

# Fundamentos de Hardware

## UF2 - Arquitectura del PC

### UA 2.4. - Memorias de los PCs

# UA 2.4 - Memorias

## Objetivos

- Conocer qué son las Memorias y cuales son sus características principales.
- Tipos de Memorias
- Jerarquía de memorias en un PC
- Módulos RAM para PC de Sobremesa y Portátiles
- Otros tipos de memorias



# UA 2.4 - Memorias



## Contenidos

- ✓ Carcasas y Fuentes de Alimentación
- ✓ Placa Base
- ✓ Microprocesadores
- ✓ Memorias
- ✓ Buses y Tarjetas de Expansión
- ✓ Almacenamiento: Discos Duros y Ópticos
- ✓ E/S
- ✓ Periféricos



# UA 2.4 - Memorias

## Contenidos

- ✓ Carcasas y Fuentes de Alimentación
- ✓ Placa Base
- ✓ Microprocesadores
- ✓ **Memorias**
- ✓ Buses y Tarjetas de Expansión
- ✓ Almacenamiento: Discos Duros y Ópticos
- ✓ E/S
- ✓ Periféricos

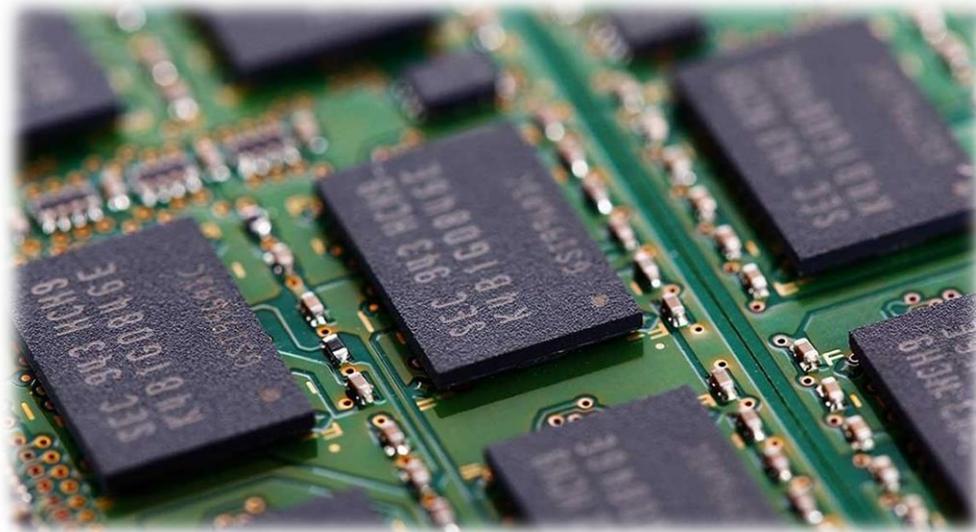


# UA 2.4 - Memorias



## Definición de Memoria

- Los sistemas basados en microprocesadores requieren sistemas de almacenamiento de datos binarios para poder almacenar los programas y los datos generados por el microprocesador.
- La **memoria** es el conjunto de dispositivos del sistema que se encargan de **almacenar información y suministrarla**.
- Podemos distinguir dos tipos: **memoria ejecución** (semiconductoras: RAM ó ROM) y de **almacenamiento** (discos duros, ópticos, etc)... y los SSD?

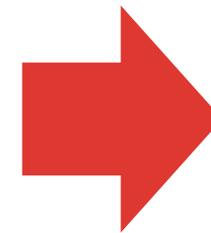
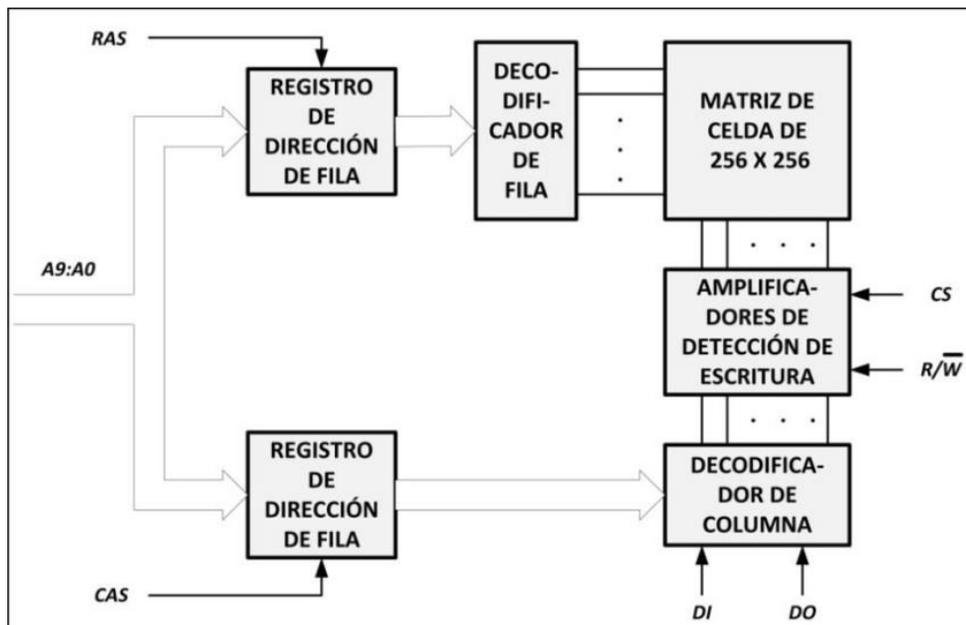


# UA 2.4 - Memorias

## Definición de Memoria



- Por tanto las operaciones básicas que van a permitir una memoria son las siguientes:
  - ✓ **Lectura:** el dispositivo de memoria suministra información previamente almacenada.
  - ✓ **Escritura:** el dispositivo de memoria almacena una información en un lugar disponible



*Estructura interna  
de memorias RAM de  
escritura lectura  
dinámicas (DRAM)*

# UA 2.4 - Memorias



## Aspectos de Diseño en las Memorias

- A la hora de diseñar las memorias, los fabricantes tienen en cuenta las siguientes características y aspectos de diseño:
  - ✓ Coste
  - ✓ Capacidad de Almacenamiento
  - ✓ Tiempo de Acceso
  - ✓ Tiempo de Ciclo
  - ✓ Ancho de Banda o transferencia



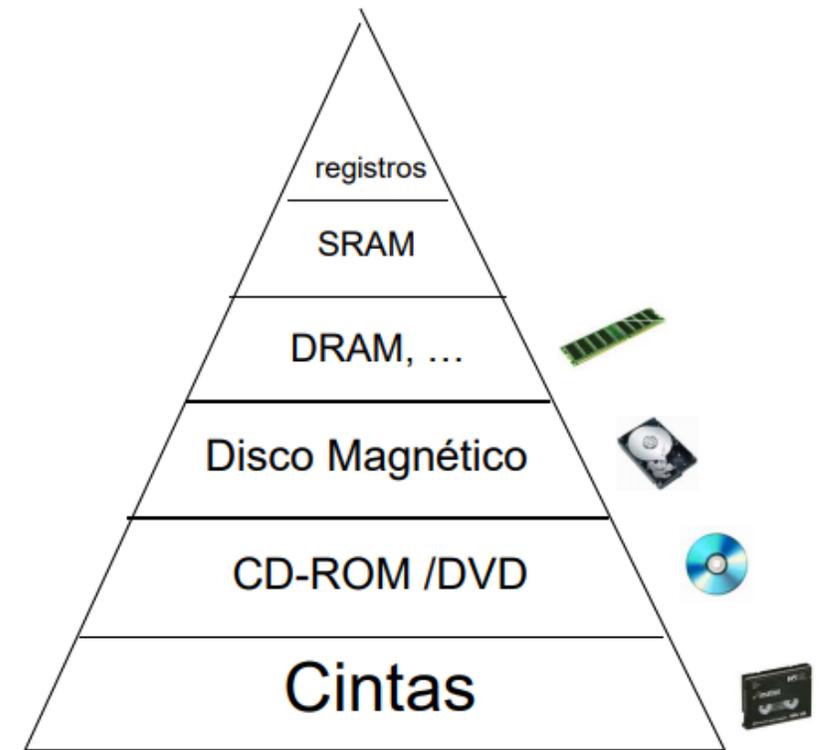
# UA 2.4 - Memorias



## Jerarquía de memoria de un Ordenador

- Las distintas memorias de un ordenador se organizan en niveles, desde las mas pequeñas y rápidas hasta las mas lentas y de mayor capacidad:

- ✓ *Registros de la CPU*
- ✓ *Memoria cache (L1, L2 y L3)*
- ✓ *Memoria principal (RAM)*
- ✓ *Memoria secundaria (HDD)*
- ✓ *Memoria auxiliar (USB, discos en red)*



