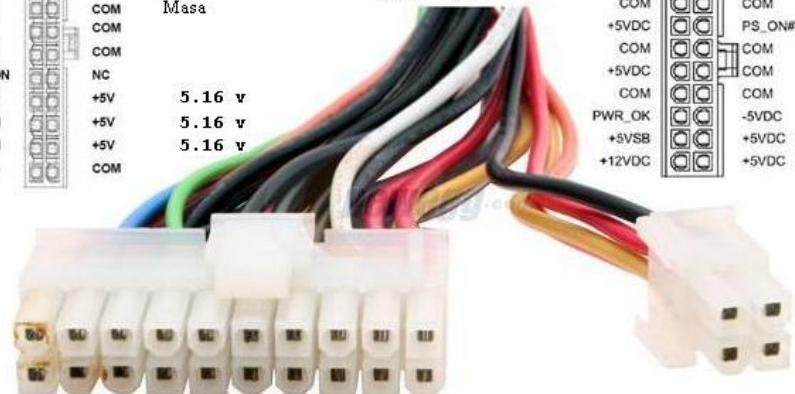
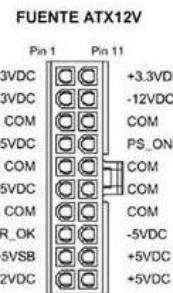
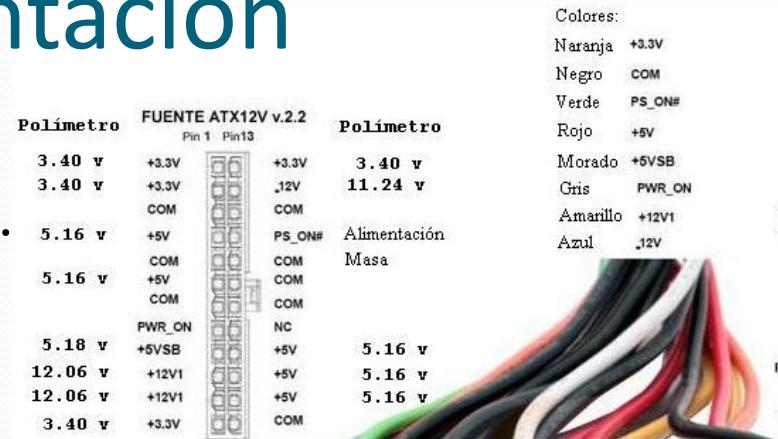


SimuladorEnsamblePC.zip en SWAD



La fuente de alimentación

- Misión:** convierte corriente alterna en corriente continua.
 - Entrada: AC (220v – 50hz)
 - Salidas: DC($\pm 5v$, $\pm 12v$, $\pm 3,3v$)
 - Conectores: placa base, discos
- Alimenta tanto la placa base como los periféricos.**
- Potencia:** 250w a 1000w.



20+4 pin
Motherboard
Connector x1



S-ATA
Connectors x3



4 pin Peripheral
Connectors x6



4 pin CPU +12V
Connector x1



4 pin Floppy
Connectors x2

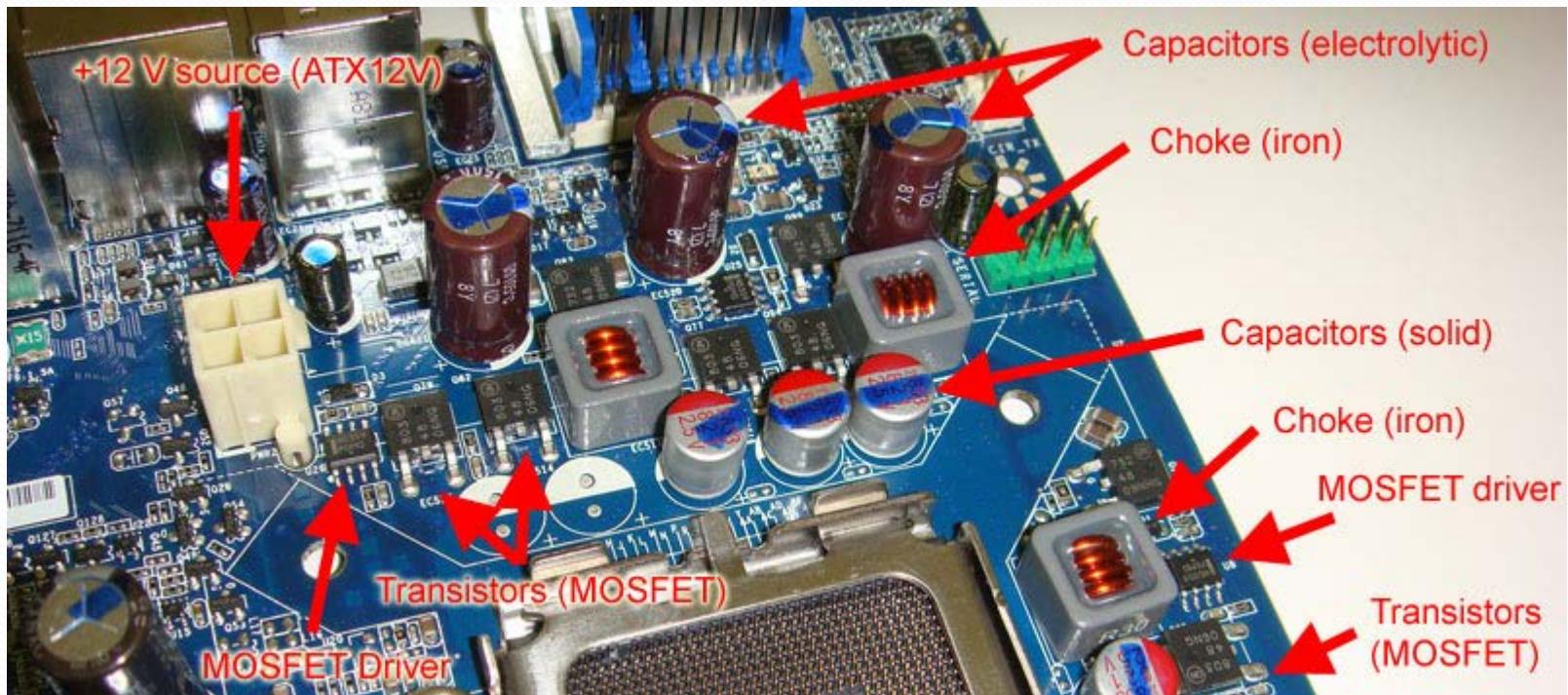


6 pin PCI-e
Connector x1



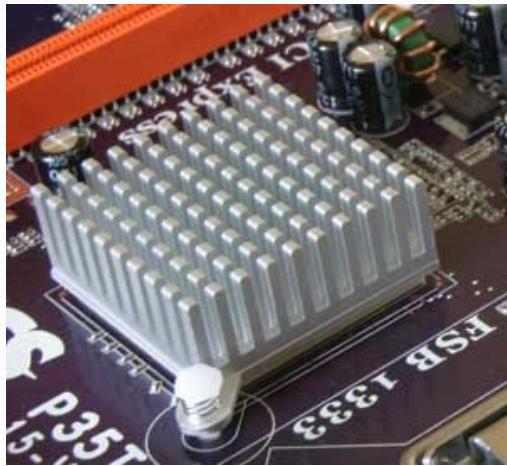
El regulador de voltaje

- **Misión:** convierte la corriente continua de la fuente de alimentación en las tensiones continuas que necesitan los diferentes elementos de un computador (CPU, memoria, chipset, etc.)





Disipadores de calor



← Pasivos



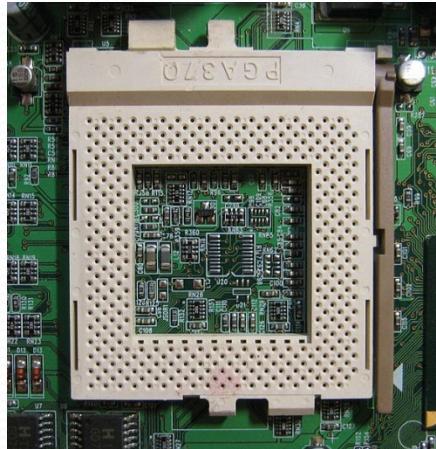
| Pin | Name | Color |
|-----|---------|--------|
| 1 | GND | black |
| 2 | +12VDC | yellow |
| 3 | Sense | green |
| 4 | Control | blue |



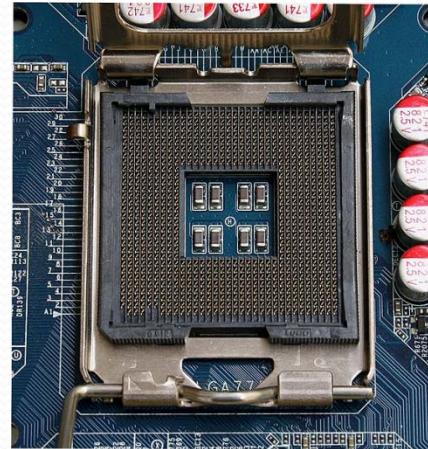
Activos: Ventiladores de la CPU, del chassis, refrigeración líquida...

Zócalos de la CPU (CPU Sockets)

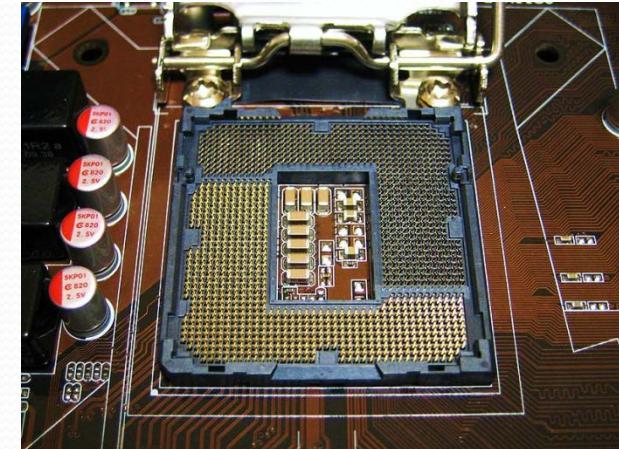
- Facilitan la conexión entre el microprocesador y la placa base de tal forma que el microprocesador pueda ser remplazado sin necesidad de soldaduras.
- Los zócalos para micros con un número grande de pines suelen ser del tipo PGA-ZIF (*pin grid array - zero-insertion force*) o LGA (*land grid array*), que hacen uso de una pequeña palanca (PGA-ZIF) o una pequeña placa de metal (LGA) para fijar el micro al zócalo. De esta forma, se minimiza el riesgo de que se doble alguna patilla durante el proceso de inserción.



PGA-ZIF 370



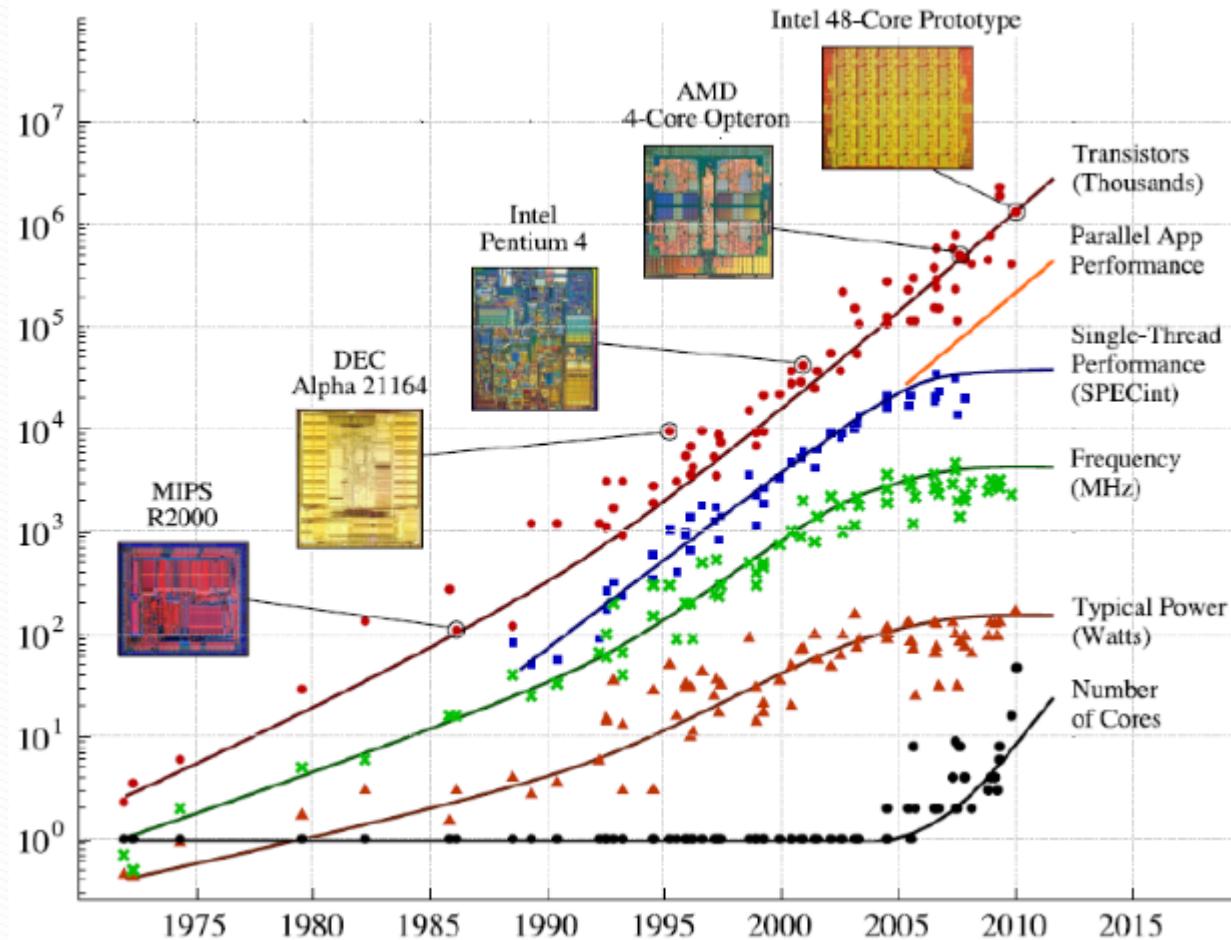
LGA 775



LGA 1156

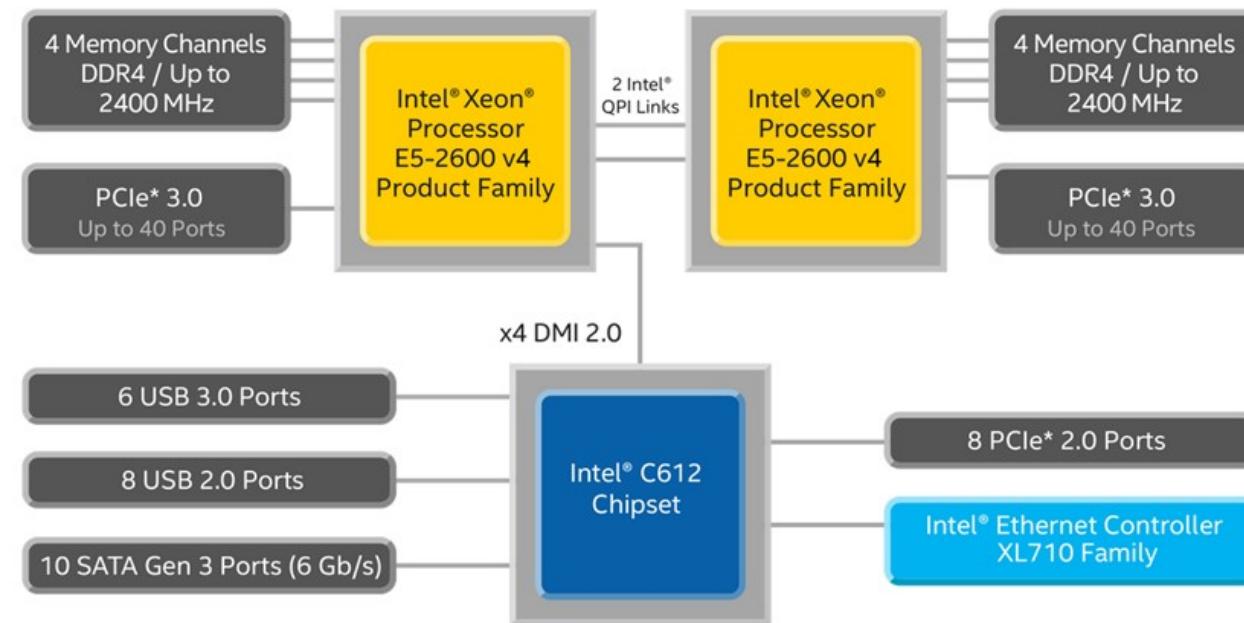
Evolución histórica CPU

Número de transistores, rendimiento y consumo de potencia de procesadores de propósito general:



Intel Xeon (<http://ark.intel.com>)

- Los Intel Xeon son los procesadores de Intel para servidores.
- Incorporan más soporte para multiprocesamiento, más memoria caché, mayor número de “tecnologías” y mejores prestaciones, en general, que los procesadores para equipos de sobremesa de la misma generación.



