



Fundamentos del Hardware

UT 05 – La CPU.

## Estructura física de un SI

- Los distintos componentes deben cumplir con una serie de configuraciones o **estándares**.
- **Esquema de elementos internos y externos del ordenador**

DISPOSITIVOS INTERNOS (dentro del CHASIS)		DISPOSITIVOS EXTERNOS			
		PERIFÉRICOS DE ENTRADA	PERIFÉRICOS DE SALIDA	PERIFÉRICOS DE E/S	SOPORTES DE ALMACENAMIENTO SECUNDARIO
PLACA BASE	memoria RAM, memoria caché, circuitos ROM (Chip BIOS y otros), chipset, puertos de comunicación, buses y ranuras (Interfaz PCI, PCI-Express, EIDE, USB, AGP.)	Teclado Ratón Joystick	Pantalla VideoProyector Impresora	Dispositivos de redes (módem, hub, switch, router, etc.)  Impresoras Multifuncionales	Memorias USB  Discos duros externos  Tarjetas de memoria flash.
UNIDADES DE ALMACENAMIENTO SECUNDARIO	Disco(s) Duro(s), unidad de disquete, lector/grabador de CD y/o DVD, lector de tarjetas, etc.	Escáner Micrófono	Plotter	Pantallas táctiles	
TARJETAS CONTROLADORAS	Tarjeta Gráfica, tarjeta de red, controlador SCSI, tarjeta de sonido, tarjeta capturadora de video, tarjeta sintonizadora de tv, etc.	Otros sistemas de reconocimiento óptico  Sensores	Altavoces		
OTROS COMPONENTES AUXILIARES	Chásis, fuente de alimentación, sistemas de refrigeración, etc.				

## Dispositivos internos. El microprocesador.

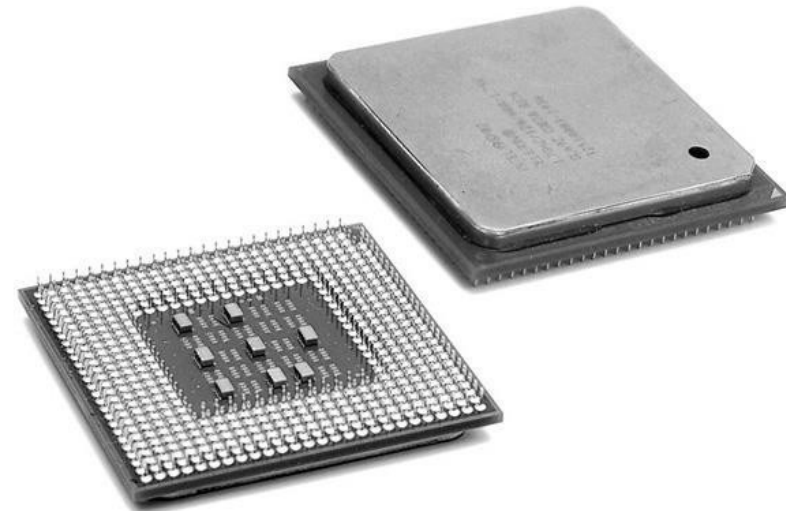
### ■ EL MICROPROCESADOR

**Def.** Circuito integrado formado por millones de transistores que contiene los elementos hardware de una CPU.

Parámetros: **Frecuencia de reloj, velocidad de bus, memoria caché, disipación de calor**, tecnología de fabricación, Fabricante.