- Este conjunto de niveles se denomina **Jerarquía de Memoria**

# UA 2.4 - Memorias



## Jerarquía de memoria: Relación tamaño - velocidad - precio

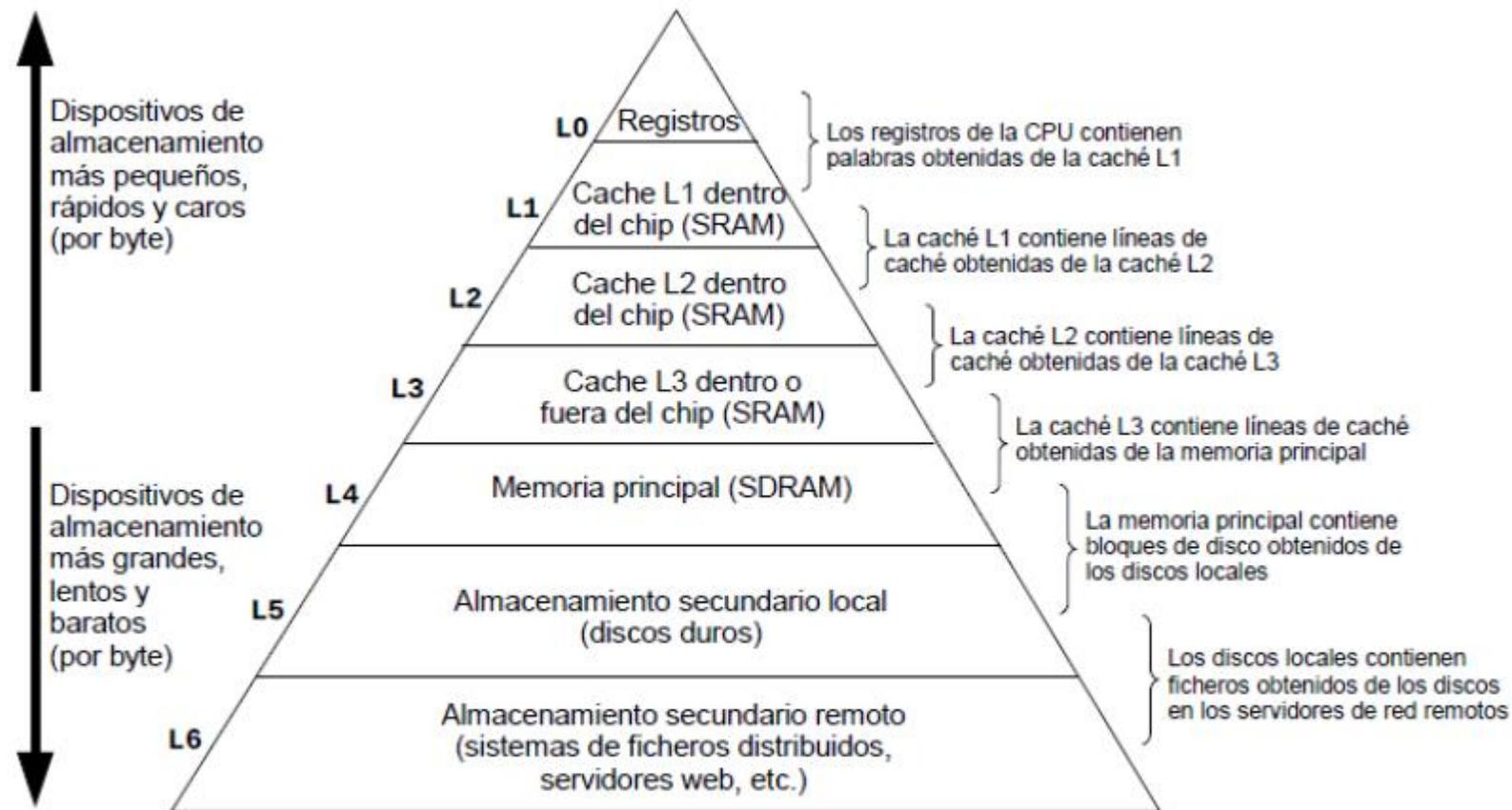


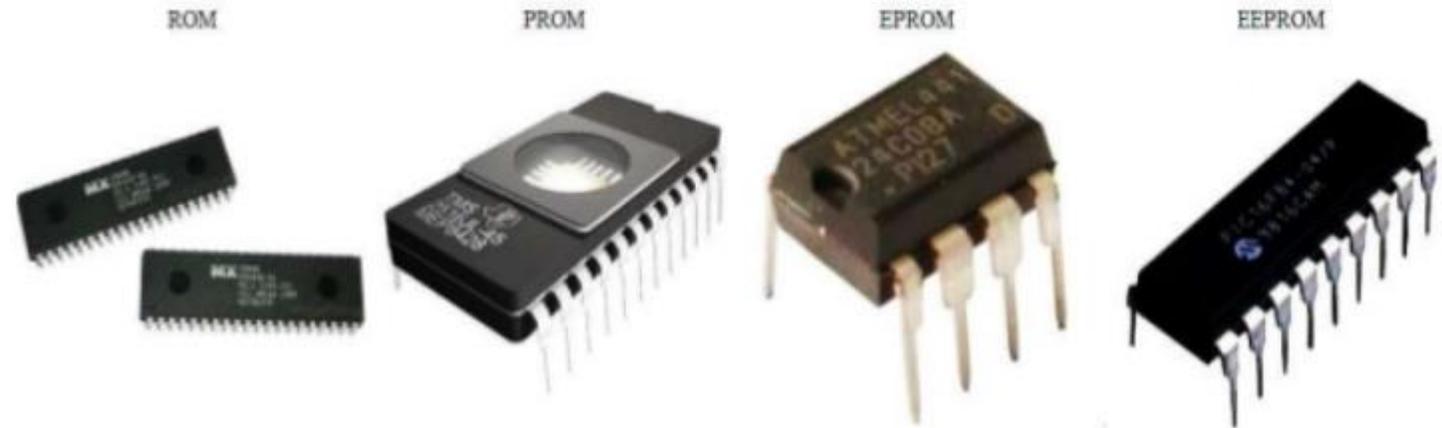
Figura: Estructura básica de la jerarquía de memoria.

# UA 2.4 - Memorias

## Tipos de Memoria

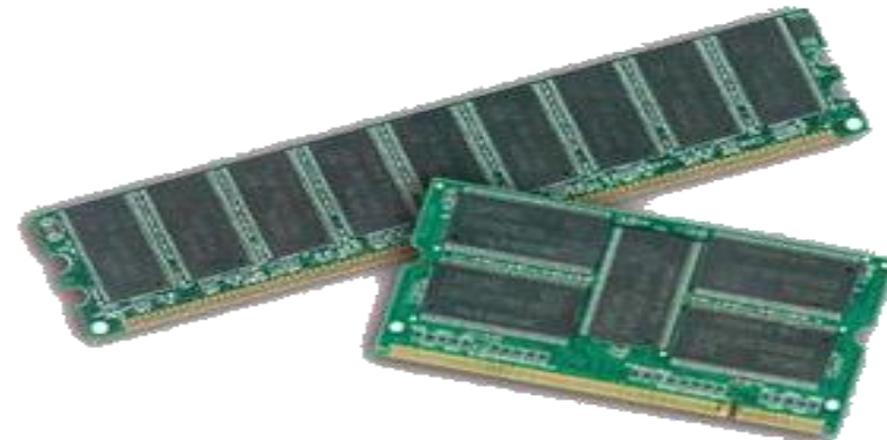
### Memoria de Solo Lectura

- ROM
- PROM
- EPROM
- EEPROM



### Memoria de Lectura y Escritura

- SRAM
  - DRAM
- } Memoria RAM



# UA 2.4 - Memorias

## Tipos de Memoria: Solo Lectura

### Memoria ROM

- La memoria ROM es una memoria que únicamente se puede leer. Sus siglas se traducen como *Memoria de Solo Lectura (Read Only Memory)*.
- Se emplean para contener programas o datos que siempre van a ser los mismos, por ejemplo, las rutinas que permiten al ordenador buscar el sector de arranque del disco duro al encenderlo.
- Son memorias **No Volátiles** y solo pueden ser leídas.
- Se basan en tecnología MOS y MOSFET (transistores).
- Cada vez están en más desuso y se utilizan más las memorias Flash, que sí permiten modificar los programas.

# UA 2.4 - Memorias



## Memoria PROM

- Memorias de solo lectura programables por el usuario una sola vez.
- Utilizan tecnología MOS y al igual que las memorias ROM son baratas.
- Son sensibles a la electricidad estática.



*Memoria PROM*



# UA 2.4 - Memorias



## Memoria EPROM

- Memorias de solo lectura que pueden borrarse y volver a escribirse. Para ello, necesitamos dispositivos específicos (programadores EPROM).
- Utilizan transistores MOS y permiten su borrado por rayos ultravioleta. Se identifican si tiene una pequeña ventana. Existían grabadores de memoria, hasta la aparición de memorias FLASH eran las más habituales para albergar la BIOS.



