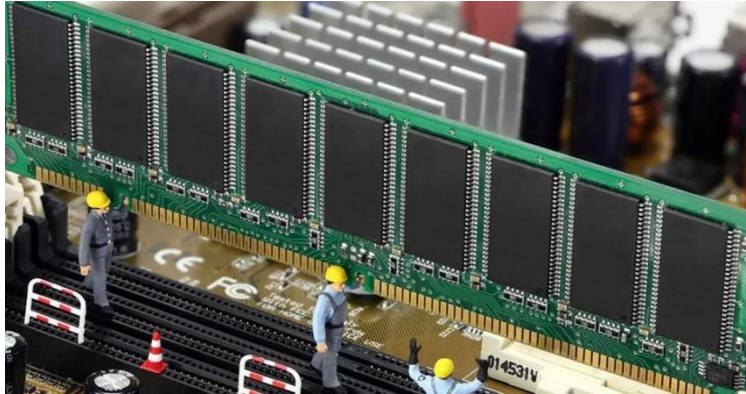


Módulo de memoria RAM



La memoria RAM es un componente muy familiar para todos los aficionados al hardware, pues se trata de un componente necesario tanto en PCs como en consolas o incluso smartphones. Pero, ¿qué tipos de memoria RAM existen? En este artículo te vamos a contar cuáles son todos los tipos de memoria RAM que han existido, y las características de cada uno de ellos.

¿Qué es la memoria RAM?

Es de recibo comenzar explicando, aunque sea sin entrar en muchos detalles, qué es la memoria RAM. RAM es un acrónimo del inglés, Random Access Memory o memoria de acceso aleatorio, y sirve para dotar al sistema de un espacio virtual necesario para manejar información y solucionar problemas en cada momento instantáneo. Puedes pensar que es como un papel en el que se toman notas y luego se tira, o siendo más exactos con el ejemplo, se borra y luego se reutiliza. El tamaño de la memoria RAM sería el tamaño de esa hoja de papel, cuanto más grande sea, más número de notas podremos tomar en él.



Características

La memoria RAM, sea del tipo que sea, tiene en general las siguientes características:

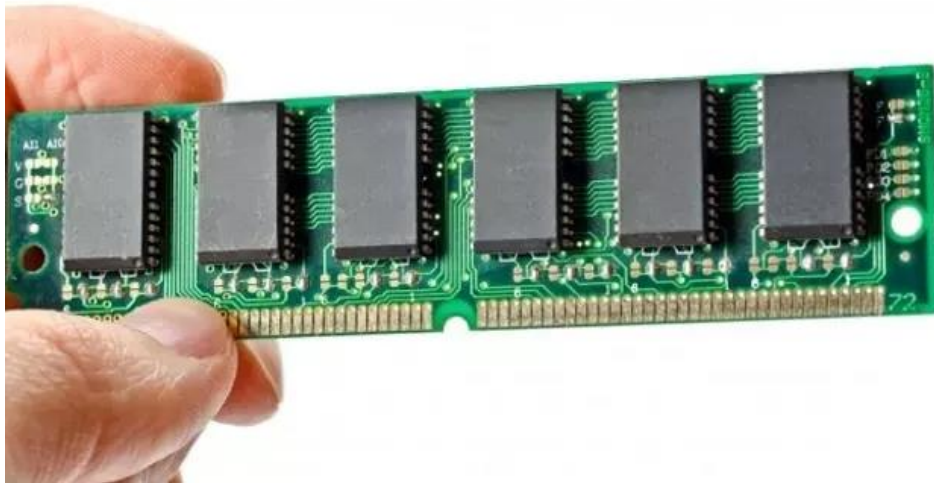
- **Bus de datos:** el bus de datos es por donde se transmiten los datos desde y hacia la RAM.
- **Canales de memoria:** Marcan la cantidad de accesos a la RAM que se pueden hacer de manera simultánea.

