

# **UT1**

## **Fundamentos de los sistemas informáticos y las máquinas virtuales**

### **PARTE II**

# ELECTRÓNICA DIGITAL

Un sistema informático maneja datos o señales DIGITALES: *Código binario*. Estos datos digitales son señales eléctricas que corresponden a un valor concreto de tensión (por ejemplo 1,5 voltios representa en valor lógico 1, y 0 voltios el 0).

Mediante código binario, podemos expresar cualquier valor decimal, realizando combinaciones de 0 y 1.

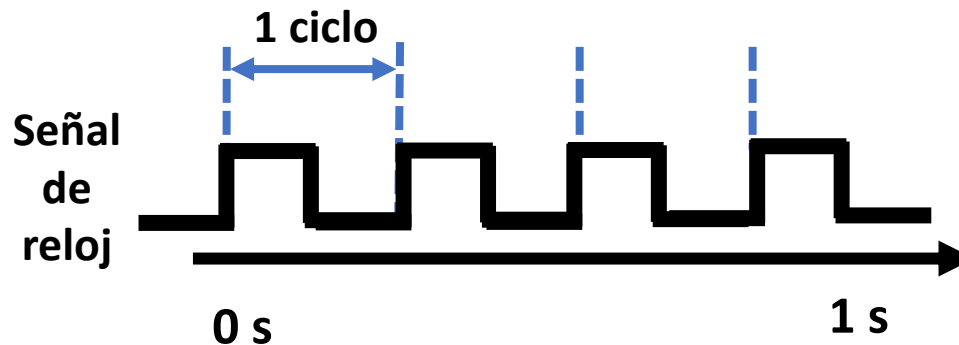


DECIMAL	BINARIO
0	00
1	01
2	10
3	11

# ELECTRÓNICA DIGITAL

## Reloj

Circuito electrónico encargado de emitir un ritmo constante de impulsos eléctricos. La cantidad de ciclos que puede realizar la señal de reloj en un segundo, es expresada en Hz (ciclos/s)



La frecuencia indica la velocidad que pueden funcionar los transistores que forman el procesador.

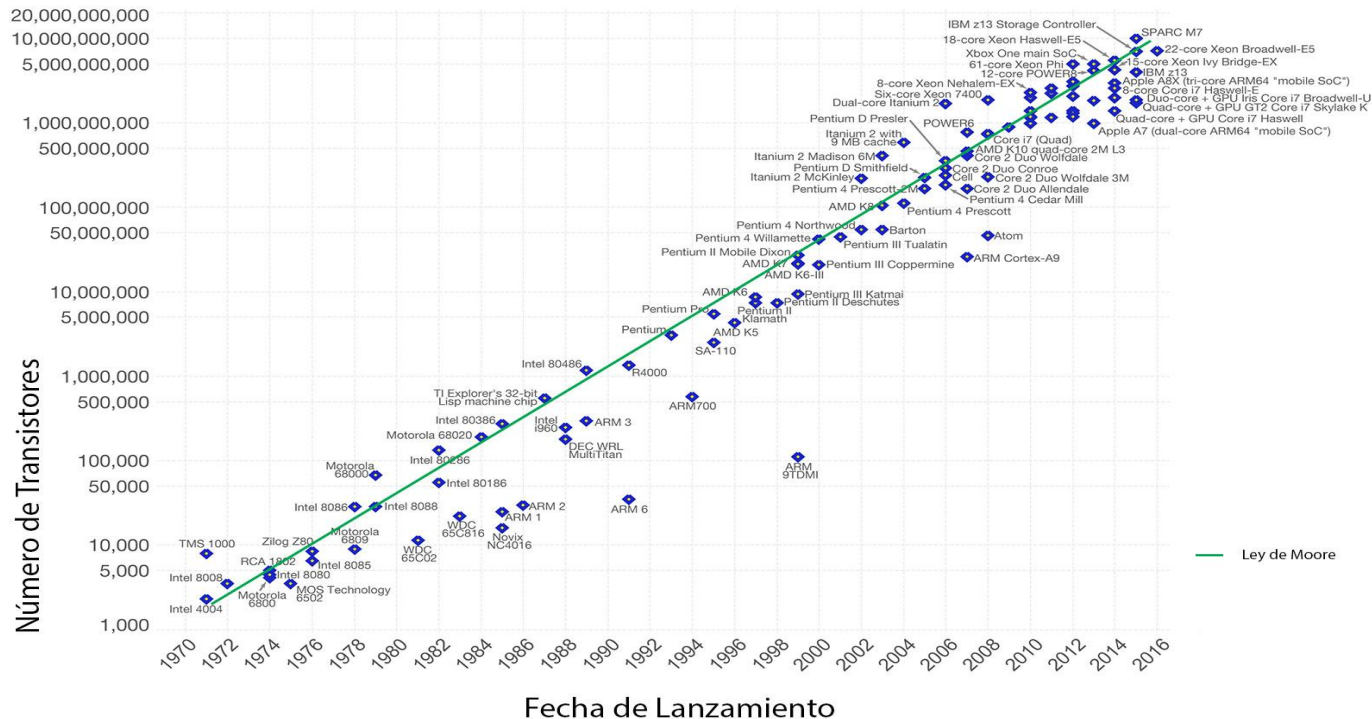
Un procesador actual trabaja a 3.6 GHz, es decir, realiza 3.600.000.000 ciclos/s

# ELECTRÓNICA DIGITAL

El procesador está formado por millones de transistores. En la actualidad 20.000 millones aproximadamente.

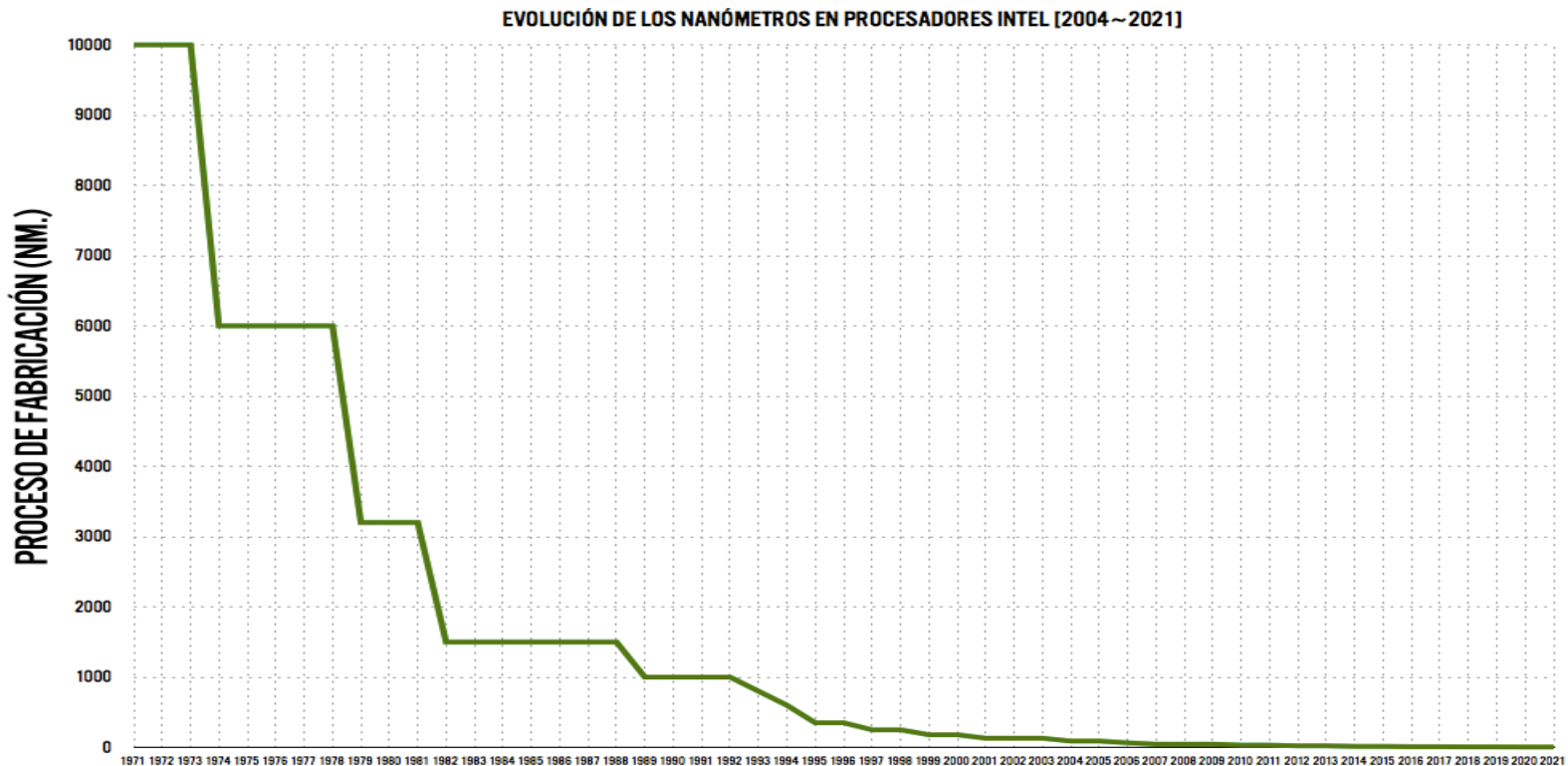
La ley de Moore plantea la idea de que cada 2 años el N.º de transistores en un procesador se duplica.