*Memoria EPROM*

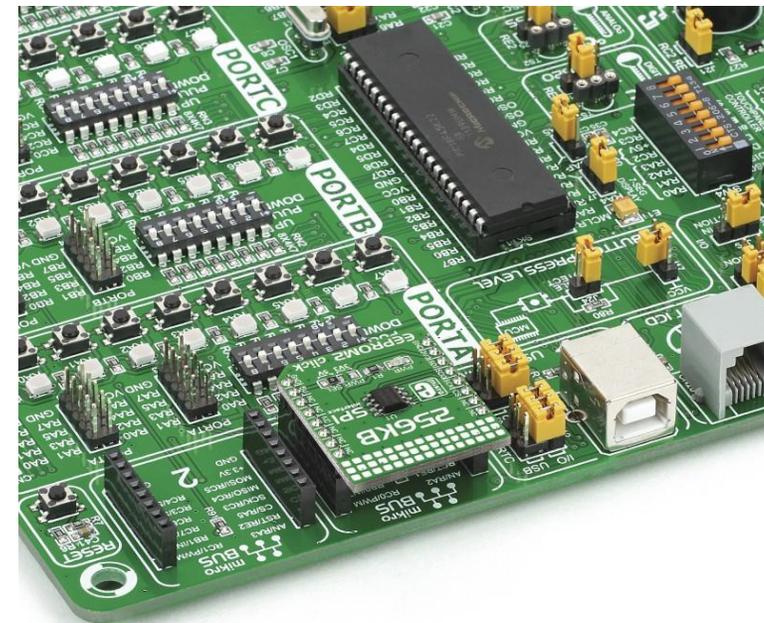
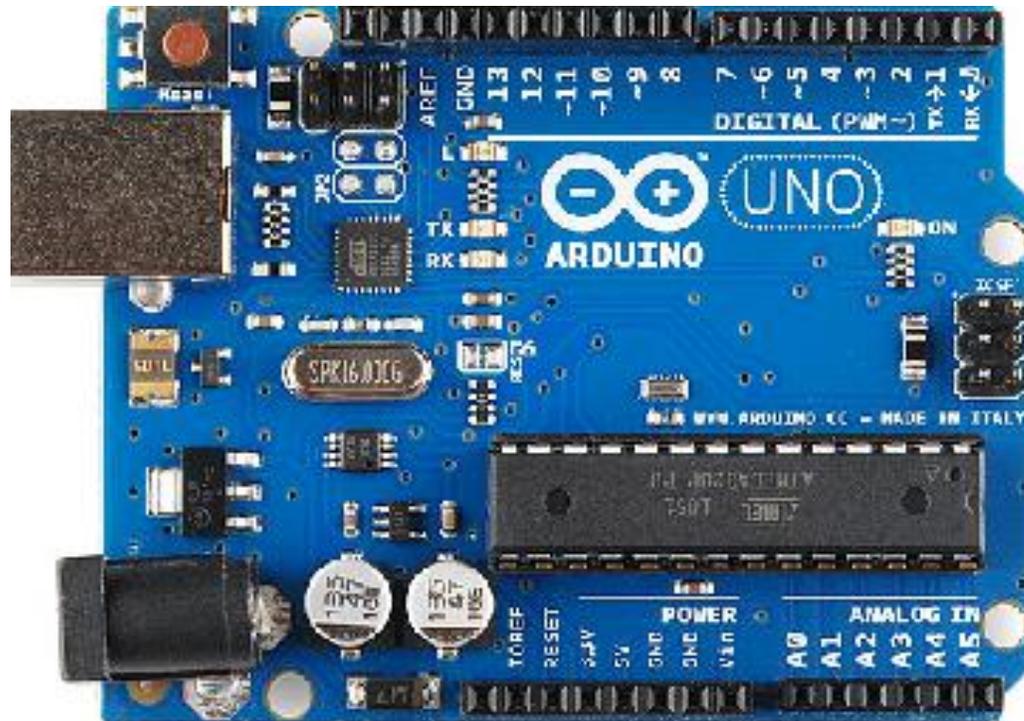


# UA 2.4 - Memorias



## Memoria EEPROM

- **EEPROM (Electrically Erasable PROM):** Se puede grabar y borrar sin necesidad de extraer el chip por medio de una tensión del orden de 35V, no necesita un grabador especial. Están instalados en muchos equipos de consumo (como TVs) y puedes encontrarte en la necesidad de modificarlo con la ayuda de un software.

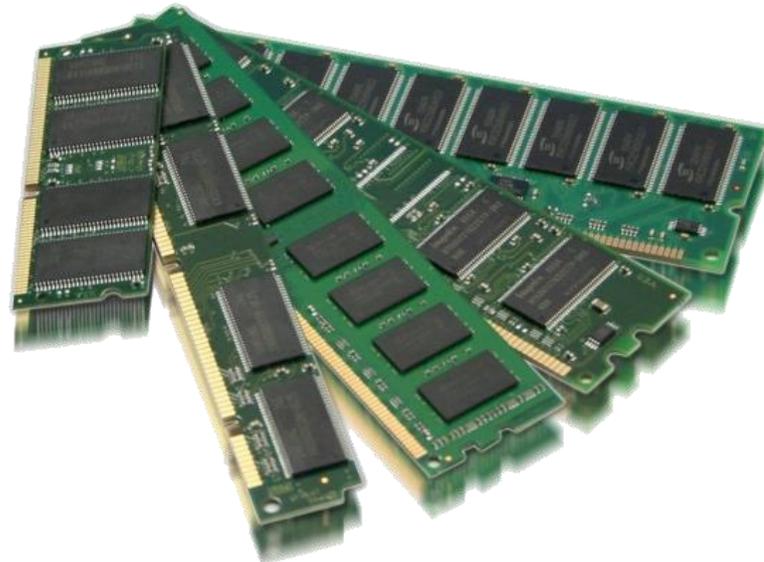


# UA 2.4 - Memorias



## Memoria de Lectura y Escritura: RAM

- La memoria RAM es un dispositivo donde se almacenan los datos y las instrucciones necesarios para el correcto funcionamiento de un equipo.
- 
- Es la memoria de trabajo que utilizan el sistema operativo y los programas.
- Está formada por circuitos integrados, y su cualidad principal es la volatilidad, es decir, la información que se almacena en su interior permanece inalterada mientras se le suministra corriente eléctrica, aunque hay memorias RAM que no se comportan exactamente así.



# UA 2.4 - Memorias



## Características Memoria RAM

- La memoria RAM tiene una serie de características que la hacen diferente a otro tipo de memorias:
  - ✓ **Capacidad:** es la cantidad de datos que puede almacenar una memoria. Como cualquier tipo de memoria, la capacidad se mide en múltiplos de byte (8 bits): kilobytes, megabytes y gigabytes, principalmente.
  - ✓ **Volatilidad:** si pierde o no su contenido cuando se desconecta la tensión de alimentación. Serán volátiles (RAM) o no volátiles (ROM).
  - ✓ **Velocidad de acceso:** se mide en nanosegundos, y es el tiempo que se necesita para realizar una operación sobre la memoria, bien sea de escritura o de lectura de datos. Se denominan también memoria “de acceso aleatorio”, porque la información que contiene se puede leer o escribir con el mismo tiempo de acceso, independientemente de dónde se encuentre esta información.

## UA 2.4 - Memorias



### Características Memoria RAM

- ✓ **Velocidad o frecuencia de reloj:** se mide en megahercios, y es la cantidad de veces por segundo que es posible acceder a la memoria.
- ✓ **Latencia:** hace referencia a los retardos producidos en cada acceso de memoria.
- ✓ **Tasa de transferencia o ancho de banda:** se mide en MB/s o GB/s, y representa el número de datos que se pueden leer o escribir por unidad de tiempo



# UA 2.4 - Memorias



## Tipos de Módulos

- Hay distintos tipos de módulos de memoria que se ajustan a los diferentes zócalos de la placa base.
  - ✓ **SIMM:** Eran habituales encontrarlos en las primeras placas base de los ordenadores de 32 bits. Estos módulos pueden ser de 30 o de 72 contactos.
  - ✓ **DIMM:** el más utilizado en la actualidad, está destinado a equipos de 64 bits. Puede encontrarse con 168, 184, 240 y 288 contactos en memorias SDR, DDR, DDR2, DDR3, DDR4/DDR5;? respectivamente.
  - ✓ **SO-DIMM:** similar al anterior pero con un tamaño relativamente inferior, su uso está dirigido a ordenadores portátiles, agendas electrónicas, o incluso impresoras.
  - ✓ **Micro-DIMM:** son más pequeñas que los módulos SO-DIMM, están destinados a netbooks.
  - ✓ **RIMM:** dirigido a módulos de memoria con tecnología RDRAM. **OBSOLETOS**

# UA 2.4 - Memorias



## Tipos de Memoria RAM

- La memoria se puede clasificar en función de la tecnología utilizada para la fabricación de los chips. Así disponemos de:
  - ✓ **RAM Estática (SRAM):** es una memoria con una capacidad reducida, pero que alcanza grandes velocidades. Al estar compuesta por biestables, la información que contiene se conserva mientras se le suministre corriente eléctrica sin necesidad de ser actualizada constantemente. Su elevado precio hace que su uso se limite únicamente a memoria cache para microprocesadores.
  - ✓ **RAM Dinámica (DRAM):** a diferencia de la anterior, tiene mayor capacidad, pero es mucho más lenta, y más barata. La información que contiene tiene que ser actualizada periódicamente con cada ciclo de reloj para evitar que se pierda. Este proceso se conoce como «refresco». Dado su bajo coste, se utiliza comúnmente como memoria principal en los equipos.