- Bus de direcciones: la memoria RAM se organiza en forma de matriz, para acceder a ella es necesaria una dirección que contiene la fila y la columna en la que esta, la cual es especificada por la CPU cuando quiere acceder a ese dato en concreto.
- Latencia: Indica el tiempo en el que se tarda en acceder a un dato, primero se busca la columna, luego la fila y para terminar la RAM recibe o transmite el dato
- Bus de control: el bus de control es el que controla en qué dirección se mueven los datos.
- Reloj de la memoria: Es la velocidad a la que la RAM realiza una acción, hay memoria donde los datos se envían al doble de velocidad que la que marca el reloj, esas memorias se llaman DDR. En el caso de que sean 4 veces, entonces se llaman QDR.
- Bancos: Los accesos a la RAM se organizan por bancos, cada banco contiene varias direcciones de memoria. Aunque una memoria soporte para varios canales de acceso, cada banco solo se puede comunicar con un cliente de la memoria y no con varios.

Tipos de memoria RAM utilizados en PC

• Static RAM (SRAM)

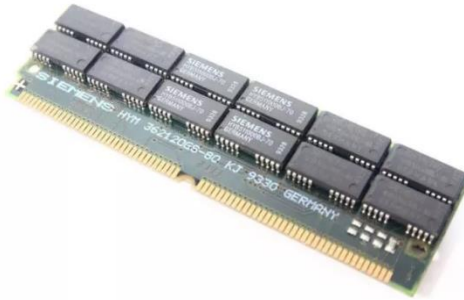
Se trata de uno de los dos tipos básicos de memoria (el otro es DRAM, del que hablaremos a continuación). Comenzó a utilizarse en 1990 y a día de hoy sigue presente en cámaras digitales, Reuters o impresoras, pero también en la memoria caché de los procesadores o de los discos duros. Es un tipo de memoria que necesita un flujo de energía constante para funcionar, así que al contrario que la RAM dinámica, no necesita estar «refrescándose» para ver qué datos tiene en su interior, y por eso se le llama Static RAM (RAM estática).



Las ventajas de este tipo de memoria es que consume muy poca energía y tiene unos tiempos de acceso muy bajos. Las desventajas incluyen que tienen unas capacidades muy bajas, y unos costes de fabricación bastante elevados.

- **Dynamic RAM (DRAM)**

Es el otro tipo básico de memoria RAM, y se utilizó desde principio de los años 1970 hasta mediados de los años 90. Este tipo de memoria necesita un «refresco» periódico de los datos en su interior porque tienen condensadores que periódicamente se van descargando, y la falta de energía significa pérdida de datos. Por eso se le llama RAM dinámica.



La ventaja de este tipo de memoria es que era más barata de fabricar, y permitía mayores capacidades. Las desventajas, es que tienen unos tiempos de acceso más elevados y consumen más energía. En la década de los 90, se desarrolló la memoria tipo EDO DRAM (Extended Data Out Dynamic RAM), seguido por su evolución, la memoria BEDO DRAM (Burst EDO DRAM), con mejores relaciones de consumo y menos costes de fabricación. Sin embargo, este tipo de tecnología quedó obsoleta en favor de la memoria SDRAM.

- **Synchronous Dynamic RAM (SDRAM)**

Este tipo de memoria funciona en sincronía con el procesador, lo que significa que espera a la señal de reloj antes de responder, teniendo como beneficio que permitía al procesador ejecutar órdenes en paralelo. En otras palabras, con este tipo de memoria se puede aceptar una orden de lectura antes de haber terminado de procesar una de escritura. Este proceso, conocido como «pipelining», no afecta al tiempo que se tarda en procesar instrucciones, sino que da la posibilidad de ejecutar varias simultáneamente.



Este tipo de memoria se utiliza desde 1993 hasta día de hoy, tanto en ordenadores como en videoconsolas, y casi todos los siguientes tipos de memoria RAM están basados en este tipo.

• Single Data Rate Synchronous Dynamic RAM (SDR SDRAM)

Es un tipo de memoria que vio la luz en 1993 y se sigue utilizando a día de hoy. Es una variante mejorada de la memoria SDRAM que mejora la manera en la que procesa la información de lectura y escritura. «Single Data Rate» significa que se ejecuta una instrucción de lectura y otra de escritura por cada ciclo de reloj del procesador.