Procesadores vs. Ley de Moore



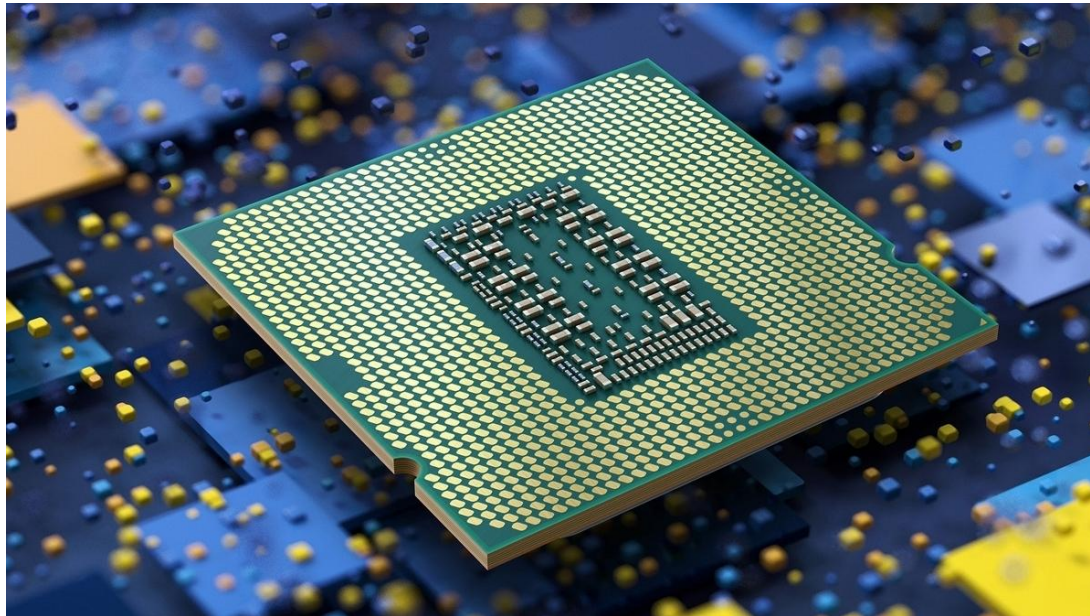
# ELECTRÓNICA DIGITAL

El tamaño (litografía) de los transistores se expresa en nanómetros (nm). Al reducir el tamaño de los transistores, aumenta el rendimiento del procesador. Actualmente se trabaja en los 7nm



# PROCESADOR

(Microprocesador, micro, CPU, UCP)



# **PROCESADOR**

## **(Microprocesador, micro, CPU, UCP)**

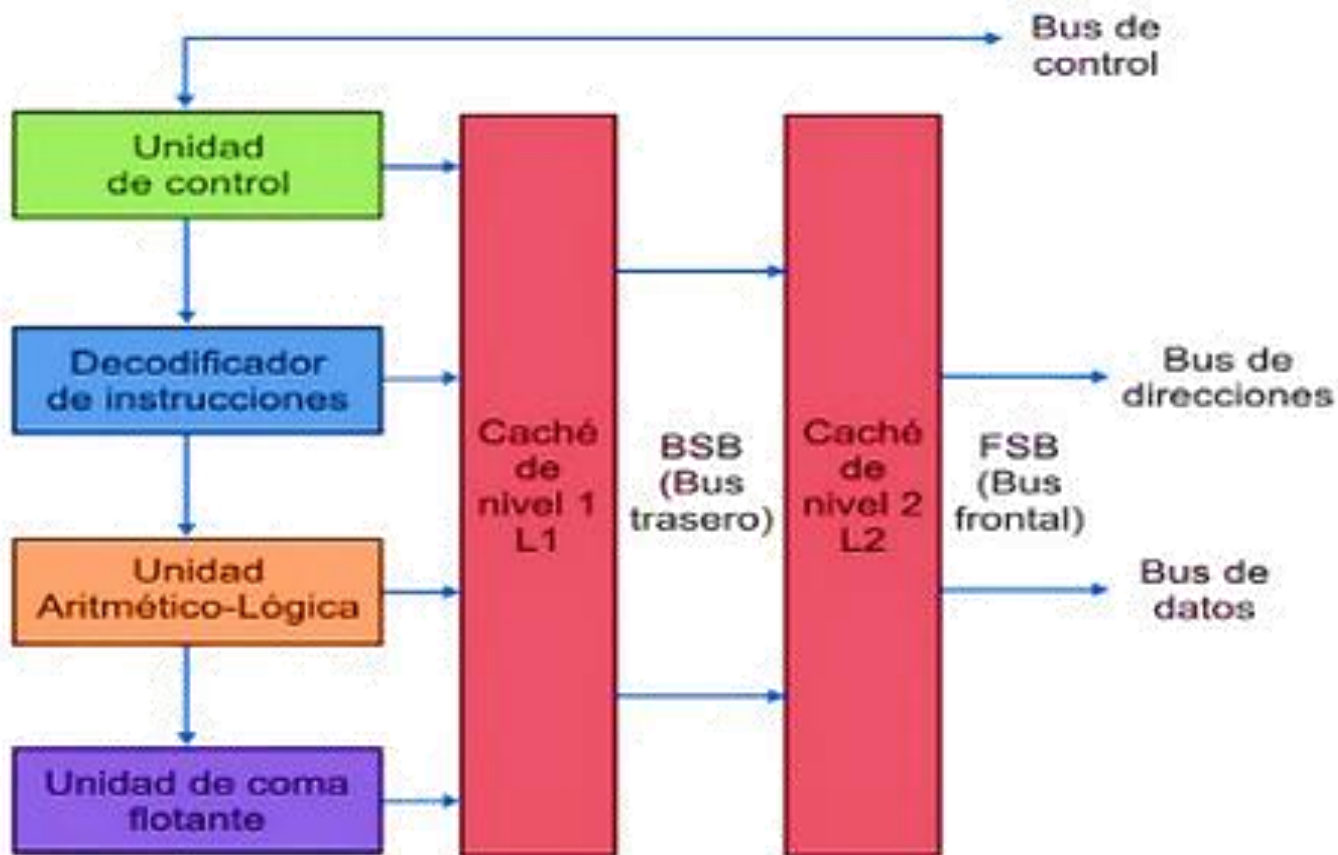
**Circuito integrado que interpreta y ejecuta las instrucciones de los programas almacenados en memoria, y que además toma los datos de las unidades de entrada, los procesa, y los envía a las unidades de salida**

**Encargado de:**

- **Dirigir y controlar todos los componentes.**
- **Realizar todas las operaciones matemáticas y lógicas**
- **Decodificar y ejecutar las instrucciones de los programas cargados en la memoria RAM**

# PROCESADOR

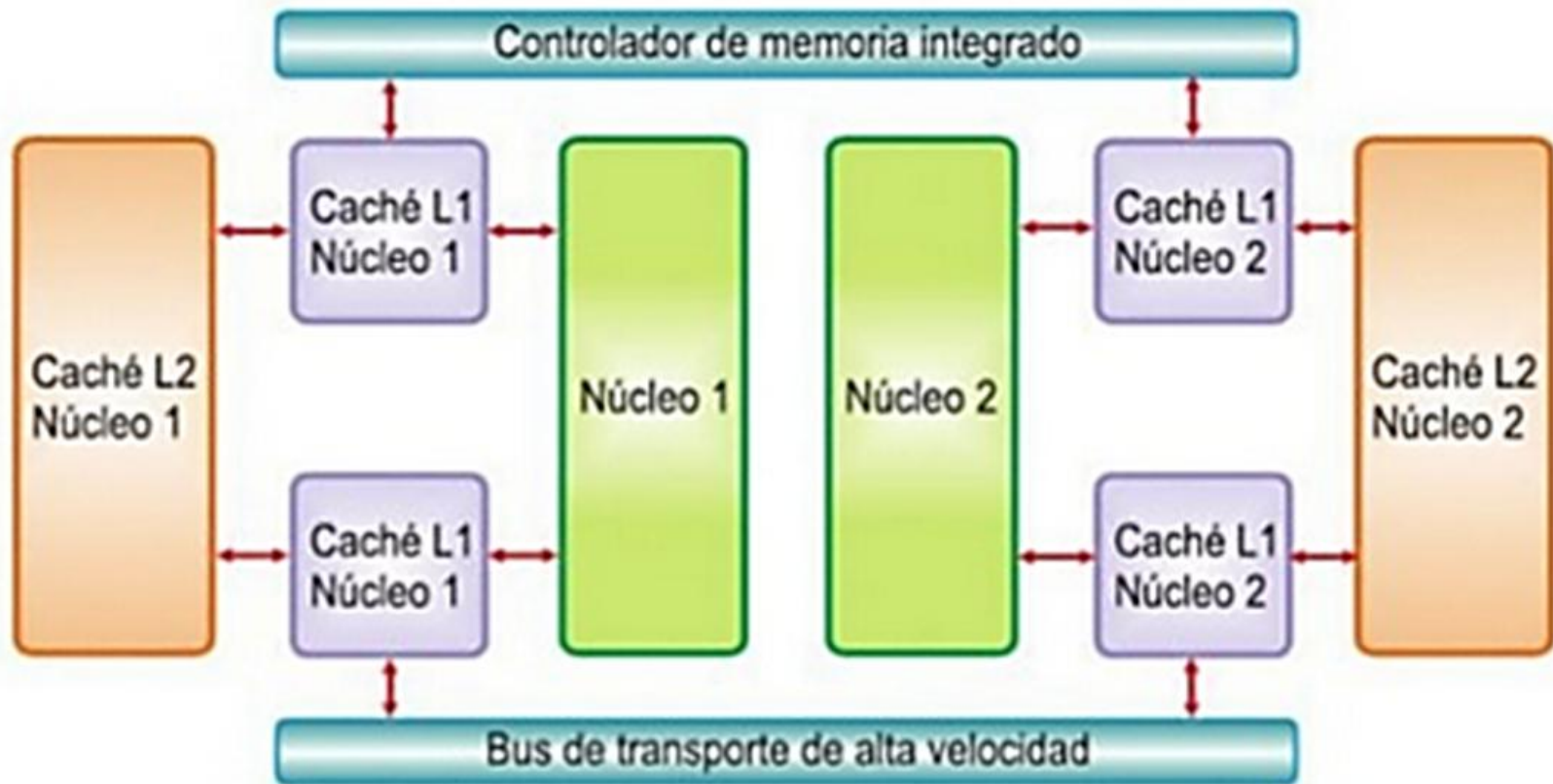
## Arquitectura de un procesador mononúcleo





# PROCESADOR

## Arquitectura de un procesador multinúcleo (2 núcleos)



# PROCESADOR

## UNIDAD DE CONTROL

**Busca las instrucciones del programa que se está ejecutando en la memoria principal (RAM), para decodificarlas y ejecutarlas.**

**Atiende y decide sobre posibles interrupciones que se pueden producir en el proceso, por ejemplo, pulsar una tecla, cuando conectamos un Pendrive, si la impresora se queda sin papel, entre muchas otras.**

**Envía al resto de componentes señales de control, estado o situación para la correcta automatización de las diferentes funciones del sistema de manera sincronizada.**

# PROCESADOR

## DECODIFICADOR

Se encarga de extraer el código de operación de la instrucción en curso, o la dirección (posición) de memoria a la que la Unidad de Control debe acceder para leer o escribir en ella.