**Overclocking:** Hacer que el procesador funcione a una velocidad mayor de aquella para la que está diseñado.

La fabricación de microprocesadores



## Dispositivos internos. El Procesador

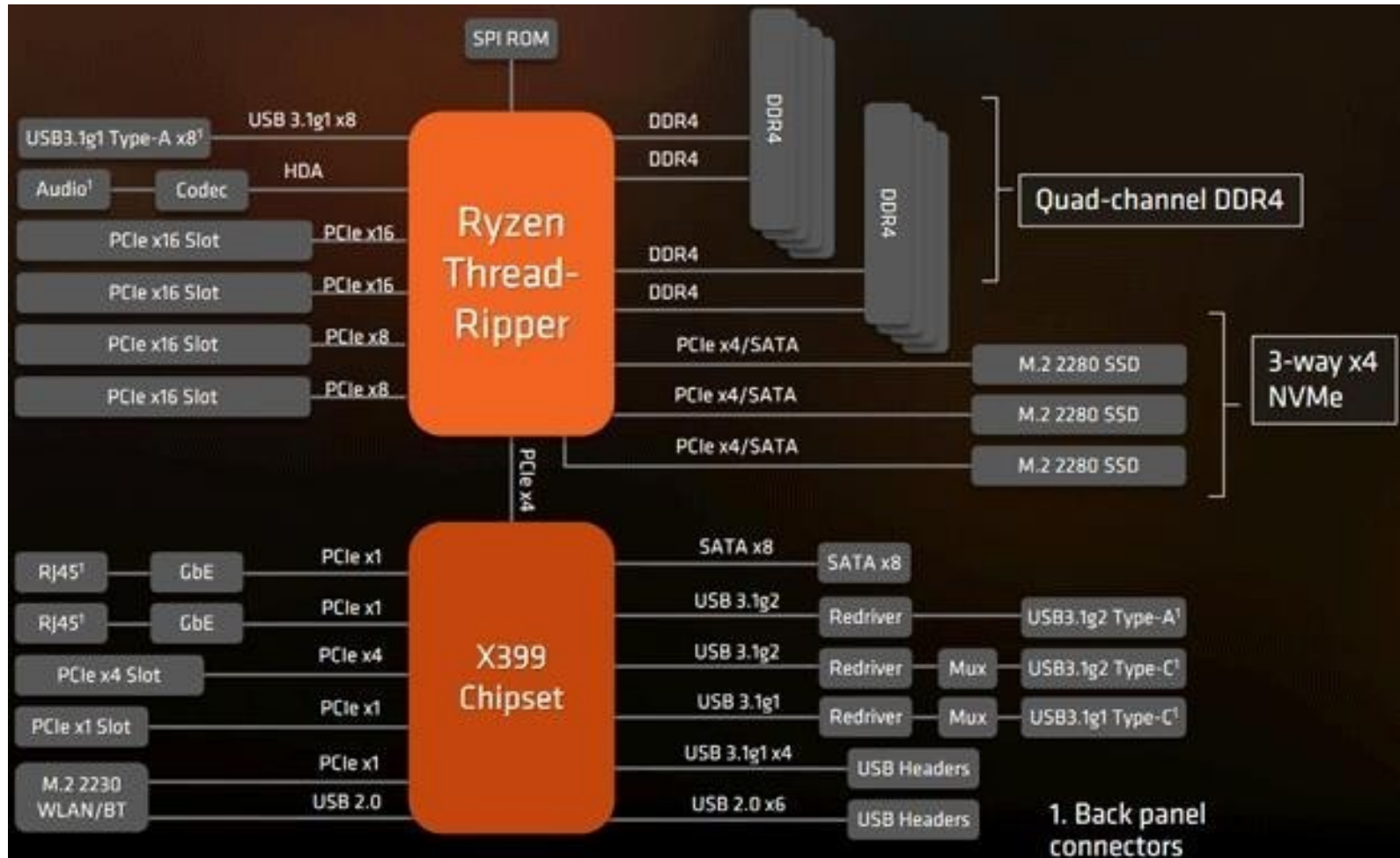
### ■ Concepto

- 📖 El microprocesador es el cerebro del ordenador.
- 📖 Se trata de un chip que actualmente está formado por millones de transistores.

### ■ Características generales

- 📖 Velocidad bruta, medida en GigaHertzios
- 📖 Bits de trabajo (32 ó 64 para PC)
- 📖 Número de núcleos
- 📖 Ancho de banda del bus de datos:
  - 📖 FSB (procesadores antiguos): p.e. 533 ó 1.366 Mhz
  - 📖 Hypertransport: procesadores AMD
  - 📖 DMI: sustituye a FSB en procesadores INTEL
  - 📖 Chipset AM4 de AMD conectan con un PCI express 3.0 x4
- 📖 Latencia caché: tiempo respuesta memoria caché
- 📖 Tipo y cantidad de memoria RAM que puede controlar

## Dispositivos internos. El Procesador.



# Dispositivos internos. El Procesador

## ■ Procesadores mononúcleo

### 📖 Nucleo

#### ■ Unidad de control:

- 📖 Busca las instrucciones en memoria principal
- 📖 Pasa las instrucciones al decodificador para ejecutarlas, haciendo uso de la unidad de proceso.

#### ■ Decodificador de instrucciones:

- 📖 Interpreta la instrucción e implementa

#### ■ ALU:

- 📖 Realiza las operaciones aritméticas y lógicas (suma, resta, etc...).

#### ■ Unidad de coma flotante (FPU), o coprocesador matemático:

- 📖 Realiza las operaciones matemáticas en coma flotante (suma y multiplicación básicamente). Hasta el 486 no formaba parte del micro.

#### ■ Caché nivel 1 (L1):

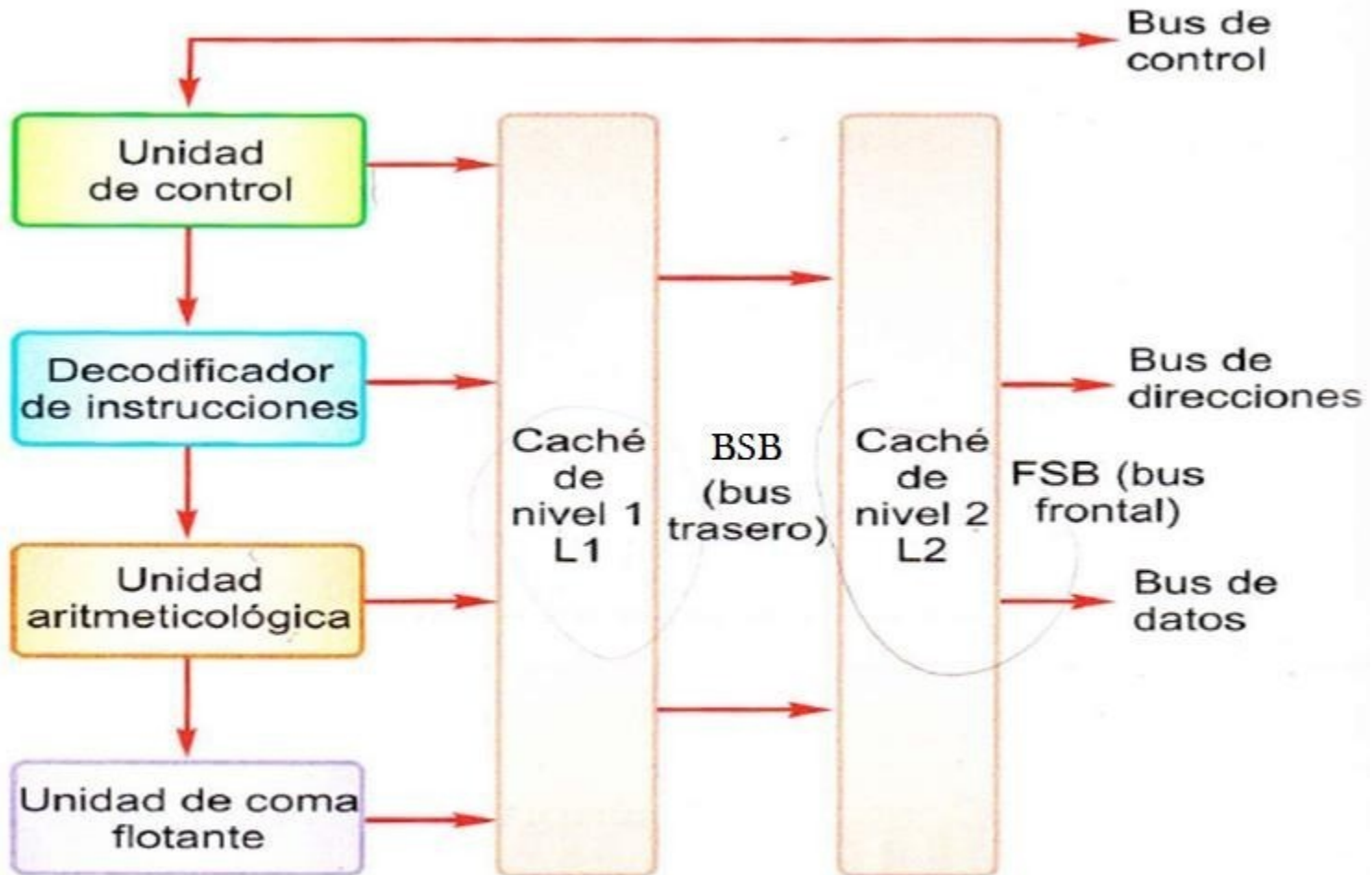
- 📖 Memoria volátil integrada en el núcleo del microprocesador.
- 📖 Trabaja a la misma velocidad que el microprocesador.
- 📖 Almacena los datos de más frecuente uso, siendo la de acceso más rápido.

