



UD02-100  
Memorias

# MEMORIA

- A Memoria: compoñente que retén datos durante un intervalo de tempo, almacenando programas a executar e datos (Arquitectura Von Neumann)
- Na actualidade, cando se fala de memoria informática estanse refirindo á memoria de acceso aleatorio (RAM - Random Access Memory) ou dun almacenamento de datos temporal pero non masivo (nunca dispositivos magnéticos, ópticos ou maneto-ópticos).



# MEMORIA

## *Clasificación das memorias (volatilidade)*

- As memorias pódense clasificar segundo diferentes criterios como a xerarquía de memorias, xa vista noutros temas ou as súas características como:
- **Volatilidade** da información:
  - **Volátil:**
    - Require corrente eléctrica constante para manter a información.
    - Uso: almacenamento a curto prazo.
    - Exemplos: rexistros, memoria RAM, cachés.
  - **Non volátil:**
    - Almacena a información sen manter a corrente eléctrica.
    - Uso: almacenamento a longo prazo.
    - Exemplos: discos duros, memorias Flash, discos SSD e discos ópticos.

# MEMORIA

## *Clasificación das memorias (Refresco da Info)*

- Memoria **dinámica**
  - Compóñense de pequenos condensadores, que van perdendo a súa carga progresivamente, polo que é necesario refrescar periodicamente a memoria.
  - Baratas, fáciles de integrar pero lentas.
  - Exemplo: DRAM (dynamic RAM), SDRAM, DDR.
- Memoria **estática**:
  - Compóñense de pequenos transistores, que non necesitan refresco mentres manteñan a alimentación
  - Caras, difíciles de integrar pero moi rápidas.
  - Exemplo: SRAM (static RAM), Cachés, rexistros de CPU.

# MEMORIA

## *Clasificación das memorias (Tipo de acceso)*

- Acceso **aleatorio** significa que se pode acceder a calquera localización da memoria en calquera momento no mesmo intervalo de tempo. Exemplo: memoria RAM.
- Acceso **secuencial** significa que acceder a unha unidade de información tomará un intervalo de tempo variable, dependendo da unidade de información que foi lida anteriormente. O dispositivo de almacenamento pode precisar colocar o cabezal de lectura/escritura antes de proceder. Exemplos: discos duros, cintas magnéticas, discos ópticos.

# MEMORIA

## *Clasificación das memorias (Medios e Tecnoloxías)*

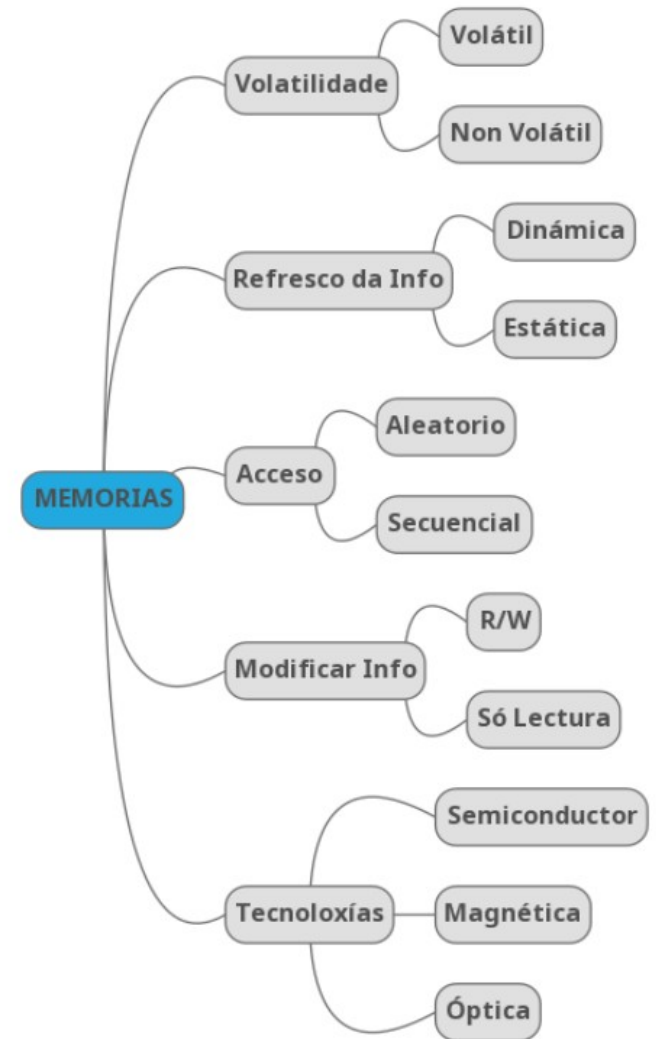
- Memorias **semiconductor**:
  - Soporte circuito integrado, chip, etc.
  - Acceso aleatorio
  - Formatos: RAM, rexistros, caché...
- Memoria **magnética**:
  - Soporte metálico ou plástico en forma de disco cuberto dunha capa magnética que almacena información. Usa un cabezal para ler e escribir.
  - Acceso secuencial. Para chegar a un dato debe recorrer a superficie previa.
  - Formatos: Disquete, disco duro, cinta magnética...
- Memoria **óptica**:
  - Almacenan información usando burato minúsculos grabados cun láser nunha superficie en forma de disco.
  - Son non volátil e acceso secuencial.
  - Formatos: CD, CD-ROM, DVD (sólo lectura), CD-R, DVD-R, DVD+R (sólo escritura), CD-RW, DVD-RW, DVD+RW, DVD-RAM (regrabables), Blu-ray (alta capacidade).