## ALU/UAL (UNIDAD ARITMÉTICO-LÓGICA)

Operaciones con números enteros y datos booleanos  
Recibe los datos sobre los que efectúa operaciones de cálculo y comparaciones, toma decisiones lógicas (determina si una comparación es verdadera o falsa). Todo ello bajo la supervisión de la unidad de control

# PROCESADOR

## Unidad de coma flotante (FPU, Floating Point Unit)

- Operaciones con números reales
- Conocida como coprocesador matemático. Realiza las operaciones de cálculo en coma flotante.
- Las operaciones básicas que realiza son la suma y la multiplicación.
- Algunos sistemas más complejos realizan cálculos trigonométricos o exponenciales.

# PROCESADOR

## Memoria caché Nivel 1/L1

- Integrada en el propio núcleo del procesador, que trabaja a la misma velocidad.
- Su función es almacenar los datos más frecuentes para una mayor rapidez de localización y ejecución de estos.

## Memoria caché Nivel 2/L2

- Integrada en el procesador, pero no directamente en el núcleo de este.
- La finalidad es la misma que la caché L1, pero a una velocidad más lenta aunque mayor capacidad.

## Memoria caché Nivel 3/L3

- Suele estar situada fuera de los núcleos, pero compartida por todos ellos. Este nivel recibe o entrega instrucciones y datos a o desde los módulos de memoria .

# PROCESADOR

## Características

**Velocidad o frecuencia:** medida en gigahercios (GHz), hace referencia al número de ciclos que tienen que transcurrir para ejecutar una instrucción o parte de ella en cada CPU. A mayor frecuencia, mayor velocidad de procesamiento.

**Número de núcleos:** Es el número de procesadores integrados en un solo chip funcionando en paralelo (2, 4, 6, 8,... núcleos).

**Número de hilos:** los procesadores pueden ejecutar hilos de procesamiento, es decir, tareas como parte de un mismo proceso. También se denominan **procesadores lógicos**

**Memoria cache:** destinada para almacenar las últimas instrucciones procesadas o las futuras a procesar.

**Nivel de integración (litografía):** medida en nanómetros (nm) de los transistores empleados para la fabricación del procesador.

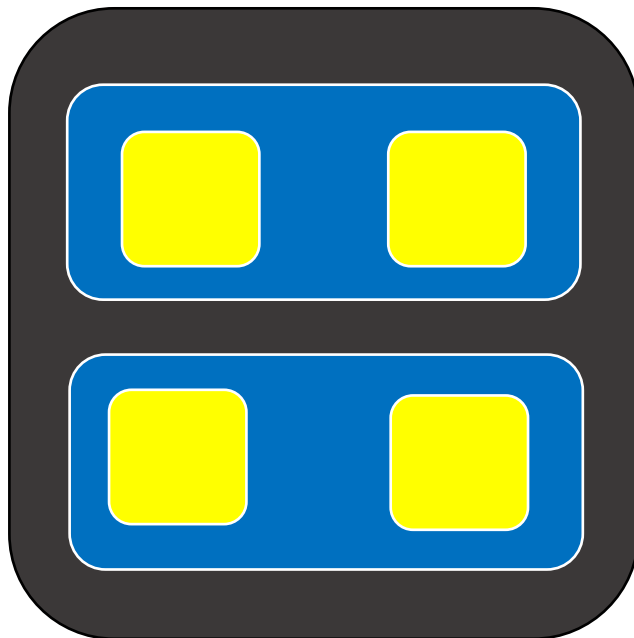
**Consumo (W):** Potencia que necesita el procesador para funcionar.

**Potencia de disipación térmica (TDP):** indica la cantidad de calor que es necesaria disipar para que el procesador quede bien refrigerado.

# PROCESADOR

## HILOS (Threading)

Actualmente los procesadores tienen mas de un núcleo en su estructura. A su vez, estos núcleos internamente pueden estar diseñados para disponer de hilos o procesadores lógicos. Todo esto sucede a nivel de Hardware.



1 PROCESADOR



2 CORES/NÚCLEOS



4 HILOS/ PROCESADORES LÓGICOS

# PROCESADOR

## HILOS (Threading)

**Tareas mono hilo.**

Son tareas que solo pueden hacer uso de un hilo.

Estas tareas requieren de un tiempo mayor de ejecución.

Al hacer uso de sólo un hilo, se produce un desaprovechamiento del procesador.



En la imagen de la izquierda vemos que cada procesador lógico sólo puede atender a una sola aplicación.

Uno de ellos se encarga del Word, y el otro del Excel. Un procesador lógico no puede dedicarse a más de una aplicación.

El resto de procesadores lógicos no son aprovechados.



# PROCESADOR

## HILOS (Threading)

### Tareas multi hilo.

Utilizan mas de un hilo y núcleo. Esta tecnología permite aprovechar al 100% el rendimiento del procesador al poder trabajar con más de un hilo (reducir el tiempo de ejecución). Depende tanto de la tecnología del procesador, como del propio software de la aplicación.



WinRAR es uno de lo programas que puede hacer uso de todos los procesadores lógicos y núcleos (siempre y cuando estén disponibles). Esto se traduce en reducir los tiempos de compresión/descompresión de archivos.

# MEMORIA RAM

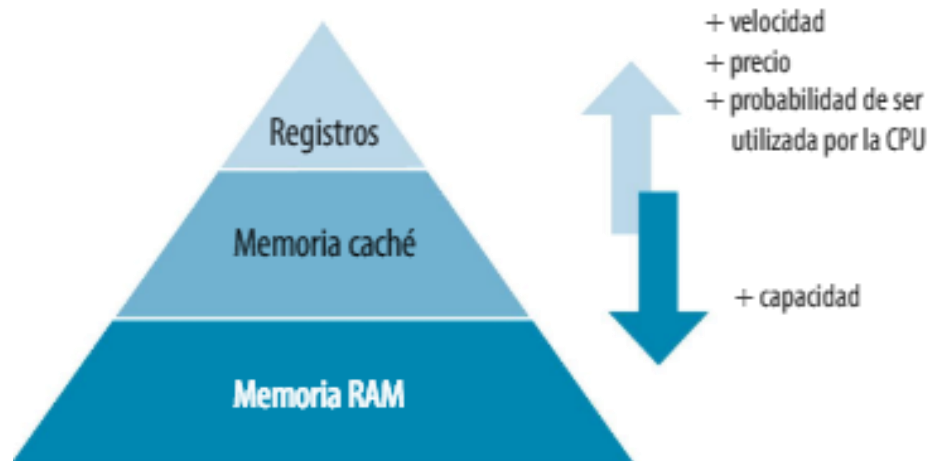
**Random Access Memory (Memoria de acceso aleatorio)**



# MEMORIA PRINCIPAL

La memoria de almacenamiento principal se encuentra conectada a la CPU, a la cual abastece almacenando instrucciones o datos de forma temporal.

La memoria principal engloba varios tipos de memoria: registros, memoria caché y memoria RAM. La siguiente imagen representa la distribución y características de la memoria principal.



# MEMORIA PRINCIPAL

**Registros:** estructuras de almacenamiento pertenecientes al núcleo de la CPU de muy poca capacidad pero acceso extremadamente rápido.

**Memoria caché (L1, L2, L3):** se encuentra entre los núcleos del procesador. Cuanto mayor capacidad, mayor capacidad de computo del procesador, ya que disminuye las veces que esta tenga que recargarse accediendo a la memoria RAM.

**Memoria RAM:** memoria externa al procesador que se agrupa en forma de módulos de memoria instalados en la placa base, donde se almacenan 2 tipos de datos:

1. El programa o secuencia de instrucciones a ejecutar
2. Los datos que manejan dichas instrucciones.

El contenido de los datos es volátil, desaparecen cuando deja de recibir tensión de la fuente de alimentación.

La lectura y escritura está manejada por la CPU, y más concretamente por la unidad de control.

# MEMORIA RAM

## Celdas

Cada celda de memoria puede almacenar 1 byte, es decir, una secuencia de 8 bits (0 , 1) que representan un número del 0 al 255. Estas celdas tienen una dirección de memoria.

1	0	1	1	0	1	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

Tanto procesador cómo memoria RAM manejan datos digitales (bits).

La forma de comunicar los bits entre todas las unidades del sistema es por medio de buses.

La transmisión se realiza de forma paralela, es decir, enviando un número de bits de forma simultánea entre dos unidades (líneas de 32/64 bits)

# MEMORIA RAM

## Parámetros a tener en cuenta:

- **Frecuencia:** Velocidad a la que circulan los datos (GHz)
- **Capacidad:** Cantidad de información (GB)
- **Ancho de banda/tasa de transferencia de datos:** Máxima cantidad de información que puede transferir simultáneamente por segundo (Mb/s o Gb/s)
- **Dual/triple/quad channel:** La CPU trabaja con dos o tres canales de manera simultánea. De esta manera se multiplica el ancho de banda. Esta característica la determina el propio procesador.
- **Latencia / tiempo de acceso (CAS):** Ciclos transcurridos desde que se solicita el dato hasta que es localizado en la memoria. Se mide en ciclos de reloj, por ejemplo: CL21.
- **Voltaje:** Tensión de funcionamiento (V)
- **Tipo de módulo:** los chips de memoria se encapsulan en módulos DIMM o SO-DIMM, según sean para equipos de sobremesa o portátiles, respectivamente, con diferente dimensión.