### 📖 Caché nivel 2 (L2):

- Memoria volátil no integrada en el núcleo del microprocesador
- Misma finalidad que L1, pero algo más lenta.

📖 **Bus trasero (BSB):** es la conexión entre el núcleo y su memoria caché externa (L2)

## Dispositivos internos. El Procesador



**Arquitectura de procesadores mononúcleo.**



## Dispositivos internos. El Procesador

### ■ Procesadores multinúcleo

#### ☞ Características:

- La gran demanda de velocidad por parte de los usuarios, así como la fuerte competencia entre compañías, hace que se estén alcanzando los límites asociados a los materiales usados en la actualidad.
- El aumento de velocidad a partir de ciertos valores, va acompañado de un aumento excesivo de temperatura.
- La velocidad bruta actual del microprocesadores ronda los 4 Ghz
- Para solventar los problemas derivados del aumento de velocidad para conseguir mayor rendimiento, hoy día se recurre al procesamiento paralelo, y se construyen procesadores multinúcleo, los cuales en su arquitectura incorporan dos nuevos elementos:
  - ☞ Controlador de memoria integrado.
  - ☞ Bus de transporte de alta velocidad.
- El número de ranuras de expansión suele ser de 2 a 3 únicamente.

#### ☞ Controlador de memoria integrado:

- Disminuye la latencia
- Hace más rápido el acceso a la memoria RAM

#### ☞ Bus de transporte de alta velocidad:

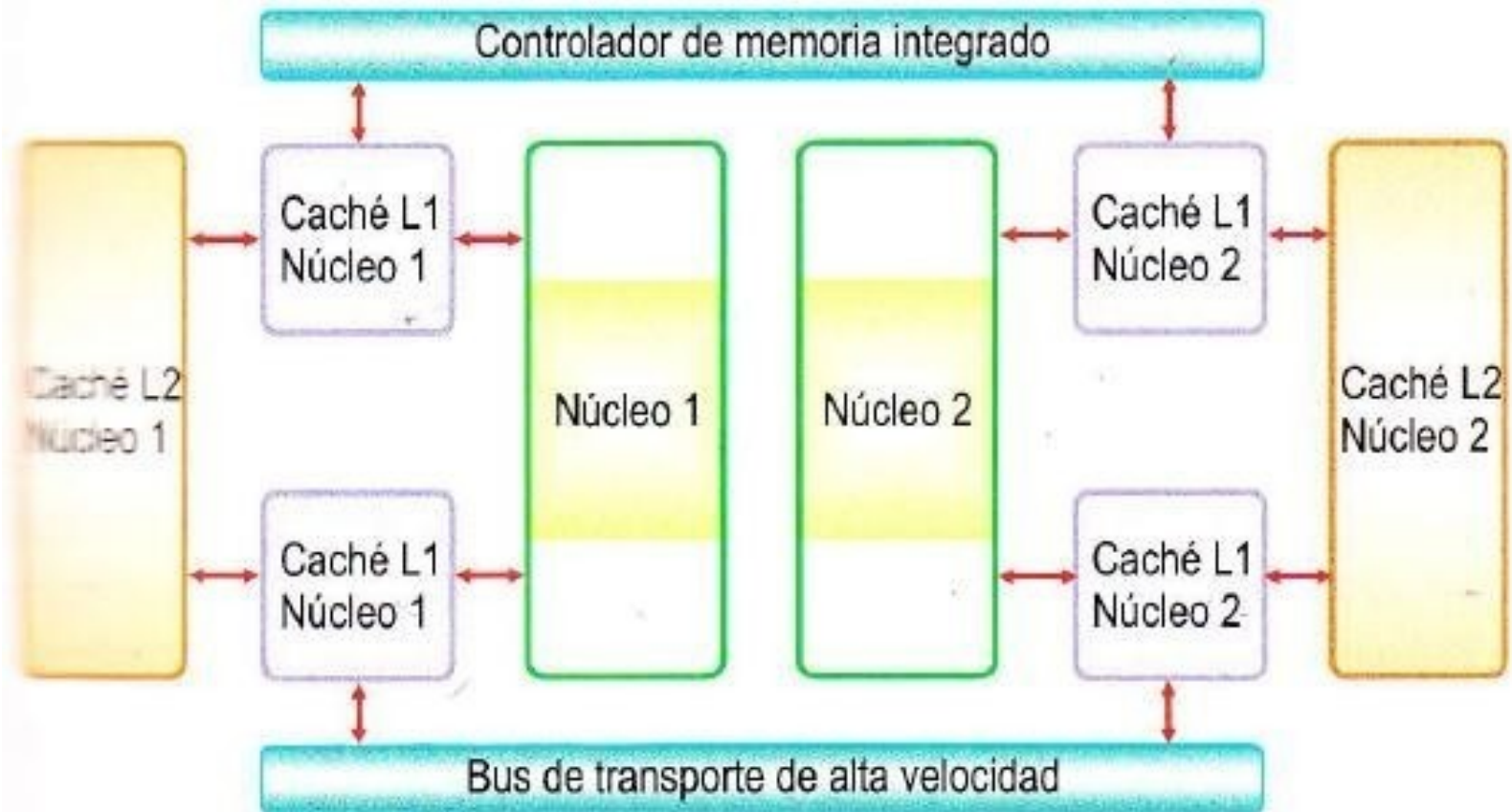
- Bus de entrada-salida para comunicarse con el sistema
- Alcanza velocidades de varios GB/seg

#### ☞ Gráficos:

- Los procesadores multinucleo actuales incorporan también la GPU (procesador gráfico).