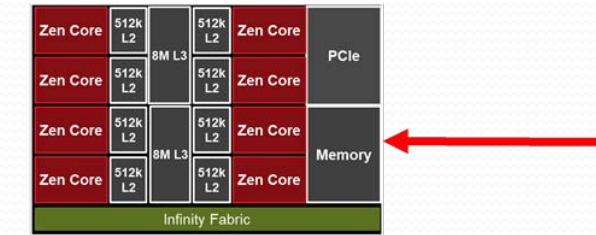
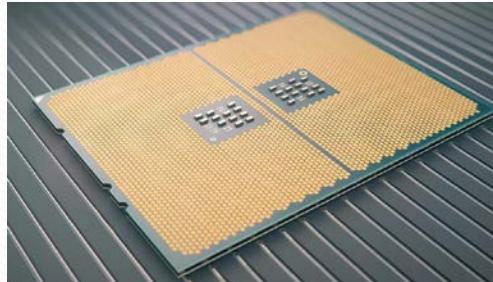
Intel Xeon E5-2699AV4

- Zócalo LGA1567
- Núcleos: 22, hilos: 44
- f_{CLK} : 2,4GHz (máx 3,6GHz)
- Caché L3: 55MB
- Velocidad Intel® QPI: 9,6GT/s
- Litografía: 14nm
- TDP: 145W
- Memoria DRAM: DDR4
- Nº de canales de memoria: 4
- Memoria ECC: Sí
- Gráficos NO integrados.

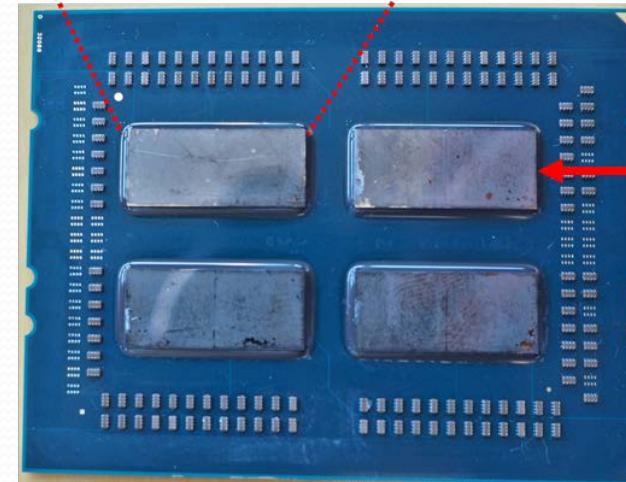
AMD: EPYC y Opteron

- Son los procesadores de AMD para servidores. El primer Opteron, presentado en 2003, fue el primer procesador con el conjunto de instrucciones AMD x86-64.
- En 2004, los Opteron fueron los primeros procesadores x86 con 2 núcleos (tec. 90nm). En 2009 presenta Opteron con 6 núcleos.
- Actualmente hay 3 grandes familias de CPU de AMD para servidores: EPYC, Opteron (X-Series) y Opteron (A-Series).

EPYC:



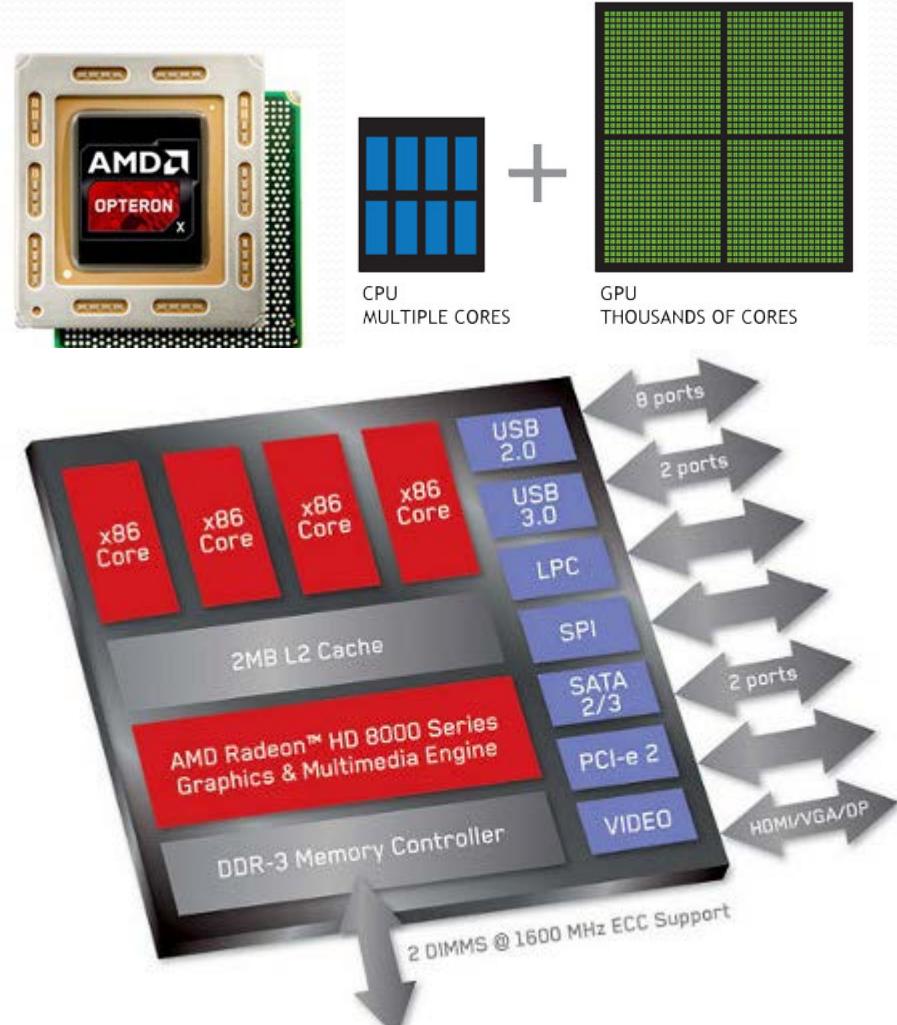
8 cores Zen + controlador PCIe y DRAM en cada chip. Cada chip es un SoC (system-on-chip)



4 chips por cada microprocesador EPYC (MCM = multi-chip module)

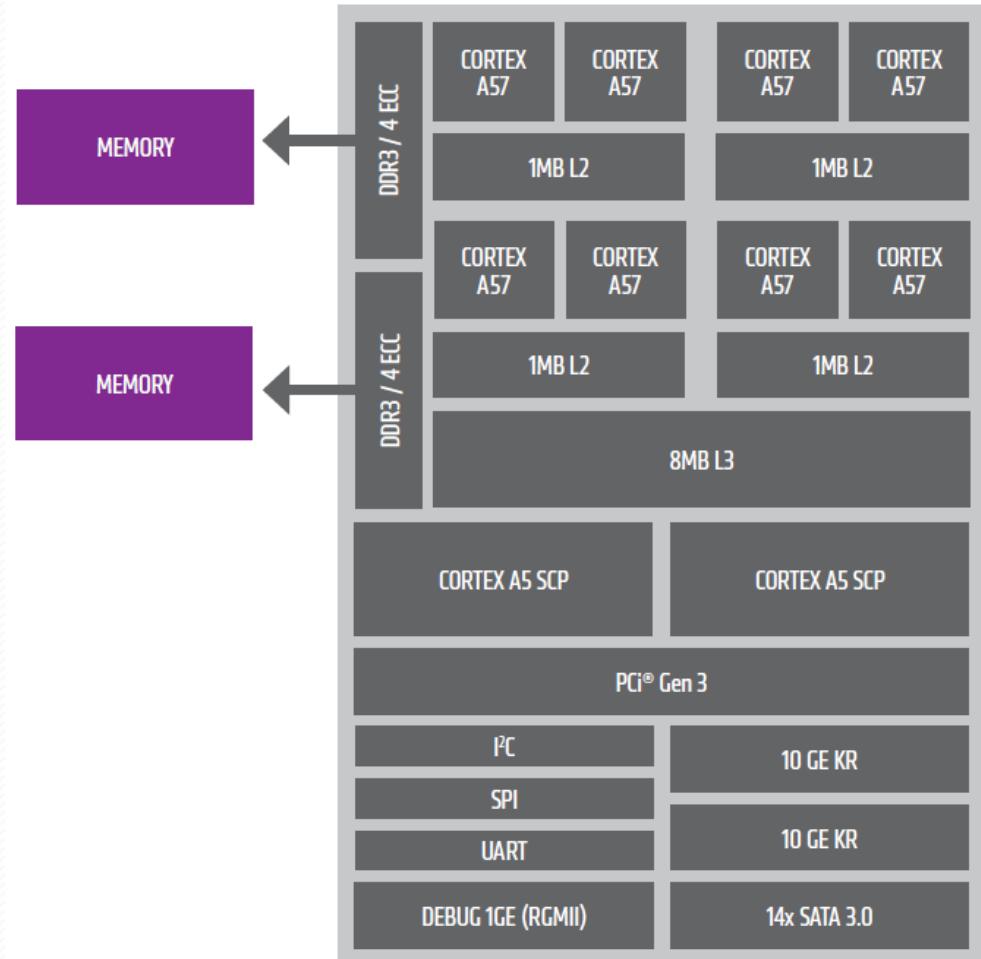
AMD Opteron X Series

- Es un tipo de “arquitectura de sistema heterogénea” basada en APU (Accelerated Processing Units) que integran CPU y GPU en un mismo chip.
- GPU: Graphics Processing Unit.
- Además, también integran la E/S por lo que es un verdadero SoC (System-on-a-chip).
- Intel también incorpora un controlador gráfico (GPU) en muchos de sus procesadores.



AMD Opteron A Series (ARM)

- En muchos servidores de streaming (Spotify, Youtube, Netflix, etc.) el cuello de botella no está en el procesador.
- Basados en microprocesadores de ARM (RISC) usados en dispositivos móviles con excelentes ratios prestaciones-consumo.
- Son SoC (System-on-a-chip) con controladores PCI-e, Ethernet y SATA en el propio chip.
- Consumos inferiores a 30W.

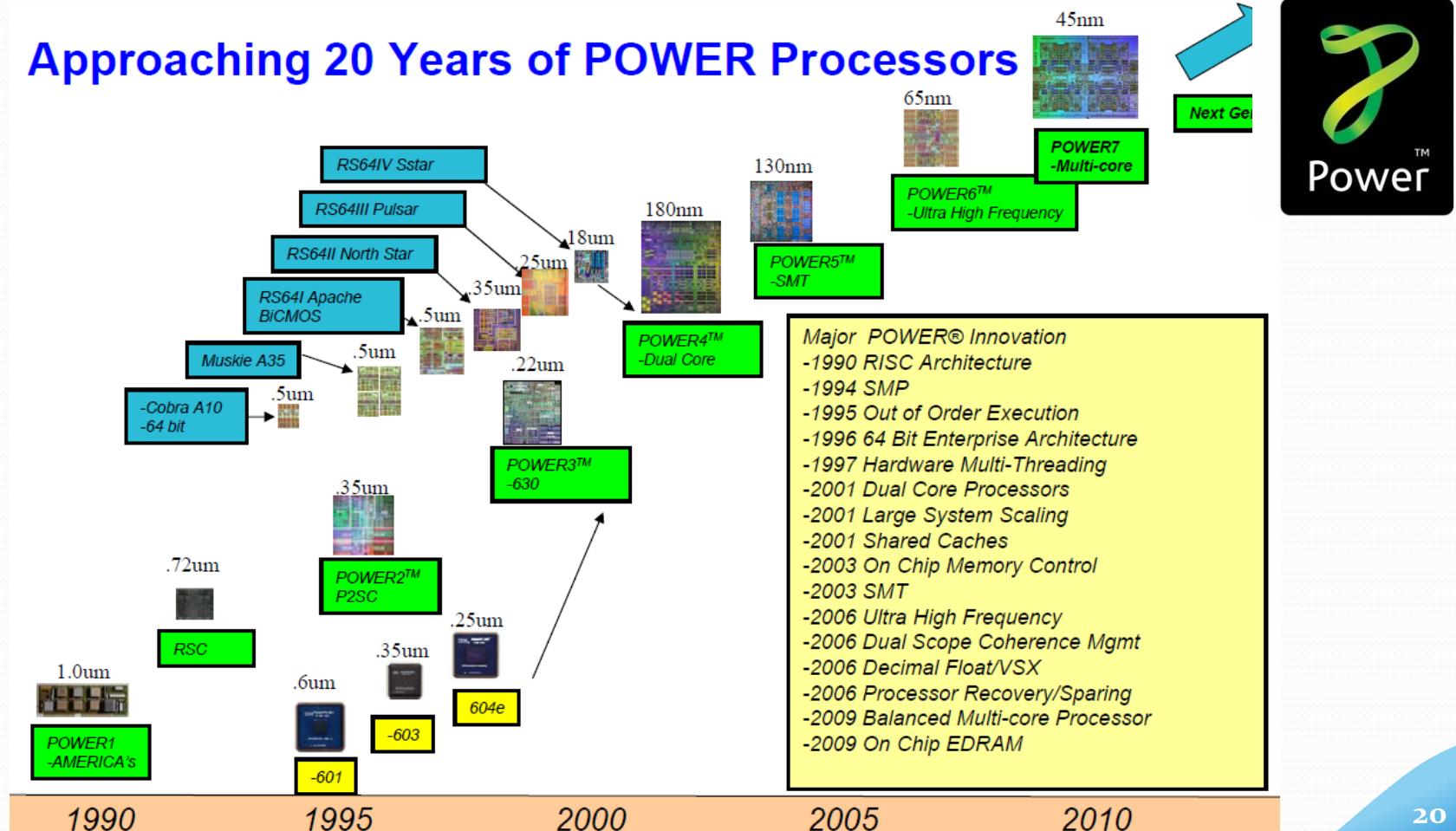




IBM POWER

- POWER = Performance Optimization With Enhanced RISC. Resultado del trabajo conjunto entre Apple, IBM y Motorola para servidores de gama alta.