DDR4 RAM



DDR3 RAM

# MEMORIA RAM

Si debemos elegir entre capacidad de memoria RAM y su velocidad, lo primero es lo más recomendable, en general. Debemos cubrir un mínimo de capacidad según el sistema operativo y las aplicaciones que se van a ejecutar; a partir de ahí, debemos plantearnos si el aumento de frecuencia resulta rentable económicamente.

No obstante, la agilidad de un equipo no siempre se soluciona aumentando el tamaño de la memoria RAM, puesto que existen otros factores, como el almacenamiento secundario, que pueden lastrar su rendimiento al actuar como cuello de botella.

# BUSES

**El procesador se comunica con la memoria RAM por el bus del sistema, que está formado a su vez por:**

**Bus de control**

**Bus de direcciones**

**Bus de datos**



# BUSES

## Bus de control

Las señales de control transmiten tanto órdenes como información de temporización entre los módulos. Es el que permite que no haya colisión de información en el sistema.

Habilita o deshabilita un módulo para que transmita o reciba información.

En los equipos actuales está formado por 10 bits, es decir, 10 líneas para el transporte de datos digitales.

# BUSES

## Bus de dirección

Se utiliza para localizar una posición de memoria concreta. La memoria RAM es direccionable. Cada celda tiene asignado una dirección de memoria.

El bus de direcciones es un canal del procesador independiente del bus de datos.

Es un conjunto de líneas o pistas eléctricas, de forma paralela, necesarias para establecer una dirección. Cada pista puede transportar 1 bit de dirección.

La cantidad de bytes de memoria a la cual podemos acceder depende del tamaño del bus de direcciones del procesador (en la actualidad 32/64 bits)

# BUSES

## Bus de dirección

Si por ejemplo tenemos un bus de direcciones de 2 bits (2 líneas), sólo podrá gestionar cuatro direcciones de celdas de memoria de 1 byte.

Actualmente los buses de direcciones son de 32/64 bits, lo que da acceso a la CPU a  $2^{32}=4.294.967.296$  direcciones de memoria distintas.

# BUSES

## Bus de datos – Transferencia de datos

**Bus bidireccional dedicado al intercambio de datos entre procesador y memoria RAM, principalmente lectura y escritura.**

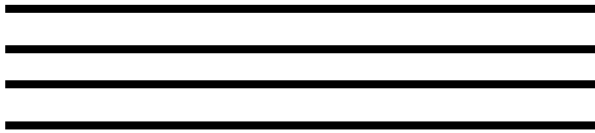
**El bus de datos es un canal del procesador independiente del resto de buses.**

**El bus de datos también conecta los puertos de entrada/salida al procesador. Por tanto, el procesador también podrá leer o escribir datos de los puertos de entrada/salida.**

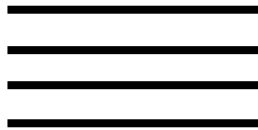
## Ejemplo de comunicación entre CPU y RAM

### 1. Sistema en reposo

Bus de direcciones

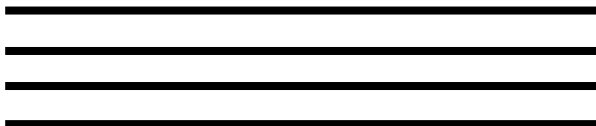


Bus de control



PROCESADOR  
4 BITS

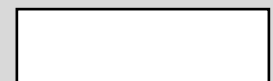
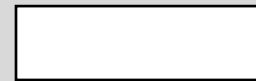
Bus de datos



Slot 1 RAM

Slot 2 RAM

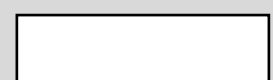
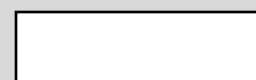
0001



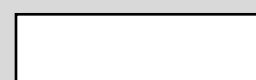
0010



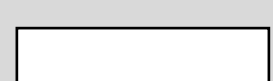
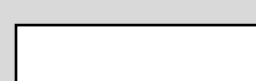
0011