# MEMORIA

## *Clasificación das memorias (Cambio de información)*

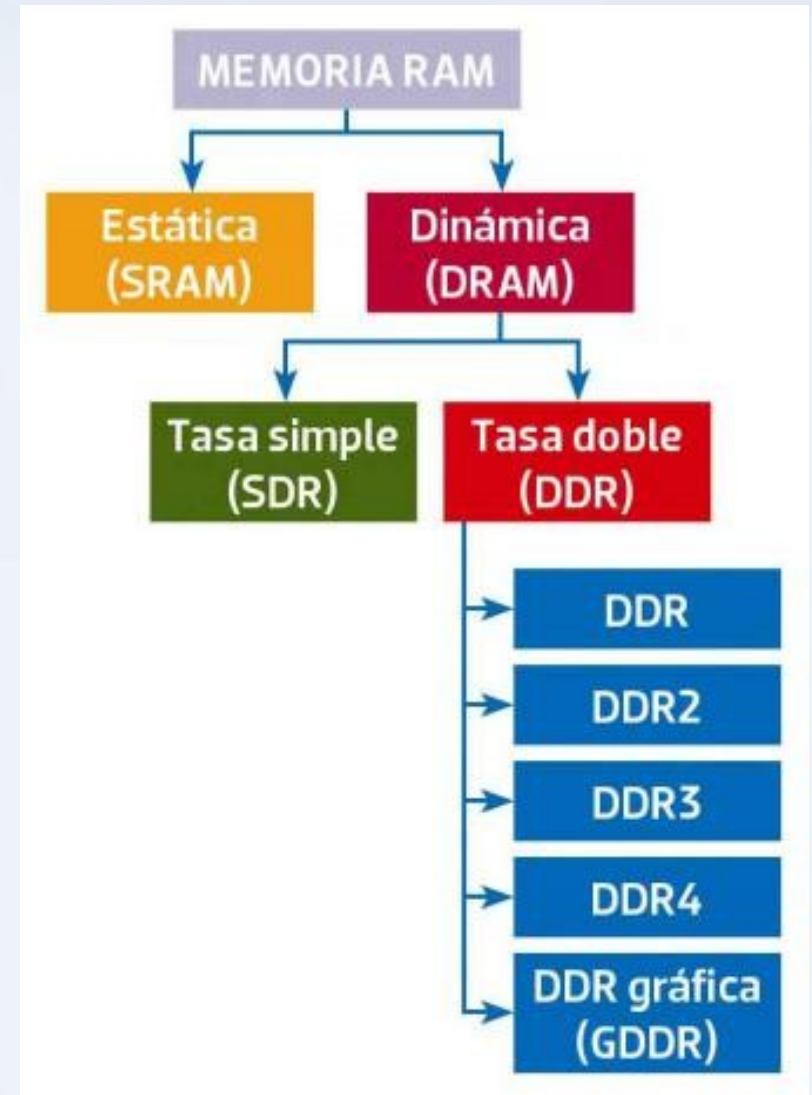
- As memorias de **lectura/escritura** permiten que a información se reescriba en calquer momento. A memoria principal ou primaria (ver Modelo de Von Neumann) dos equipos é deste tipo.
- As memorias de **só lectura** reteñen a información almacenada no momento de fabricarse ou, simplemente, que a información se escriba só unha vez nalgún intre tras a súa fabricación (ROM, PROM).



# MEMORIA

## *Memorias RAM*

- **RAM** (Random Access Memory – Memorias de Acceso Aleatorio).
- Son memorias que precisan de alimentación eléctrica continua para que os datos almacenados no seu interior non se borren.
- O acceso ós datos almacenados é moi rápido e non varía independentemente do lugar onde se atopen gardados (Acceso aleatorio).





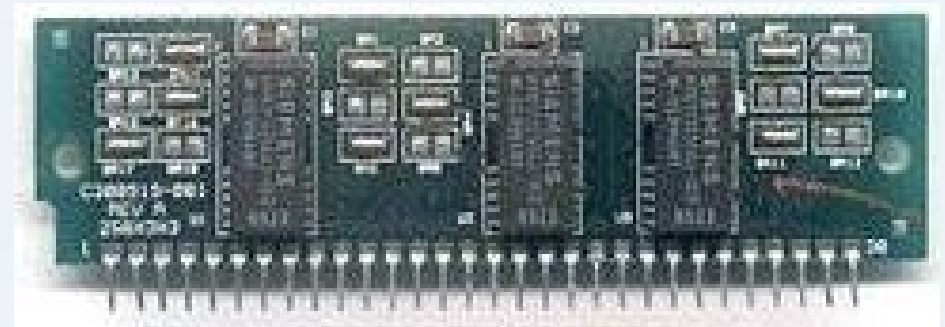
# MEMORIA

## *Tipos de Memoria RAM*

- **DIP**: Dual In-Line Package.



- **SIP**: Single In-Line Package



- **SIMM**: Single In-Line Memory Module
  - Bus de 32 bits
  - Os micros tiñan un bus de 64 bit polo que necesitaban, a lo menos dous módulos
  - Dous tipos: Tecnoloxía **EDO** de 30 e tecnoloxía **FPM** de 72 contactos



# MEMORIA

## *Tipos de Memoria RAM*

- **DIMM** (Dual In-line Memory Module). Bus de 64 bits
  - **SDRAM** (Synchronous DRAM): 3,3 voltios. 168 contactos. 2 fendas en 3 tramos.
  - **RDRAM**, RIMM o RAMBUS
    - Obsoleta. Disminuía o ancho do bus e aumentábase moito a frecuencia.
    - 184 contactos. 2 fendas en 2 tramos.
  - **DDR-SDRAM** (Double Data Rate – SDRAM)
    - Envíase o dobre de datos que nunha memoria SDRAM que traballe á mesma frecuencia, pois envíanse datos en cada ciclo, de subida e de baixada.
    - 2,5 voltios. 184 contactos. 1 fenda, 2 tramos.
  - **DDR2**: 1,8 voltios (50% menos consumo que DDR). 240 contactos. 1 fenda, 2 tramos. Permite catro transferencias por ciclo de reloxo.
  - **DDR3**: 1,5 voltios (30% menos consumo que DDR2). 240 contactos. 1 fenda, 2 tramos.
    - Diferentes voltaxes: DDR3: 1,5V, DDR3L: 1,35V, DDR3U: 1,25V
    - Permite oito transferencias por ciclo de reloxo.
  - **DDR4**: 1,2 voltios e ancho de banda de 25,6GB/s
  - **DDR5**: 1,1 voltios, 5200MHz, módulos de ata 256GB e velocidade de máis de 50GB/s