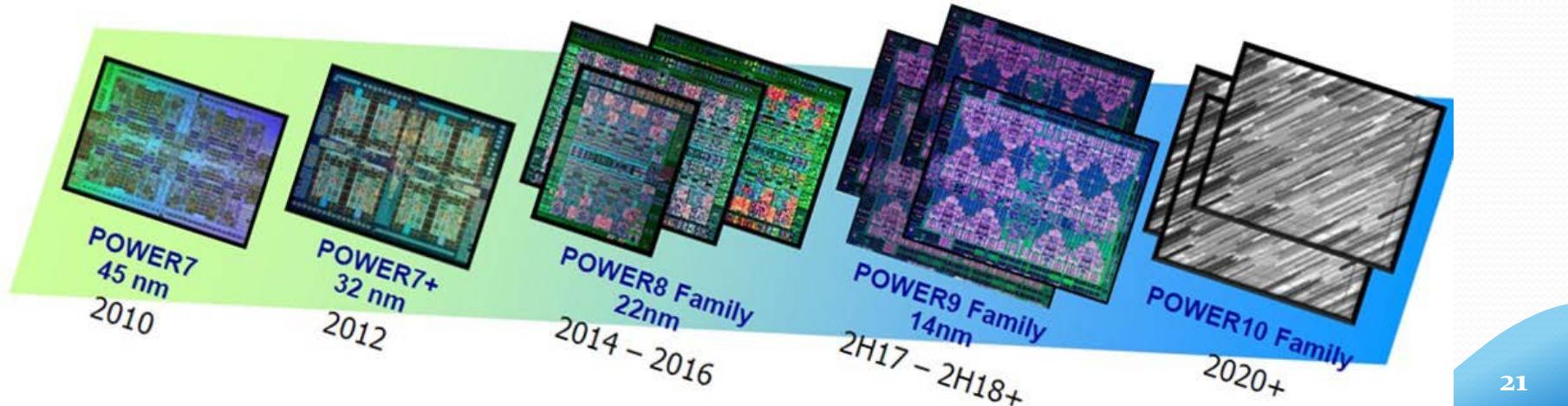
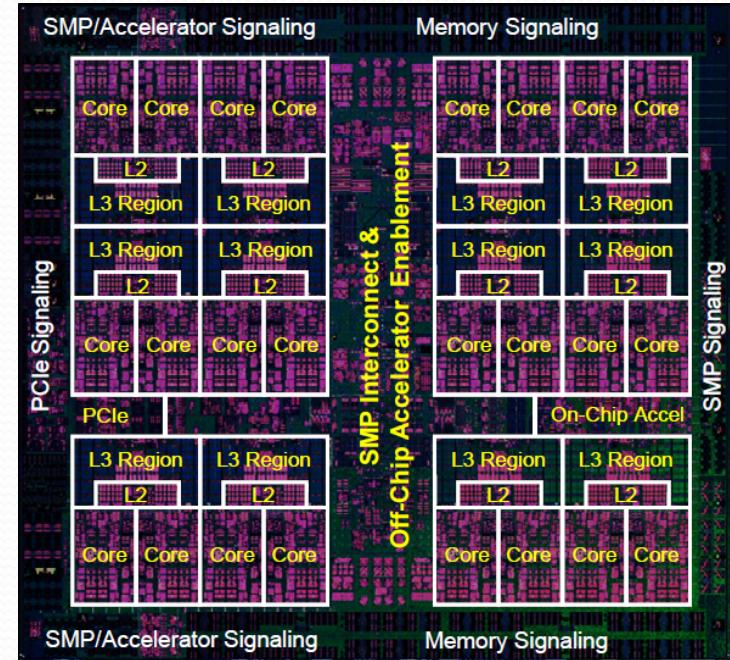
Approaching 20 Years of POWER Processors





IBM POWER 9

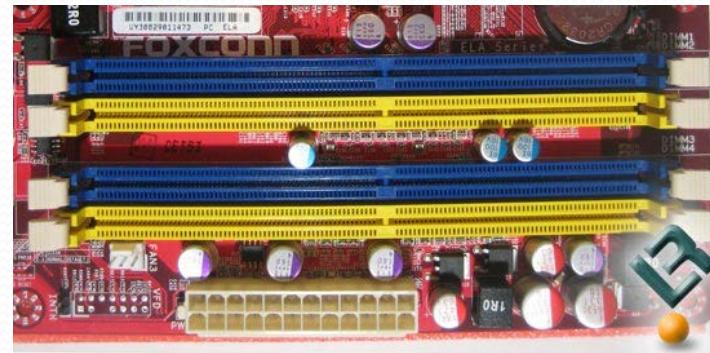
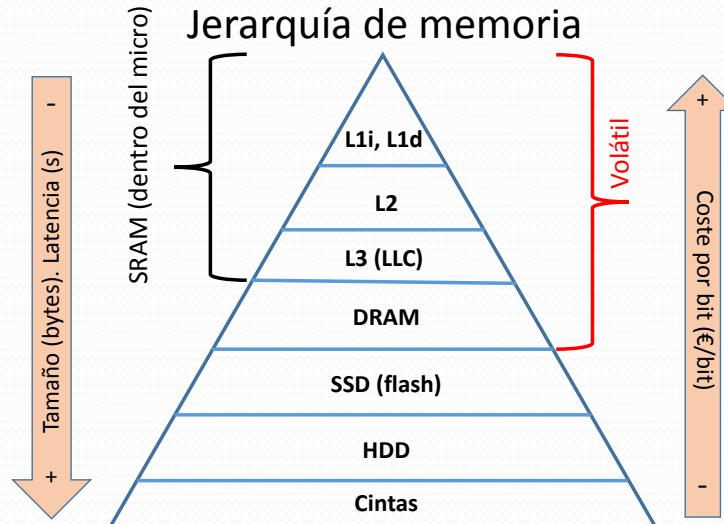
- 24 núcleos (cores).
- 120MB de memoria caché L₃ distribuida
- SMT: Cada núcleo puede ejecutar hasta 8 hilos (threads).
- Litografía de 14nm.
- Hasta 48 LANEs de PCIe Gen4.



Ranuras para la memoria DRAM

(Dynamic Random Access Memory)

- Son los conectores en los que se insertan los módulos de memoria principal: R/W, volátil, necesitan refresco, velocidad inferior a SRAM (caché) pero mayor densidad.



Ranuras DIMM-DDR



DDR

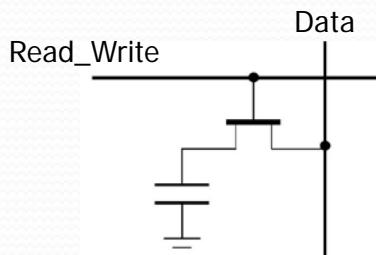


DDR3

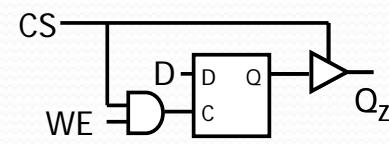


DDR4

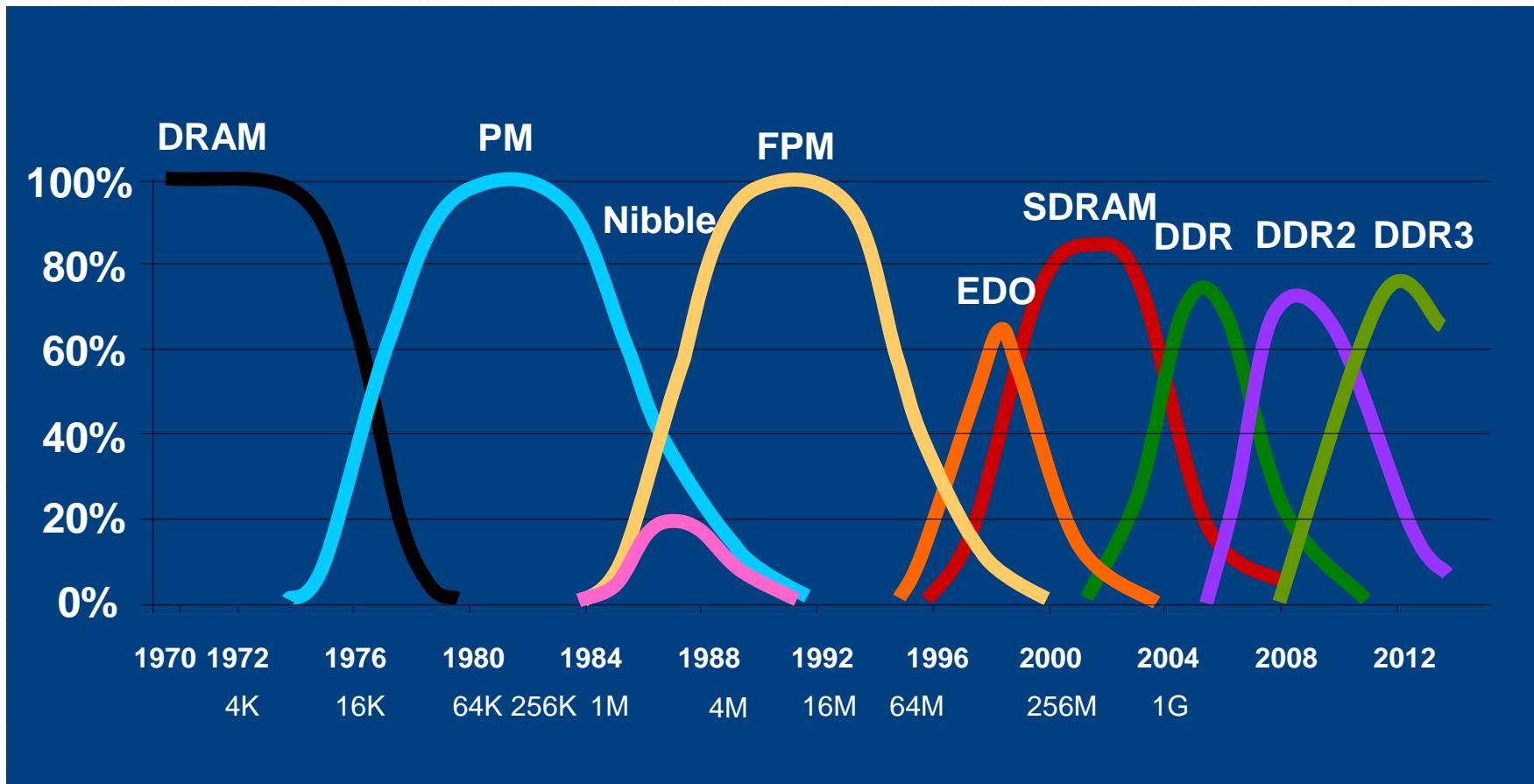
Celda básica DRAM



Celda básica SRAM



Memorias DRAM: Evolución histórica (I)



PM = Page Mode; FPM = Fast Page Mode; EDO = Extended Data Out.
SDRAM = Synchronous DRAM; DDR = Double Data Rate.

Memorias DRAM: Evolución histórica (II)

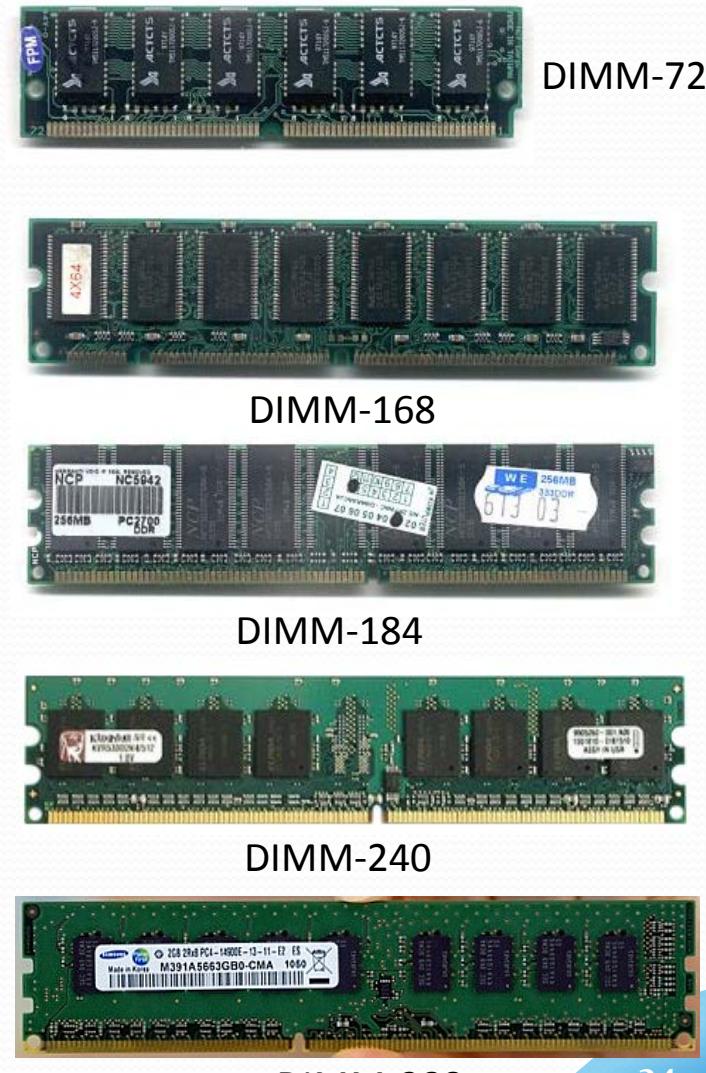
- SIPP: Single In-line Pin Package
- SIMM: Single In-line Memory Module
- DIMM: Dual In-line Memory Module



SIPP



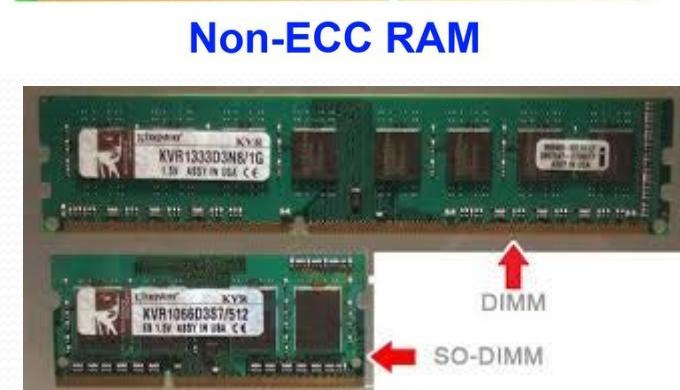
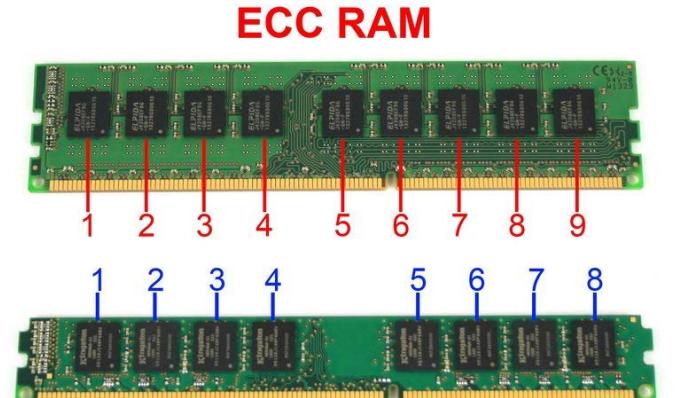
SIMM-30



| | Nº contactos | Voltaje (V) | Bus datos (half-duplex) | Ancho de banda típico (GB/s) |
|------------------------|--------------|-------------|-------------------------|------------------------------|
| SDRAM | 168 | 3,3 | 32b | 1,3 |
| DDR | 184 | 2,5 | 32b | 3,2 |
| DDR₂ | 240 | 1,8 | 64b | 8,5 |
| DDR₃ | 240 | 1,5 | 64b | 17,1 |
| DDR₄ | 288 | 1,2 | 64b | 25,6 |