0100



0101

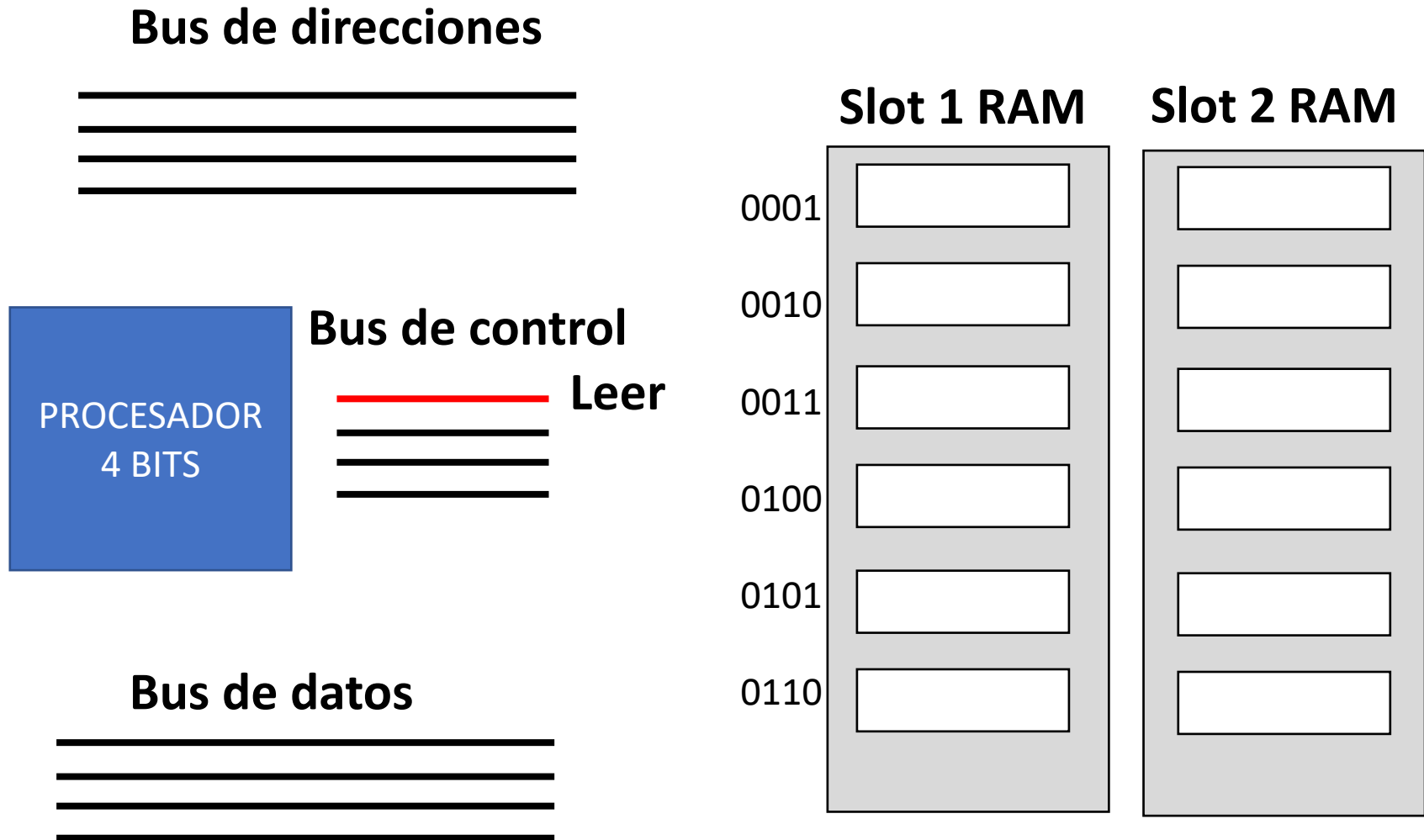


0110



## Ejemplo de comunicación entre CPU y RAM

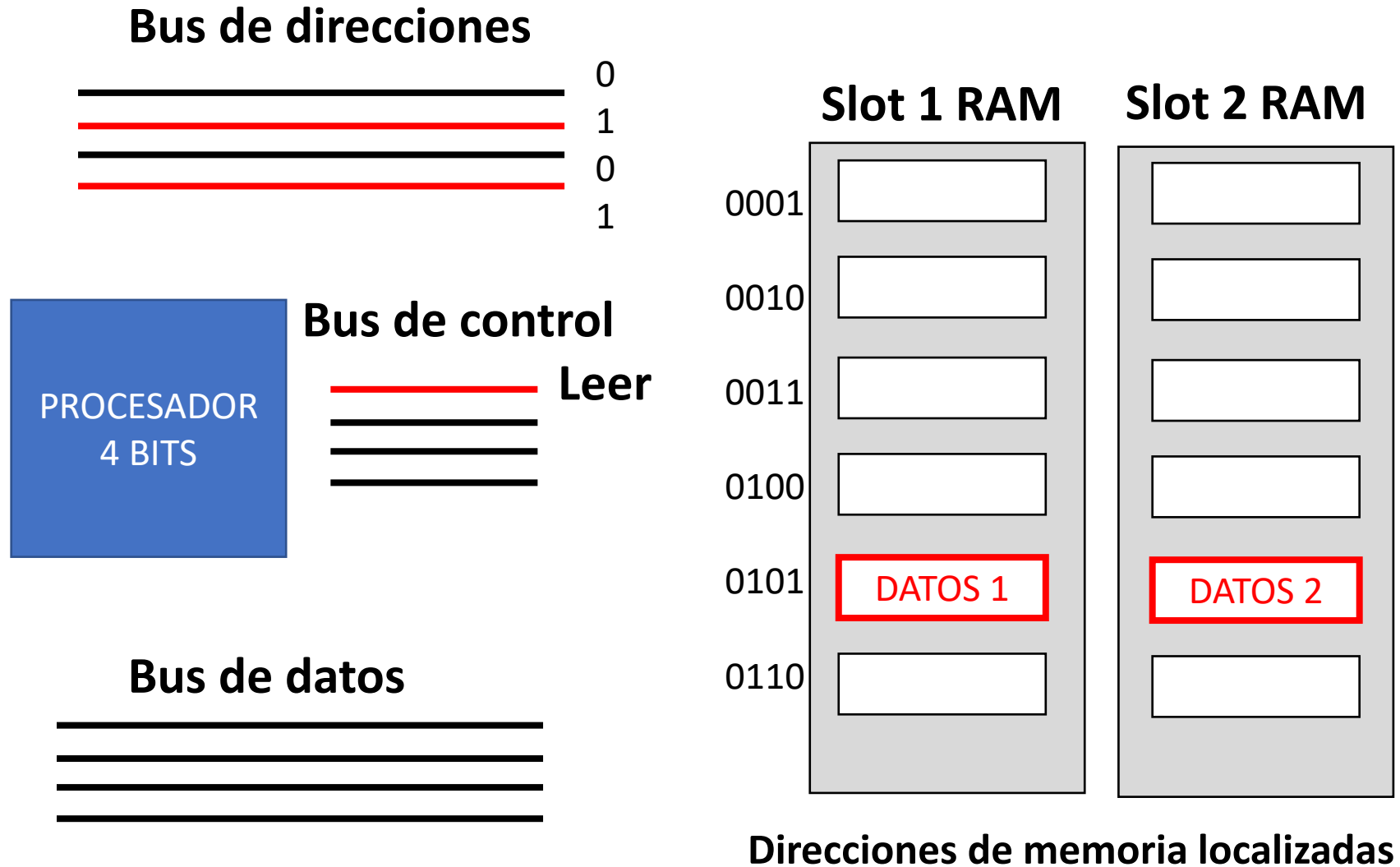
### 2. Lectura de un dato



Los dos slots están preparados para leer

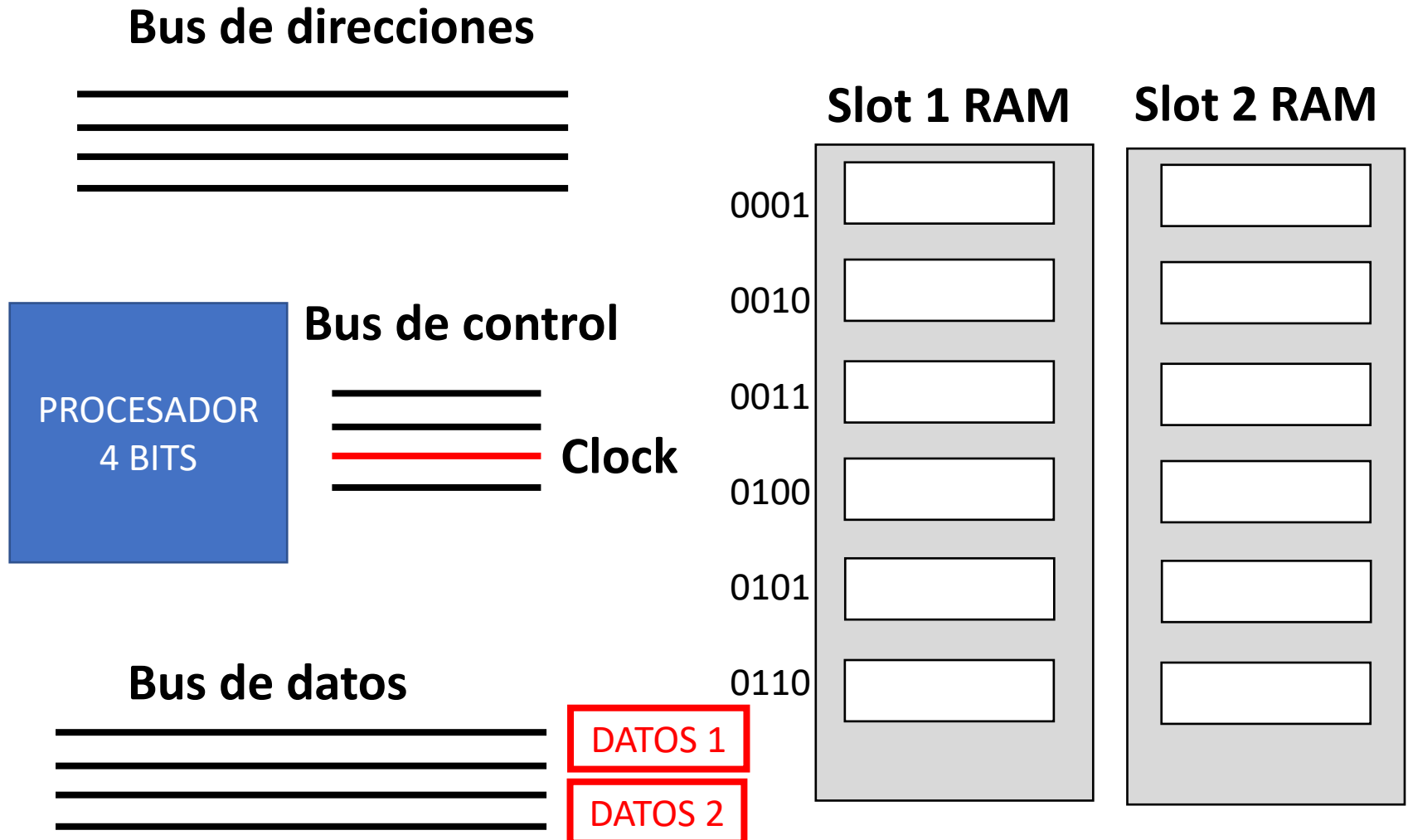
## Ejemplo de comunicación entre CPU y RAM

### 3. Enviar dirección de memoria



## Ejemplo de comunicación entre CPU y RAM

### 4. Enviar datos

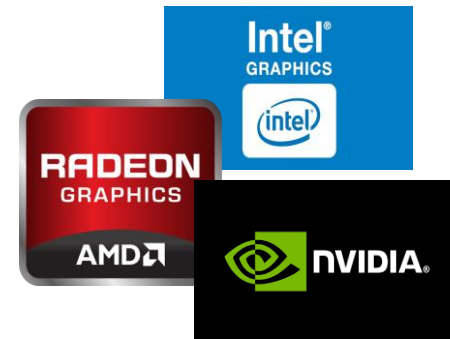
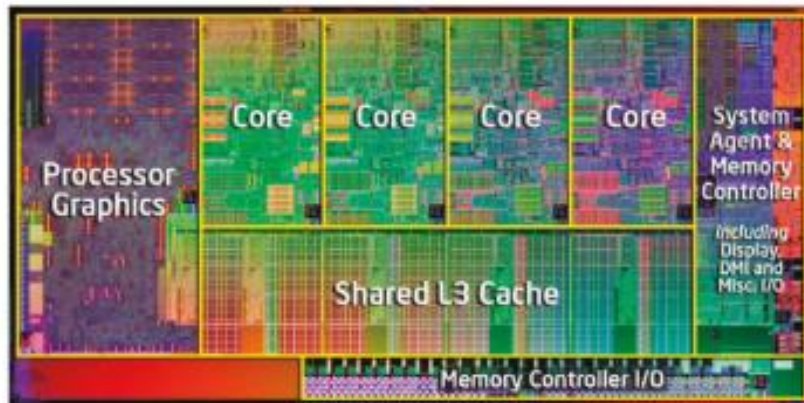


Los datos de los 2 slots son enviados (Dual channel)



# INTERFAZ GRÁFICA

## GRÁFICOS INTEGRADOS Y DEDICADOS



# INTERFAZ GRÁFICA

Las representaciones de imágenes y objetos utilizados en la interacción persona-ordenador, son ejecutadas por un programa informático, es decir, un desarrollador o grupo de desarrolladores se encargan de diseñar un entorno gráfico para ser implementado y ejecutado dentro de una aplicación.

Para poder mostrar el entorno de gráfico en un ordenador, es necesario disponer de algún componente electrónico que se encargue de manejar la interfaz gráfica de usuario consiguiendo mostrarla en un monitor. Este componente es conocido comúnmente como **TARJETA GRÁFICA**.

# INTERFAZ GRÁFICA

## GPU (*Graphics Processing Unit*)

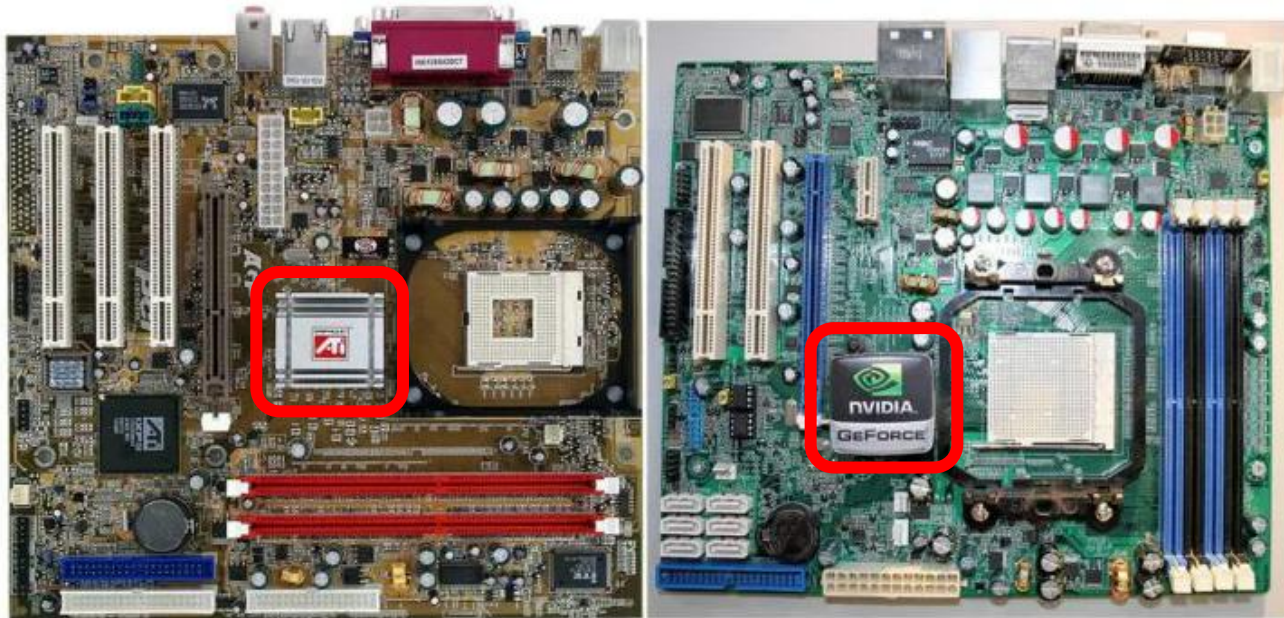
En la actualidad la mayoría de las placas base existentes disponen de una parte dedicada a la parte gráfica. Estos componentes integrados por sí solos no son capaces de manejar un entorno gráfico, sino que están dedicados a la salida hacia el monitor (conectores externos).