La memoria SDR SDRAM es básicamente la segunda generación de memoria SDRAM, y pasó a conocerse simplemente con este nombre cuando se extendió su uso.

• Double Data Rate Synchronous Dynamic RAM (DDR SDRAM)

Este tipo de memoria RAM seguro que ya os suena más, puesto que es el tipo de memoria que se estandarizó a partir del año 2000, y a partir de aquí surgieron las siguientes generaciones: DDR2, DDR4 y las actuales DDR5.



Opera de la misma manera que la SDR SDRAM solo que el doble de rápido, es decir, es capaz de realizar dos instrucciones de lectura y dos de escritura por cada ciclo de reloj del procesador. Aunque es una versión mejorada de la SDR SDRAM, tiene diferencias físicas pues se amplía el número de pines de 168 a 184. Este tipo de memoria también opera a diferente voltaje (2.5V frente a los 3.3V de la SDR DRAM).

Dentro de este tipo de memoria, encontramos como decíamos hace un momento distintas versiones, además de la «DDR» a secas:

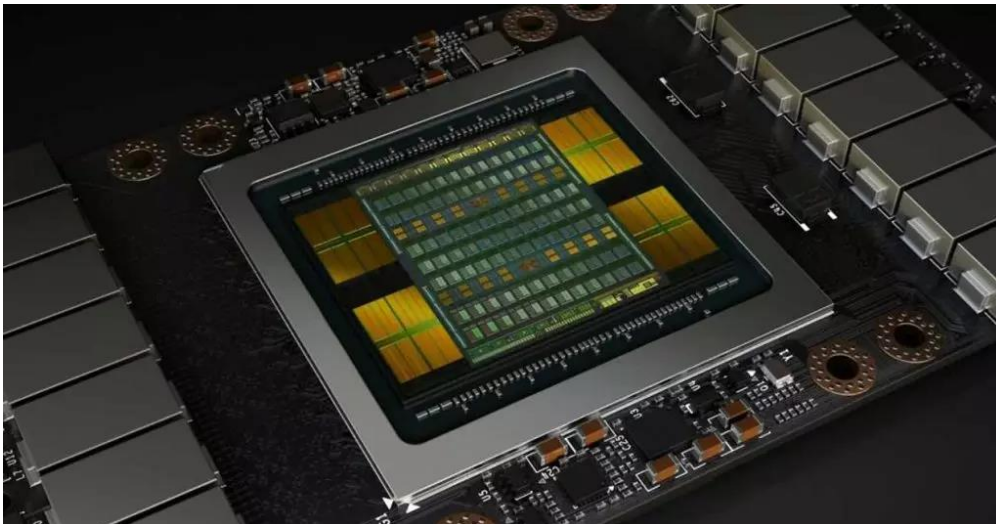
1. **DDR2 SDRAM:** aunque mantiene el mismo número de operaciones por ciclo de reloj (dos de lectura y dos de escritura), es más rápida porque es capaz de funcionar a mayores velocidades. Las DDR funcionaban a 200 MHz, mientras que las DDR2 lo hacían a 533 MHz, con un menor voltaje (1.8V) y más pines (240).
2. **DDR3 SDRAM:** múltiples mejoras respecto a las DDR2, que incluyen más velocidad, capacidad, menor consumo (1.5V) y mayor velocidad de funcionamiento (800 MHz). Aunque tiene el mismo número de pines que la DDR2, estos aspectos hacen que no sean compatibles.
3. **DDR4 SDRAM:** mejora de nuevo el rendimiento sobre la DDR3 con mayores velocidades (1600 MHz), capacidades y funcionan a menor voltaje (1.2V). Este tipo de SDRAM usa 288 pines, así que tampoco es compatible con los anteriores.

4. DDR5 SDRAM: Mejora la velocidad de la DDR4 SDRAM permitiendo mayores velocidades y por primera vez la memoria DDR soporta ahora dos canales simultáneos por módulo DIMM.