Tipos de DIMM para una tecnología dada

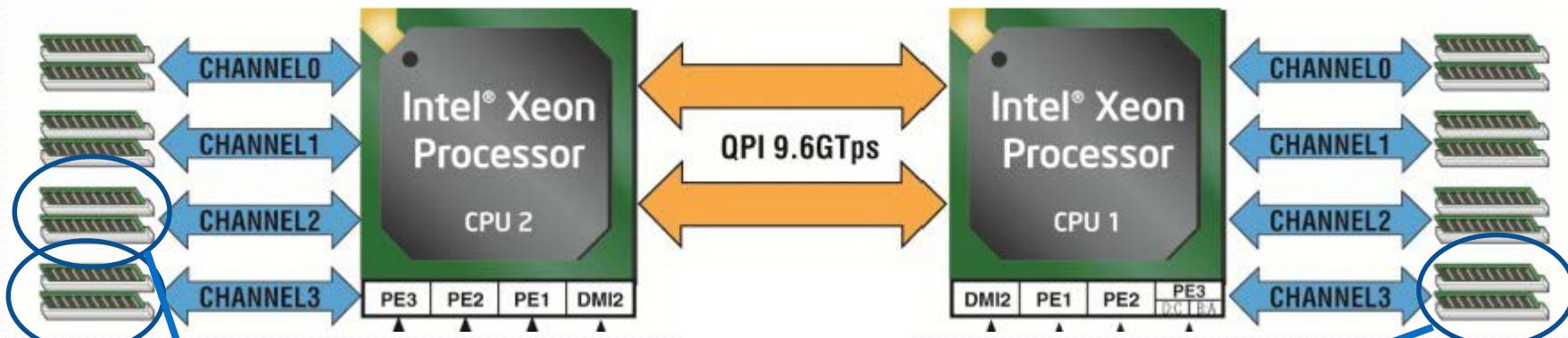
- DIMM ó U-DIMM: Unbuffered (ó Unregistered) DIMM.
- EU-DIMM: U-DIMM con Error Correcting Code, ECC (mayor fiabilidad).
- R-DIMM: Registered DIMM. Hay un registro que almacena las señales de control (líneas de dirección, entre otras). Mayor latencia pero permite mayor escalabilidad y estabilidad. Tienen ECC.
- LR-DIMM: Load Reduced DIMM. Se almacenan tanto las señales de control como los datos. Todavía mucha mayor escalabilidad y estabilidad que R-DIMM. Son las que permiten una mayor cantidad de memoria en un solo módulo. Tienen ECC.
- SO-DIMM: Small Outline DIMM. Tamaño más reducido para equipos portátiles (tienen menos contactos).



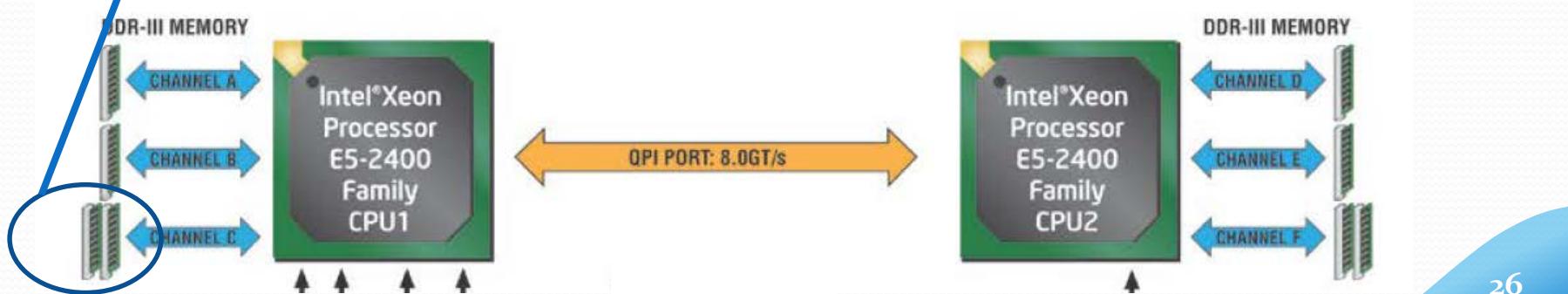
LR-DIMM

Canales y bancos de memoria DRAM

- Estas ranuras están agrupadas en **canales** de memoria (*memory channels*) a los que la CPU puede acceder en paralelo, pudiendo conectarse varios módulos de memoria en cada canal (**bancos**).

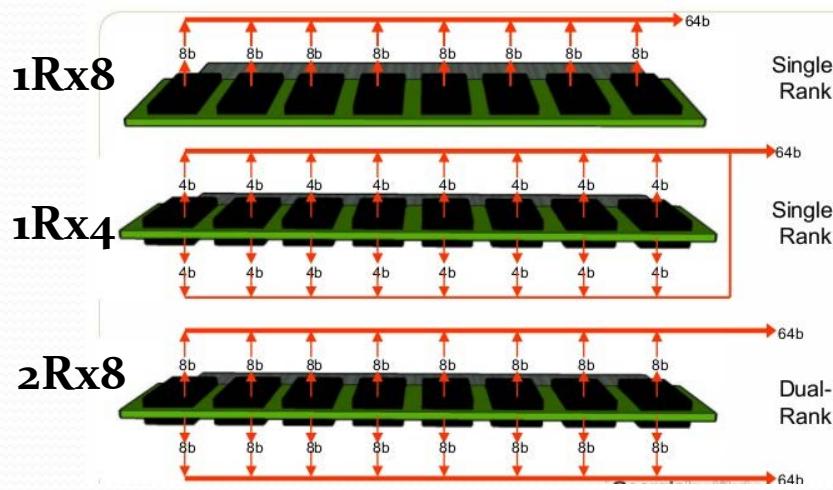


Bancos de memoria con dos módulos DRAM que comparten el mismo canal.



Rangos de memoria DRAM (memory ranks)

- Cada módulo de memoria está, a su vez, distribuido en **rangos** de memoria que no son más que agrupaciones de chips que me proporcionan una palabra completa de 64 bits (72 bits en caso de memorias ECC). En el caso de un módulo de un solo rango (single rank) todos los chips de memoria del módulo se asocian para dar una palabra de 64 bits (72 si ECC).
- Notación: 1Rx4 : Módulo de 1 rango con chips de 4 bits ($\rightarrow 64/4=16$ chips)



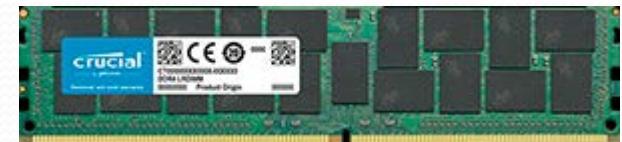
| Ranks = Number of 64-bit wide data areas | | |
|--|--|-----------------------|
| Single-sided Module | | 1 rank Single-rank |
| Double-sided Module | | 1 rank Single-rank |
| Double-sided Module | | 2 ranks Dual-rank |
| Double-sided Module | | 4 ranks Quad-rank |



Memoria DRAM. Ejemplo

- Crucial 32GB DDR4-2666 LRDIMM CT32G4LFD4266

| Product Specifications | |
|------------------------|--|
| Brand | Crucial |
| Form Factor | LRDIMM |
| Total Capacity ⓘ | 32GB |
| Warranty | Limited Lifetime |
| Specs | DDR4 PC4-21300 • CL=19 • Dual Ranked • x4 based • Load Reduced • ECC • DDR4-2666 • 1.2V • 4096Meg x 72 • |
| Series | Crucial |
| ECC | ECC |
| Speed | 2666 MT/S |
| Voltage | 1.2V |
| DIMM Type | Load Reduced |



Precio (2017): 512,9€

- “x4 based”: cada chip del módulo me da un dato de 4 bits (hay 18 módulos en cada cara que me dan 72 bits)
- Dual ranked: por la otra cara tengo otros 18 módulos.

- Ancho de banda máximo: $2666\text{MT/s} * 64\text{bits/T} = 170624\text{Mbps} = 21328\text{MBps}$
- CL=19: CAS (Column Address Strobe) Latency de 19 ciclos de reloj.

<http://eu.crucial.com/eur/en/ct32g4lfd4266#productDetails>

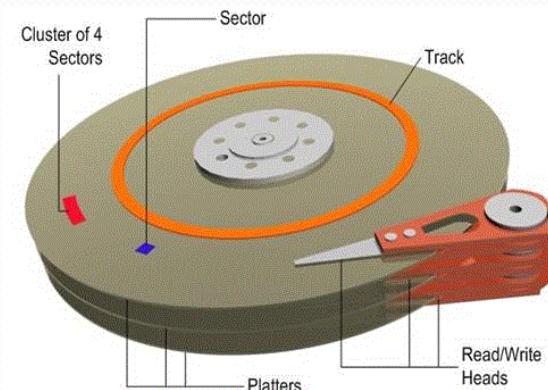
Almacenamiento permanente

- Tipos:
 - Magnéticos: Disquete, HDD (Hard Disk Drive), Cintas.
 - Ópticos: CD, DVD, Blu-Ray (BD).
 - Otros: SSD (Solid State Drives).
- Factores de forma: (en pulgadas)
 - 8, 5.25, 3.5, 2.5, 1.8, 1, 0.85
 - Más utilizados: 3.5, 2.5, 1.8
- Protocolos/interfaces: conexión discos – placa base.
 - ATA (conector IDE), SATA, SATAe
 - SCSI, SAS (serial SCSI), iSCSI.
 - Fibre Channel, Infiniband, USB...



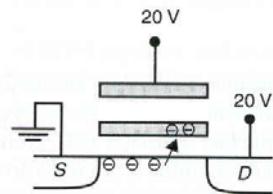
Discos duros (HDD, Hard Disk Drives)

- Almacenamiento a lo largo de la superficie de unos discos recubiertos de material magnético.
- Escritura permanente (no volátil).
- La lectura y escritura se realiza a través de unos cabezales magnéticos controlados por un brazo motor y la ayuda del giro de los discos.
- Los datos se distribuyen en pistas. Cada pista se subdivide en sectores de 512 bytes. Los sectores se agrupan en clusters lógicos.
- Tiempos de respuesta (latencias) muy variables: dependen del sector concreto donde esté el cabezal y el sector concreto al que se quiere acceder.
- Velocidades de rotación más habituales (r.p.m.): 5400, 7200, 10000, 15000.

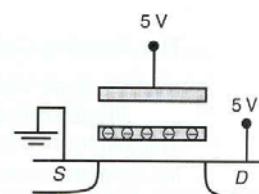


Unidades de estado sólido (SSD, Solid State Drives)

- Almacenamiento no volátil distribuido en varios circuitos integrados (chips) de memoria flash (=basados en transistores MOSFET de puerta flotante).
- Acceso aleatorio: mismo tiempo de respuesta (latencia) independientemente de la celda de memoria a la que se quiere acceder.
- Un controlador se encarga de distribuir la dirección lógica de las celdas de memoria para evitar su desgaste tras múltiples re-escrituras.
- Tipos de celdas habituales: SLC (Single-level cell), MLC (multi-level cell).



Inyección de carga



Transistor en corte





Comparación HDD vs SSD de precios similares

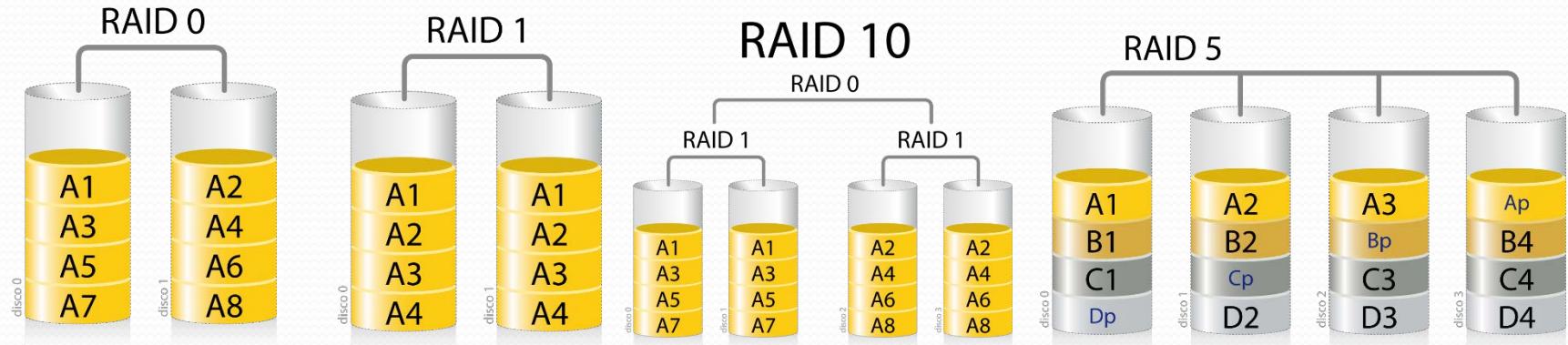
| Modelo | HDD WD Gold | SSD WD Blue |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Formato | 3.5" | 2.5" |
| Interfaz | SATA (6Gb/s) | SATA (6Gb/s) |
| Capacidad | 12TB | 2TB |
| Ancho de banda máx. | 255 MB/s | 560 MB/s |
| Latencias medias aprox. | pocos ms | decenas de µs |
| Consumo de potencia (W) | 5,0 (reposo) 7,0 (máx) | 0,056 (reposo) 3,8 (máx) |
| MTTF | 2,5 millones horas | 1,75 millones horas |
| Garantía | 5 años | 3 años |
| T. funcionamiento | de 5 a 60°C | de 0 a 70°C |
| Peso | 660 gramos | 57,9 gramos |
| Otras características | V. rot.: 7200 RPM Ruido: 36 dBA Caché: 256 MB | TeraBytes Written (TBW): 500TB |

WD Western Digital

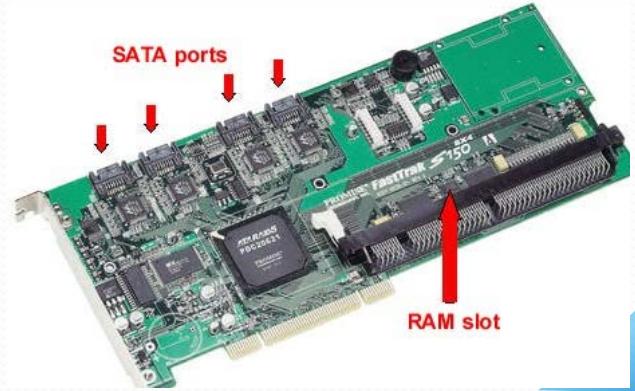


RAID (Redundant Array of Independent Disks)

- Combinan diversas unidades de almacenamiento (normalmente de idénticas características) para generar unidades de almacenamiento lógicas con mayor tolerancia a fallos y/o ancho de banda.
 - Algunas configuraciones:



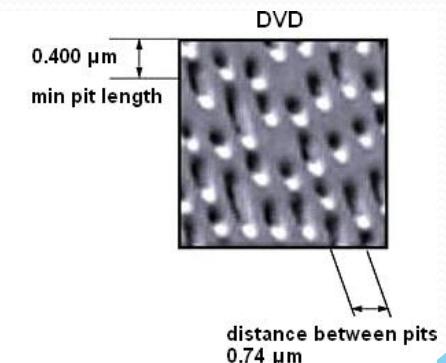
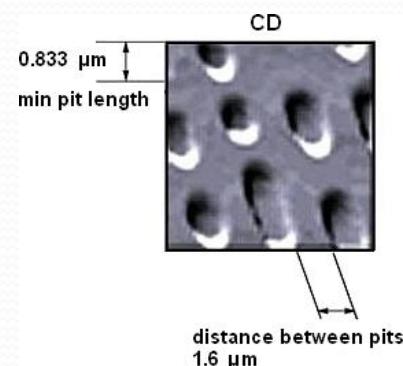
- RAID por software: Creado por el propio sistema operativo.
- RAID por hardware: Mediante una tarjeta específica (hay placas base que ya incluyen un controlador de este tipo).