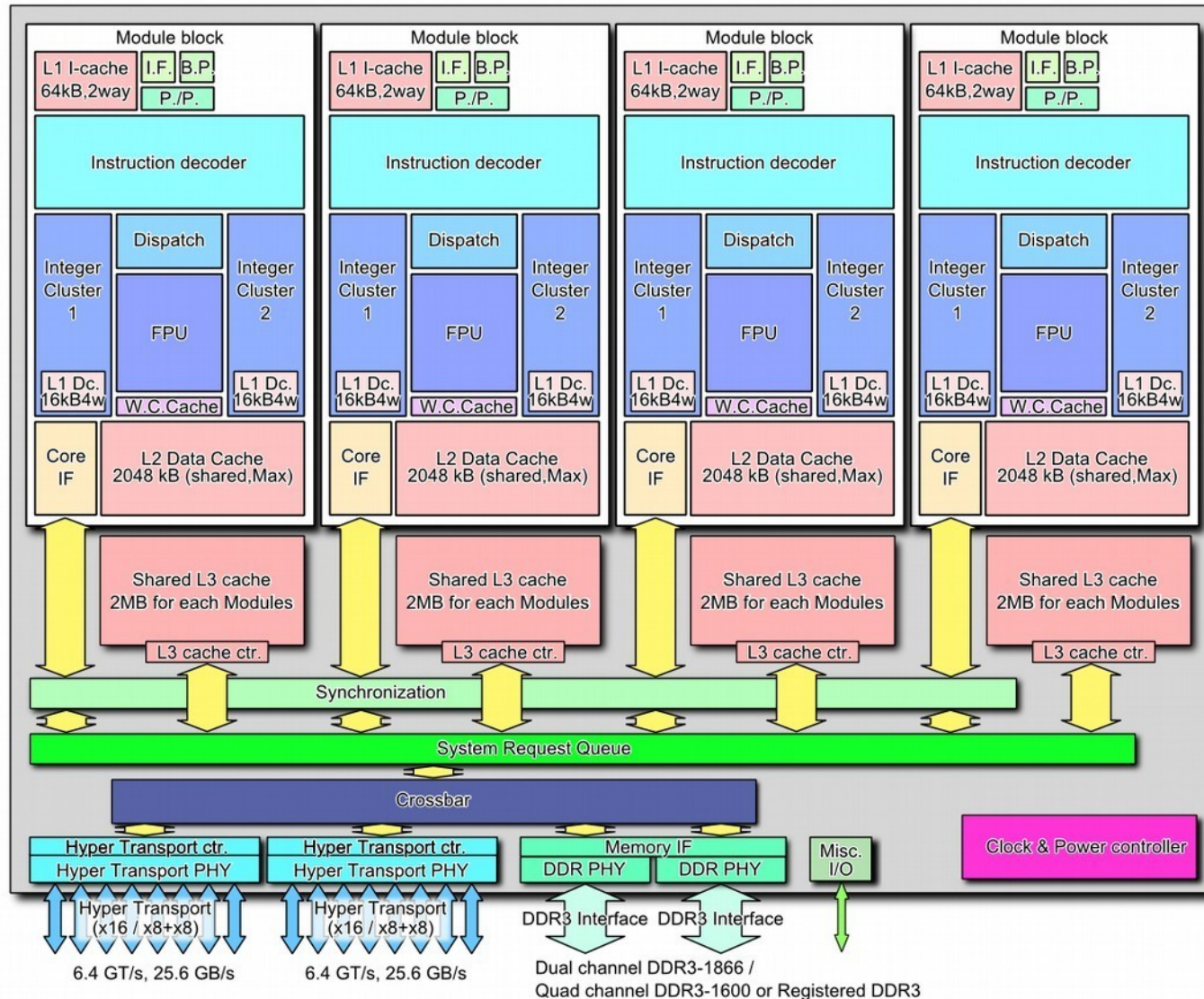


## Dispositivos internos. El Procesador

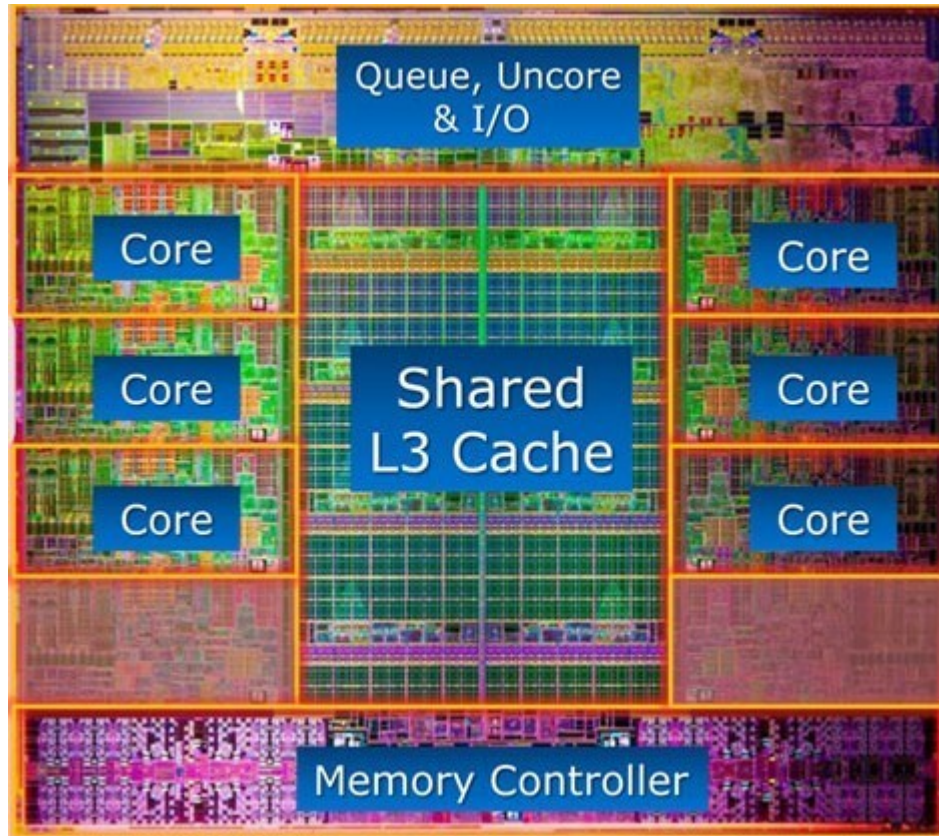


**Figura 5.2.** Arquitectura de un procesador multinúcleo.

# Dispositivos internos. El Procesador



## Dispositivos internos. El Procesador



Indicando las partes en el chip de un microprocesador.