- **Graphics Double Data Rate Synchronous Dynamic RAM (GDDR SDRAM)**

Es un tipo de memoria específicamente diseñada para el renderizado de vídeo, típicamente en conjunto con una GPU en una tarjeta gráfica. Los PC modernos son bien conocidos por ser capaces de crear entornos 3D complejos con las tarjetas gráficas, y cada vez requieren mayor cantidad de memoria, y más rápida. Igual que la memoria DDR, la GDDR tiene varias versiones, hasta la GDDR6, que es la generación actual (con el permiso de su variante GDDR6X, que ha mejorado notablemente el ancho de banda con respecto a la versión anterior).

Aunque la memoria GDDR comparte muchas características con la DDR, no son exactamente iguales. La GDDR está optimizada para renderizado de vídeo, así que prima el ancho de banda frente a la latencia. Pensad que la memoria DDR es una carretera de dos carriles en la que los coches van a 120 Km/h, mientras que la GDDR es una carretera de 16 carriles, pero solo se puede ir a 60 Km/h, así que simplemente



permite un flujo bastante más elevado y por ello es ideal para gestionar trabajo de vídeo, donde las imágenes o «cuadros» ocupan bastante espacio.



- **Memoria RAM High Bandwidth Memory (HBM)**

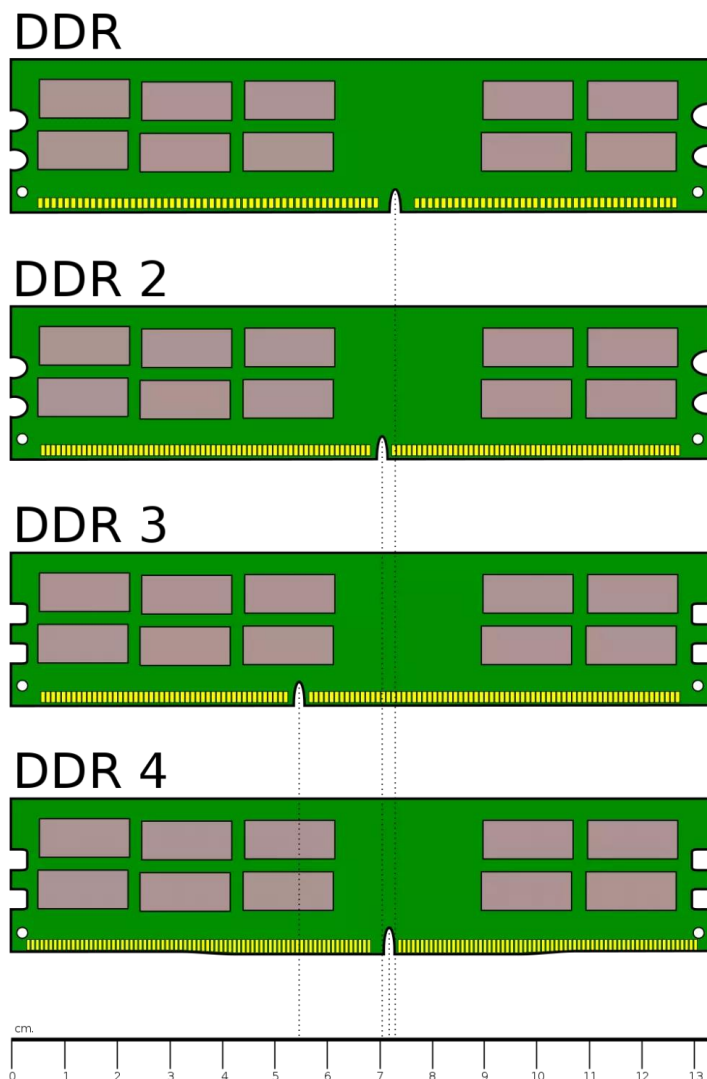
La memoria HBM fue concebida por AMD y SK Hynix, aunque actualmente AMD está fuera de la ecuación en favor de Samsung. Es un tipo de memoria con capas apiladas en 3D, con varias matrices por pila, que permiten una gestión de los datos con un ancho de banda mucho mayor, comunicando las capas a través de TSV.