# MEMORIA

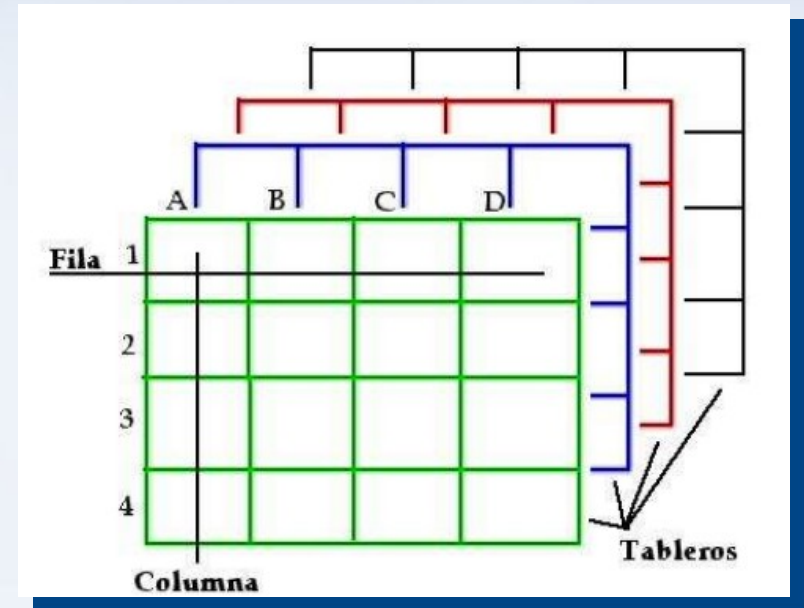
## *Parámetros da Memoria RAM*

- **Capacidade:** Cantidad de datos que almacena
- **Tempo de acceso:** Tempo transcurrido dende que o micro insire no bus de direccións a dirección á que desexa acceder, ata que aparece no bus de datos o valor asociado.
- **Tempo de ciclo:** Tempo transcurrido entre que se inicia unha operación de memoria ata que se pode iniciar a seguinte.
- **Frecuencia:** Valor inverso o tempo de ciclo. Mídese en hercios (Hz) e expresa que se unha memoria de 800Mhz significa que se poden facer 800 millóns de operacións (lecturas ou escrituras) por segundo.
- **Ancho de banda ou taxa de transferencia de datos**
  - Máxima cantidade de datos que se pode transferir por segundo.
  - Unidades: megabytes por segundo (MB/s), mebibytes por segundo (MiB/s), GB/s, GiB/s, etc.
- **Latencia CAS (CAS Latency o CL)**
  - Indica, dun modo simple, o número de ciclos de reloxo que realiza desde que se fai a demanda de datos ata que o primeiro bit deste é transferido. Ven sendo o tempo que leva chegar a unha cela.

# MEMORIA

## *Parámetros da Memoria RAM: Latencias*

- A memoria está composta por celas organizadas coma un taboleiro tridimensional de xadrez, no que cada dato identifícase polos parámetros taboleiro, fila, columna.
- O tempo necesario para acceder a un dato, é a suma das diferentes latencias ou retardos asociados a chegar a cada un dos compoñentes.

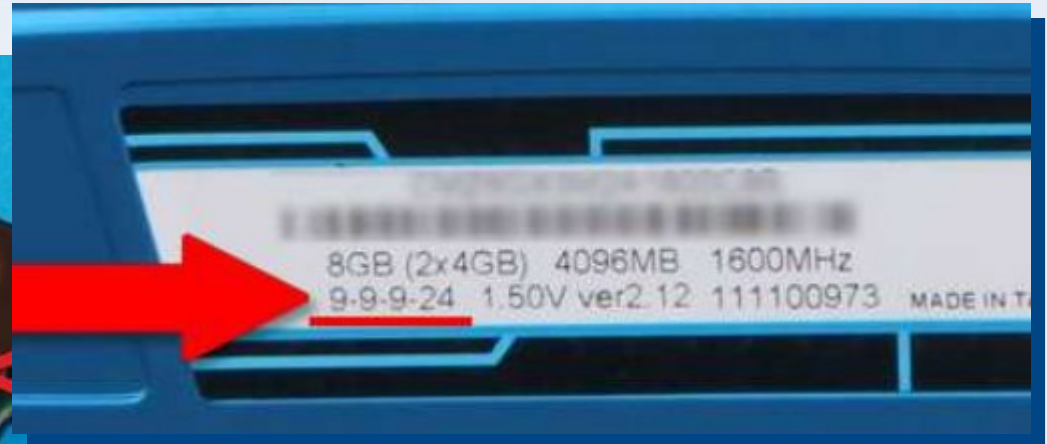


- **Latencias:** Son os diferentes retardos no acceso os compoñentes da RAM, e nas memorias DDR soen nomearse con catro cifras expresadas en ciclos de reloxo:
  - CL ou CAS Latency: Tempo que tarda a memoria en en chegar a unha columna ou cela
  - tRCD ou RAS to CAS Delay: Tempo que tarda a memoria en chegar a unha fila
  - tRP ou RAS Precharge: Velocidade da RAM para rematar nuha fila e saltar á outra
  - tRAS ou RAS Active Time. Tempo que tarda a RAM en activar un taboleiro



# MEMORIA

## *Parâmetros da Memória RAM: Latencias*



DDR3 8GB

DDR3 1600MHz

1.5V

Latencia CAS: 11

Speed Rating:  
PC3-12800

AD3U1600W8G11-S



# MEMORIA

## *Parámetros da Memoria RAM*

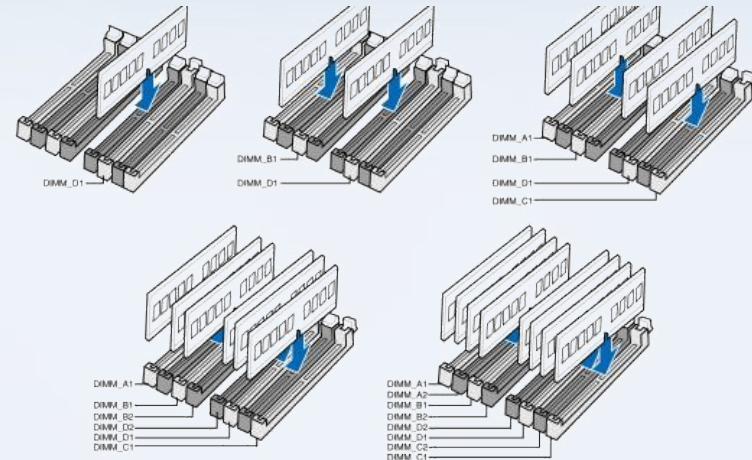
- **ECC (Error Checking and Correcting):** As memorias que teñen esta característica son capaces de recoñecer erros internos (recomendados para entornos de alta fiabilidade ou NAS)
- **Buffered (ou Registered):**
  - Estes módulos teñen un buffer (memoria intermedia) que evita certos problemas que poden aparecer cando se empregan máis de 4 módulos DIMM. Estes módulos normalmente contan con ECC.
- **Número de canles:**
  - Dual-Channel: Permite acceder a dous módulos simultaneamente.
    - Canle de 128 en vez de 64 bits.
    - O seu rendemento real probado en benchmarks varía de entre apenas da unha mellora do 5% ata un considerable 45%
  - Actualmente: Triple-Channel (x3), Quad Channel (x4) aínda que o seu rendemento real é cuestionable.