El procesador gráfico es parte fundamental para poder ofrecer una salida de vídeo por pantalla. Este procesamiento gráfico está integrado en una gran parte de los procesadores actuales. Cuando ocurre esto se le denomina TARJETA GRÁFICA INTEGRADA “IGP” (Integrated Graphics Processor)

# INTERFAZ GRÁFICA

## GPU (*Graphics Processing Unit*)

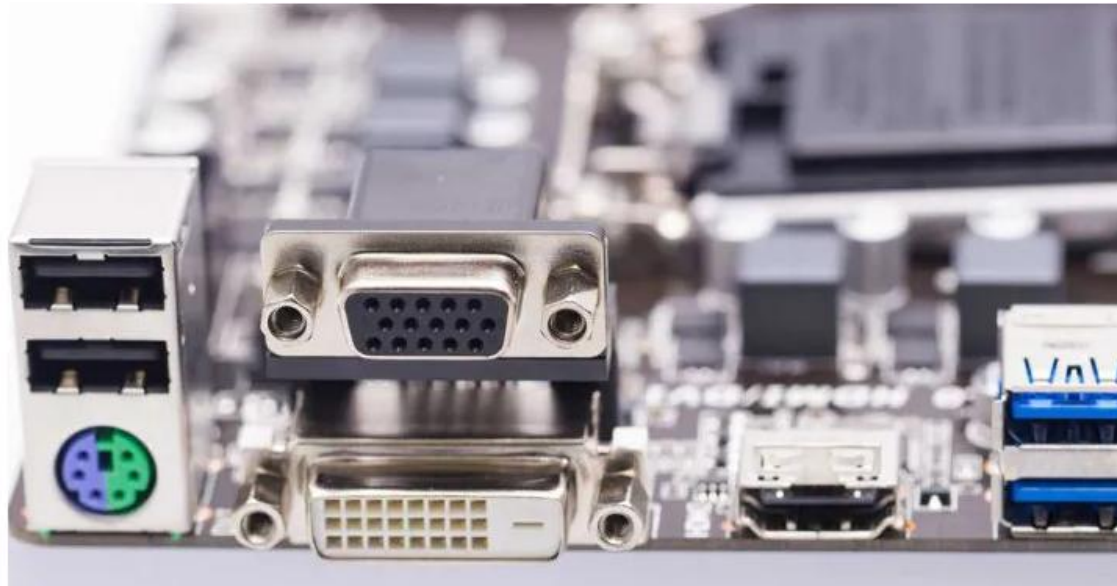
Hasta el año 2010 aproximadamente, muchas de las placas base incorporaban la tarjeta gráfica en el Northbridge (puente norte) del chipset. La potencia de procesamiento gráfico era muy limitado, obligando a instalar una tarjeta gráfica dedicada a prácticamente cualquier usuario que necesitase de un mayor rendimiento gráfico.



# INTERFAZ GRÁFICA

## GPU (*Graphics Processing Unit*)

En la actualidad con un arquitectura de un solo chipset, el hecho de que veamos salidas (o incluso entradas) de vídeo en una placa base, no quiere decir que ésta sea la que equipa el procesador gráfico integrado en la placa base, sino que esas salidas son para la señal de vídeo del GPU integrado en el encapsulado del procesador.





# INTERFAZ GRÁFICA

## GPU (*Graphics Processing Unit*)

Para el funcionamiento de una GPU, es necesario una memoria que almacene los datos de entrada/salida para poder ser procesados.

En el caso de gráfica integrada la memoria utilizada es la memoria principal propia del sistema (RAM). Por tanto, parte de la memoria del sistema será dedicada al procesamiento gráfico, quedando limitada así la memoria RAM dedicada al procesador central CPU.

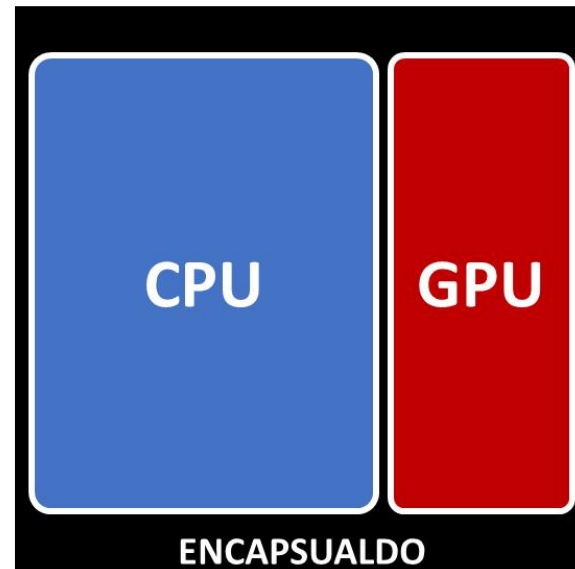
Si disponemos de un ordenador con 4 GB de memoria RAM y decidimos dedicar la mitad a la GPU, el sistema quedará limitado a la mitad. Este dato lo tendremos que tener presente a la hora de montar un equipo.

# INTERFAZ GRÁFICA

## GPU (*Graphics Processing Unit*)

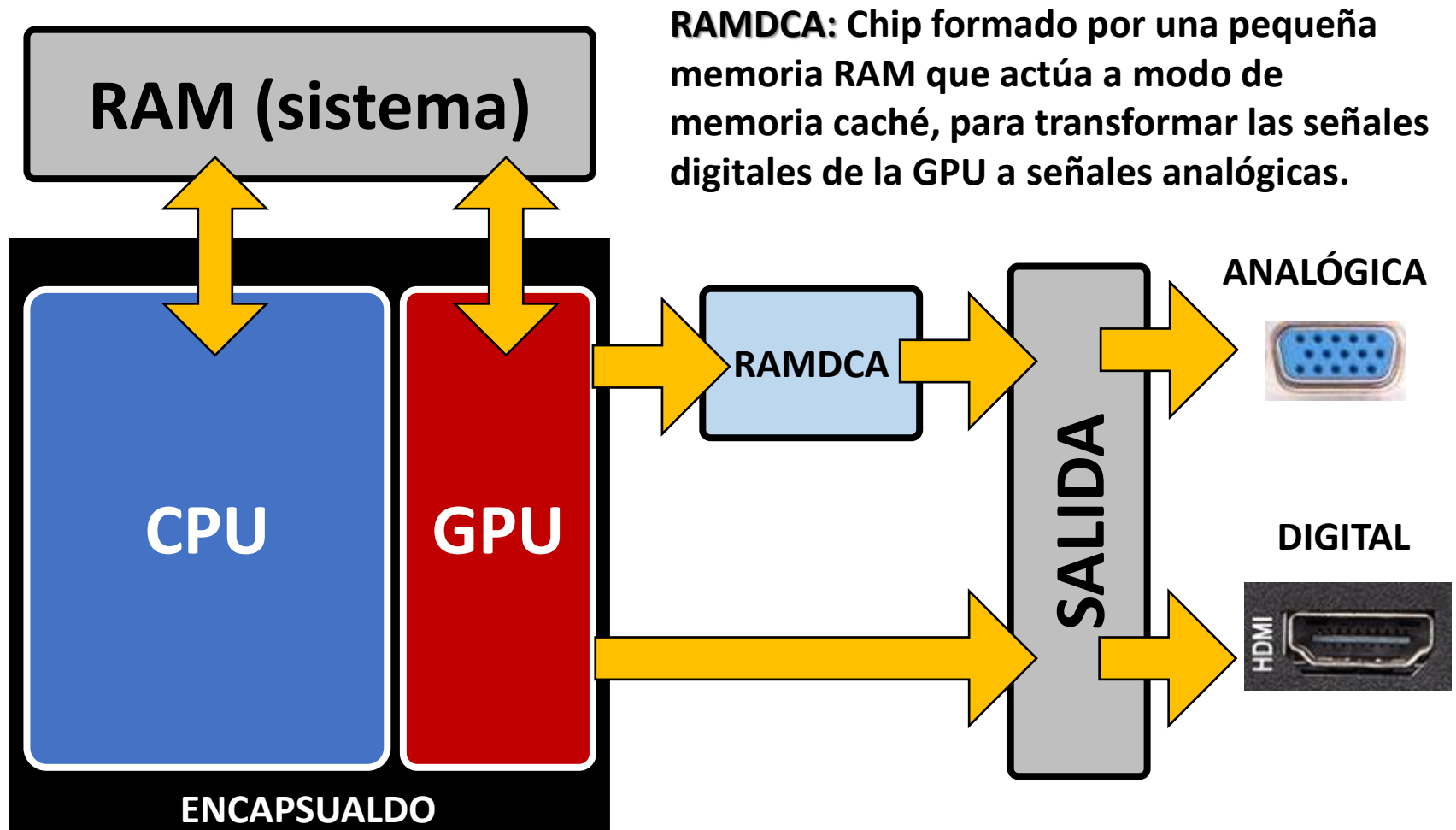
El CPU y el GPU se encuentran en el mismo encapsulado, pero son procesadores independientes (a día de hoy se está consiguiendo combinar ciertas partes de ambos).