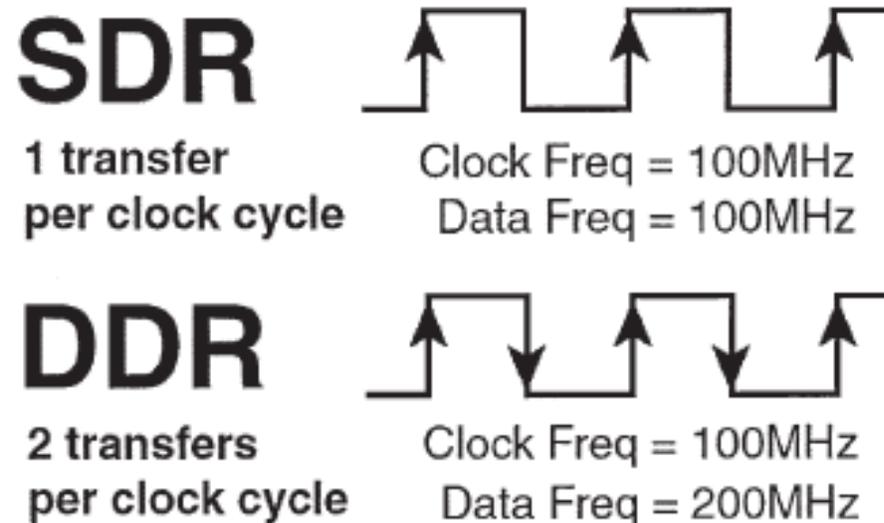
Type	Speed	Density	Cost
DRAM	Slow	High	Low
SRAM	Fast	Low	High

# UA 2.4 - Memorias



## Tipos de Memoria DRAM

- **SDRAM** (*Synchronous Dynamic RAM*, o RAM Dinámica Síncrona): es un tipo de memoria DRAM cuya característica principal es que está sincronizada con las señales de reloj y, por tanto, con el bus de sistema del ordenador. Podemos encontrar las siguientes variantes de SDRAM:
  - ✓ **SDR**: funciona a la misma velocidad que el bus del sistema, es decir, lee o escribe una unidad de datos por cada ciclo de reloj. Tiene 168 contactos y 2 muescas. Su voltaje es de 3,3 V.
  - ✓ **DDR**: funciona al doble de velocidad que el bus del sistema; lee o escribe dos unidades de datos en cada ciclo de reloj. Tienen 184 contactos y únicamente 1 muesca. Su voltaje es de 2,5 V.



# UA 2.4 - Memorias



## Tipos de Memoria DRAM

- ✓ **DDR2:** funciona cuatro veces más rápido que el bus del sistema; lee o escribe cuatro unidades de datos en cada ciclo de reloj. Tienen 240 contactos y 1 sola muesca. Su voltaje es de 1,8 V.
- ✓ **DDR3:** funciona ocho veces más rápido que el bus del sistema; lee o escribe ocho unidades de datos en cada ciclo de reloj. Sus módulos, al igual que las memorias DDR2, tienen 240 contactos y 1 sola muesca, pero esta se encuentra colocada en diferente posición que los anteriores, haciéndolos físicamente incompatibles. Su voltaje es de 1,5 V.

Module Type	Chip Type	Base Clock Speed	Cycle Time	Cycles per Clock	Bus Speed	Bus Width	Module Transfer Rate	Dual-Channel Transfer Rate
PC2-3200	DDR2-400	200MHz	5.00ns	2	400MTps	8 bytes	3,200MBps	6,400MBps
PC2-4200	DDR2-533	266MHz	3.75ns	2	533MTps	8 bytes	4,266MBps	8,533MBps
PC2-5300	DDR2-667	333MHz	3.00ns	2	667MTps	8 bytes	5,333MBps	10,667MBps
PC2-6400	DDR2-800	400MHz	2.50ns	2	800MTps	8 bytes	6,400MBps	12,800MBps
PC2-8500	DDR2-1066	533MHz	1.88ns	2	1,066MTps	8 bytes	8,533MBps	17,066MBps

DDR = Double data rate

MHz = Million cycles per second

MTps = Million transfers per second

MBps = Million bytes per second

ns = Nanoseconds (billionths of a second)

### DDR2

Module Type	Chip Type	Base Clock Speed	Cycle Time	Cycles per Clock	Bus Speed	Bus Width	Module Transfer Rate	Dual-Channel Transfer Rate	Tri-Channel Transfer Rate
PC3-6400	DDR3-800	400MHz	2.50ns	2	800MTps	8 bytes	6,400MBps	12,800MBps	19,200MBps
PC3-8500	DDR3-1066	533MHz	1.88ns	2	1,066MTps	8 bytes	8,533MBps	17,066MBps	25,600MBps
PC3-10600	DDR3-1333	667MHz	1.50ns	2	1,333MTps	8 bytes	10,667MBps	21,333MBps	32,000MBps
PC3-12800	DDR3-1600	800MHz	1.25ns	2	1,600MTps	8 bytes	12,800MBps	25,600MBps	38,400MBps
PC3-14900	DDR3-1866	933MHz	1.07ns	2	1,866MTps	8 bytes	14,933MBps	29,866MBps	44,800MBps
PC3-17000	DDR3-2133	1066MHz	0.94ns	2	2,133MTps	8 bytes	17,066MBps	34,133MBps	51,200MBps

DDR = Double data rate

MHz = Million cycles per second

MTps = Million transfers per second

MBps = Million bytes per second

ns = Nanoseconds (billionths of a second)

### DDR3

# UA 2.4 - Memorias



## Tipos de Memoria DRAM

- ✓ **DDR4:** Funciona dieciséis veces más rápido que el bus del sistema. Se caracterizan por tener 288 contactos (en lugar de los 240 de las DDR3). La tensión está entre 1,2 y 1,05V y con este tipo de memoria desaparece el uso de doble y triple canal, cada controlador de memoria está conectado a un módulo único.
- ✓ **DDR5:** Se espera su comercialización a lo largo del año 2019. Duplicará las tasas de transferencia de datos de las DDR4, siendo un 20% más eficaces y que permita el aumento de canales de memoria hasta 16, consiguiendo configuraciones que vayan de los 64Gb hasta los 128Gb.
- ✓ **GDDR (Graphics DDR, o DDR Gráfica):** desarrollada por la empresa ATI Technologies para tarjetas gráficas. Está basada en la memoria DDR, aunque mejora los sistemas de refrigeración interna de esta, reduciendo el sobrecalentamiento. Consolas de octava generación, como PlayStation 4 y Xbox One X, utilizan memoria GDDR5. El modelo original de Xbox One, sin embargo, utiliza memoria DDR3