## Dispositivos internos. El Procesador

### ■ Velocidad

📖 Se mide en Ghz, MIPS, TFLOPS.

📖 Debido a la dificultad de construir componentes electrónicos que funcionen a velocidades muy altas, los micros modernos tienen dos velocidades:

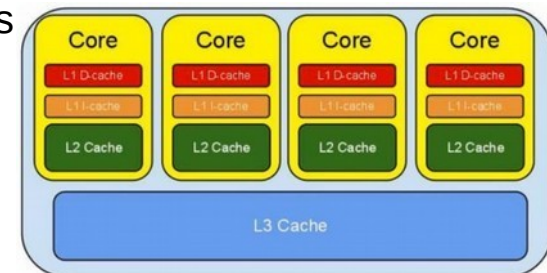
- **Velocidad interna:** a la que funciona el micro internamente, 1'7, 2'4, 3'0, 3'4, ... Ghz)
- **Velocidad externa,** o del BUS (FSB/hypertransport/DMI /PCI-Express): es la velocidad a la que se comunican el micro y la placa base, para poder abaratar el precio de ésta. La cifra por la que se multiplica la velocidad externa para alcanzar la velocidad del procesador, se denomina “multiplicador”.



## Dispositivos internos. El Procesador

### ■ Caché

- Memoria **incluida en los microprocesadores** para almacenar las últimas instrucciones o las próximas a ejecutar.
- Se mide en **bytes**, y actualmente suele rondar los 4 Mbytes en procesadores de gama media.
- Los procesadores actuales disponen de caché de **varios niveles**:
  - L1 o caché de primer nivel: se encuentra en el núcleo y dividida en dos (inst + datos).
  - L2 o caché de segundo nivel: En los procesadores multinúcleo también se encuentra en el núcleo.
  - L3 o caché de tercer nivel: En los procesadores multinúcleo, se encuentra dentro de procesador y es compartida por todos los núcleos



### ■ Nomenclaturas :

- Caché de X Mbytes**: valor de caché total, incluyendo todos los núcleos
- Caché de X Kbytes + Y Kbytes**: X para instrucciones e Y para datos.
- Caché de X x Y Mbytes**: X es el núm. de núcleos e Y el de caché para cada uno

## Dispositivos internos El Procesador

### ■ Consumo

- 📖 Es la cantidad de energía que gasta el procesador.
- 📖 Va en función del voltaje y de la intensidad de corriente:
  - **Voltaje:** tensión de alimentación suministrada al núcleo, y se mide en voltios
  - **Corriente:** cantidad de electricidad que circula en un tiempo, y se mide en amperios.
- 📖 La potencia es igual a la tensión (voltaje) por la intensidad.
- 📖 Las tecnologías modernas aplicadas en los microprocesadores, permiten reducir el consumo de corriente cuando no se realizan tareas. Ej: Cool'n Quiet de AMD.

### ■ Tecnología de fabricación

- 📖 Separación entre transistores, y actualmente está entre 12 y 65 nanómetros.
  - **NOTA:**
    - 1 nanómetro (nm) es la mil-millonésima parte de un metro
    - 1 micra es la millonésima parte de un metro
    - 1 nanómetro es la milésima parte de una micra

### ■ Chipset

- 📖 Circuitos controladores que soporta el microprocesador
- 📖 Hay que buscar siempre una placa base cuyo chipset sea compatible con el microprocesador

### ■ Número de Núcleos: actualmente, entre 2 y 32 (PCs de usuario).

- **Hyper-Threading:** Proceso mediante el cual se divide la caché del procesador, para crear una especie de procesador virtual, y conseguir mayor velocidad de procesamiento. En los procesadores Virtuales, haciendo uso de Hyper-Threading se duplica de forma virtual el número de cores (núcleos).
- **Turbo-Boost:** implementado en los últimos procesadores Intel, permite aumentar la velocidad cuando las condiciones de temperatura así los permiten.

# Tipos de procesadores

## ■ Procesadores para PC actuales: INTEL vs AMD

### 📖 INTEL CORE iX (i3, i5, i7 e i9)

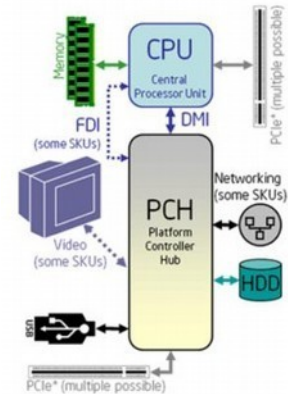
- 2, 4, 6, 8 y 16 núcleos (el nuevo Intel Core i9-7960X) .
- 256 KB de caché L2 por núcleo, y hasta 22 Mb de caché L3
- Nueva nomenclatura para la velocidad:
  - 📖 GTS: Gigatransferencias por segundo
  - 📖 NO hace uso de bus FSB, ni QPI, sino DMI

### 📖 Procesadores equipos móviles:.

- Tanto AMD como intel, disponen de gamas de procesadores especiales para equipos móviles, con las siguientes características:
  - Bajo consumo
  - Diseñados para equipos móviles con acceso a internet, sin requerimientos gráficos importantes .
  - No requieren gran refrigeración.

