

MEMORIA RAM

Montaje y Mantenimiento de Equipos – 1.º GM ASIR

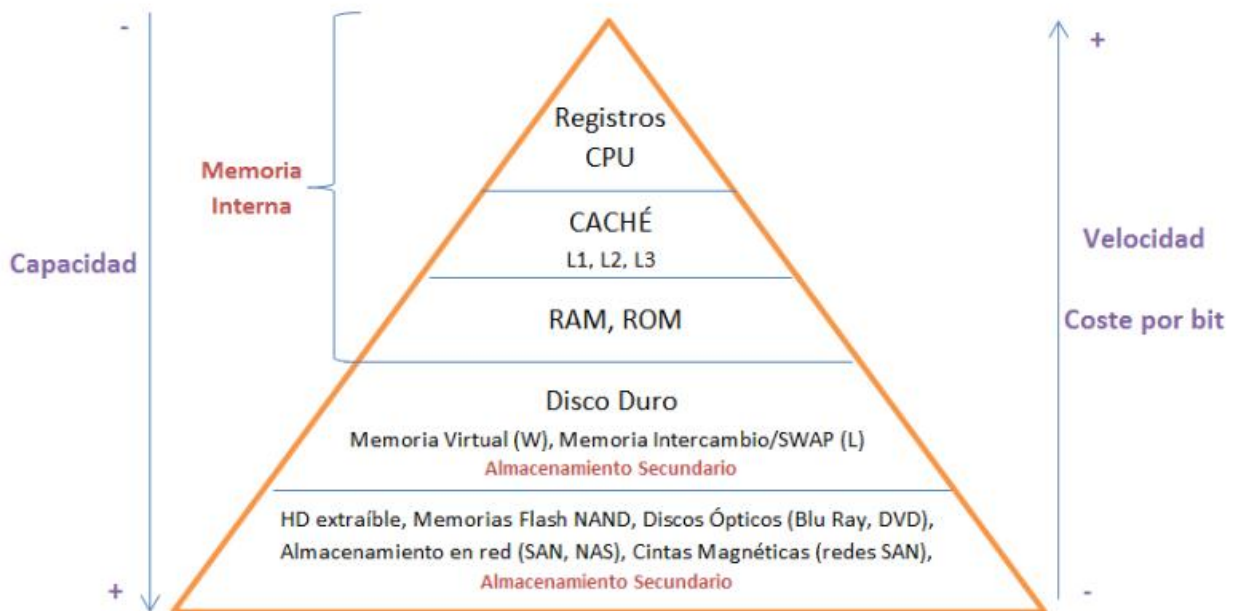
1. Introducción a la memoria

La memoria es el conjunto de componentes electrónicos que permiten almacenar y recuperar información en un ordenador. Dependiendo de su función, velocidad y permanencia de los datos, existen distintos tipos de memoria.

La **memoria RAM** es uno de los componentes más importantes de un equipo, ya que influye directamente en el rendimiento general del sistema.

2. Jerarquía de memoria

La jerarquía de memoria organiza los distintos tipos de memoria según su **velocidad, coste y capacidad**.



Reglas generales:

- A menor tiempo de acceso, mayor coste.
- A mayor capacidad, menor coste por bit.
- A mayor capacidad, menor velocidad.

3. Tipos de memoria según permanencia

3.1 Memoria RAM

- Almacena **temporalmente** los datos e instrucciones que el sistema operativo, los programas y los procesos están utilizando en ese momento.
- Es **volátil**: pierde toda la información al apagar el equipo o al producirse un corte de corriente.
- La memoria RAM permite que la CPU acceda rápidamente a los datos, por lo que **influye directamente en el** rendimiento del ordenador.
- Cuanta más memoria RAM tenga un equipo (y más rápida sea), más programas podrá ejecutar simultáneamente y mejor responderá el sistema.

3.2 Memoria ROM

La **memoria ROM (Read Only Memory)** es una memoria **no volátil**, es decir, **no pierde la información al apagar el equipo**.

Se utiliza para almacenar **programas básicos de arranque y configuración del sistema**, como la **BIOS o UEFI**, que permiten que el ordenador pueda iniciar correctamente.

Características principales:

- Es **no volátil**.
- Su contenido **no se borra al apagar el equipo**.
- No se utiliza para ejecutar programas del usuario.
- Su capacidad es reducida en comparación con la RAM.

Aunque se llama “solo lectura”, actualmente **puede reprogramarse**, por ejemplo cuando se actualiza la BIOS.

3.3 Memoria Flash

La **memoria Flash** es un tipo de memoria **no volátil** que permite **lectura y escritura** de datos.