Unidades ópticas

- Almacenan la información de forma permanente (no volátil) a través de una serie de surcos en un disco que pueden ser leídos por un haz de luz láser.
- Los discos compactos (CD), discos versátiles digitales (DVD) y discos Blu-ray (BD) son los tipos de medios ópticos más comunes que pueden ser leídos y grabados por estas unidades.

| | CD | DVD | Blu-ray |
|---------------------------------------|----------|-----------|-----------|
| Capacidad (GB) | 0,64-0,7 | 4,7-8,5 | 25-128 |
| Ancho de banda ref. 1X (Mbps) | 1,4 | 11 | 36 |
| Ancho de banda máx. (Mbps) (X-factor) | 88 (72X) | 266 (24X) | 576 (16X) |

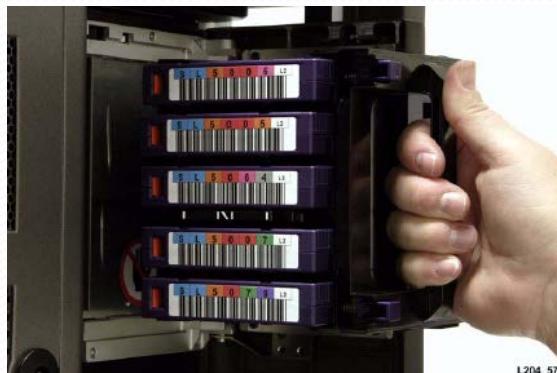




Unidades de cinta (tape drives)



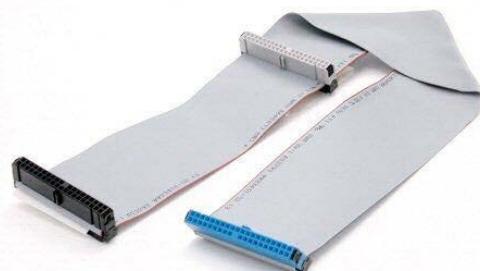
- Almacenan la información de forma permanente (no volátil) a través de una cinta recubierta de material magnético.
- Las latencias suelen ser muy altas ya que hay que rebobinar la cinta hasta que el cabezal se encuentre en la posición deseada.
- Es el medio con la mayor densidad de bits para un área dada. Actualmente, permiten almacenamiento de decenas de TB por cinta y velocidades de lectura secuencial en torno a 150 MBps.
- Es el medio de almacenamiento masivo más barato.
- Se usan normalmente como almacenamiento de respaldo (backup) y archivado.





Interfaz P-ATA (ATA paralelo)

- ATA: Advanced Technology Attachment
- Conector IDE: 40 patillas
 - IDE: Integrated Device Electronics
- Bus PARALELO: bus datos 16b; Half-duplex.
- 2 dispositivos por conector (maestro / esclavo).
- Versiones ATA: ATA₃₃, ATA₆₆, ATA₁₀₀, ATA₁₃₃
 - Velocidad de transferencia (máxima): 33, 66, 100, 133 MBps.
 - Distancia máxima: 45.7cm

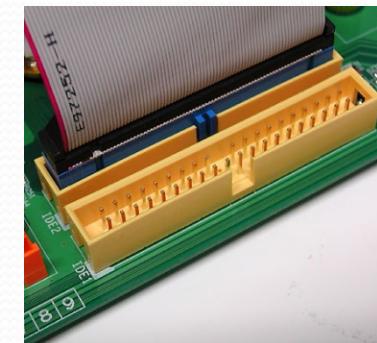


ATA / PATA
Hard drive

ATA
POWER
Cable



ATA DATA Cable



Serial-ATA (SATA)



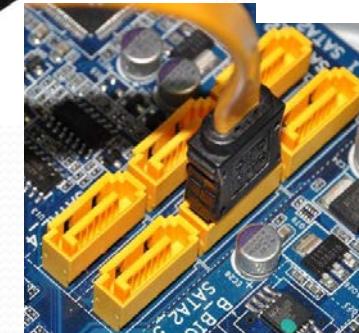
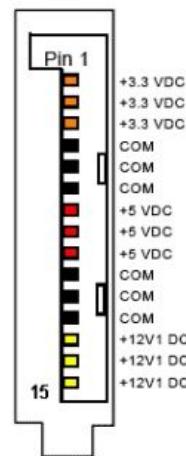
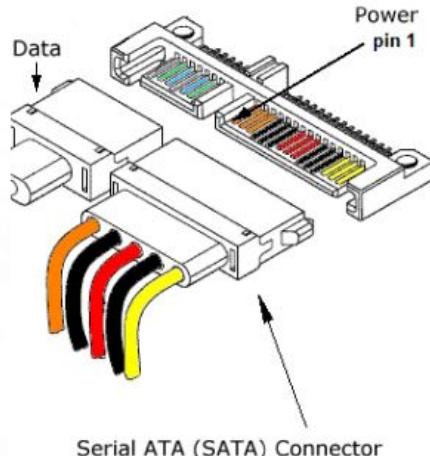
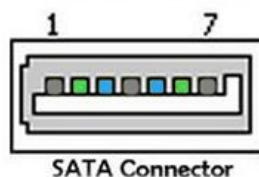
- Bus SERIE (full-duplex): 7 pines.**
 - Longitud del cable: 1m (2m e-SATA).
 - 1 disco por conector, hot-plug.
 - AHCI. Native Command Queueing.

| | SATA I | SATA II | SATA III |
|--------------------|----------|----------|----------|
| Frecuencia | 1500 MHz | 3000 MHz | 6000MHz |
| Bits/clock | 1 | 1 | 1 |
| Codificación 8b10b | 80% | 80% | 80% |
| bits/Byte | 8 | 8 | 8 |
| Velocidad real | 150 MB/s | 300 MB/s | 600 MB/s |



SATA Data pinout

| | |
|-------|------------|
| 1 GND | Ground |
| 2 A+ | Transmit + |
| 3 A- | Transmit - |
| 4 GND | Ground |
| 5 B- | Receive - |
| 6 B+ | Receive + |
| 7 GND | Ground |

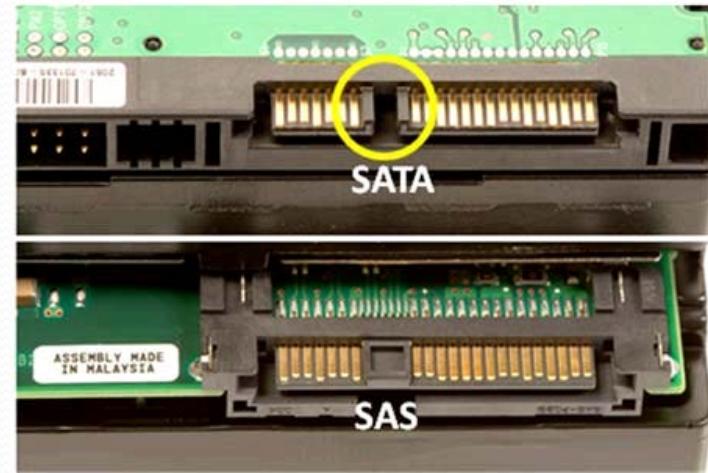


SCSI y SAS

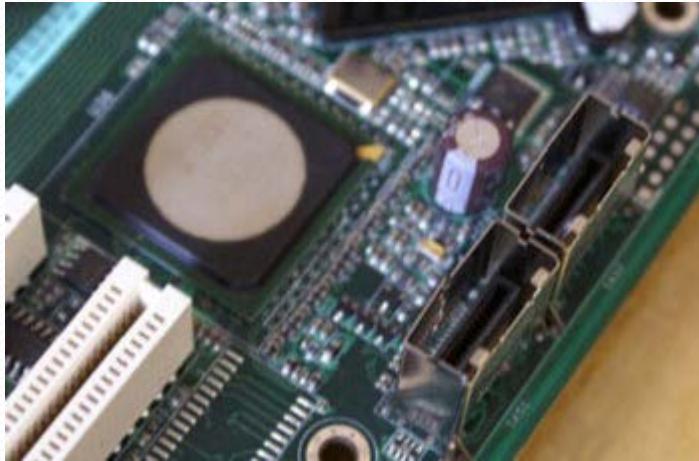


Serial
Attached
SCSI

- **Interfaz SCSI:** Small Computer System Interface.
- Características:
 - PARALELO: 16b. HALF-DUPLEX.
 - Más veloz que ATA.
 - Hot-plug
 - Permite conectar varias unidades en cadena (daisy-chain).
- **Ultra-SCSI:** conector de 50 pines, hasta 320MBps, 16 dispositivos, 12m cable, half-duplex.
- Versión serie: **SAS** (Serial Attached SCSI).
 - Compatible con SATA (serie, full-duplex,...)
 - Velocidades de 3, 6 y 12 Gbps.
 - Mayores voltajes. Longitud del cable máxima: 10 metros.



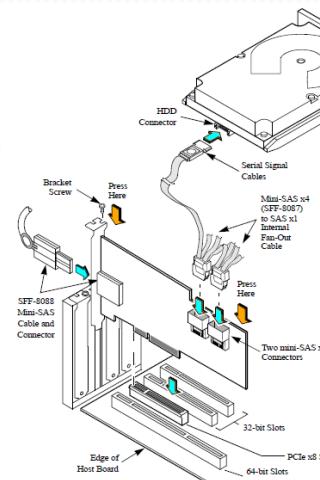
Conexión de múltiples unidades SAS



Conectores mini-SAS: permiten hasta 4 conectores SAS o SATA usando un *1-to-4 splitter cable*.



SAS Expanders: Permiten la conexión de múltiples unidades SAS.

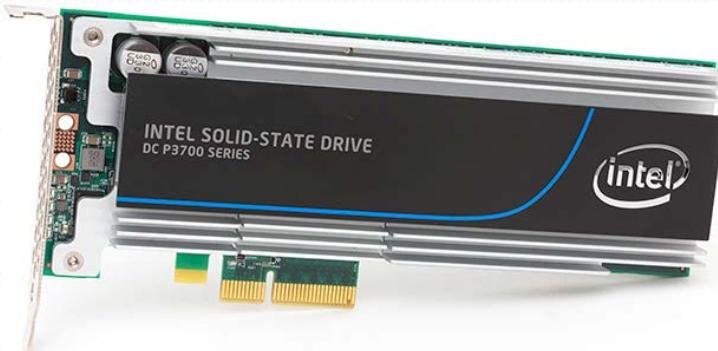


NVMe: Non-Volatile Memory Express

- Es un protocolo para el acceso a SSD conectadas a través de PCIe.
- SATA 3.2 (SATA Express)
 - 2GB/s
 - Combina PCIe y SATA



- PCIe x4, 4GBps
- M.2 (NGFF), puede usar PCIe x4, 4GBps



- U.2, puede usar PCIe x4, 4GBps





Otras interfaces para almacenamiento

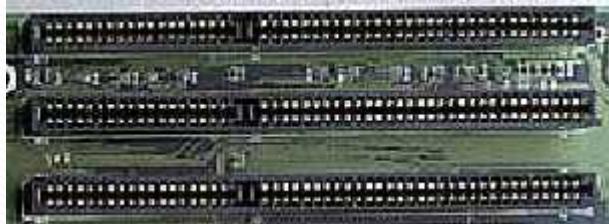
- **Fibre Channel (FC):** Tecnología de red con comunicación serie con velocidades de 1, 2, 4, 8 y 16Gb/s. Un enlace en el canal de fibra consiste en dos fibras unidireccionales que transmiten en direcciones opuestas. Permite conexión punto a punto, en anillo o redes comutadas (muy escalable). Dependiendo de la velocidad, el tipo y el medio transmisor puede transmitir hasta distancias de km. Sobre el 90% de las SAN (Storage Area Network) usan FC.



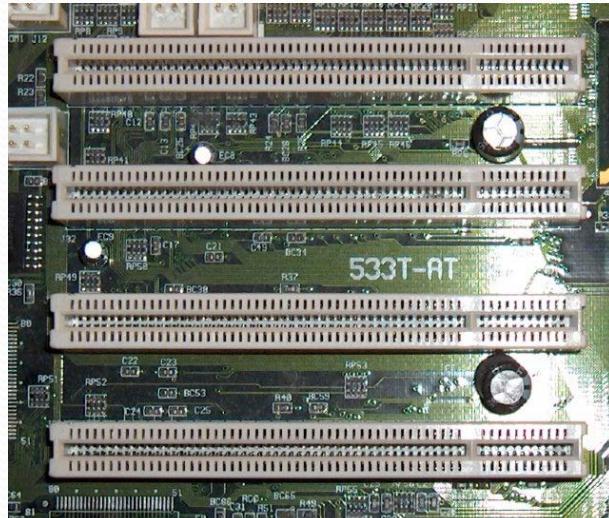
- **Infiniband:** Al igual que los protocolos anteriores, ofrece una comunicación serie punto a punto de muy baja latencia (por debajo del μ s) entre procesadores y periféricos de alta velocidad. Un enlace de Infiniband puede operar de diversas formas: single data rate (SDR, 2.5Gb/s), double data rate (DDR, 5Gb/s), quad data rate (QDR, 10Gb/s), fourteen data rate (FDR, 14Gb/s), enhanced data rate (EDR, 20Gb/s). Las líneas pueden unirse para conseguir mayor productividad. La topología es de red comutada.

Ranuras de Expansión

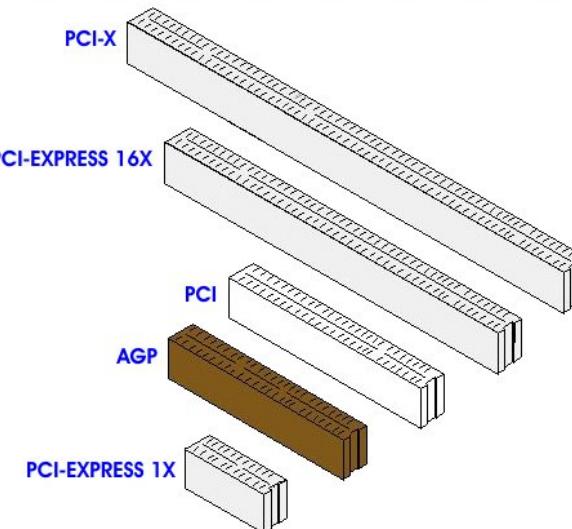
- Permiten la conexión a la placa base de otras tarjetas de circuito impreso.