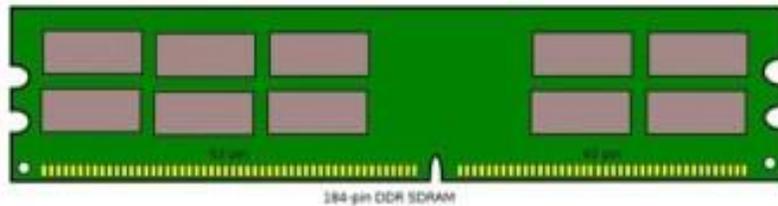


# UA 2.4 - Memorias

## Tipos de Memoria DRAM

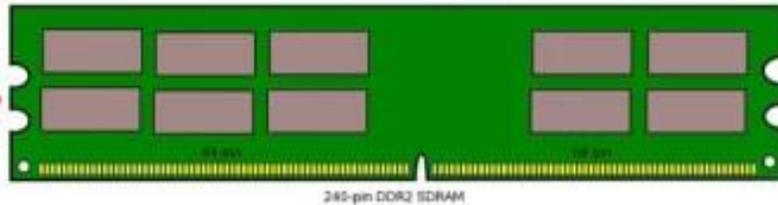


DDR



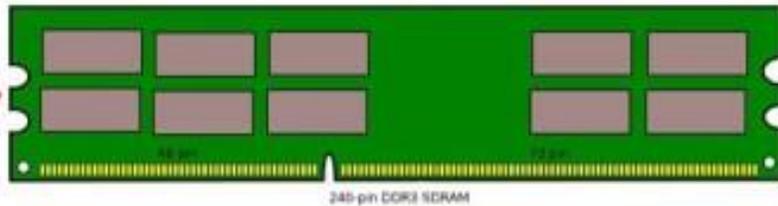
184-pin DDR SDRAM

DDR2



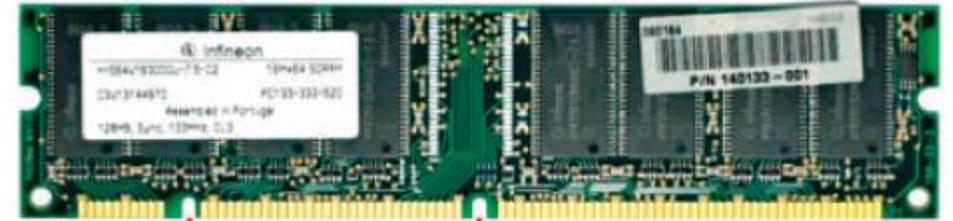
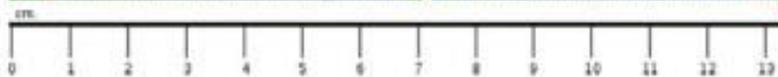
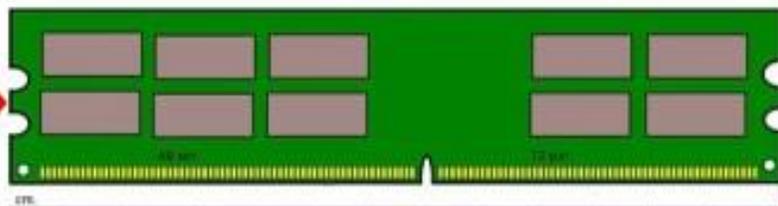
240-pin DDR2 SDRAM

DDR3

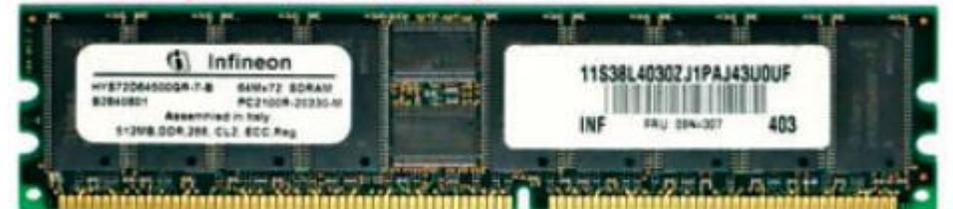


240-pin DDR3 SDRAM

DDR4



SDR-SDRAM



DDR-SDRAM



DDR2-SDRAM

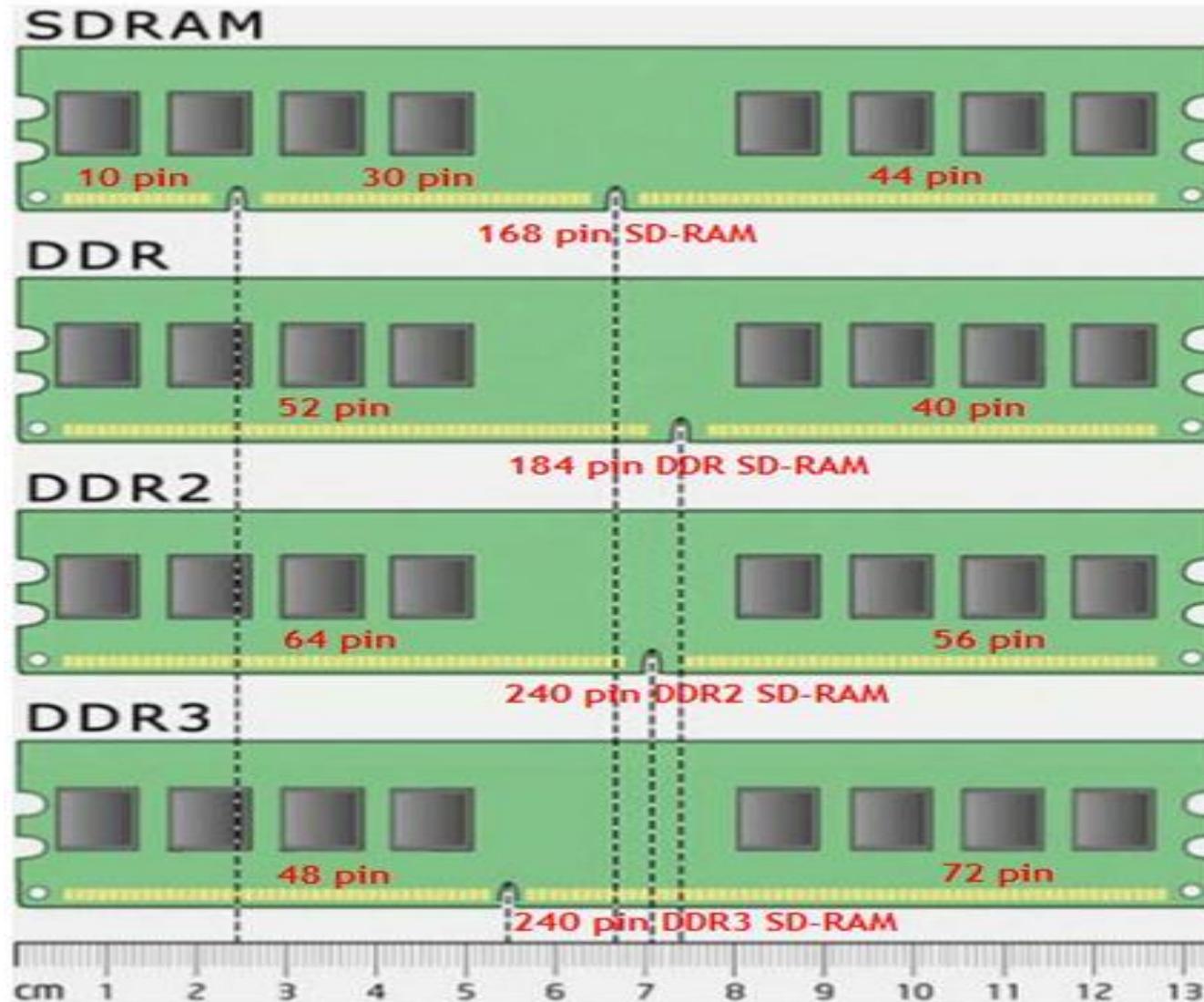


DDR3-SDRAM



# UA 2.4 - Memorias

## Tipos de Memoria DRAM



# UA 2.4 - Memorias

## Tipos de Memoria DRAM



# UA 2.4 - Memorias



## Tipos de Memoria DRAM

- **RDRAM (Rambus DRAM):**
  - ✓ Es una memoria de gama alta creada por la empresa Rambus.
  - ✓ Tiene un bus de datos de tan solo 16 bits (2 Bytes), y trabaja a mayor velocidad, alcanzando 400 MHz (800 MHz equivalentes).
  - ✓ Suele estar destinada a funcionar como bus de sistema. Es importante incidir en la necesidad de una **adecuada orientación del módulo** a la hora de introducirlo en el zócalo de memoria. Para ello, los módulos disponen de **muecas** situadas en diferentes posiciones en función del tipo de memoria. Así, la memoria SDR dispone de dos muecas, a diferencia de las memorias DDR que tienen una, cuya posición varía según sea DDR, DDR2 o DDR3.
  - ✓ Además de las diferencias físicas, las memorias SDR y DDR son incompatibles entre sí. Incluso existen ciertas intolerancias entre memorias del mismo tipo (SDR o DDR) por lo que es recomendable utilizar siempre el mismo modelo si se emplean varios módulos.

# UA 2.4 - Memorias



## Tipos de Memoria DRAM

- RDRAM (Rambus DRAM):



La Play Station 2 y la 3 utilizan RAMBUS DRAM, que proporciona un ancho de banda de 3,2 GB/s.



RDRAM18-NUS on Nintendo 64



A Samsung RDRAM Installed with Pentium 4 1.5 GHz

# UA 2.4 - Memorias



## Tipos de Memoria DRAM

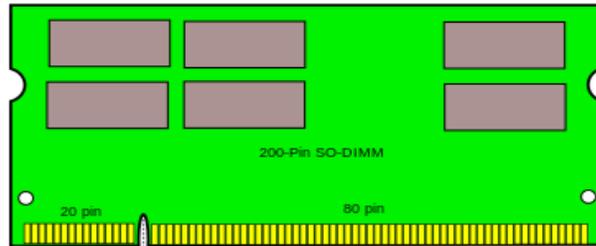
- **SODIMM (Small Outline DIMM, DIMM de Contorno Pequeño):** es una versión compacta de módulos DIMM utilizada para portátiles. Los módulos SoDIMM, a pesar de tener prácticamente las mismas características de capacidad y velocidad que sus respectivos DIMM, suelen ser más caros debido a su reducido tamaño. Podemos encontrar los siguientes modelos:
  - ✓ **SoDIMM SDR:** tiene 100, 144 o 200 contactos. El primero tiene dos muescas, el segundo una relativamente centrada, y el último una muesca cerca de uno de los laterales.
  - ✓ **SoDIMM DDR y DDR2:** tiene 200 contactos y una sola muesca. Se diferencia de la SoDIMM SDR porque la muesca se encuentra cerca del centro.
  - ✓ **SoDIMM DDR3:** tiene 204 contactos y una sola muesca.
  - ✓ **SoDIMM DDR4:** tiene 260 contactos y una sola muesca.