# MEMORIA

## Multichannel

### ASUS P9X79 PRO



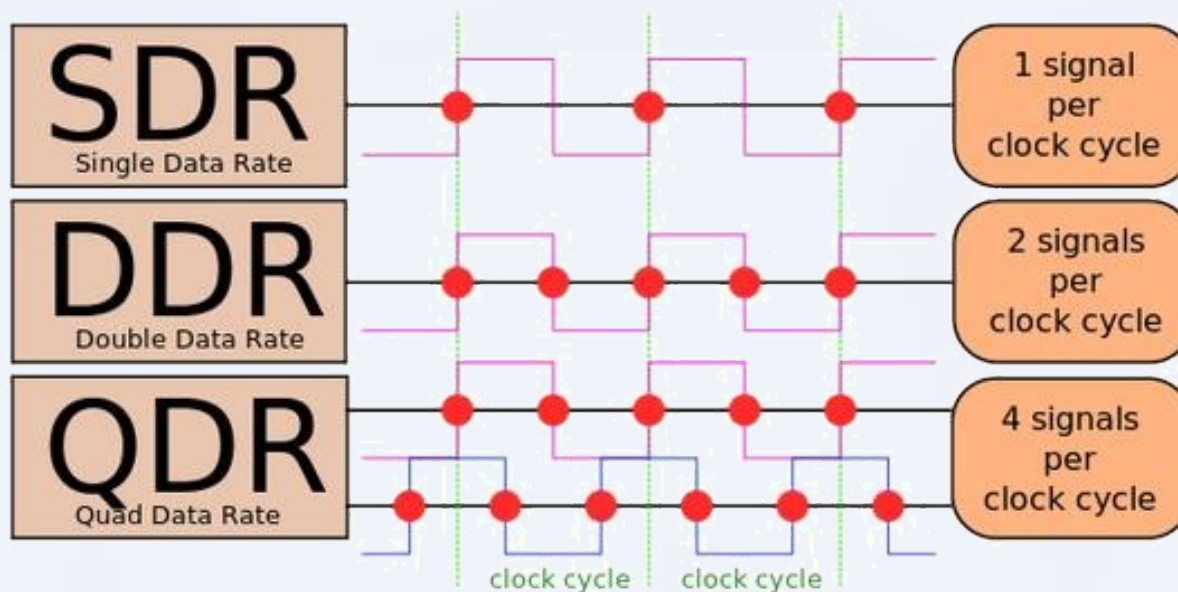
For each DRAM channel (A,B,C,D), make sure to install the DRAM module to blue slot(P9X79 series) / beige slot(TUF series) / red slot(ROG series) first.

- **1 DIMM:** Supports one (1) module inserted into any blue slot(P9X79 series) / beige slot(TUF series) / red slot(ROG series) as Single-channel memory configuration. **Install the module into the D1 slot for better compatibility.**
- **2 DIMMs:** Supports two (2) modules inserted into one pair of blue slots(P9X79 series) / beige slots(TUF series) / red slots(ROG series) as one pair of Dual-channel memory configuration. **Install the modules into slots B1 and D1 for better compatibility.**
- **4 DIMMs:** Supports four (4) modules inserted into four blue slots(P9X79 series) / beige slots(TUF series) / red slots(ROG series) as two pairs of Quad-channel memory configuration. **Install the modules into slots A1/B1/C1/D1 for better compatibility.**
- **6 DIMMs:** Supports six (6) modules inserted into four blue slots(P9X79 series) / beige slots(TUF series) / red slots(ROG series) and one pair of black slots(P9X79 series; ROG series) / brown slots(TUF series) as three pairs of Quad-channel memory configurations. **Install the modules into slots A1/B1/B2/C1/D1/D2 for better compatibility.**
- **8 DIMMs:** Supports eight (8) modules inserted into **all the slots** as fully-loaded Quad-channel memory configurations.

# MEMORIA

## *Tipos de Memoria RAM*

- **SO-DIMM** (Small Outline DIMM) A versión compacta de DIMM, con menos contactos.
  - SDRAM: 144-pin.
  - DDR y DDR2: 200-pin.
  - DDR3: 204-pin.
  - DDR4: 260-pin.
- Para portátiles, impresoras, terminais compactos (Mini-ITX).