Ranuras ISA



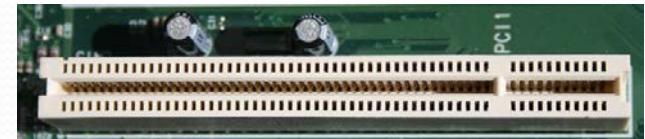
Ranuras PCI





Buses PCI y AGP

- PCI (Peripheral Component Interconnect). Intel.



- Bus PARALELO: 32b /64b. Half-duplex.
- Conectores de 128/188 patillas: versiones de 3,3v y 5v.
- Capacidad:
 - 33MHz, 32b (4B) → 133MBps.
 - 66MHz, 32b (4B) → 266MBps.
 - 66MHz, 64b (8B) → 533MBps.
- Versión PCI-X → SERVIDORES:
 - 64b (8B), 133MHz ⇒ \approx 1GBps.



- AGP (Accelerated Graphics Port). Intel.

- Bus paralelo: 32b (Bus Datos), 132 patillas, Half-duplex;
- Uso: tarjeta gráfica.
- AGP 8x → 2GBps.





PCI-Express (PCIe)

- Características:

- Conexión serie punto a punto (no es un bus con líneas compartidas).
- Cada LANE está compuesta por 4 cables, 2 por cada sentido de la transmisión. Full-Duplex.
- Transmisión SÍNCRONA estando el reloj embebido en los datos.
- Hot plug. El número de LANES se negocia con el dispositivo. Virtualización de E/S.
- Codificación: 8b/10b (versiones 1.x 2.x), y 128b/130b (versión 3.0).

- Versiones y velocidades (por cada LANE y cada sentido):

- PCIe 1.1: hasta 2.5GT/s (250 MB/s)
- PCIe 2.0: hasta 5GT/s (500 MB/s)
- PCIe 3.0: hasta 8GT/s (~1GB/s)

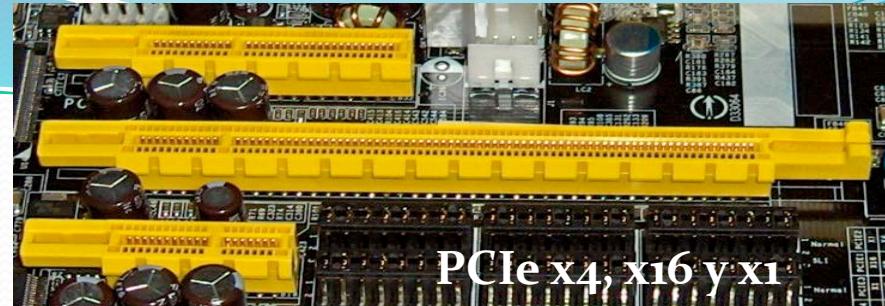
- Versiones PCIe comerciales:

- x1, x2, x4, x8, x16.

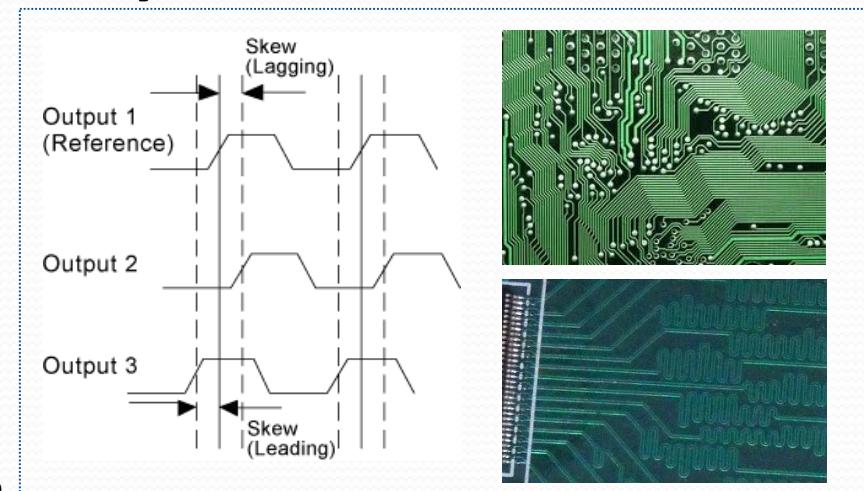
- PCIe x16: uso en tarjetas gráficas

- 16 LANEs (32 parejas de cables)
- PCIe x16 (2.0) : hasta 8GBps en cada sentido.
- PCIe x16 (3.0) : hasta 16GBps en cada sentido.

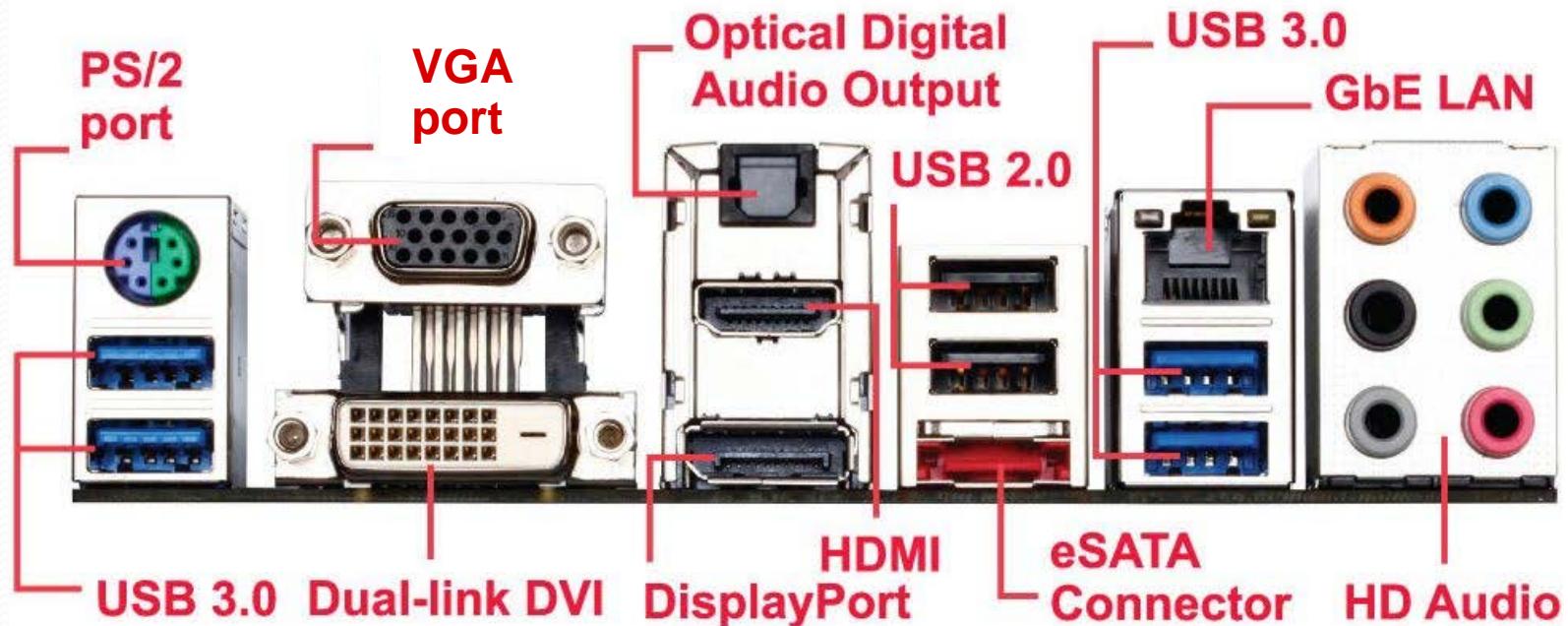
- ¿Qué ventajas aporta una interfaz serie con respecto a una paralela?
Mayor frecuencia de reloj (evita *timing skew*), menor número de señales para un rendimiento similar, escalabilidad, facilita conexiones full duplex.



PCIe x4, x16 y x1

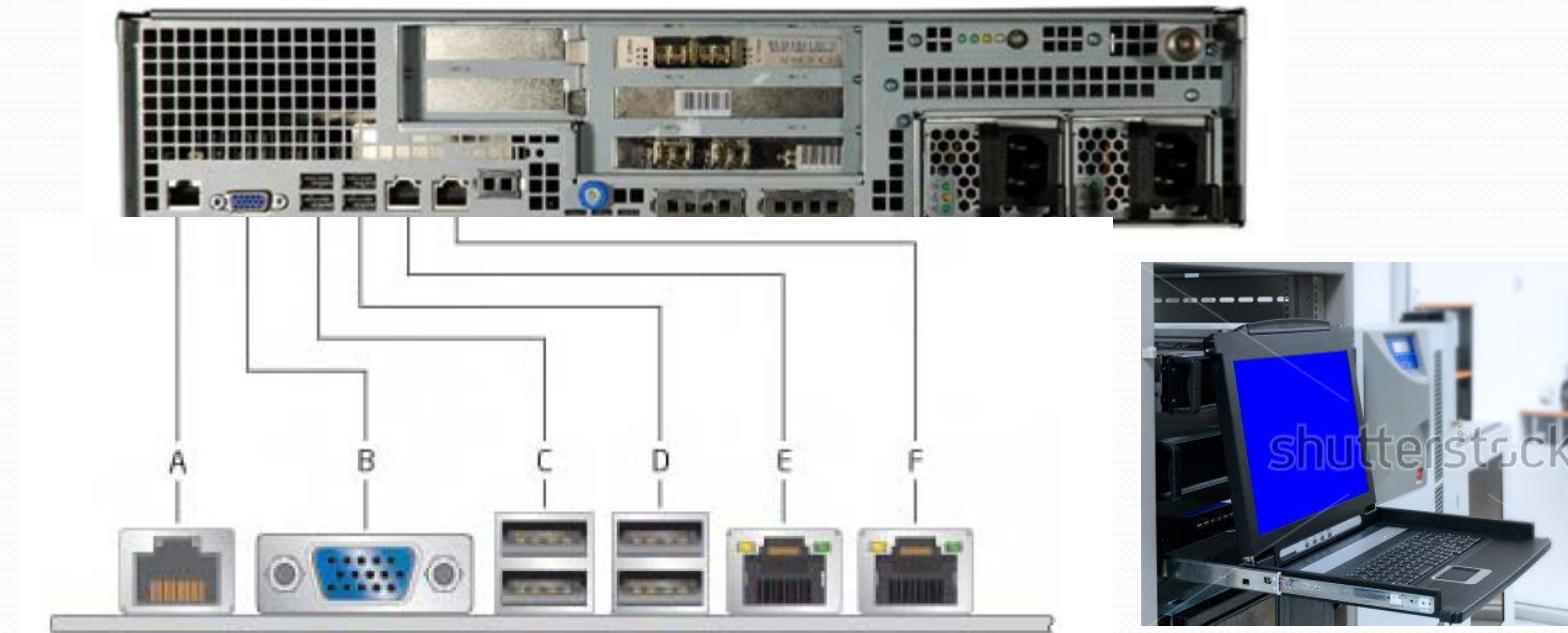


Conectores del panel trasero (Gigabyte® F2A88X-UP4)



- ¿Es una placa para PC o para un servidor? Debemos preguntarnos:
 - ¿Para qué queremos en un servidor conectores de audio o de vídeo de altas prestaciones? DVI, DisplayPort, HDMI, Optical Digital Audio Output, HD Audio, etc.

Conectores del panel trasero de un servidor (Intel® Server Board S5520UR)

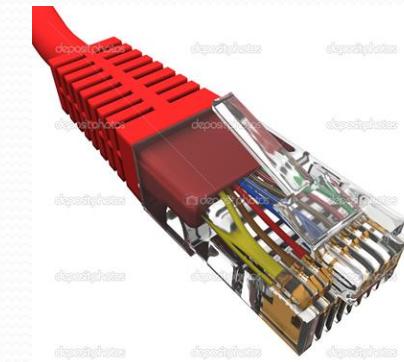


| | | | |
|---|-------------------------|---|-------------------------|
| A | Serial Port A | D | Dual USB Port Connector |
| B | Video | E | NIC Port 1 (1 Gb) |
| C | Dual USB Port Connector | F | NIC Port 2 (1 Gb) |

Adaptador de red RJ-45 para Ethernet

- **Conektor RJ-45 (8P8C)**

- Redes de Área Local. Conexiones a largas distancias (100 m con par trenzado y varios km con fibra óptica).
- Varios estándares, todos ellos compatibles unos con otros y todos pueden ser full-duplex.
 - Ethernet clásico: 10 Mbit/s (10BASE-T).
 - Fast-Ethernet: 100 Mbit/s (100BASE-T).
 - Gigabit-Ethernet: 1Gbit/s (1000BASE-T).
 - 10G-Ethernet: 10Gbit/s (10GBASE-T).
- Muchos estándares de comunicación se pueden realizar a través de Ethernet:
 - iSCSI (Internet SCSI): estándar que permite el uso del protocolo SCSI sobre redes TCP/IP.
 - FCoE (Fibre Channel over Ethernet): estándar que permite el uso de tramas Fibre Channel sobre TCP/IP.



Universal Serial Bus (USB)

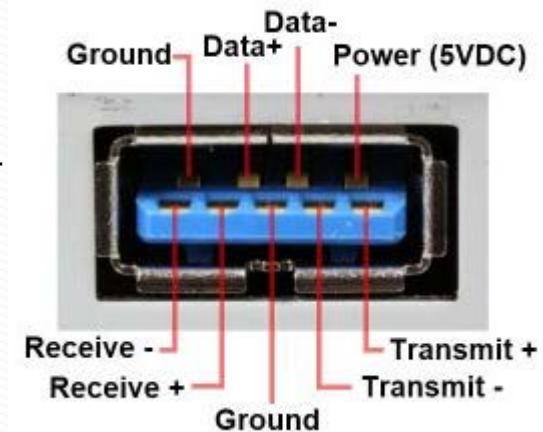
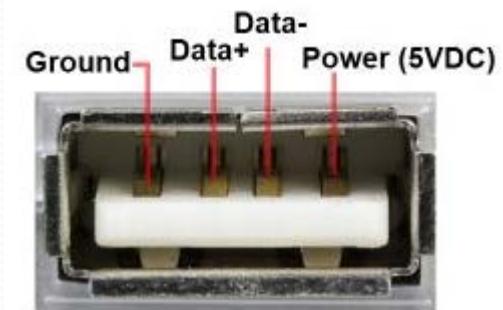
- **USB 2.0**

- Puerto serie: 4 pines
 - 2 datos (diferencial), masa y alimentación;
- Velocidad (2.0): hasta **480Mbps** (60MBps);
- Hasta 127 dispositivos;
- Hot plug.