Su mayor particularidad es la enorme cantidad de canales de memoria que soporta, hasta 8 distintos, lo que la hace además un tipo de memoria ideal como DRAM para servidores de muchos núcleos que necesiten acceder a los datos de manera simultánea.

Cómo instalar o cambiar módulos de memoria RAM

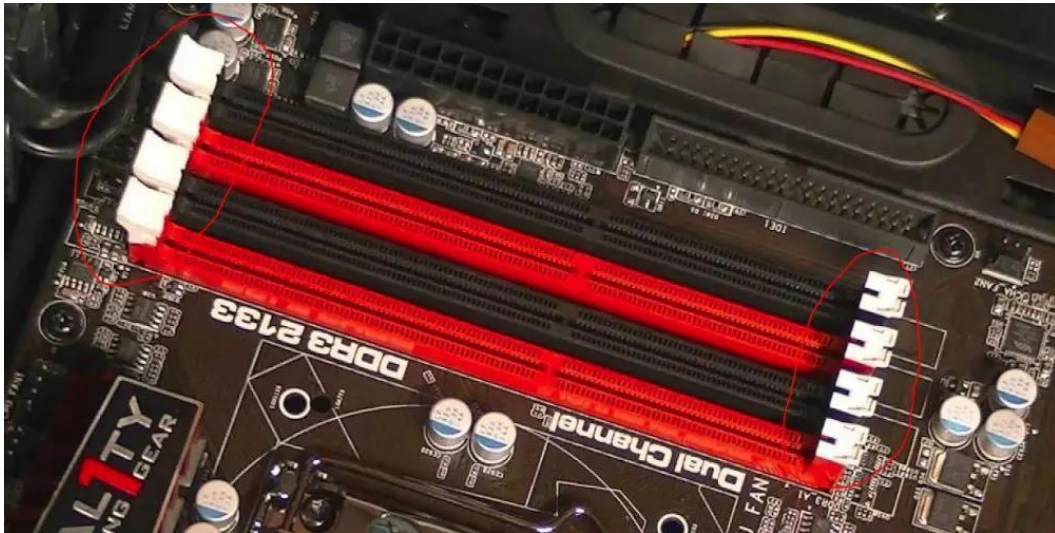
- Comprueba que tienes el tipo de memoria RAM correcta

Los módulos pueden ser DIMM si son de sobremesa o SO-DIMM si son de portátiles, y la diferencia de tamaño es evidente. Pero entre los módulos DIMM DDR, DDR2, DDR3 y DDR4, a pesar de tener la misma longitud, tienen diferencias físicas que puedes ver a primera vista por dónde está ubicado el «notch» en la zona de los conectores. En las DDR4, además, la zona de los conectores está ligeramente curvada.