# MEMORIA

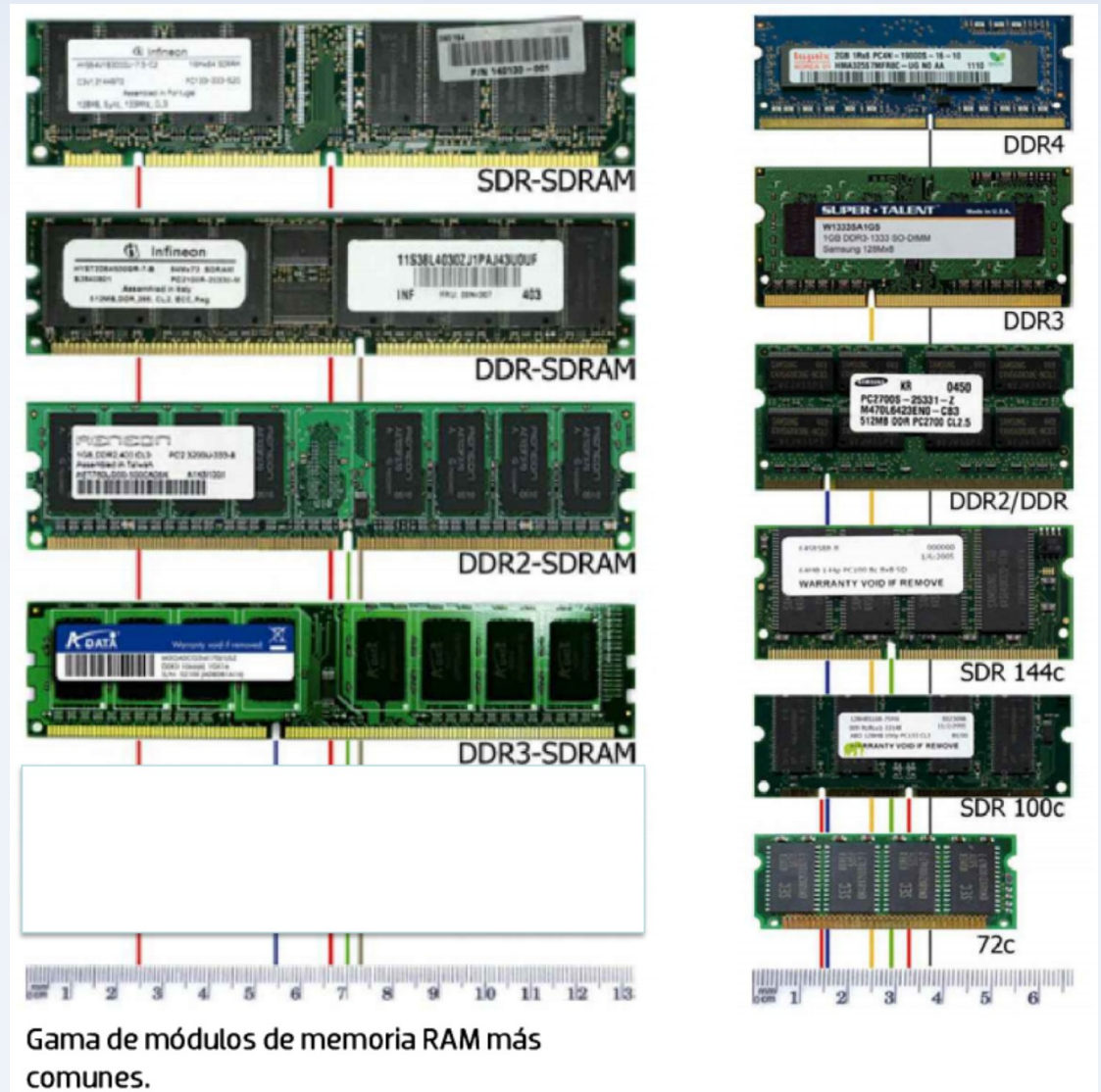
## DDR: Nomenclatura

- SDR, DDR-XXX: PC-YYYY
- DDR2-XXX: PC2-YYYY
- DDR3-XXX: PC3-YYYY
- DDR4-XXX: PC4-YYYY

En DDR-XXX, a XXX é a frecuencia efectiva (MT/s) polo tanto DDR200 en realidade funciona a 100MHz

En PC-YYYY ven sendo a transferencia teórica en MB/S:









$PC-1600 = 100MHz * 2 \text{ datos por ciclo} * 8bytes = 1600MB/s$



# MEMORIA

## *Tipos de Memoria RAM*

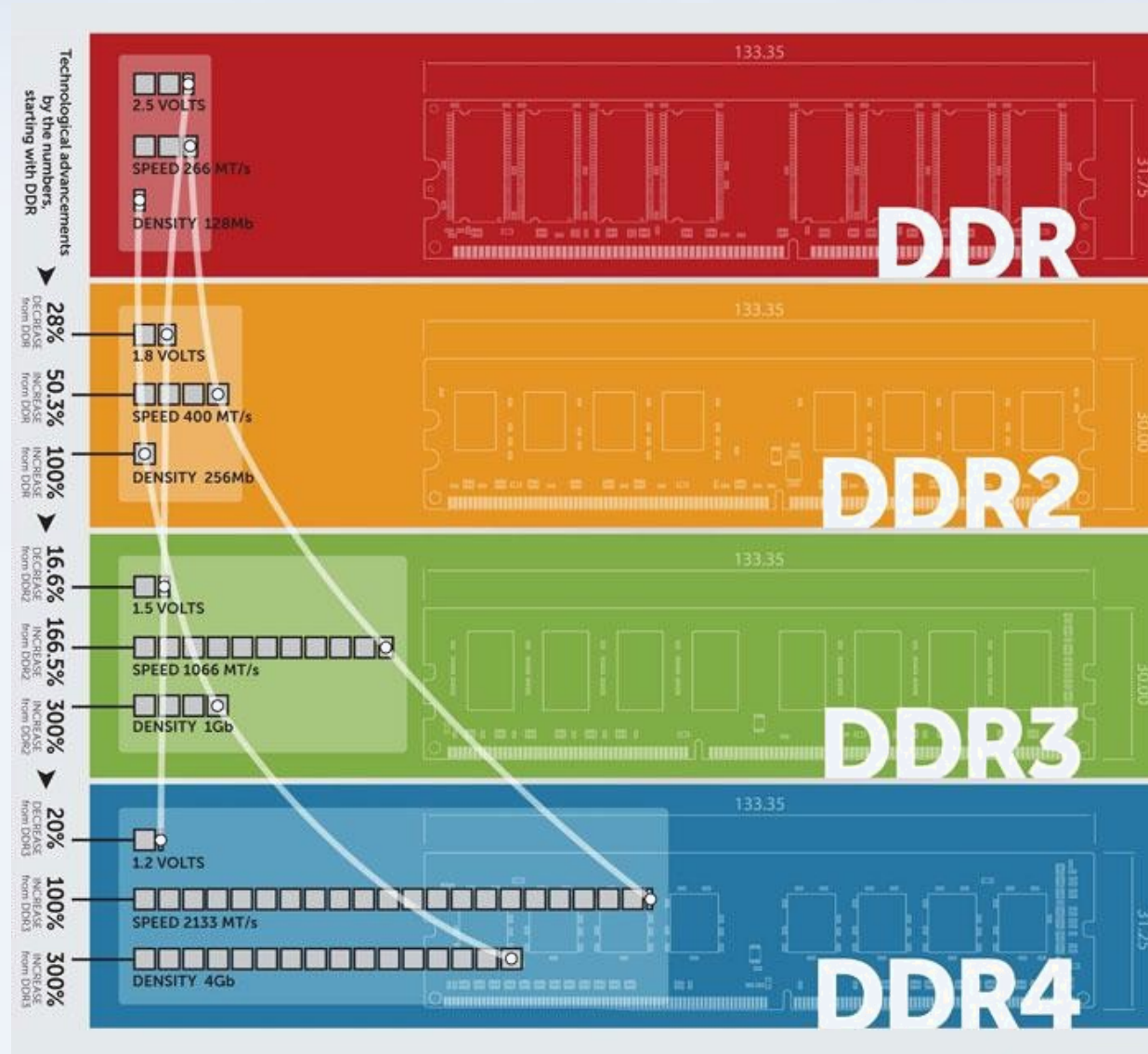
### DDR, DDR2, DDR3 ve DDR4 RAM TIPLERİ

|  |   |      |
|--|---|------|
|    |    | 2002 |
|    |    | 2004 |
|   |   | 2007 |
|  |  | 2013 |



