



**ÁREA DE INGENIERIAS**

**Docente:**

Edwin Emil Pérez Arias

**Tema**

Memoria S5

**Estudiante:**

Santo Valenzuela (1122697)

**Asignatura:**

INS371-01 - ARQUITECTURA COMPUTADOR

**Fecha:**

Junio de 2025

En síntesis, la jerarquía de memoria organiza diversos tipos de almacenamiento en niveles según su velocidad, capacidad y coste, buscando un equilibrio entre rendimiento y accesibilidad. En la cúspide están los registros de la CPU, ultrarrápidos y de muy baja capacidad, seguidos por la caché (L1, L2 y L3) situada también en el procesador. La memoria principal (RAM) se instala en ranuras DIMM del motherboard, mientras que la memoria secundaria (discos SSD/HDD) se conecta a través de buses como SATA o NVMe. Por último, el almacenamiento terciario (cintas, nube) ofrece enorme capacidad a bajo coste, con acceso secuencial y mayor latencia. Este diseño aprovecha el principio de localidad de referencia para acercar el desempeño de la memoria más lenta al de la más rápida.

## **Niveles de la jerarquía de memoria**

### **Registros (Nivel 0)**

Los registros son pequeñas celdas de memoria alojadas directamente en el núcleo del procesador, diseñadas para almacenar operandos y resultados intermedios de las operaciones aritmético-lógicas. Al estar dentro del die de la CPU, ofrecen tiempos de acceso del orden de unos pocos ciclos de reloj, pero su capacidad típica es de decenas a unos pocos cientos de bytes.

### **Caché (Nivel 1 a 3)**

La memoria caché funciona como intermediaria entre los registros y la RAM, almacenando datos de uso frecuente para reducir la latencia de acceso.

- L1 (nivel 1) está integrada en cada núcleo de CPU, con capacidad de decenas de kilobytes y acceso en decenas de ciclos de reloj.
- L2 (nivel 2) también en el die, con decenas o cientos de KB y latencia mayor que L1 pero aún muy baja.
- L3 (nivel 3), compartida entre varios núcleos, puede alcanzar varios megabytes; sigue dentro del paquete del procesador pero con latencia superior a L2.

### **Memoria principal – RAM (Nivel 4)**

La RAM (DRAM) constituye la memoria principal, con capacidades que van de unos pocos gigabytes a decenas de GB, y se instala en módulos DIMM sobre el motherboard. Su tiempo de acceso, del orden de decenas de nanosegundos, es inferior al de la caché, pero ofrece un coste por bit mucho menor y mayor densidad de almacenamiento.

## **Memoria secundaria – Almacenamiento (Nivel 5)**

Incluye discos duros magnéticos (HDD) y unidades de estado sólido (SSD), conectadas al sistema mediante interfaces como SATA, NVMe o PCIe. Ofrecen capacidades de cientos de gigabytes a varios terabytes, con tiempos de acceso de microsegundos a milisegundos, adecuados para almacenamiento a largo plazo de datos y aplicaciones.

## **Memoria terciaria – Archivado (Nivel 6)**

Formada por sistemas de cinta magnética o almacenamiento en remoto (nube), utilizados para copias de seguridad y archivo. Ubicada fuera del chasis principal o en centros de datos, su coste por bit es muy bajo pero el acceso es secuencial y puede tardar desde segundos hasta minutos.

## **Triángulo Capacidad – Coste – Velocidad**

La jerarquía obedece al triángulo Capacidad-Coste-Velocidad:

- Las memorias más rápidas (registros, caché) tienen menor capacidad y alto coste por bit.
- A medida que aumenta la capacidad (RAM, SSD, cinta), el coste por bit disminuye, pero la velocidad de acceso se reduce.
- El diseño jerárquico aprovecha la localidad de referencia, garantizando que la mayoría de las operaciones se satisfagan en los niveles superiores más veloces.

Este esquema permite construir sistemas de cómputo accesibles y eficientes, mitigando la brecha creciente entre la velocidad del procesador y la de la memoria principal.

Además de las memorias volátiles (caché, RAM) y el almacenamiento secundario (SSD/HDD), existen varias clases de memoria de solo lectura o semi-programable ROM, PROM, EPROM, EEPROM y Flash que retienen datos sin energía, cada una con distinto método de programación/borrado y ubicadas en lugares específicos del sistema. Estas memorias suelen almacenar firmware, configuraciones de placa y parámetros críticos, ubicándose típicamente en chips soldados al motherboard o integradas en módulos específicos (como la EEPROM de los DIMM).

### **1. Memoria de Solo Lectura (ROM)**

La ROM (Read-Only Memory) es un tipo de memoria no volátil cuyo contenido se graba en fábrica y no puede modificarse durante la operación normal del equipo. Se utiliza

principalmente para alojar el firmware básico de arranque (BIOS/UEFI) en un chip dedicado del motherboard. Físicamente, este chip suele hallarse cerca del chipset principal o de los conectores de expansión y presenta un encapsulado de varios pines que lo conectan directamente a la placa base.

- **Confusión Comercial: “ROM” como Almacenamiento Interno**

En marketing de **smartphones** y **laptops** es habitual ver “**256 GB ROM**” para referirse al espacio de SSD o memoria flash interna.

Técnicamente, esto es incorrecto: la **ROM genuina** es un chip de firmware de solo lectura, mientras que el almacenamiento interno es **regrabable** y debe llamarse “almacenamiento flash” o “memoria interna” .

Esta confusión nace de la familiaridad del público con la sigla “ROM” y de una simplificación de lenguaje en campañas comerciales .

## **2. PROM (Programmable ROM)**

La PROM es una ROM programable una única vez tras su fabricación; utiliza fusibles internos que, al quemarse, definen los bits. Se empleó históricamente cuando se requería un firmware personalizado pero sin necesidad de reprogramación posterior. Una vez programada, la PROM permanece fija y suele encontrarse en ranuras o sockets especiales en placas de desarrollo o sistemas embebidos.

## **3. EPROM (Erasable PROM)**

La EPROM puede borrarse por exposición a luz ultravioleta (a través de una ventana de cuarzo en el encapsulado) y reprogramarse. Aunque hoy en día está en desuso para PCs de escritorio, fue común en BIOS muy antiguos y sistemas embebidos que requerían actualización ocasional de firmware. Su chip también se ubica en sockets del motherboard o en cartuchos de desarrollo, reconocible por la ventana plástica que permite el borrado por UV.

## **4. EEPROM (Electrically Erasable PROM)**

La EEPROM (E<sup>2</sup>PROM) se borra y reprograma eléctricamente, byte a byte, sin necesidad de extracción ni UV, lo que facilita las actualizaciones de firmware y almacenamiento de parámetros de configuración en tiempo real. En un PC, la EEPROM del BIOS/UEFI se encuentra soldada al motherboard, generalmente cerca de la batería CMOS y el chipset del sistema. Además,

muchos módulos de RAM DIMM incluyen pequeñas EEPROM que almacenan datos de SPD (Serial Presence Detect), permitiendo al BIOS ajustar automáticamente los timings de la memoria.

## **5. Flash**

La memoria Flash es una variante de EEPROM que permite borrar y escribir bloques completos de forma más rápida y con mayor densidad de almacenamiento, siendo el estándar en BIOS/UEFI modernos y en unidades SSD. Los chips Flash de BIOS están soldados al motherboard, parecidos en apariencia a la EEPROM, pero manejan bloques de kilobytes a megabytes por operación .