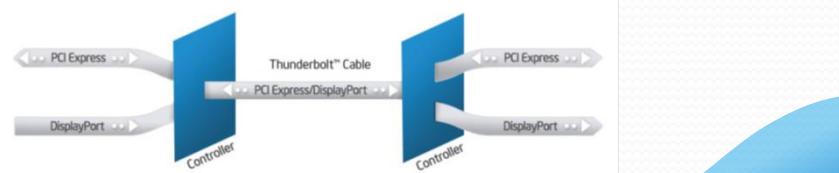
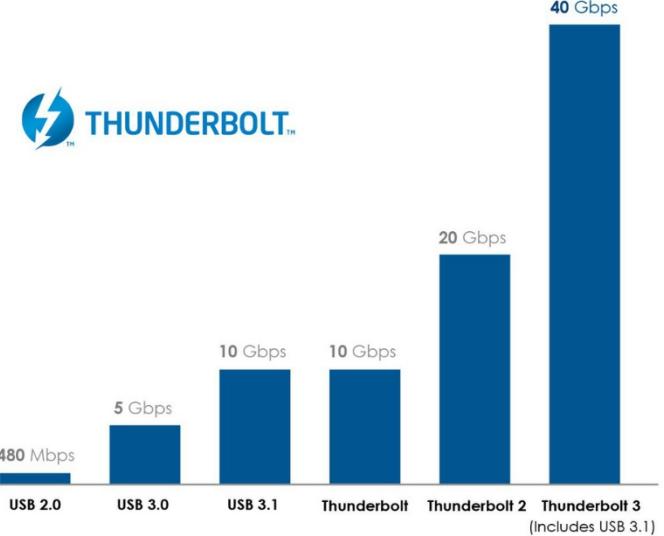
- **USB 3.0 (Superspeed)**

- 9 pines (compatible con 2.0):
 - 4 pines: USB 2.0
 - 5 pines: alta velocidad (datos → 2+2, GND): Full-duplex
- Velocidad: x10 USB 2.0 ⇒ hasta **4.8Gbps** (600MBps);
- 8b/10b encoding.
- Permite más dispositivos (900mA).
- Distancias de 5m (cobre) a 50m (fibra óptica).
- Su sucesor: USB 3.1 (Superspeed+) hasta **10Gbps**, 128/132b encoding.



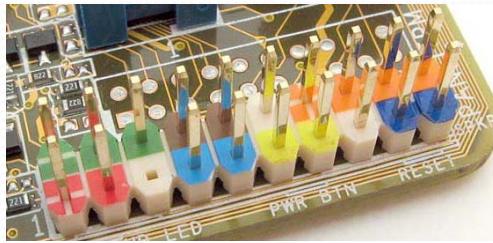
Thunderbolt (Intel)

- Combina PCIe + DisplayPort (almacenamiento externo de altas prestaciones + monitor de alta resolución).
- Se pueden alcanzar anchos de banda de 10Gbps (Gen1), 20Gbps (Gen2) o 40Gbps (Gen3) en cada dirección y por cada canal.
- Mediante conexión en cadena (daisy-chain) se pueden conectar hasta 6 dispositivos.
- Hasta 3m (cables eléctricos) o 60m (cables ópticos) de distancia.
- Puede proporcionar hasta 10W de potencia a periféricos externos (si se usan cables eléctricos).

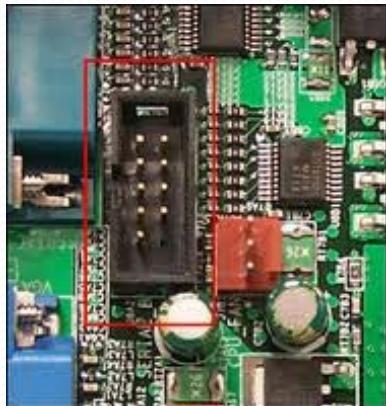
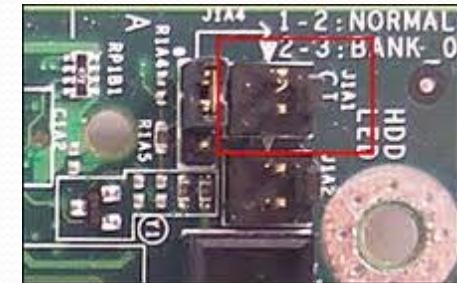
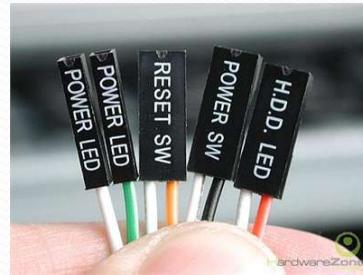
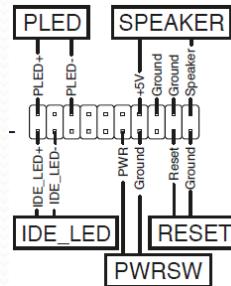




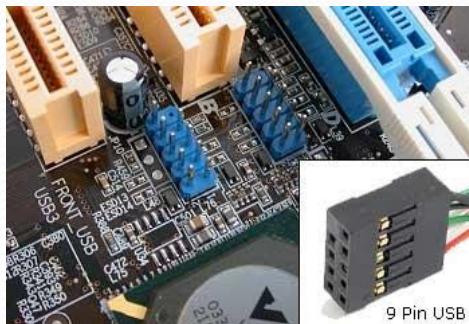
Otros Conectores Internos (I)



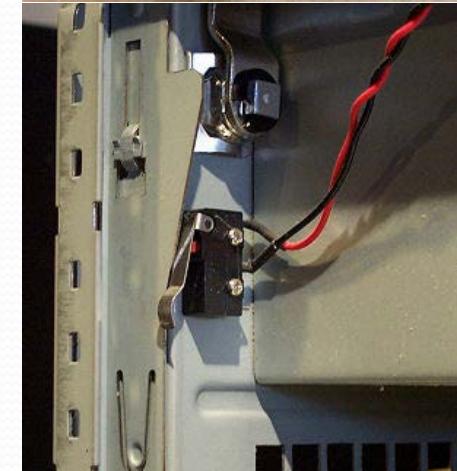
System panel



Serial Port



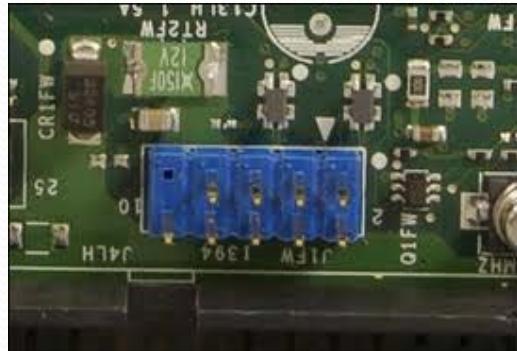
USB



Chassis Intrusion
Detector



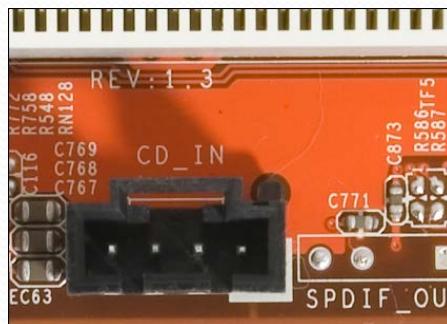
Otros Conectores Internos (II)



IEEE 1394a

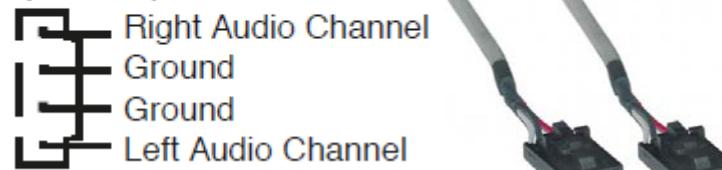


P-ATA & Floppy



CD
(black)

Right Audio Channel
Ground
Ground
Left Audio Channel



CD IN/AUX AUDIO



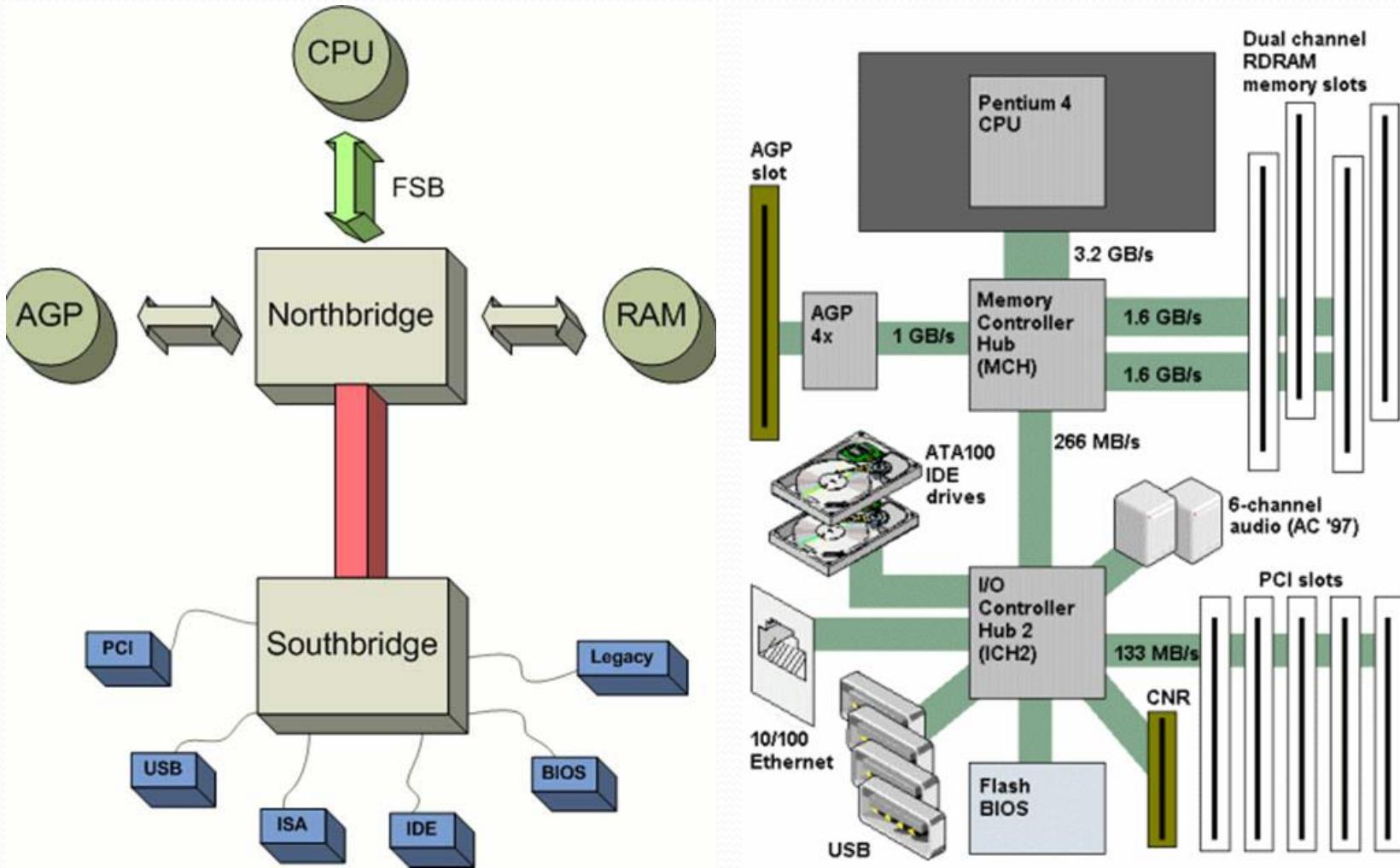
Juego de chips (chipset)

- El chipset es el conjunto de circuitos integrados (chips) de la placa base encargados de controlar las comunicaciones entre los diferentes componentes de la placa base
- Un chipset se suele diseñar para una familia específica de microprocesadores.

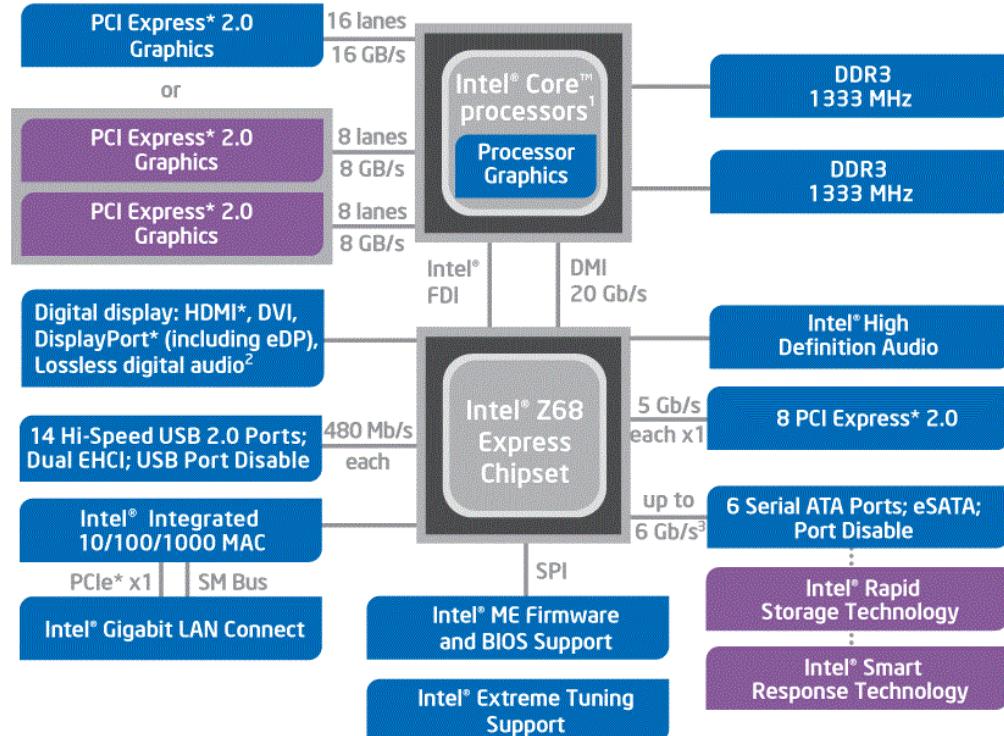
El juego de chips suele estar distribuido en dos componentes principales:

- El **puente norte** (north bridge), encargado de las transferencias de mayor velocidad (principalmente con el microprocesador, la memoria, la tarjeta gráfica y el puente sur).
- El **puente sur** (south bridge), encargado de las transferencias entre el puente norte y el resto de periféricos con menores exigencias de velocidad de la placa.

Esquema básico del chipset



Otros posibles esquemas de chipsets

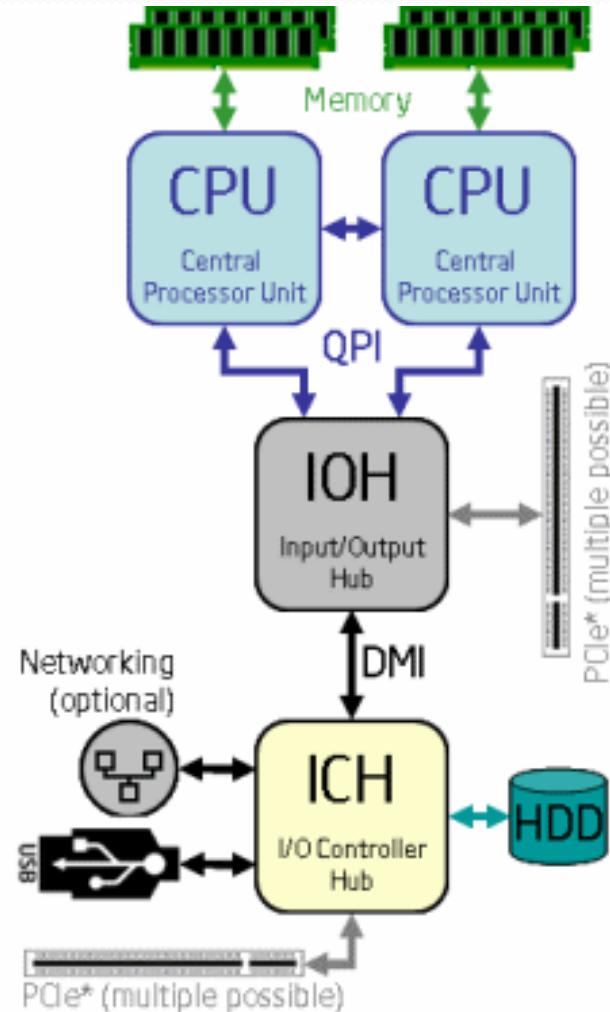


¹ 2nd generation Intel® Core™ processor family

² Available with Intel processor graphics only

³ All SATA ports capable of 3 Gb/s. 2 ports capable of 6 Gb/s.