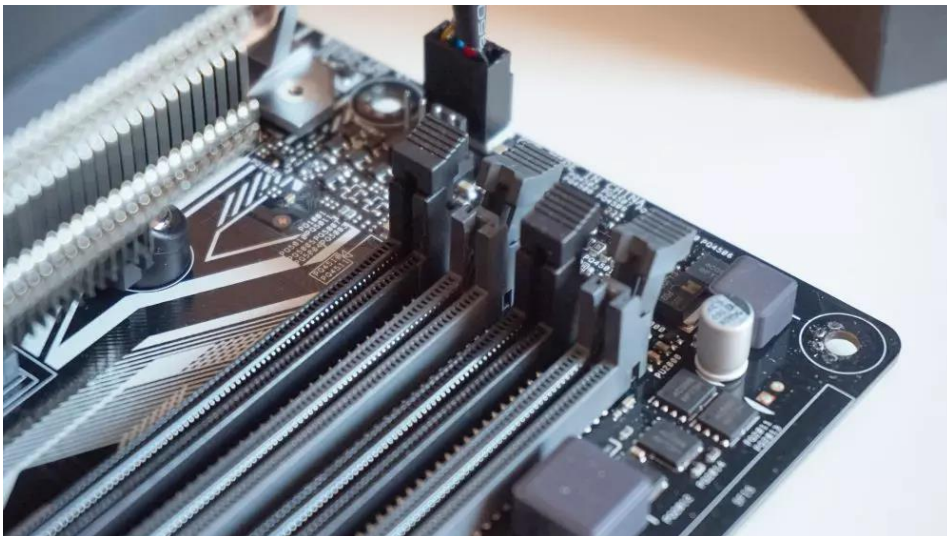


- Comprueba el tipo de anclaje en tu placa base

El siguiente paso que debes hacer es comprobar el tipo de anclaje de los zócalos de RAM de tu placa base. Puedes encontrarte de dos tipos: con anclaje «activo» y con anclaje «pasivo». En la siguiente imagen, a la izquierda están los anclajes activos y a la derecha los pasivos. Hay placas base en la que ambos lados son activos, pero hay muchas que, como en la imagen, tienen un tipo en cada lado. Lo que en ningún caso encontrarás es placas base con anclajes pasivos a ambos lados, ya que por norma la memoria RAM necesita tener un sistema de retención que garantice que una vez instalados, los módulos no se muevan de su sitio en ningún caso.



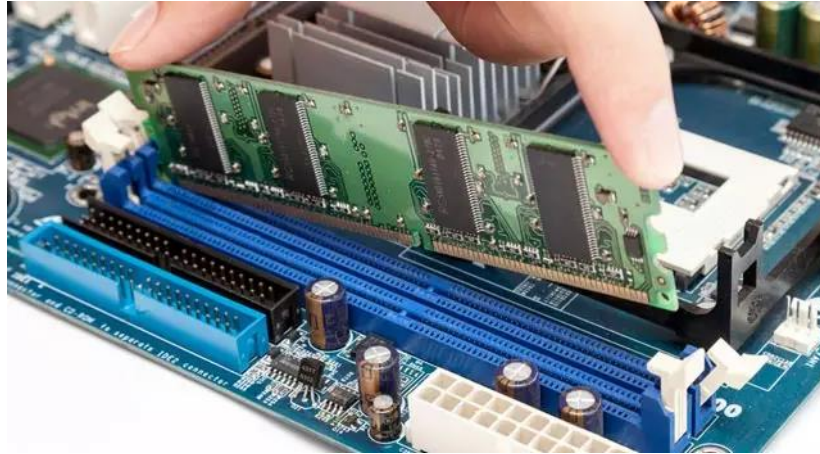
La diferencia entre ambos es que en los anclajes activos hay una parte móvil que será la que enganche el módulo al zócalo, mientras que en los pasivos no hay nada. Antes de instalar la RAM, hay que asegurarse de que los anclajes activos están abiertos. Para ello, simplemente tiramos del anclaje hacia fuera y se abrirá.



- Cómo instalar los módulos de memoria RAM en tu PC

Realizadas las comprobaciones pertinentes, vamos a ver cómo instalar la memoria RAM en la placa base. La técnica ideal es alinear el módulo de RAM con el

zócalo y ponerlo encima, de manera que el «notch» del módulo coincida con el del zócalo, primero de un lado y luego del otro, y hacer presión hacia abajo hasta que se escucha un ligero «clic», que significa que los anclajes activos se han cerrado sobre el módulo de memoria y ya lo están sujetando. Estos anclajes se cierran solos, y si no lo hacen al meter la RAM es que no la hemos puesto bien.



En el caso de que la placa base sea de las que tienen un anclaje activo y otro pasivo, hay que insertar la RAM primero por la parte del anclaje pasivo, de manera que al apretar el activo deje fijado el módulo de memoria. Si la placa base es de las que tiene dos anclajes activos, podemos instalar el módulo directamente en perpendicular; primero lo colocamos sobre el zócalo y luego hacemos presión en los dos lados al mismo tiempo, para que ambos anclajes se cierren.