### 📖 AMD Ryzen, Serie A y FX

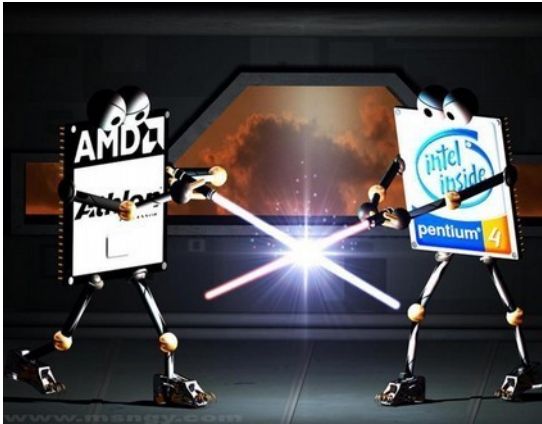
- **Serie A:** 2, 3 y 4 núcleos. Tarjeta gráfica integrada Radeon HD 7xxx y 6xxx .
- **Serie FX:** hasta 8 núcleos, arquitectura piledriver de 32 nm y velocidades de hasta 5 Ghz y caché L3 de 8 Mb.
- **Ryzen:** Son los más potentes, con arquitectura ZEN, tecnología 12 nm, hasta 32 núcleos y caché L3 de 64 Mb (Treadripper 2990wx)





## Dispositivos internos. El Procesador

### ■ Procesadores para PC actuales: INTEL vs AMD



- Ambos ofrecen una gran **variedad de procesadores**
- **Intel supera a AMD en ventas**
- **AMD** es mejor que Intel en **precio**.
- AMD es líder en tecnologías de fabricación
- INTEL supera en características adicionales.
- Actualmente AMD supera a INTEL en núcleos físicos (18 el intel **i9 7980XE** vs 32 de **AMD Ryzen Threadripper 2990WX**)
- AMD supera a Intel en gráficos (gráfica independiente)



—VS—



## AMD Ryzen Threadripper 2990WX

## Intel Core i9-7980XE

<b>3,00 GHz</b>	Frecuencia	<b>2,60 GHz</b>
<b>4,20 GHz</b>	Turbo (1 Núcleo)	<b>4,20 GHz</b>
<b>3,00 GHz</b>	Turbo (Todos Núcleos)	<b>3,50 GHz</b>
<b>32</b>	Núcleos	<b>18</b>
<b>Si</b>	Hyperthreading	<b>Si</b>
<b>Si</b>	Overclocking ?	<b>Si</b>
<b>64 MB</b>	Cache	<b>25 MB</b>
<b>12nm</b>	Tecnologia	<b>14nm</b>
<b>TR4 (SP3r2)</b>	Enchufe	<b>LGA 2066</b>
<b>250W</b>	TDP	<b>165W</b>

Fuente:

[https://www.cpu-monkey.com/es/compare\\_cpu-amd\\_ryzen\\_threadripper\\_2990wx-886-vs-intel\\_core\\_i9\\_7980xe-762](https://www.cpu-monkey.com/es/compare_cpu-amd_ryzen_threadripper_2990wx-886-vs-intel_core_i9_7980xe-762)

Algunos artículos:

<https://www.muycomputer.com/2020/07/05/procesadores-intel-o-amd-guia/>

<https://www.muycomputer.com/2020/02/19/guia-procesadores-intel-y-amd/>

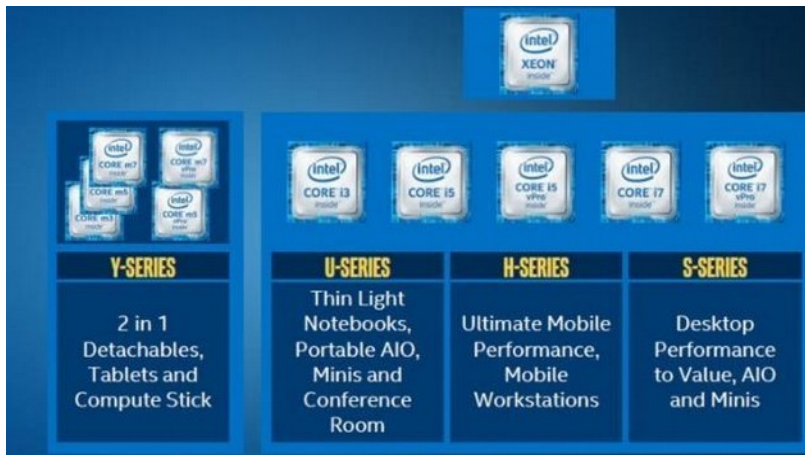
<https://es.digitaltrends.com/computadoras/amd-vs-intel/>

## Dispositivos internos. El procesador. Intel SkyLake

### ■ Generación Skylake

#### □ Series:

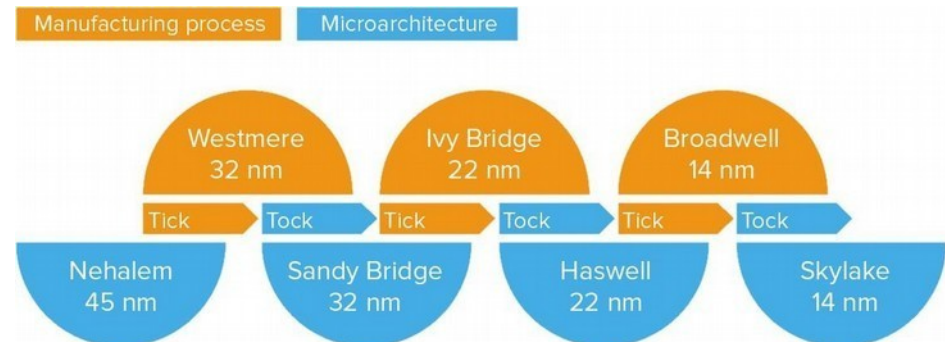
- 📖 Y: miniPCs
- 📖 U: portátiles
- 📖 H: Portátiles mayor rendimiento
- 📖 S – K: Equipos más potentes. La variante K tiene el multiplicador desbloqueado para overclocking.