# UA 2.4 - Memorias

## Tipos de Memoria DRAM

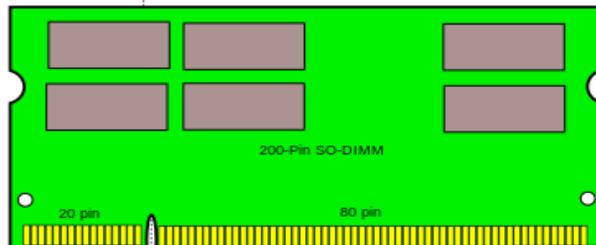


### SO-DIMM DDR



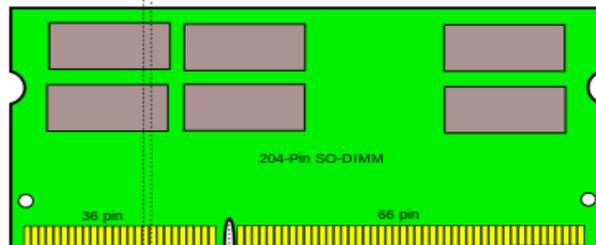
SD

### SO-DIMM DDR 2



DDR

### SO-DIMM DDR 3



DDR2



DDR3

RD

# UA 2.4 - Memorias



## Otro Tipo de Memoria RAM

- **FPM:** tipo de memoria dinámica más rápida que la DRAM, en la que a los bits de memoria se accede por medio de coordenadas, de modo que una vez localizada una fila, es posible leer el resto de datos de las columnas contiguas, consiguiendo rápido acceso.
- **EDO:** tipo de memoria dinámica similar al anterior, aunque con un rendimiento ligeramente mayor. Este tipo de memoria permite que el controlador acceda y lea diferentes datos simultáneamente, reduciendo los estados de espera y mejorando así la velocidad.
- **BEDO:** mejora la memoria EDO, alcanzando velocidades un 30-35% mayores que esta, y casi el doble que FPM.
- **VC-SDRAM, o VCM:** este tipo de memoria aumenta las prestaciones de la SDRAM, ya que agrega al módulo registros SRAM que permiten el almacenamiento temporal de datos.
- **Memorias ECC:** cualidad que se aplica a otros tipos de memoria y que permite detectar errores de datos y corregirlos; este sistema de corrección de errores las hace ligeramente más lentas. Suelen emplearse en sistemas con aplicaciones críticas. Las memorias ECC deben ser soportadas por la placa, y la BIOS tiene que tener activada la opción de ECC. Las memorias que no son ECC se denominan **non-ECC**.

## UA 2.4 - Memorias



### Parámetros Característicos de las Memorias RAM (Cálculos e identificación)

- **Frecuencia:** Nos indica el número de operaciones que puede realizar por segundo. Su medida es en Hz. 1 MHz = 1 millón de operaciones/s.

Ejemplo: 1GHz=1000MHz.

- **Ancho del bus:** el número de bits con los que puede trabajar de forma simultánea. Actualmente el bus de datos por el que viaja la información de la memoria es de 64 bits=8bytes.
- **Velocidad de transferencia:** Cantidad de información transferida en un segundo. Se mide en MB/s.

$V \text{ (MB/s)} = \text{frecuencia (MHz)} \times \text{ancho (bytes)}$

➤ **Ejercicio: Calcular la velocidad de transferencia de una memoria DDR-400MHz**

## UA 2.4 - Memorias



### Parámetros Característicos de las Memorias RAM (Cálculos e identificación)

- Puesto que de manera inevitable los módulos de memoria RAM pueden fallar, existen técnicas para la detección y corrección de errores en la transmisión de información.
  - ✓ **Paridad**: Los sistemas basados en el bit de Paridad permiten detectar errores de memoria pero no son capaces de corregirlos.
  - ✓ **ECC**: la técnica ECC (Error-Correcting Code) es capaz de detectar y corregir algunos errores.
- No todas los módulos de memoria incorporan la tecnología ECC debido al sobrecoste que supone y porque el resto del sistema debe ser compatible esa tecnología (procesador, placa base y la propia memoria).
- Hay que tener en cuenta que la técnica de chequeo de errores hace que su rendimiento se vea mermado (aunque muy poco) puesto que tiene que hacer comprobaciones adicionales que las memorias sin esta tecnología no tienen que hacer.
- Por ello, las memorias ECC se suelen utilizar en sistemas que necesitan de un alto grado de tolerancia a fallos, donde un fallo en la memoria puede sobrecargar el sistema para corregirlo.

## UA 2.4 - Memorias



### Parámetros Característicos de las Memorias RAM (Cálculos e identificación)

- **Latencia:** Existen varios tipos de latencia (CAS, RAS, ACTIVE y PRECHARGE). Cada uno de ellos mide el tiempo que le cuesta a la memoria realizar una operación determinada, normalmente en cuanto al acceso a un dato o a su ubicación se refiere.
- La latencia CAS (o latencia CL) indica el tiempo que tarda la columna de un dato en ser localizada desde que éste es solicitado, concretamente expresa los ciclos de latencia de un módulo de memoria determinada de forma que una cifra más baja indica mayores velocidades (un módulo con latencia CL2 será más rápido que uno con CL4).
- Debemos que tener en cuenta que al tratarse de tiempos de acceso, cuanto menores sean dichos valores, más rápida será la memoria.
- Por lo general, estos valores serán más alto cuanto mayor sea la frecuencia de la memoria, puesto que a velocidades mayores, más difícil es controlar la latencia. En cualquier caso, la cifra de latencia sólo debería utilizarse para medir módulos de igual frecuencia.
- Se pueden mezclar módulos con diferentes valores de latencia en un mismo sistema pero normalmente la latencia de toda la memoria será la de aquella que tenga la mayor latencia.

## UA 2.4 - Memorias



### Parámetros Característicos de las Memorias RAM (Cálculos e identificación)

**Ejercicio:** ¿Cuál sería la latencia en ns (nano segundo) para las siguientes memorias RAM?

- a) DDR3 1600MHZ y Latencia (CAS) = 8 CL
- b) DDR4 2666MHZ y Latencia (CAS) = 14CL

Datos:

Período= El tiempo que dura un ciclo de reloj.

Período de una señal=  $1/\text{frecuencia}$

**Respuesta:**

- a) Tiempo de Respuesta Inicial  $\rightarrow \text{CL} / \text{Frecuencia}$   
 $8/1600 \cdot 10^6 = 0,005 \cdot 10^{-6} \rightarrow 5 \text{ ns } (5 \cdot 10^{-9} \text{ s})$
- b) Tiempo de Respuesta Inicial  $\rightarrow \text{CL} / \text{Frecuencia}$   
 $14/2666 \cdot 10^6 = 0,00525 \cdot 10^{-6} \rightarrow 5,25 \text{ ns } (5,25 \cdot 10^{-9} \text{ s})$

# UA 2.4 - Memorias



## Parámetros Característicos de las Memorias RAM (Cálculos e identificación)

- Ejemplos

Nombre estándar según velocidades	Nombre del módulo	Máxima capacidad de transferencia según el ancho de banda
DDR-200	PC1600	1.600 millones de bytes
DDR-266	PC2100	2.133 MiB/s
DDR-300	PC2400	2.400 MiB/s
DDR-333	PC2700	2.667 MiB/s
DDR-366	PC3000	2.933 MiB/s
DDR-400	PC3200	3.200 MiB/s
DDR-433	PC3500	3.500 MiB/s
DDR-466	PC3700	3.700 MiB/s
DDR-500	PC4000	4.000 MiB/s
DDR-533	PC4300	4.264 MiB/s

Velocidad de transferencia es 200 Mhz y la tasa de transferencia de datos es 1600 MB/s . Este valor se calcula:  
**8 Bytes X 200 Mhz = 1600 MB/s**

Velocidad de transferencia es 266 Mhz y la tasa de transferencia de datos es 2100 MB/s . Este valor se calcula:  
**8 Bytes X 266 Mhz = 2128 ≈ 2100 MB**

**(ancho datos en Bytes) \* (velocidad transferencia en MHz) = tasa transferencia (MB/s)**

# UA 2.4 - Memorias



## Parámetros Característicos de las Memorias RAM (Cálculos e identificación)

- Ejemplos

Nombre estándar según velocidades	Nombre del módulo	Máxima capacidad de transferencia según el ancho de banda
DDR2-400	PC2-3.200	3.200 MiB/s
DDR2-533	PC2-4.200	4.264 MiB/s
DDR2-667	PC2-5.300 <sup>1</sup>	5.336 MiB/s
DDR2-800	PC2-6.400	6.400 MiB/s
DDR2-1.066	PC2-8.500	8.500 MiB/s