Cada procesador trabaja a diferentes velocidades de trabajo/frecuencia (GHz). Por ejemplo, un procesador alcanza velocidades de 3,7GHz mientras que el GPU trabaja a 1,5GHz.



# INTERFAZ GRÁFICA

## GPU (*Graphics Processing Unit*)





# INTERFAZ GRÁFICA

## GPU (*Graphics Processing Unit*)

Tanto el procesador central CPU cómo el procesador gráfico GPU están formados por núcleo o cores. Estos cores sólo pueden procesar una orden en cada ciclo de trabajo, es decir, trabajan instrucción a instrucción de forma secuencial.

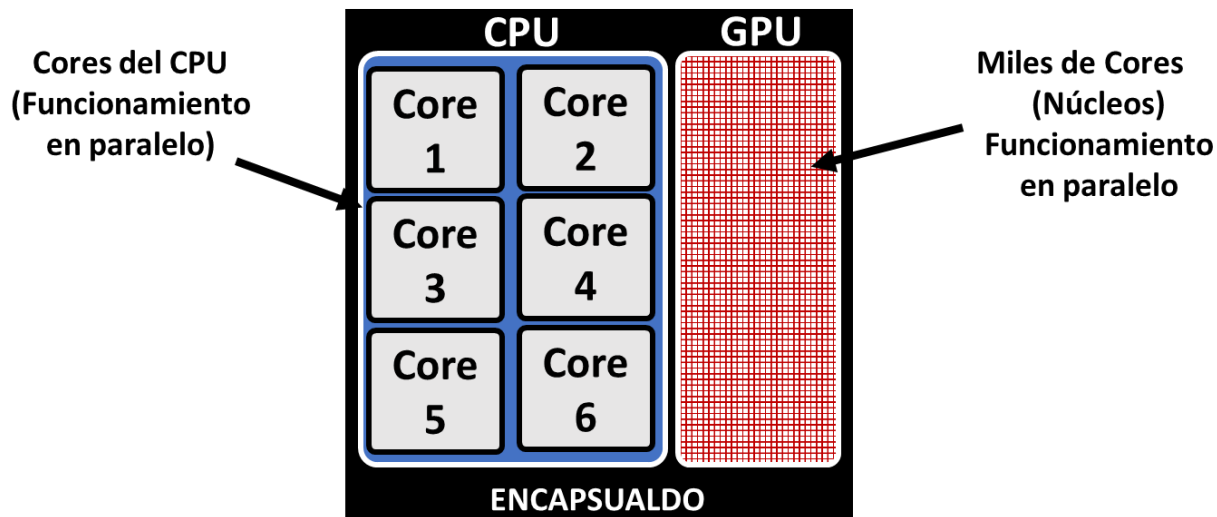
Los núcleos de un CPU están diseñados para manejar instrucciones de propósito general (diferentes ordenes dentro del sistema) pero los núcleos de un GPU están diseñados para procesar ordenes muy específicas dentro del sistema, que es el procesamiento de gráficos.

A diferencia del CPU que está formado por 2/4/8 núcleos, el GPU está formado por miles de núcleos.

# INTERFAZ GRÁFICA

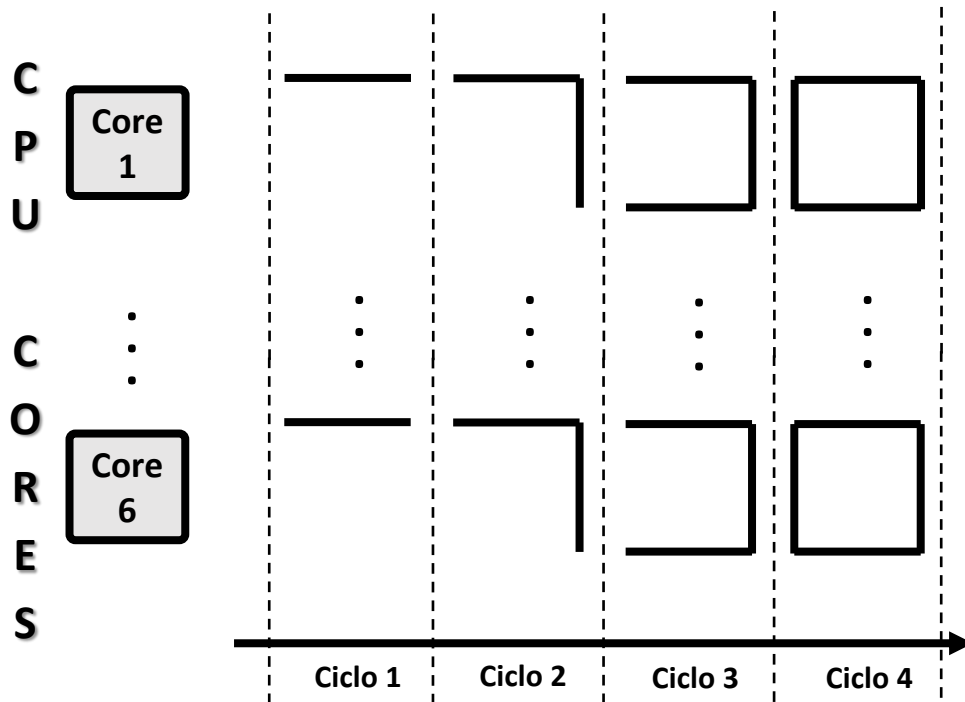
## GPU (*Graphics Processing Unit*)

Tanto los núcleos del CPU y del GPU trabajan de forma paralela. En la imagen, los seis núcleos podrán ejecutar 6 tareas simultaneas independientes(de forma paralela) cómo son la ejecución de aplicaciones. Los miles de núcleos de la GPU podrán ejecutar en paralelo tareas muy específicas dedicadas a gráficos.



## INTERFAZ GRÁFICA- GPU (*Graphics Processing Unit*)

Una de las funciones básicas dentro del procesamiento gráfico es la de representar figuras geométricas. Vamos a exponer un ejemplo muy simple. Si tuviéramos que dibujar 1200 cuadrados (considerando que cada ciclo de reloj se dibuja un lado) el procesador lo realizaría de la siguiente manera:

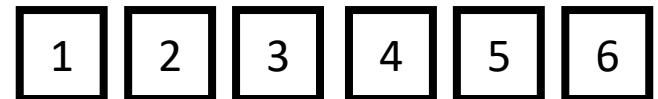


Cada núcleo dibuja un cuadrado.

Cada ciclo de reloj, el núcleo dibuja uno de los lados.

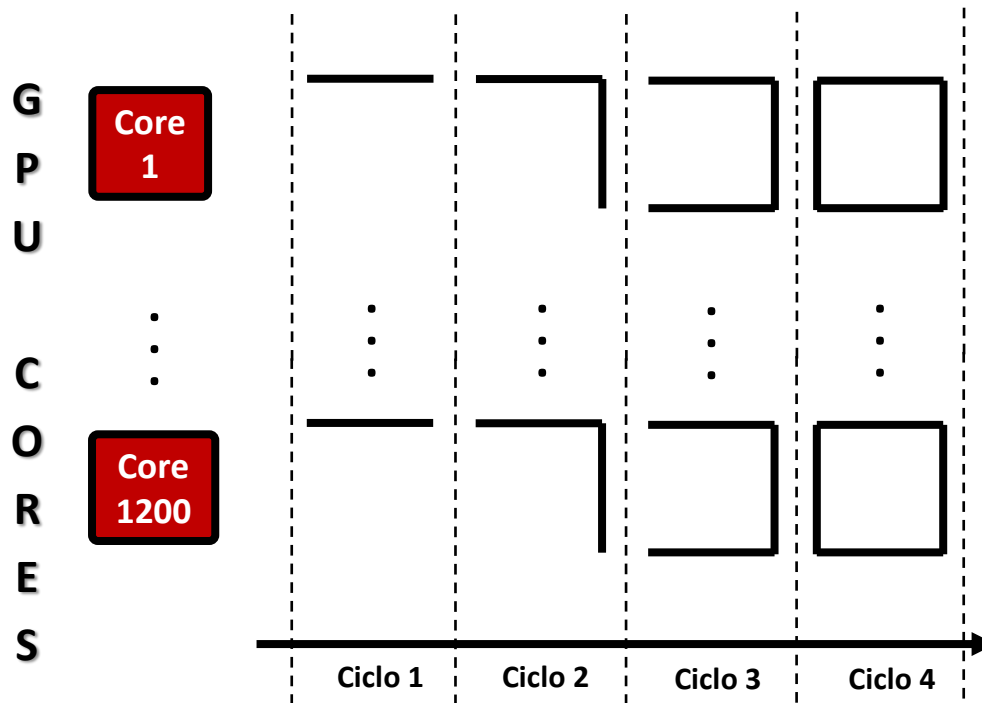
Un núcleo necesita por tanto 4 ciclos de reloj para dibujar un cuadrado.

Cada 4 ciclos de reloj se consigue dibujar 6 cuadrados.



Se necesitan 50 ciclos de reloj del CPU para realizar 1200 cuadrados

## INTERFAZ GRÁFICA- GPU (*Graphics Processing Unit*)



Cada núcleo del GPU dibuja un cuadrado.

Cada ciclo de reloj, el núcleo dibuja uno de los lados.

Un núcleo necesita por tanto 4 ciclos de reloj para dibujar un cuadrado.

Cada 4 ciclos de reloj se consigue dibujar 1200 cuadrados.