En el caso de que la placa base sea de las que tienen un anclaje activo y otro pasivo, hay que insertar la RAM primero por la parte del anclaje pasivo, de manera que al apretar el activo deje fijado el módulo de memoria. Si la placa base es de las que tiene dos anclajes activos, podemos instalar el módulo directamente en perpendicular; primero lo colocamos sobre el zócalo y luego hacemos presión en los dos lados al mismo tiempo, para que ambos anclajes se cierren.

Sea cual sea el tipo de anclaje que tengas, debes tener cuidado de no hacer demasiada presión; cada módulo debería entrar suavemente y solo tendrás que hacer cierta presión hasta escuchar el «clac» que hace el sistema de anclaje al cerrarse, pero te decimos que tengas cuidado de no hacer demasiada presión (y la presión que hagas, que sea en perpendicular y no en diagonal para no dañar los zócalos de la placa base) por si te has equivocado de sentido a la hora de insertar el módulo, algo bastante fácil, ya que de hacerlo podrías dañar físicamente tanto el módulo de memoria como el propio zócalo de la placa base

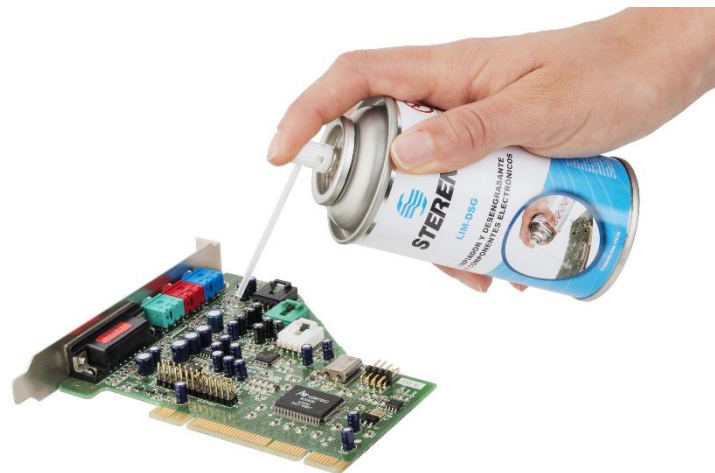
Como limpiar la RAM

Una de las metodologías más extendidas para limpiar los módulos de memoria RAM es el uso del alcohol isopropílico, la cual deja muy limpio el componente, pero su utilización requiere que seamos extremadamente precavidos, ya que podemos llegar a dañar el módulo si no estamos acostumbrados a utilizar este fluido.

Una forma más sencilla de limpiar este componente tan sensible es usar una goma de borrar, preferiblemente del tipo blanca. Este procedimiento además de sencillo de hacer, es uno de los más eficientes que tenemos a nuestra disposición.



En cuanto al slot/zócalo donde se conecta la RAM, se puede usar un pincel y/o alcohol isopropílico para retirar el polvo que este en el lugar.



Fallas típicas de la RAM

Dado que la memoria RAM de nuestro sistema es uno de los componentes más críticos para su funcionamiento, no hay nada que nos permita usar nuestro PC con una memoria RAM en mal estado. A continuación, se detallan los principales errores que tiende a presentar la PC cuando la RAM no está funcionando correctamente:

- Ralentización del PC:

Dado que la memoria RAM es donde se cargan todos los programas que se están ejecutando en el PC en cada momento, un síntoma muy claro de tener problemas con la RAM es encontrarnos con ralentizaciones del sistema. Aunque también es necesario apuntar que este tipo de problemas también puede tener otras causas, no solo un fallo de la memoria RAM.

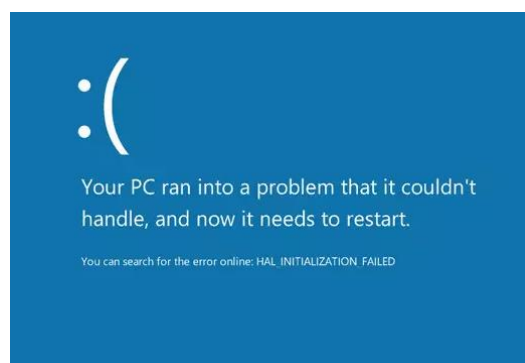
En general, si encendemos nuestro equipo, sin ejecutar ningún programa y, pasado cierto tiempo, el ordenador se ralentiza bastante, es muy probable que tengamos una “fuga de memoria”. Y esto significaría que deberíamos de ir pensando en cambiar la memoria RAM.