Velocidad de transferencia es 400 MHz y la tasa de transferencia de datos es 3.200 MB/s . Este valor se calcula:

**8 Bytes X 400 MHz = 3.200 MB/s**

La velocidad del bus de memoria es  $400 : 4 = 100$  MHz

**(ancho datos en Bytes) \* (velocidad transferencia en MHz) = tasa transferencia (MB/s)**

# UA 2.4 - Memorias



## Parámetros Característicos de las Memorias RAM (Cálculos e identificación)

- Ejemplos

Nombre estándar según velocidades	Nombre del módulo	Máxima capacidad de transferencia según el ancho de banda
DDR3-800	PC3-6.400	6.400 MB/s
DDR3-1.066	PC3-8.500	8.533 MiB/s
DDR3-1.333	PC3-10.600	10.667 MiB/s
DDR3-1.600	PC3-12.800	12.800 MiB/s
DDR3-2.000	PC3-16.000	16.000 MiB/s
DDR3-2.133	PC3-17.000	17.067 MiB/s

Velocidad de transferencia es 800 MHz y la tasa de transferencia de datos es 6.400 MB/s . Este valor se calcula:

**8 Bytes X 800 MHz = 6.400 MB/s**

La velocidad del bus de memoria es 800MHz : 8 = 100 MHz

**(ancho datos en Bytes) \* (velocidad transferencia en MHz) = tasa transferencia (MB/s)**

## UA 2.4 - Memorias



### Parámetros Característicos de las Memorias RAM (Cálculos e identificación)

#### ▪ Ejemplos

$$(DDR) 8B * 2 \text{ bits/ciclo} * 800\text{MHz} = 128 \text{ MB/s}$$

$$(DDR2) 8B * 4 \text{ bits/ciclo} * 800\text{MHz} = 256 \text{ MB/s}$$

$$(DDR3) 8B * 8 \text{ bits/ciclo} * 800\text{MHz} = 512 \text{ MB/s}$$

$$(DDR4) 8B * 16 \text{ bits/ciclo} * 800\text{MHz} = 1024 \text{ MB/s}$$

$$\text{ancho datos (Byte)} * \text{bits/ciclo} * \text{velocidad bus memoria (MHz)} = \text{tasa transferencia memoria (MB/s)}$$

#### Ejercicio:

Calcular:

1. Velocidad bus memoria para ancho 32bits y tasa de 1600MB/s (DDR2)
2. Tasa de transferencia memoria para ancho 64bits, velocidad bus memoria 200MHz (DDR3)
3. Ancho datos para velocidad bus memoria 800MHz y tasa 3200MB/s (DDR)

## UA 2.4 - Memorias

### Identificación de Memoria RAM

- Las memorias RAM tienen una serie de letras y número impresas por el fabricante que proporcionan la siguiente información:
  - ✓ **Fabricante:** suelen aparecer las iniciales , logotipo o código del fabricante.
  - ✓ **Bit cuádruple:** Si es de este tipo, aparecerá un cuatro.
  - ✓ **Capacidad (en MBytes)**
  - ✓ **Velocidad acceso:** asociada al tiempo de acceso, expresada en nanosegundos.
  - ✓ **Frecuencia de reloj (MHz)**
  - ✓ **Voltaje**

# UA 2.4 - Memorias

## Identificación de Memoria RAM

- ❑ Ejemplo: Corsair DIMM 8GB DDR3 PC3-1600 200MHz 2x4GB” Desglosemos cada palabra:
- **Corsair:** Es el nombre del fabricante de la memoria Ram.
  - **DIMM:** Es el factor de forma o la referencia de la Ram.
  - **8GB:** Es la memoria máxima que tiene el modulo Ram.
  - **DDR3:** DDR es la tecnología, y 3 es el tipo o la evolución de esa tecnología.
  - **PC3-1600:** PC3 es un sinónimo de DDR3, esto equivale a decir que PC=DDR y PC2=DDR2 y 1600 es la tasa de transferencia en MB/sg.
  - **200 MHz:** Es la velocidad de la memoria en MegaHertz (MHz).
  - **2x4GB:** significa que se compra 2 memorias ram de 4GB cada una en el mismo pack de forma que con las dos tenemos 8GB...

# UA 2.4 - Memorias



## Identificación de Memoria RAM

Ejemplo: Kingston ValueRAM SO-DIMM DDR3L 1600 PC3-12800 4GB CL11

- **Kingston:** marca de la memoria RAM
- **SO-DIMM:** Es el factor de forma o la referencia de la Ram.
- **DDR3:** DDR es la tecnología, y 3 es el tipo o la evolución de esa tecnología.
- **PC3-1600:** PC3 es un sinónimo de DDR3, esto equivale a decir que PC=DDR y PC2=DDR2 y 1600 es la tasa de transferencia en MB/sg.
- **12800:** Es la velocidad de la memoria en MegaHertz (MHz) que se obtiene de multiplicar 8 Bytes \* 1600 MB/sg .
- **4GB:** Es la memoria máxima que tiene el modulo Ram.
- **CL11:** CL (Cas Latency) es uno de los datos más importantes, y significa el tiempo que pasó desde que se selección la fila y columna de acceso a la memoria y salió el dato hace el procesador. Cuanto más bajo sea este valor, mejor será nuestra memoria ram. Si por el contrario tenemos una ram que va a muchos MHz pero que tiene un CL muy alto, tendremos una memoria “normalita” porque una cosa descompensa la otra.

# UA 2.4 - Memorias



## Identificación de Memoria RAM

**Ejemplo:** Supongamos un módulo de memoria RAM de la marca *Kingston*, concretamente de la serie ValueRam, que contiene la siguiente etiqueta: KVR533D2N4K2/512

- **KVR:** Fabricante y modelo, Kingston ValueRam
- **533:** Velocidad, 533 MHz
- **D2:** Tecnología, DDR2
- **N:** Non ECC
- **4:** Latencia CAS
- **K2:** Kit 2 módulos
- **512:** Capacidad, en MB en este caso (cuando se trata de GB aparece la letra G a la derecha de la cantidad)



# UA 2.4 - Memorias



## Identificación de Memoria RAM

Ejercicio: Identificar los datos que muestran las siguientes memorias RAM:

- Crucial DDR4 2400 PC4-19200 8GB CL17
- G.Skill Aegis DDR4 2133 PC4-17000 4GB CL15
- Kingston HyperX Predator DDR4 2666 PC4-21300 8GB 1x8GB CL13
- Crucial SO-DIMM DDR4 2400 PC4-19200 4GB CL17
- Corsair Vengeance LPX DDR4 2133 PC4-17000 16GB 2x8GB CL13
- Kingston DDR3 1600 PC3-12800 4GB CL11