Se utiliza para **almacenamiento permanente**, tanto interno como externo, y combina:

- Mayor velocidad que los discos duros mecánicos.
- Capacidad mucho mayor que la ROM.

Se emplea en:

- **Memorias USB**
- Tarjetas de memoria
- **Discos SSD**
- Algunos firmwares del sistema

Características principales:

- No volátil.
- Permite escritura y borrado de datos.
- Más lenta que la RAM.
- Mantiene la información sin corriente eléctrica.



4. Tipos generales de memoria RAM

4.1 SRAM (Static RAM)

- No necesita refresco.
- Muy rápida.
- Cara y de menor capacidad.
- **Se utiliza como memoria caché del procesador.**

4.2 DRAM (Dynamic RAM)

- Necesita refresco periódico.
- Más lenta que la SRAM.
- Más barata y de mayor capacidad.
- **Se utiliza como memoria principal del sistema.**

El refresco es el proceso mediante el cual la memoria RAM vuelve a cargar eléctricamente sus celdas para no perder la información almacenada.

Diferencias

SRAM

- La SRAM guarda cada bit con varios transistores (normalmente 6) y la DRAM con 1 transistor + 1 condensador . **La SRAM en el mismo espacio ocupa MÁS espacio que la DRAM.**

- Los condensadores (DRAM) se descargan con el tiempo y pierden el valor, necesitan refrescarse, por eso es más lenta que la SRAM (caché), que no pierde tiempo refrescando las celdas de memoria.

5. SDRAM y tecnología DDR

La **SDRAM (Synchronous Dynamic RAM)** es un tipo de memoria DRAM que trabaja **sincronizada con el reloj del sistema**.

Esto significa que las operaciones de lectura y escritura se realizan siguiendo los ciclos del reloj del procesador, lo que permite una **mejor organización y aprovechamiento del tiempo de acceso**.

Gracias a esta sincronización, la SDRAM puede:

- Recibir nuevas órdenes antes de haber terminado las anteriores.
- Trabajar de forma más eficiente que la DRAM asíncrona.
- Aumentar el rendimiento general del sistema.

La tecnología **DDR (Double Data Rate)** es una evolución de la SDRAM.

Su principal característica es que **transfiere datos dos veces por cada ciclo de reloj**, aprovechando tanto el flanco de subida como el de bajada de la señal de reloj.

Esto permite:

- Doblar la cantidad de datos transferidos sin aumentar la frecuencia del reloj. **Las T/s son el doble que los Hz/s**
- Mejorar el rendimiento sin incrementar en exceso el consumo energético.
- Aumentar el ancho de banda de la memoria.

Todas las memorias modernas utilizadas en ordenadores personales (DDR, DDR2, DDR3, DDR4 y DDR5) están basadas en esta tecnología.

Tipo de memoria	Velocidad típica (MT/s)	Frecuencia real (MHz)
DDR	200 – 400	100 – 200
DDR2	400 – 1066	200 – 533
DDR3	800 – 2133	400 – 1066
DDR4	2133 – 3200	1066 – 1600
DDR5	4800 – 6400+	2400 – 3200+

DDR



DDR2



DDR3



DDR4

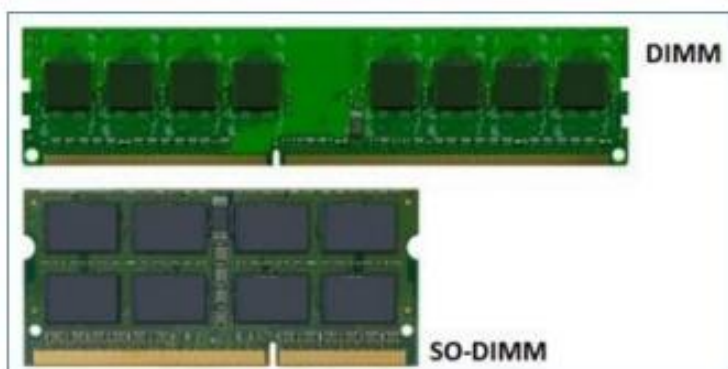


Los modelos de DDR no son intercambiables en la placa base. Las placas base solo aceptan un modelo de DDR.

Ej : Si la placa base está diseñada para memorias DDR4, no se podrán poner memorias más antiguas (DDR3,2,1) ni más modernas (DDR5).

SO-DIMM

El módulo SO DIMM o "Small Outline Dual In line Memory Module" es el tipo de memoria utilizada en portátiles y mini portátiles.