# MEMORIA

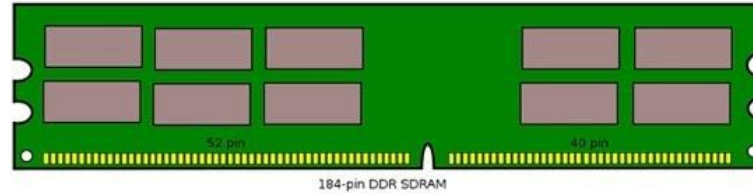
## *Tipos de Memoria RAM*



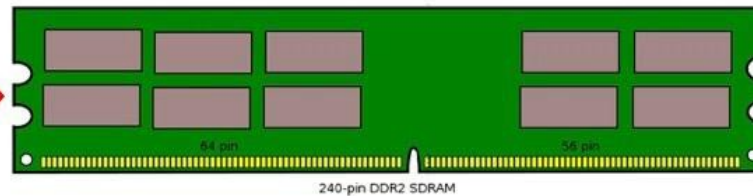
# MEMORIA

## *Tipos de Memoria RAM*

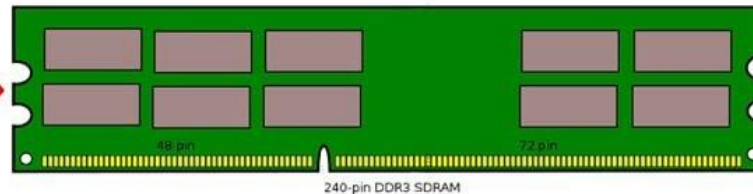
DDR



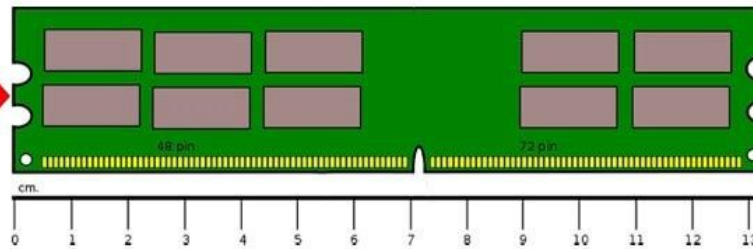
DDR2



DDR3



DDR4



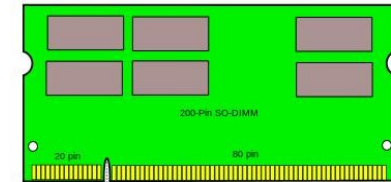


# MEMORIA

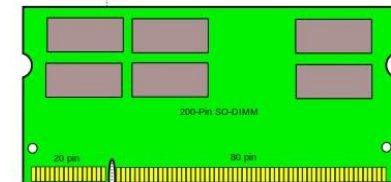
## *Rañuras de Memoria RAM*

- **SO-DIMM** é a versión compacta dos zócalos DIMM, para portátil, impresoras, etc. O seu tamaño é, aproximadamente a metade dun DIMM convencional.
- Existen as seguintes variantes:
  - 72 contactos: Memoria auxiliar para impresoras, tarxetas de vídeo, etc.
  - 144 contactos: Memoria SDR
  - 200 contactos: Memoria DDR e DDR2
  - 204 contactos: Memoria DDR3
  - 256 contactos: Memoria DDR4

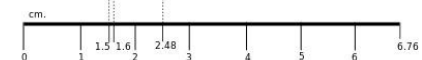
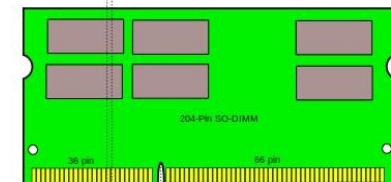
SO-DIMM DDR



SO-DIMM DDR 2



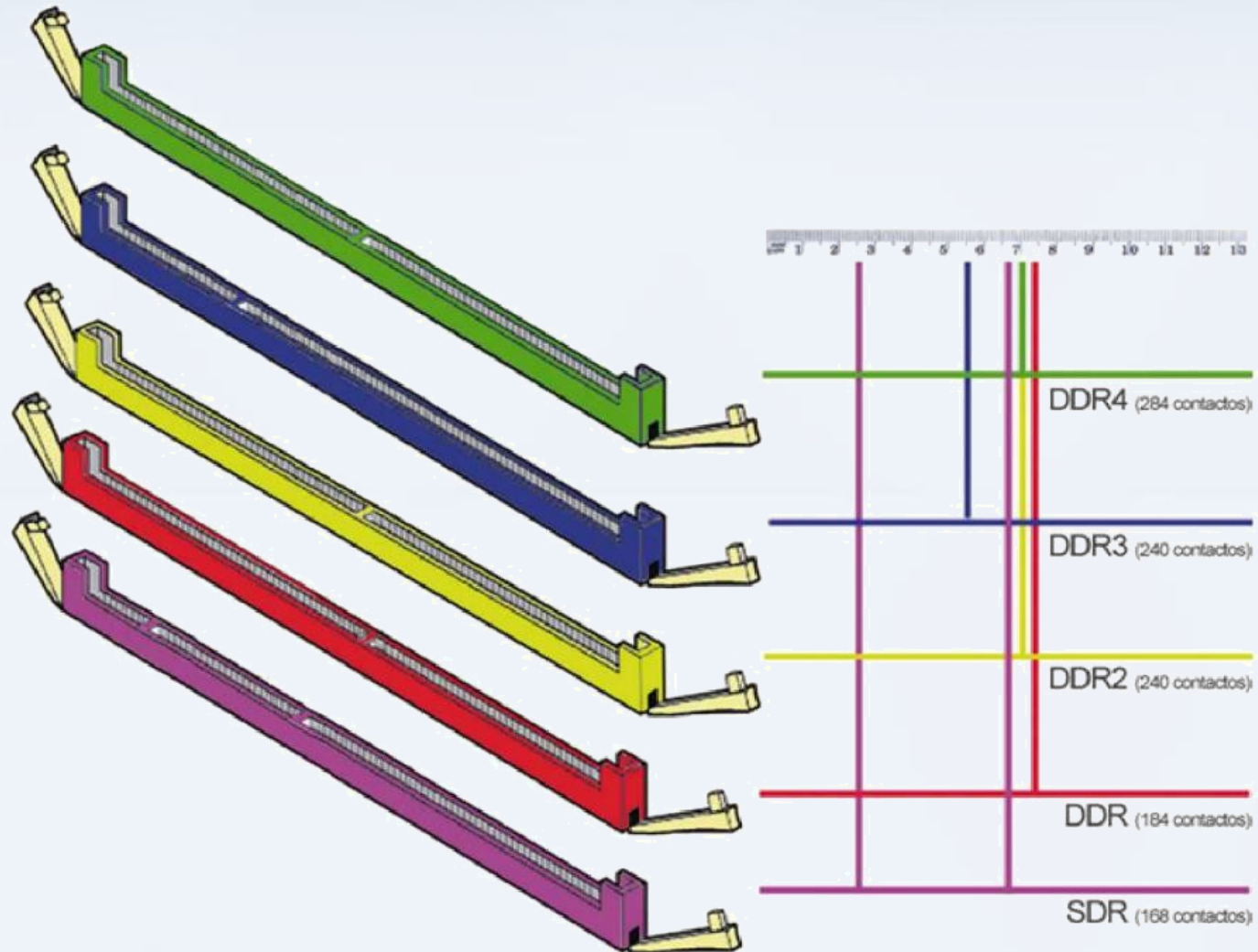
SO-DIMM DDR 3



This dimensions are for reference to give a general idea.  
This is not an exact technical diagram. Standards may vary between manufacturers

# MEMORIA

## *Rañuras de Memoria RAM*

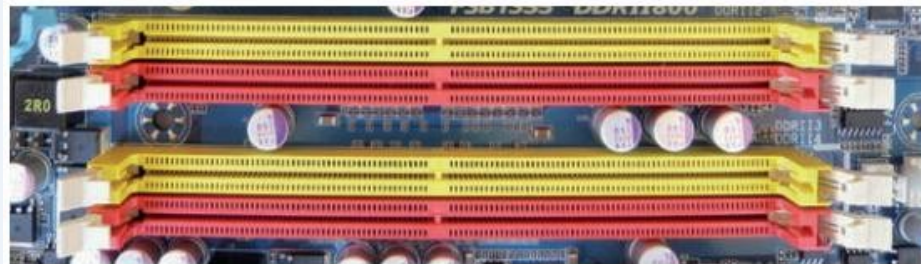


Comparativa de los zócalos de memoria DIMM.