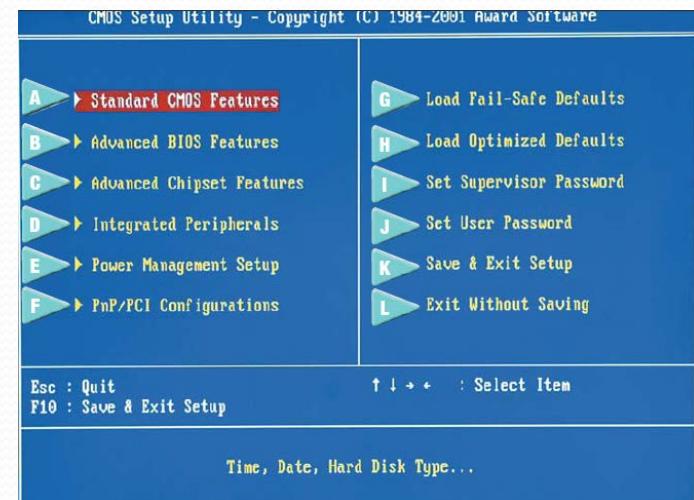
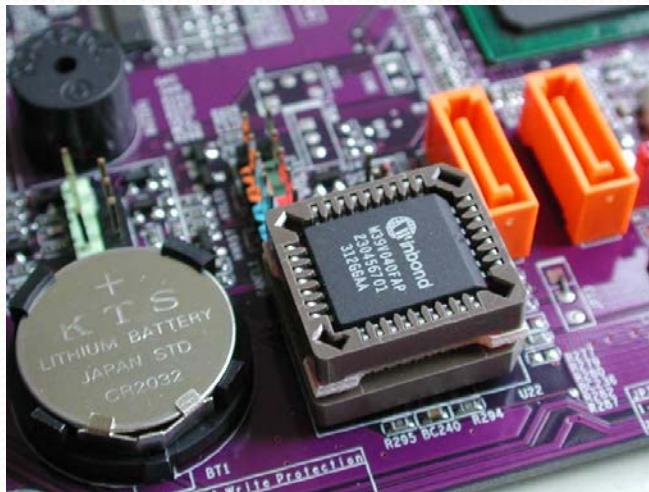
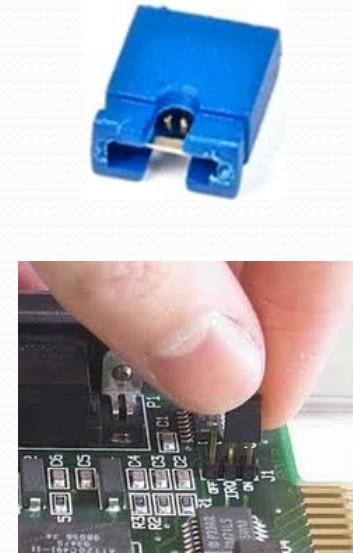
Intel Z68



Intel 5520

ROM/Flash BIOS (Basic I/O System)

- Almacena el código de arranque (*boot*) del computador. Este código se encarga de identificar los dispositivos instalados, instalar drivers básicos para acceder a los mismos, realizar el Power-on self-test (POST) del sistema e iniciar el S.O.
- Los parámetros de configuración de cada placa se almacenan en una pequeña memoria RAM alimentada por una pila (que también se usa para el reloj en tiempo real). Algunos de esos parámetros se seleccionan mediante *jumpers* en la propia placa pero la mayoría se configuran a través de un programa especial al que se puede acceder antes de arrancar el S.O.



Desktops servers disponibles comercialmente

- Fujitsu:

<http://www.fujitsu.com/fts/products/computing/servers/primergy/tower/>

- HP:

<http://www8.hp.com/us/en/products/proliant-servers/index.html#!view=grid&page=1&facet=ProLiant-ML-Tower>

- IBM/Lenovo:

<https://lenovopress.com/tipso852-system-x3500-m4>

- Apple:

<http://www.apple.com/mac-pro/>

- Azken Muga:

http://www.azken.com/productos/14_pyme/

- Venta en web (entre otros muchos ejemplos):

<http://tienda.manchanet.es/ordenadores/servidores/servidores-torre/>

http://www.senetic.es/ibm/servers/system_x3500/



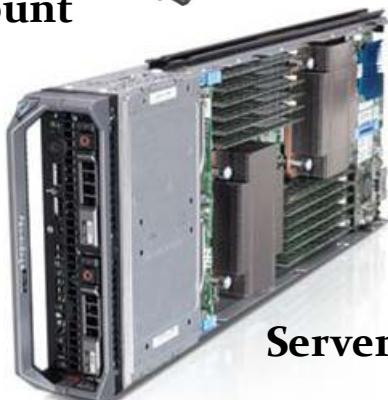
La Carcasa (Chassis)

Blade Servers (Modular Servers)

Desktop



2U Rack
mount



Server blade



Server rack/cabinet



Data
Center



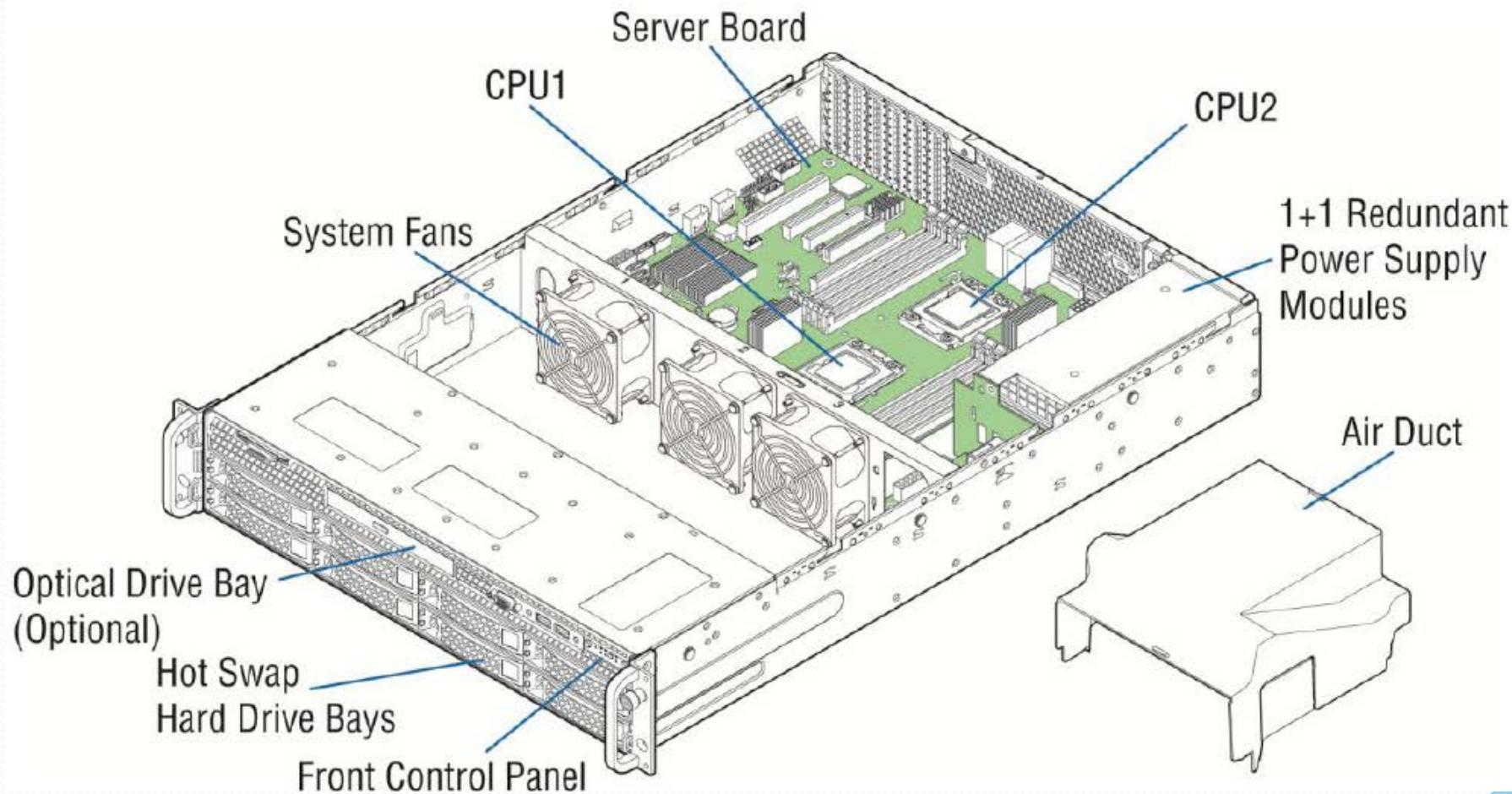
Server Container

Placas Multisocket: Intel® Server Board S2400SC2



<http://www.intel.es/content/www/es/es/motherboards/server-motherboards/server-board-s2400sc2.html>

Placas Multisocket: Intel® Server Board S2400SC2 (II)



Otras placas base para servidores de gama superior (clusters)



[Intel® Server Board S2400BB](#)



[Intel® Server Board S2600JF](#)

Centros de Procesamiento de Datos

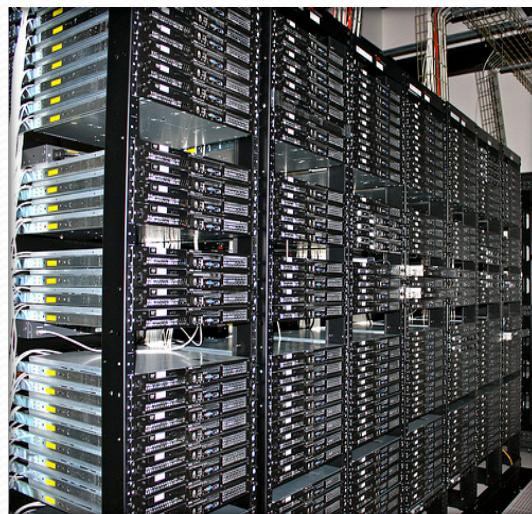
- **Nociones de diseño de un CPD**

- Un Centro de Procesamiento de Datos (CPD) es una ubicación donde se concentran los recursos necesarios para el procesamiento de la información de una organización.
- Normativas TIA 942, ISO 27001, EN 1047-2, ISO14644, ASHRAE, Uptime Institute, 24x7
- Características:
 - Armarios
 - Infraestructura interior
 - Sistema de alimentación
 - Ventilación
 - Cableado



Centros de Procesamiento de Datos

- Nociones de diseño de un CPD. **Características**
 - Armarios
 - Diversos armarios/rack o “*chassis blade*” donde se alojan los diferentes servidores, switches, sistemas de alimentación, etc.



Centros de Procesamiento de Datos

- **Nociones de diseño de un CPD. Características**
 - **Infraestructura interior**
 - Suelos y techos técnicos flotantes registrables (falso suelo/techo).
 - Bandejas de cableado de datos y eléctricos.
 - Pinturas ignífugas



Centros de Procesamiento de Datos

- **Nociones de diseño de un CPD. Características**

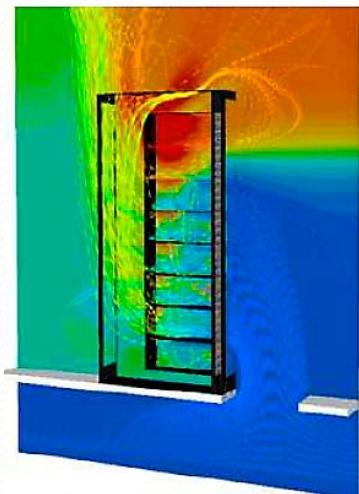
- **Sistema de alimentación**

- Su objetivo es estabilizar la tensión que llega a los equipos eliminando cualquier distorsión en la misma y alimentar el sistema en el caso de una caída del suministro eléctrico.
 - Suelen contar con Sistemas de Alimentación Interrumpida (SAI) y generadores.



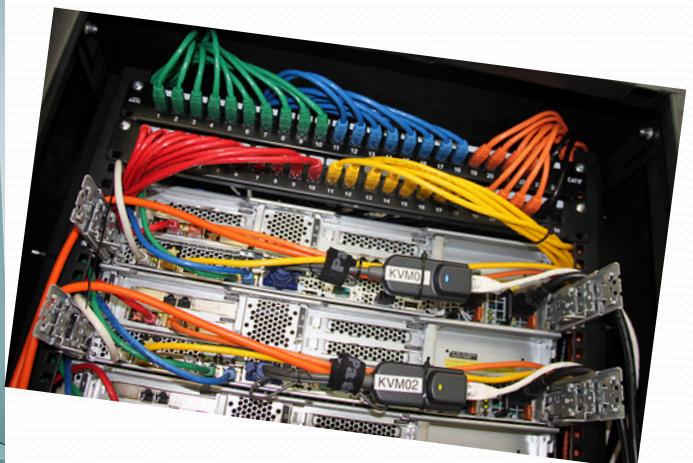
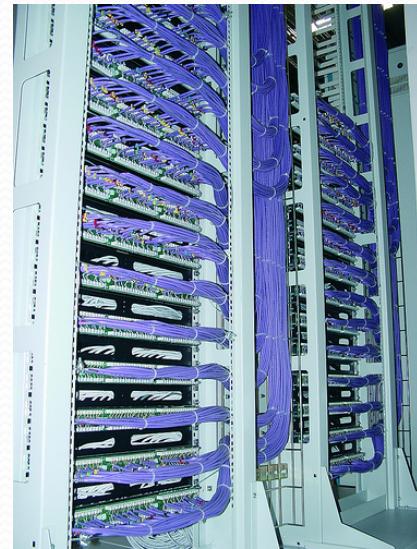
Centros de Procesamiento de Datos

- **Nociones de diseño de un CPD. Características**
 - **Ventilación**
 - La temperatura ha de oscilar entre 21 y 23 grados centígrados. Para mejorar la refrigeración de los servidores se suelen disponer de tal manera que los armarios forman los denominados "pasillos fríos" y "pasillos calientes", mejorando la circulación del aire.



Centros de Procesamiento de Datos

- **Nociones de diseño de un CPD. Características**
 - **Cableado**
 - Lo normal es que todo el cableado del CPD suela discurrir por un falso suelo o techo para así facilitar las instalaciones. Es importante disponer de líneas redundantes para la alimentación eléctrica y las conexiones de datos.



En los próximos temas...

- **¿Cómo podemos evaluar/analizar/estudiar el rendimiento de un servidor?**

- Monitorización
- Referenciación
- Modelado