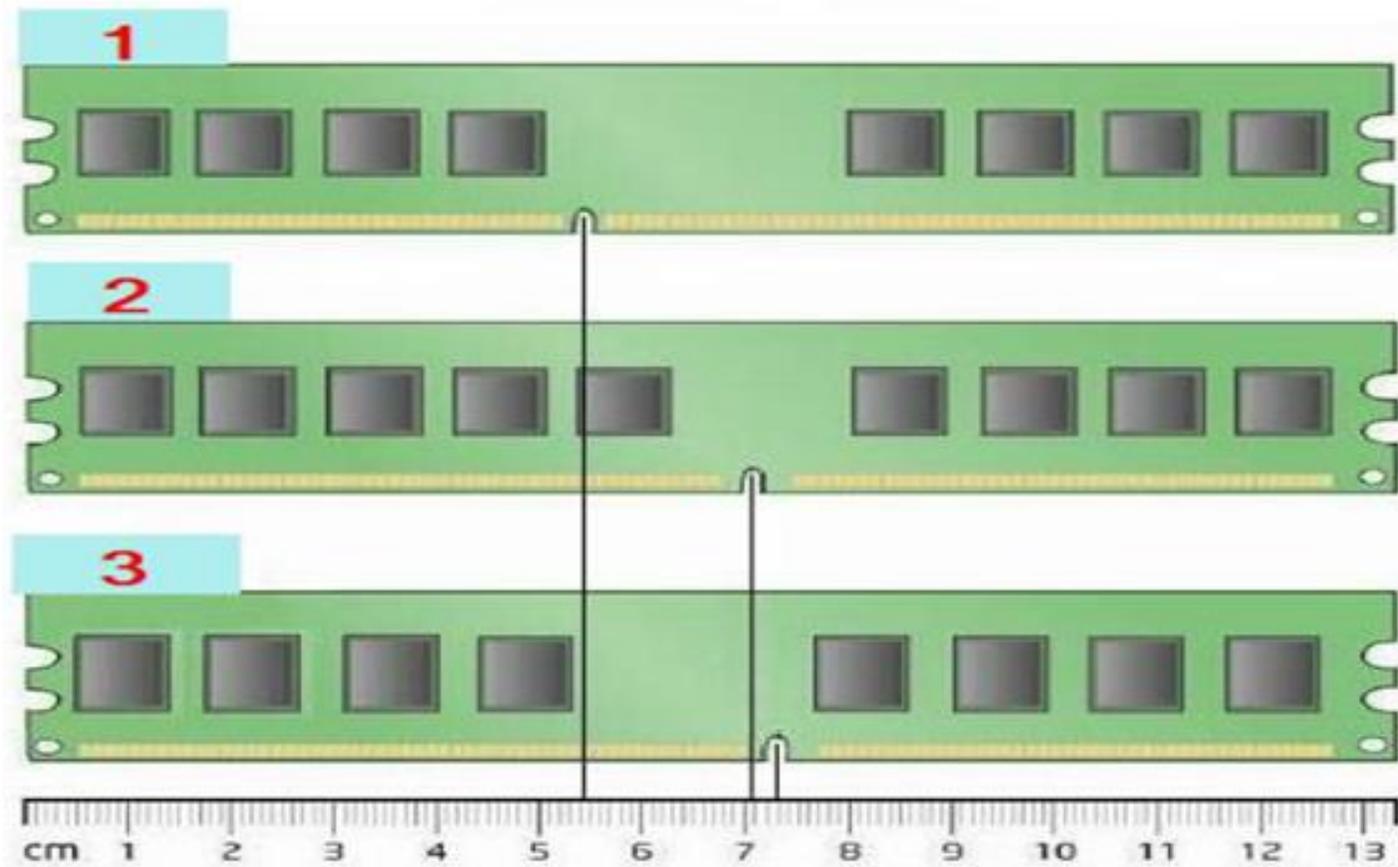


# UA 2.4 - Memorias



## Identificación de Memoria RAM

**Ejercicio:** ¿Qué tipo de módulo de memoria es cada uno de estos? ¿Con qué voltaje trabaja cada uno de ellas?

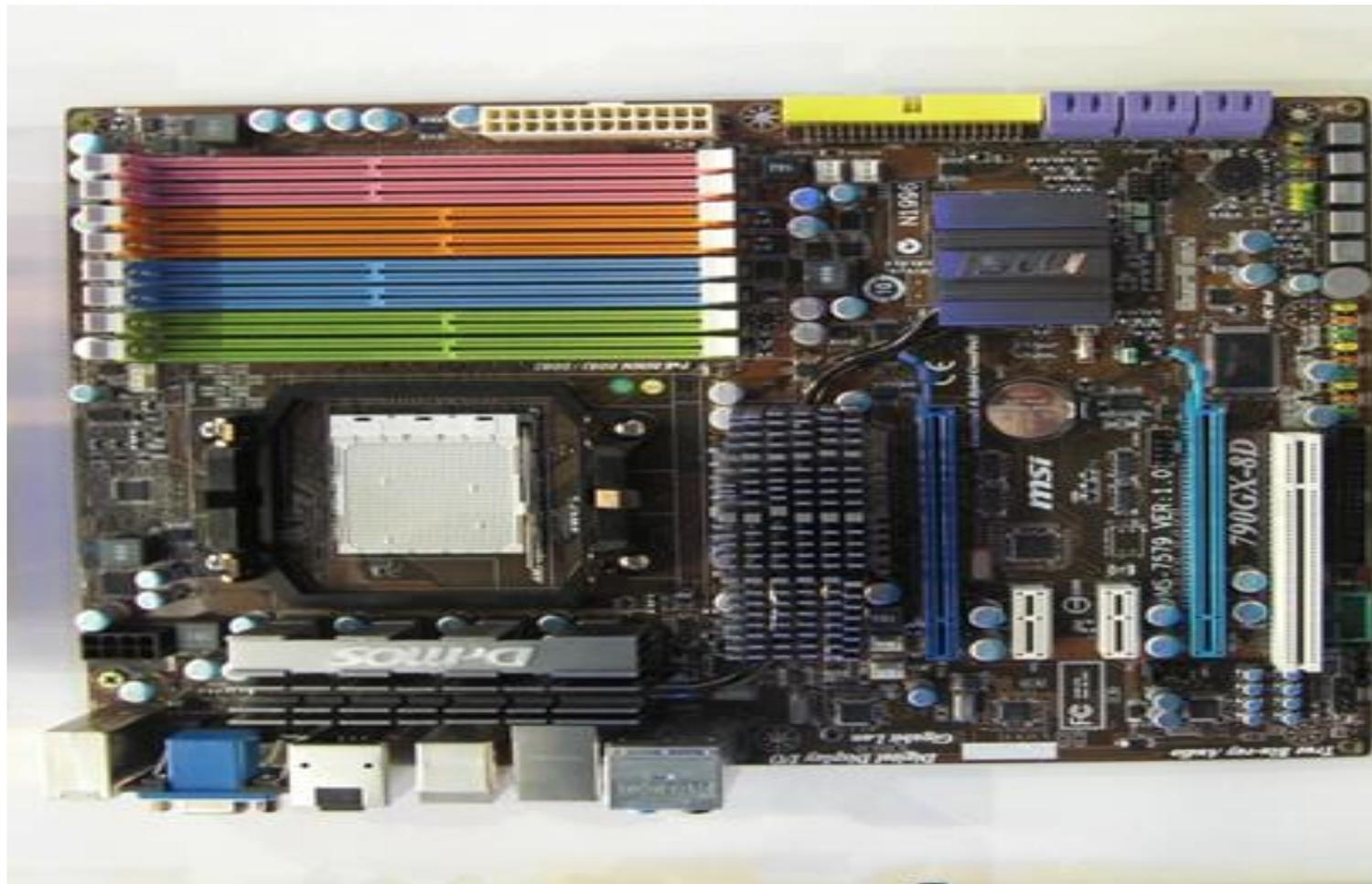


# UA 2.4 - Memorias



## Identificación de Memoria RAM

**Ejercicio: Dada la siguiente Placa Base, identificar cuál es la ranura de expansión para una memoria DRR2 y DRR3.**



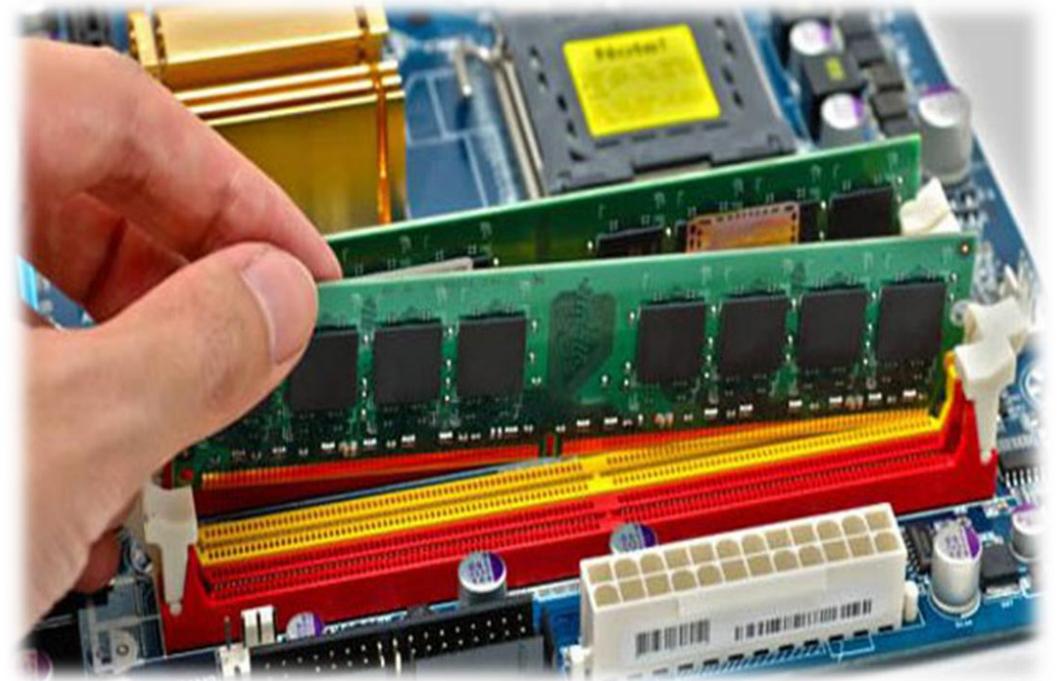
# UA 2.4 - Memorias



## Actividad

Busca información sobre las siguientes Placas Base e intenta localizar la siguiente información: Cantidad de RAM total/por ranura, tecnología RAM que admite la placa, velocidad admitida por los módulos (quizás aparezcan el nombre del módulo).

- ✓ GIGABYTE G31M ES2L MATX S775
- ✓ GIGABYTE GA-B250M-DS3H
- ✓ Asus Prime X470 PRO
- ✓ GIGABYTE GA-G41M-ES2L
- ✓ Placa Base MSI B360M PRO-VH
- ✓ PLACA BASE 1155 ASUS P8P67 DELUXE
- ✓ Intel® D425KT





**Universidad  
Europea**