- Soporte a DDR4 y Thunderbolt 3.0
- Soporte USB-C, y sin soporte VGA

#### □ Broadwell era el tick, Skylake es el tock.

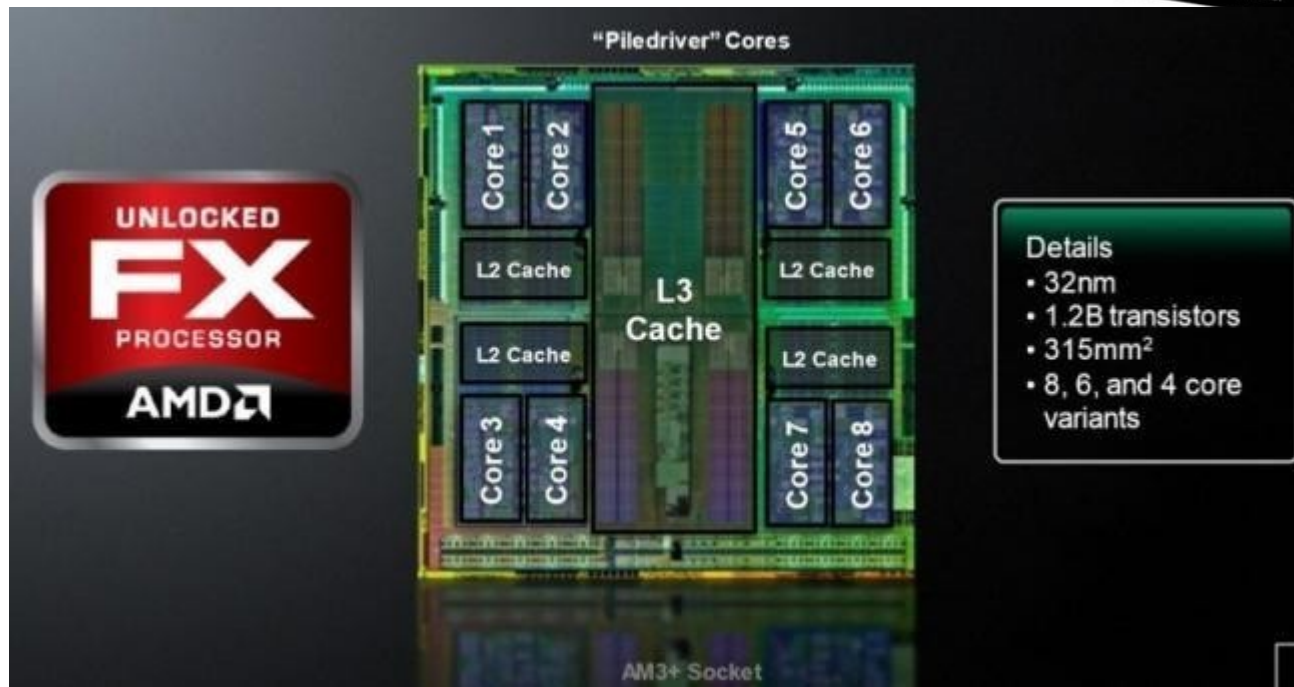
- Los ticks responden a reducciones en la escala de fabricación, mientras que los tock cambios significativos en la microarquitectura: **Nehalem, Westmere, Sandy Bridge, Ivy Bridge, Haswell y Skylake**. Para la segunda mitad de 2017, estaba previsto un nuevo tick (10 nm) que tendría por nombre, aunque previamente ha hubo un tock (**KabyLake**), que rompió el modelo tick-tock, y a su vez ha sido seguido de otro tock (Coffeelake)
- Socket **LGA 1150** y chipsets Intel 100 Series, conocidos como **sunrise point**: desde el H110 al Z170.



## Dispositivos internos. El Procesador

### ■ Ejemplo: AMD FX-9590, procesador a 5 GHz

- El chip Vishera de tiene una frecuencia de funcionamiento nativa de 4,7 GHz. En modo turbo alcanza 5 GHz.
- Arquitectura de **8 núcleos** de **arquitectura Piledriver** con 16 KB de memoria caché L1 + 32 KB L1 de instrucciones cada uno (esta última llega empaquetada para cada dos núcleos: 64 KB). L2 de 8Mb y L3 de 8Mb.



## Dispositivos internos.

### ■ Zócalos (también conocidos como sockets)

☞ **Para procesador:** cada generación de procesadores tiene su zócalo específico, siendo compatible únicamente con los de la misma familia. Los primeros ordenadores (8088, 8086 y 286) no disponían de slots, sino que los procesadores iban soldados en la placa.

#### ■ Socket 486:

- ☞ Intel 486 (DX 20-33, DX2 50-66 y DX4 75-120), AMD 5x86 133 y Cyrix 5x86 100-120.
- ☞ Tipo LIF de 168 pines.

#### ■ Socket 1:

- ☞ Una variante del Socket 486.
- ☞ Tipo LIF o ZIF de 169 pines.

#### ■ Socket 5:

- ☞ Intel Pentium 75-133, MMX 166-233, AMD K5 133, K6 300, K6-2 400, ...
- ☞ Tipo LIF o ZIF, con 296 ó 320 pines.
- ☞ Chipset: Intel, ALI, OPTi, SiS, VIA o UMC.

#### ■ Socket 7:

- ☞ Mismas características que Socket 5, pero difiere en algunos modelos de procesador.

#### ■ SLOT 1:

- ☞ Intel Celerón 266, Pentium II, Pentium III 450.
- ☞ 242 contactos
- ☞ Chipset Intel, Ali, SiS o VIA
- ☞ AMD compitió con Intel sacando al mercado el SLOT A



# Dispositivos internos.

## ■ Zócalos (continuación)

### ■ Para procesador (continuación)

#### ■ Socket 370:

- Pentium III 500, Cyrix III PR 433-667.
- Tipo ZIF de 370 pines
- Chipset Intel, Ali, SiS o VIA

#### ■ Socket 478:

- Pentium IV 1.5 a 3.06, Pentium IV Extreme y otros.
- Tipo ZIF de 478 pines
- Chipset Intel, Ali, ATI, SiS o VIA

#### ■ Socket 775 o socket en T:

- Tipo LGA de 775 pines
- Chipset Intel, Ali, ATI o nVidia

#### ■ Socket AM2 y AM2+:

- Lanzado por AMD para competir con Socket 775
- Tiene 940 pines
- Chipset VIA, Ali, ATI, SiS o nVidia

## ■ Zócalos

#### ■ AM3

- 938 pins
- Hypertransport 4.0
- Procesadores Phenom II y Athlon II

#### ■ AM3+

- FX Black Edition

#### ■ FM2 y FM2+

- AMD Serie A

#### ■ Socket 1156

- Intel core i3, i5 , i7 primera generación.

#### ■ Socket 1355

- Algunos core i7 primeras generaciones

#### ■ Socket 1155

#### ■ Sandy Bridge, Ivi Bridge

#### ■ Socket 1150

- Hasswell, Broadwell.