The screenshot shows the Windows Task Manager window with the 'Performance' tab selected. The 'Memory' section is highlighted, showing 38% usage. Below this, a list of running processes is displayed with columns for Name, Status, CPU, Memory, Disk, Network, Power usage, and Power usage t... (truncated). The processes listed include Firefox (6), Franz (6), Adobe Photoshop CS6 (2), and Antimalware Service Executable, among others.

Name	Status	CPU	Memory	Disk	Network	Power usage	Power usage t...
Firefox (6)		1,0%	1.340,4 MB	0,1 MB/s	0 Mbps	Low	Low
Franz (6)		0,1%	423,9 MB	0,1 MB/s	0,1 Mbps	Very low	Very low
Firefox		0,7%	310,8 MB	0 MB/s	0 Mbps	Very low	Moderate
Firefox		0%	221,9 MB	0 MB/s	0 Mbps	Very low	Very low
Firefox		0%	170,8 MB	0 MB/s	0 Mbps	Very low	Very low
Adobe Photoshop CS6 (2)		0%	135,1 MB	0 MB/s	0 Mbps	Very low	Very low
Franz		0,1%	128,0 MB	0 MB/s	0 Mbps	Very low	Very low
Franz		0%	126,5 MB	0 MB/s	0 Mbps	Very low	Very low
Franz		0%	125,0 MB	0 MB/s	0 Mbps	Very low	Very low
Antimalware Service Executable		0%	119,8 MB	0 MB/s	0 Mbps	Very low	Very low
Franz		0%	107,9 MB	0 MB/s	0 Mbps	Very low	Very low
Firefox		0%	80,6 MB	0 MB/s	0 Mbps	Very low	Very low
Firefox		0%	67,3 MB	0 MB/s	0 Mbps	Very low	Very low

- Cierres o BSOD inesperados pero reiterados

Otro posible síntoma que podría indicar que tenemos problemas con la memoria RAM es una sucesión de cierres inesperados del sistema operativo y/o de sus aplicaciones. Como en el caso anterior de la fuga de memoria, este tipo de comportamiento no es exclusivo de los fallos de la RAM. Pero sí es un tipo de comportamiento bastante habitual. Si vuestro PC reinicia por este problema, sospechad de la memoria RAM.



El aspecto determinante que nos puede hacer pensar que se trata de un problema de la RAM es que este tipo de problemas se produjeran de manera aleatoria. A veces, sin estar usando ningún programa, con el PC solamente en el escritorio.

Otra muestra de este tipo de problema es que, nuestro sistema de repente se reinicia nada más cargar el escritorio. O que se bloquea cada vez que intentas instalar algo en el sistema.

- Corrupción de archivos:

Si empezamos a tener problemas con archivos que usamos con cierta regularidad que, de repente y sin venir a cuento, dejan de poder abrirse y se corrompen, esto es síntoma que algo malo está sucediendo con nuestra memoria RAM. Y si este hecho se sucede con cierta frecuencia, o el número de archivos que se corrompen comienza a aumentar de manera alarmante, es signo inconfundible que la RAM del equipo no está funcionando como debiera.

- No se refleja correctamente la cantidad de memoria RAM que tenemos instalada en nuestro sistema:

Para finalizar, otro síntoma inequívoco de que la memoria RAM de nuestro equipo está fallando, es que este no reconoce toda la RAM que le hemos instalado. Para conocer este aspecto de nuestro sistema, podemos hacerlo a través del «Administrador de tareas» de Windows, o bien, a través de las propiedades de sistema.

Si estáis convencidos que habéis instalado 16 GB (por poner un ejemplo) y el sistema operativo solo os detecta 12 GB, tened por seguro que la memoria RAM está fallando.