# MEMORIA

## *Rañuras de Memoria RAM*

- As rañuras na placa base son os conectores para a memoria RAM do equipo. Os módulos de memoria evolucionaron en tamaño, capacidades e xeito de conectarse á placa nai.
- Na actualidade podemos atopar rañuras DIMM agrupadas en bancos de 1, 2, 4 e ata 8 zócalos. En placas máis antigas podense atopar rañuras tipo SIMM, nas que os módulos deben inserirse nun ángulo de 45° e lévanse a vertical ata que fican collidos por dúas pestanas laterais.



**Fig. 3.10.** *Rañuras DIMM de 240 pines.*

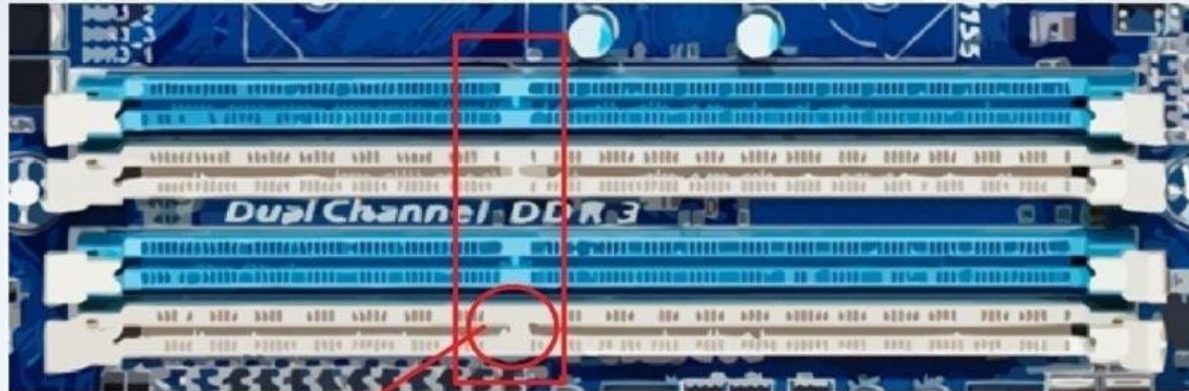


**Fig. 3.11.** *Rañuras DIMM (de color oscuro) y SIMM (de color claro).*

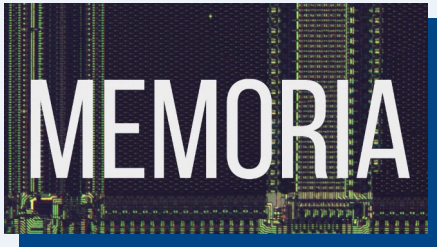


# MEMORIA

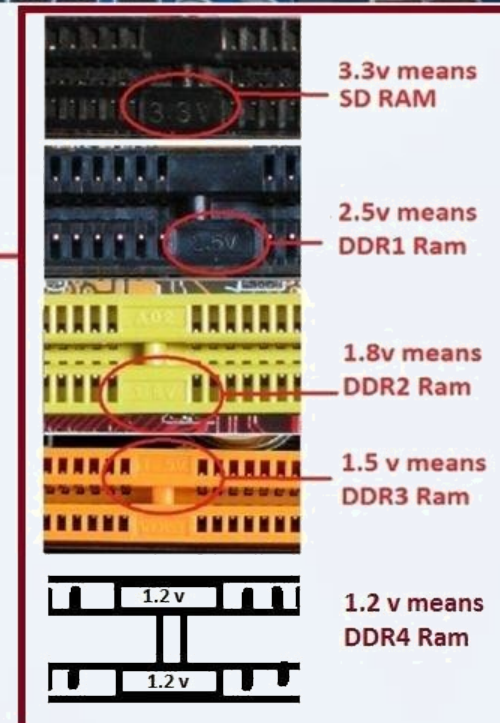
## *Tipos de Memoria RAM*



This is place where  
ram voltage is printed

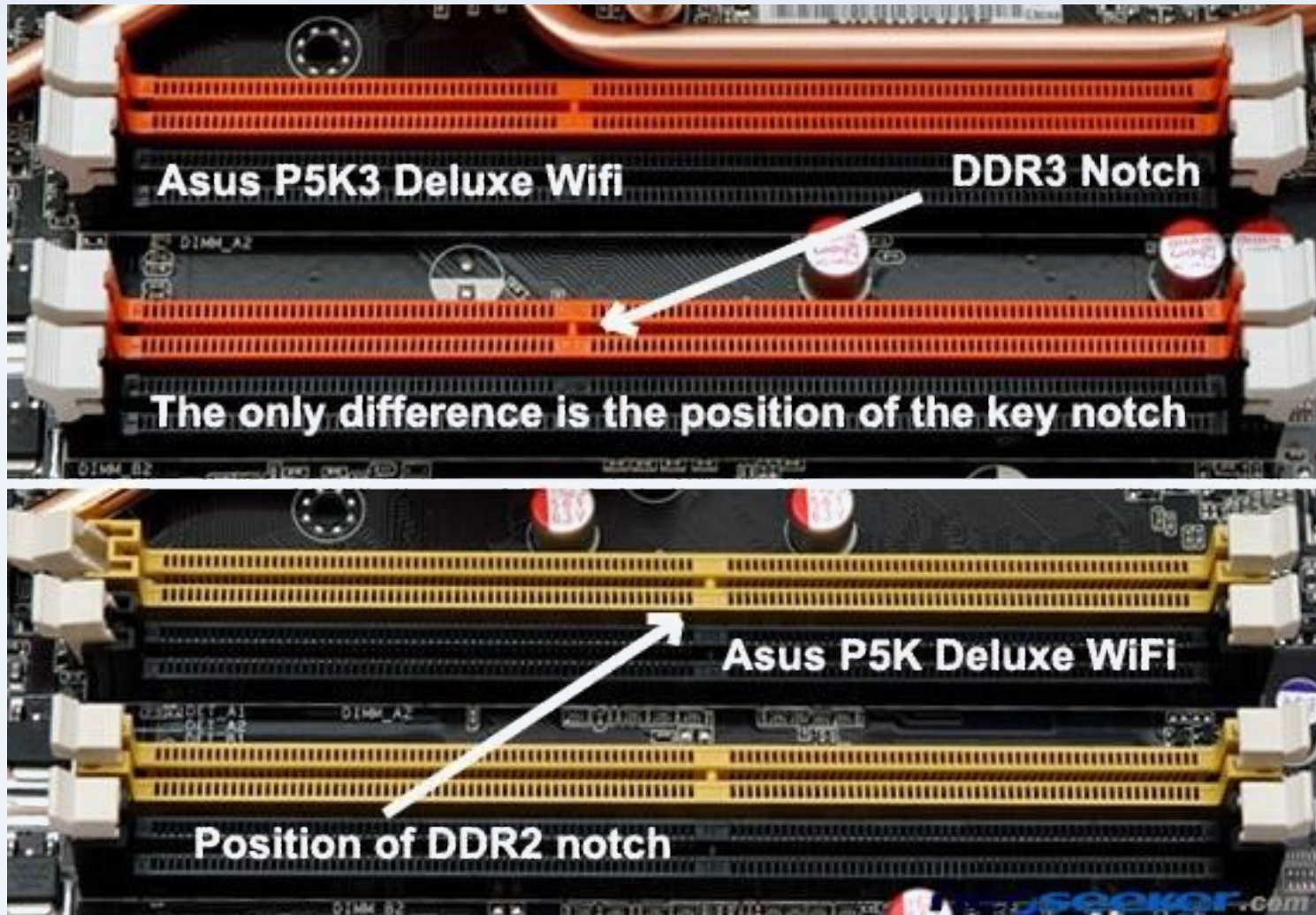


Por cortesía do noso  
xentil amigo, Nate



# MEMORIA

## *Tipos de Memoria RAM*





# MEMORIA

## *Tipos de Memoria RAM*

|          |      | Nombre del estándar | Nombre del módulo | Velocidad de trabajo | Tasa de transferencia |
|----------|------|---------------------|-------------------|----------------------|-----------------------|
| GAMA SDR | SDR  | PC-66               | PC-66             | 66 MHz               | 533 MBps              |
|          |      | PC-100              | PC-100            | 100 MHz              | 800 MBps              |
|          |      | PC-133              | PC-133            | 133 MHz              | 1066 MBps             |
| GAMA DDR | DDR  | PC-1600             | DDR-200           | 100 MHz              | 1,6 GBps              |
|          |      | PC-2100             | DDR-266           | 133 MHz              | 2,1 GBps              |
|          |      | PC-2700             | DDR-333           | 166 MHz              | 2,7 GBps              |
|          |      | PC-3200             | DDR-400           | 200 MHz              | 3,2 GBps              |
|          | DDR2 | PC2-4200            | DDR2-533          | 266 MHz              | 4,2 GBps              |
|          |      | PC2-4800            | DDR2-600          | 300 MHz              | 4,8 GBps              |
|          |      | PC2-5300            | DDR2-667          | 333 MHz              | 5,3 GBps              |
|          |      | PC2-6400            | DDR2-800          | 400 MHz              | 6,4 GBps              |
|          | DDR3 | PC3-6400            | DDR3-800          | 400 MHz              | 6,4 GBps              |
|          |      | PC3-8500            | DDR3-1066         | 533 MHz              | 8,5 GBps              |
|          |      | PC3-10600           | DDR3-1333         | 667 MHz              | 10,6 GBps             |