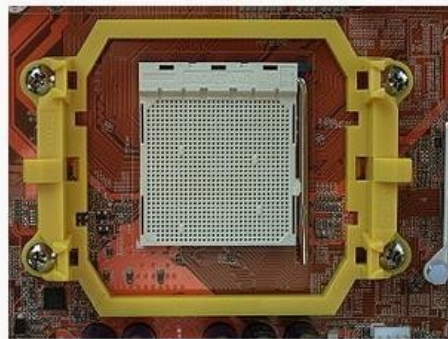
#### ■ Socket 1151

- Core i5 y core i7 de sexta generación: skylake.
- Chipset Z170

# Dispositivos internos. La placa base. Elementos

## ■ Zócalos AMD (tipo ZIF: Zero Insertion Force)

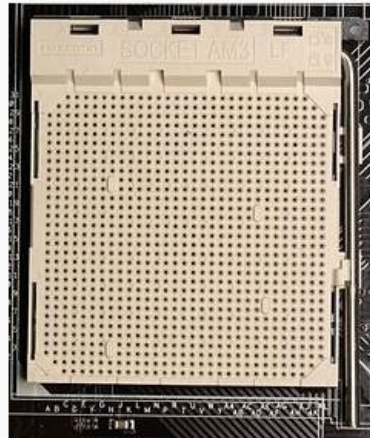
Socket AM2+



Type	PGA-ZIF
Chip form factors	Ceramic Pin Grid Array (CPGA) Organic Pin Grid Array (OPGA)
Contacts	940
FSB frequency	200 MHz System clock up to 2.6 GHz HyperTransport 3.0
Processors	Athlon 64 Athlon 64 X2 Athlon II Opteron Phenom series Phenom II series
Predecessor	AM2
Successor	AM3

*This article is part of the CPU socket series*

Socket AM3



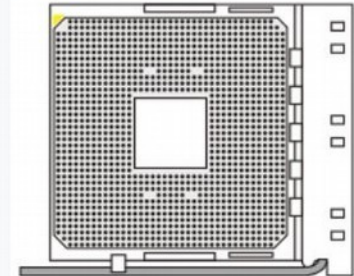
Type	PGA-ZIF
Chip form factors	PGA
Contacts	941 (Socket) 938 (CPU)
FSB protocol	HyperTransport 3.x
FSB frequency	200 MHz System clock HyperTransport up to 2.6 GHz
Processors	Phenom II Athlon II Sempron Opteron 1380 Series
Predecessor	AM2+
Successor	AM3+

Socket AM3+



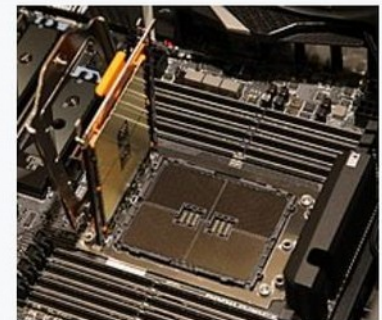
Type	PGA-ZIF
Chip form factors	PGA
Contacts	942 (Socket) 938 (Socket AM3 CPU) 940 (Bulldozer Based CPU)
FSB protocol	HyperTransport 3.1
FSB frequency	200 MHz System clock HyperTransport up to 3.2 GHz
Processors	Phenom II Athlon II FX Opteron 3000 Series
Predecessor	AM3
Successor	AM4 (upcoming)

Socket AM4



Type	ZIF PGA
Contacts	1331
Processors	Ryzen: Summit Ridge Raven Ridge Pinnacle Ridge Athlon
Predecessor	AM3+, FM2+
Memory support	DDR4

Socket TR4



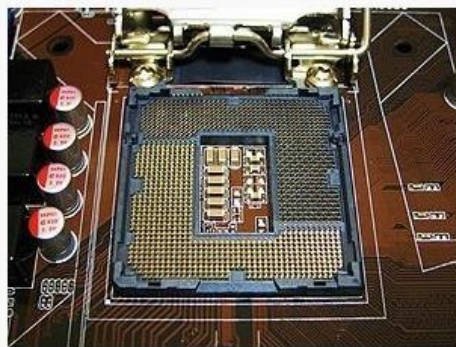
Type	LGA
Contacts	4094



## Dispositivos internos.

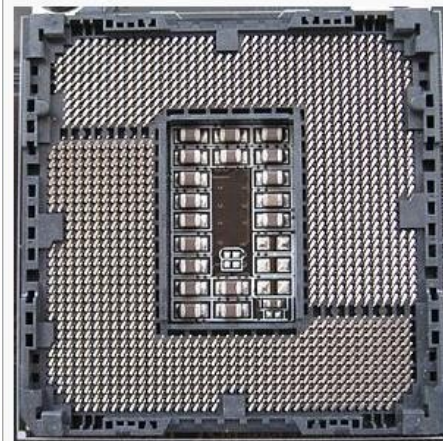
### ■ Zócalos Intel (tipo LGA)

LGA 1156



Type	LGA
Chip form factors	Flip-chip land grid array
Contacts	1156
FSB protocol	PCIe 16× (video) + 4× (DMI) + 2 DP (FDI), 2 DDR3 channels
Processor dimensions	37.5 × 37.5 mm <sup>[1]</sup>
Processors	Intel Celeron Intel Pentium Intel Core i3 Intel Core i5 Intel Core i7 Intel Xeon
Predecessor	LGA 775
Successor	LGA 1155

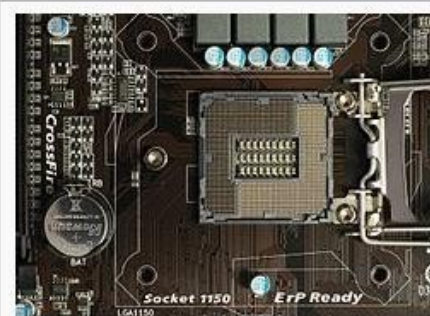
LGA 1155



Type	LGA
Contacts	1155
Processor dimensions	37.5 × 37.5 mm <sup>[1]</sup>
Processors	Sandy Bridge, Ivy Bridge
Predecessor	LGA 1156
Successor	LGA 1150

*This article is part of the CPU socket series.*

LGA 1150



Type	LGA
Contacts	1150
Processor dimensions	37.5 mm × 37.5 mm
Processors	Haswell Haswell-WS Broadwell
Predecessor	LGA 1155
Successor	LGA 1151
Memory support	DDR3

LGA 1151

Type	LGA
Contacts	1151
Processors	Skylake, Kaby Lake, Cannonlake
Predecessor	LGA 1150
Memory support	DDR4, DDR3, DDR3L