9. Parámetros principales de la memoria RAM

Cuando se analiza un módulo de memoria RAM, existen varios parámetros que determinan su **capacidad, velocidad, consumo y rendimiento**. Los más importantes son la capacidad, la frecuencia, la latencia y el voltaje.

9.1 Capacidad

La **capacidad** indica la **cantidad de datos** que puede almacenar la memoria RAM y se mide en **gigabytes (GB)**.

Cuanta mayor capacidad tenga un equipo:

- Más programas podrá ejecutar al mismo tiempo.
- Menor uso de memoria virtual en el disco.
- Mejor rendimiento en multitarea.

9.2 Frecuencia

La **frecuencia** indica la **velocidad de trabajo** de la memoria y se mide en **megahercios (MHz)**.

En memorias DDR, la frecuencia anunciada corresponde a la **velocidad efectiva de transferencia**, no a la frecuencia real del reloj.



Memoria RAM Corsair Vengeance 32GB 2x16GB DDR5 6000MHz CL38 Intel XMP Negra

3/5 ★ 10 opiniones

P/N: CMK32GX5M2B6000C38 | Cod. Artículo: 10988229
Corsair | [Memorias RAM Corsair](#)

 Vendido y enviado por PcComponentes

Añadir Seasonic G12 GM-850 2024 850W 80 Plus Gold Semimodular



Ej: Aunque ponga que la memoria funciona a 6000 Mhz, la realidad es que el reloj funciona a 3000Mhz, pero la memoria transfiere datos **dos veces por cada ciclo de reloj físico** (una en la subida y otra en la bajada de la señal), así que multiplicamos esos 3000Mhz * 2 , que nos da **6000 MT/s**

Una mayor frecuencia permite:

- Transferir más datos por segundo.
- Aumentar el ancho de banda de la memoria.

Ejemplo:

- DDR4-3200 → 3200 millones de transferencias por segundo.

9.3 Latencia (CL)

La **latencia**, indicada como **CL (CAS Latency)**, es el **número de ciclos de reloj** que tarda la memoria en comenzar a entregar los datos después de recibir una petición.

Cuanto **menor sea el valor CL**, menor será el tiempo de espera y **mejor será la respuesta** de la memoria.

Ejemplo:

- CL16 responde más rápido que CL20 a la misma frecuencia.

MT/s \ CL		1600	1866	2133	2400	2666	2800	3000	3200	3333	3400	3466	3600	3733	3866	4000
CL	8	10,00	8,57	7,50	6,67	6,00	5,71	5,33	5,00	4,80	4,71	4,62	4,44	4,29	4,14	4,00
	9	11,25	9,65	8,44	7,50	6,75	6,43	6,00	5,63	5,40	5,29	5,19	5,00	4,82	4,66	4,50
	10	12,50	10,72	9,38	8,33	7,50	7,14	6,67	6,25	6,00	5,88	5,77	5,56	5,36	5,17	5,00
	11	13,75	11,79	10,31	9,17	8,25	7,86	7,33	6,88	6,60	6,47	6,35	6,11	5,89	5,69	5,50
	12	15,00	12,86	11,25	10,00	9,00	8,57	8,00	7,50	7,20	7,06	6,92	6,67	6,43	6,21	6,00
	13	16,25	13,93	12,19	10,83	9,75	9,29	8,67	8,13	7,80	7,65	7,50	7,22	6,96	6,73	6,50
	14	17,50	15,01	13,13	11,67	10,50	10,00	9,33	8,75	8,40	8,24	8,08	7,78	7,50	7,24	7,00
	15	18,75	16,08	14,06	12,50	11,25	10,71	10,00	9,38	9,00	8,82	8,66	8,33	8,04	7,76	7,50
	16	20,00	17,15	15,00	13,33	12,00	11,43	10,67	10,00	9,60	9,41	9,23	8,89	8,57	8,28	8,00
	17	21,25	18,22	15,94	14,17	12,75	12,14	11,33	10,63	10,20	10,00	9,81	9,44	9,11	8,79	8,50
	18	22,50	19,29	16,88	15,00	13,50	12,86	12,00	11,25	10,80	10,59	10,39	10,00	9,64	9,31	9,00
	19	23,75	20,36	17,82	15,83	14,25	13,57	12,67	11,88	11,40	11,18	10,96	10,56	10,18	9,83	9,50
	20	25,00	21,44	18,75	16,67	15,00	14,29	13,33	12,50	12,00	11,76	11,54	11,11	10,72	10,35	10,00
Latencia de RAM en ns / profesionalreview.com																

Latencia de RAM en ns / profesionalreview.com

9.4 Voltaje

El **voltaje** es la tensión eléctrica necesaria para el funcionamiento del módulo de memoria RAM.