|          |      | PC3-12800           | DDR3-1600         | 800 MHz              | 12,8 GBps             |
|          |      | PC3-16000           | DDR3-2000         | 1000 MHz             | 16 GBps               |
|          |      | PC3-17000           | DDR3-2133         | 1066 MHz             | 17 GBps               |



# MEMORIA

## *Memorias ROM*

- **ROM:** siglas de Memoria de só lectura (Read Only Memory). Toda memoria con nome rematado en ROM indica que é unha memoria na que non se borrarán os datos gardados nela aínda que se quede sen fluído eléctrico. Temos varios tipos de memorias ROM:
  - **ROM (Read Only Memory):** Son memorias que traen de fábrica unha serie de datos gardados no seu interior. É imposible borrar ou modificar estes datos.
  - **PROM (Programmable ROM):** Son memorias que veñen valeiras de fábrica pero que, gracias a un gravador especial poderemos gardar no seu interior os datos que desexemos. Estes datos gardados non poderán ser borrados ou modificados de ningún xeito.

*PROM D23128C ZX Spectrum*



# MEMORIA

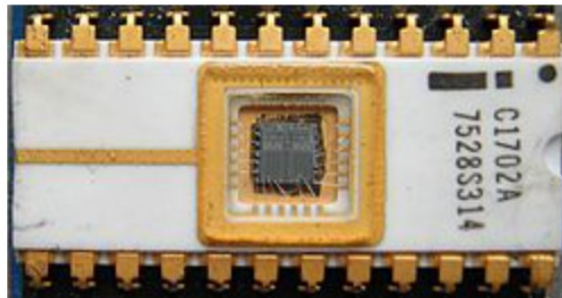
## *Memorias ROM*

- **EPROM** (Erasable/Programable ROM): Son memorias nas que poderemos gardar datos coa axuda dun gravador de memorias pero que, para borrar eses datos e poder gravar outros deberemos empregar un borrador especial de luz ultravioleta.
- **EEPROM** (Electrically EPROM): Son o tipo de memorias que se empregan, para as BIOS. Son memorias que se poden escribir e borrar con "electricidade", non é preciso, como no caso das EPROM dun borrador especial. Deste xeito, coa memoria colocada na placa base e cun programa especial poderase cambiar o contido da BIOS e así actualizala se fose preciso.

*Memoria EPROM*



*Primera EPROM INTEL 1702*



*Borrador EPROM*



# MEMORIA

## *Memorias ROM*

- As memorias **Flash EEPROM** son unha forma de memorias EEPROM mais avanzadas, estas permiten que múltiples posicións de memoria sexan escritas ou borradas nunha mesma operación, fronte as anteriores EEPROM que só permiten escribir ou borrar unha única cela cada vez. Por este motivo, as memorias flash funcionan a velocidades moi superiores.

*Programador EEPROM*



# MEMORIA

## *Enlaces de interese*

- [https://manuais.iessanclemente.net/index.php/Memorias\\_tipo\\_ROM](https://manuais.iessanclemente.net/index.php/Memorias_tipo_ROM)
- [https://manuais.iessanclemente.net/index.php/Memorias\\_tipo\\_RAM](https://manuais.iessanclemente.net/index.php/Memorias_tipo_RAM)
- <http://benchmarkhardware.com/guias-y-tutoriales/iniciacion-al-overclocking/parte-iv-memorias-ram/>
- <http://ccm.net/contents/409-random-access-memory-ram-or-pc-memory>
- <http://www.elektronik-kompendium.de/sites/com/0410031.htm>