Cada generación de memoria trabaja con un voltaje estándar:

- DDR3 → 1,5 V
- DDR4 → 1,2 V
- DDR5 → alrededor de 1,1 V

Un menor voltaje implica:

- Menor consumo eléctrico.
- Menor generación de calor.

9. Dual Channel

El **Dual Channel** es una tecnología que permite al sistema **utilizar dos módulos de memoria RAM de forma simultánea**, en lugar de uno solo, con el objetivo de **aumentar el rendimiento**.

Cuando el Dual Channel está activado:

- La memoria puede intercambiar datos por **dos canales a la vez**.
- Se incrementa el **ancho de banda** disponible para la CPU.
- El sistema puede acceder a más datos en el mismo tiempo.

Esto no aumenta la capacidad total de la memoria, pero **sí mejora la velocidad de acceso a los datos**.

Requisitos para que funcione el Dual Channel

Para que el Dual Channel se active correctamente, es necesario cumplir los siguientes requisitos:

- **Mismo tipo de memoria**
(por ejemplo, DDR4 con DDR4).
 - **Misma capacidad**
(por ejemplo, dos módulos de 8 GB).
 - **Misma frecuencia**
(si son distintas, ambas trabajarán a la velocidad del módulo más lento).
 - **Instalación en los slots correctos de la placa base**
Normalmente se colocan en los zócalos del mismo color (por ejemplo, slots 1 y 3 o 2 y 4).
-

Ejemplo práctico

- 1 módulo de 16 GB → funciona en **Single Channel**
- 2 módulos de 8 GB → funciona en **Dual Channel**

En ambos casos hay 16 GB de RAM, pero la segunda configuración ofrece **mejor rendimiento**.

10. Cálculo del ancho de banda (transmisión de datos) en single y dual channel

En DDR (DDR3/DDR4/DDR5), la velocidad comercial ya viene en **MT/s** (mega-transferencias/segundo). En un PC típico, **1 canal = 64 bits**.

Ej: DDR4-3200 o

MT/s = **3200**

8 bytes por transferencia (64 bits que tiene el bus que conecta la CPU y la RAM)

$3200 \times 8 = 25600$ MB/s

25600 MB/s = **25.6 GB/s**

Este cálculo sería para single channel (utilizando un único canal).

En el caso de tener 2 memorias RAM en dual channel....

$25.6 \text{ GB/s} \times 2 = 51.2 \text{ GB/s}$

Importante: Dual Channel dobla el ancho de banda teórico, pero en rendimiento real no siempre se duplica, depende del programa y de si está limitado por CPU/GPU/SSD.

11. Memoria ECC

La **memoria ECC (Error Correcting Code)** es un tipo de memoria RAM que incorpora un **sistema de detección y corrección de errores** durante la transmisión y almacenamiento de datos.

Este sistema permite:

- **Detectar errores** que se producen en los datos almacenados en memoria.
- **Corregir automáticamente errores simples** (normalmente de un solo bit).
- Avisar o detener el sistema cuando se producen errores más graves.

¿Por qué se producen errores de memoria?

Los errores en memoria pueden deberse a:

- Interferencias eléctricas.
- Fallos de hardware.
- Descargas electromagnéticas.

- Funcionamiento continuo durante largos periodos de tiempo.

Aunque no son frecuentes, pueden provocar:

- Bloqueos del sistema.
 - Corrupción de datos.
 - Fallos críticos en aplicaciones importantes.
-

¿Por qué se usa ECC en servidores?

La memoria ECC se utiliza principalmente en **servidores** porque:

- Funcionan **24 horas al día**.
- Manejan datos críticos (bases de datos, sistemas empresariales).
- Se busca **estabilidad y fiabilidad**, más que rendimiento máximo.

En estos entornos es preferible corregir un error automáticamente que perder datos o provocar una caída del sistema.

Compatibilidad y coste

- La memoria ECC es **más cara** que la memoria convencional.
 - Requiere:
 - **Placa base compatible con ECC.**
 - **Procesador compatible con ECC.**
 - Si uno de los dos no es compatible, la ECC **no funciona** (o actúa como memoria normal).
-

ECC vs memoria convencional

- La memoria ECC puede ser **ligeramente más lenta**, ya que necesita tiempo adicional para comprobar los datos.
- En ordenadores domésticos, esta pequeña pérdida de rendimiento **no compensa el coste**.
- Por eso, **no es habitual en PCs de sobremesa o portátiles comunes**