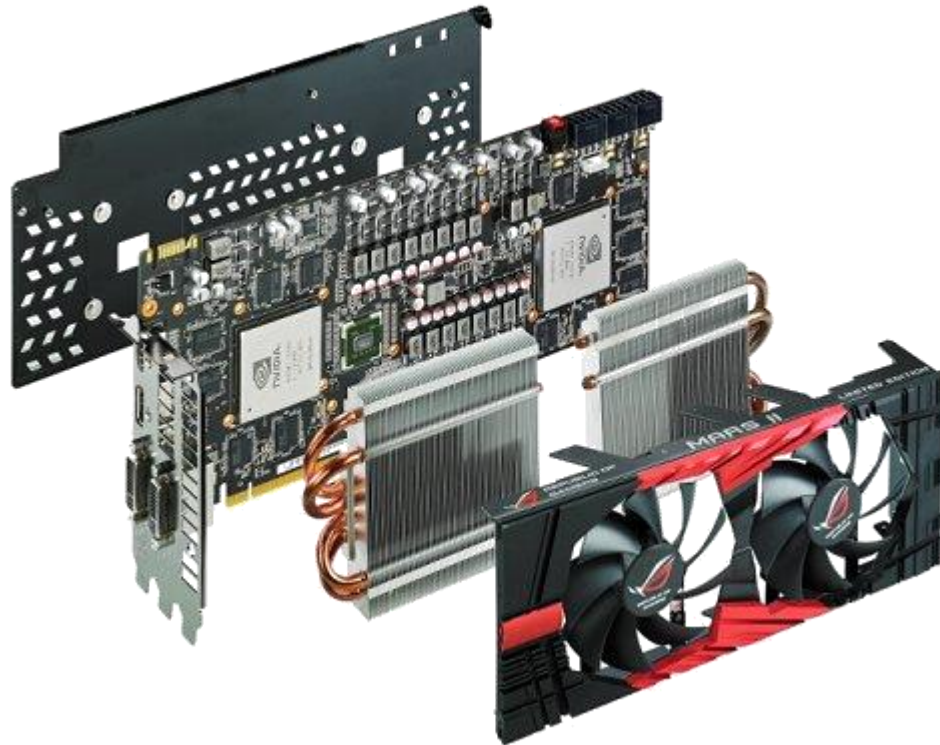


Se necesitan 4 ciclos de reloj del GPU para realizar 1200 cuadrados

# INTERFAZ GRÁFICA

## GPU (*Graphics Processing Unit*)

### TARJETAS DEDICADAS



# INTERFAZ GRÁFICA

## Tarjetas gráficas dedicadas

Las tarjetas gráficas dedicadas son tarjetas de expansión con la misma finalidad que las tarjetas gráficas integradas: procesar los datos provenientes de la CPU y transformarlos en información comprensible y representable en un dispositivo de salida (monitor/pantalla).

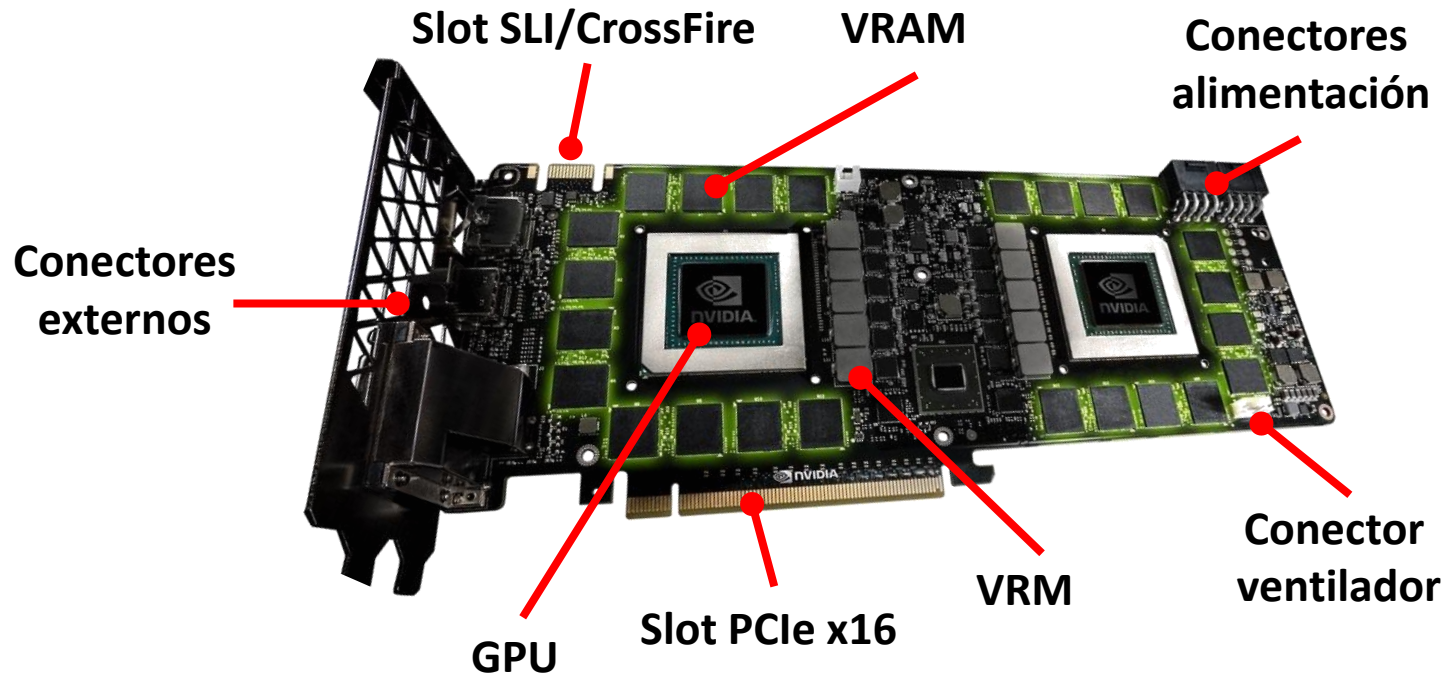
Estas tarjetas gráficas a diferencia de las integradas poseen su propia memoria dedicada a gráficos denominada VRAM, la cuál se encarga exclusivamente de almacenar datos referentes a gráficos mientras una aplicación gráfica los solicite, esto permite que la memoria RAM principal se mantenga disponible para otros procesos.

Están memorias VRAM está basada en tecnología DDR, destacando GDDR4 , GDDR5 y GDDR6.

El acceso de lectura/escritura del GPU a la VRAM es superior al tiempo de acceso de una GPU integrada a la memoria RAM principal.

# INTERFAZ GRÁFICA

## Tarjetas gráficas dedicadas





# INTERFAZ GRÁFICA

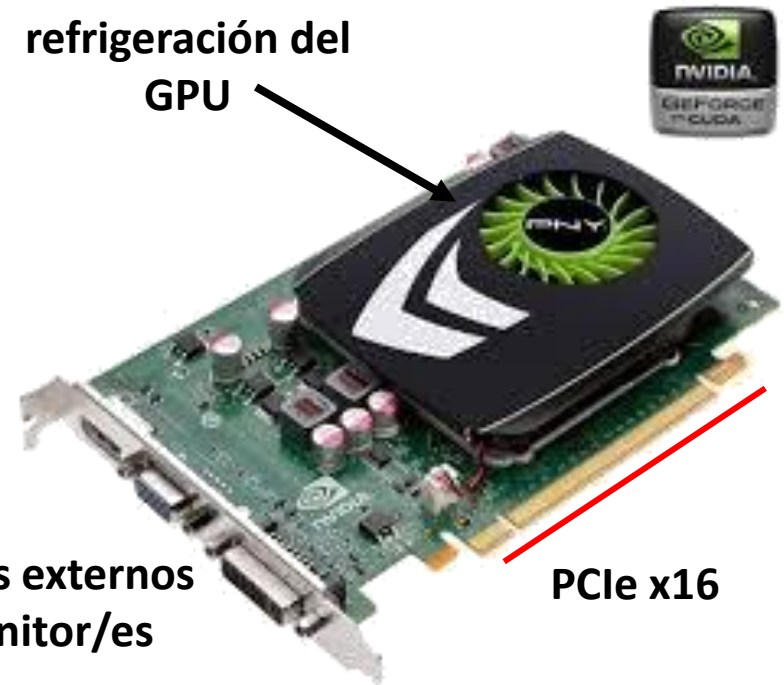
## Tarjetas gráficas dedicadas



Slot PCI-Express x16

Normalmente viene identificado con otro color del resto de PCIe

Necesaria  
refrigeración del  
GPU



PCIe x16



# INTERFAZ GRÁFICA

## Tarjetas gráficas dedicadas

Las tarjetas gráficas dedicadas al igual que las integradas, trabajan a una frecuencia inferior a la del procesador central CPU, pero en ambos casos (integrada y dedicada) se fabrican para funcionar a una frecuencia aproximada de 1,5 GHz.

En la actualidad estas tarjetas se comercializan para una interfaz PCI-Express x16. Las placas base disponen de un slot de expansión dedicado a la tarjeta gráfica PCI-E x16 que trabaja a x16. La velocidad de transferencia dependerá de la versión PCI-E inferior. Si tenemos una tarjeta gráfica PCI-E x16 v3.0, y un slot de expansión PCI-E x16 v2.0, la velocidad vendrá determinada por la v2.0.

Al igual que en las gráficas integradas, disponen de conectores externos para conectar monitor/es. Si tiene una salida VGA la tarjeta tendrá un chip RAMDCA para salida analógica. Normalmente una tarjeta gráfica dedicada tendrá más de una salida de video (podemos conectar más de un monitor).

# UNIDADES DE ALMACENAMIENTO INTERNO



# UNIDADES DE ALMACENAMIENTO INTERNO

También denominados dispositivos de almacenamiento secundario, se emplean para almacenar la información (S.O, programas, datos, archivos, etc..) de manera permanente.

Toda la información guardada en la memoria RAM desaparece cuando se apaga el ordenador. Se necesitan formas permanentes de almacenamiento para guardar y recuperar programas de software y archivos de datos.

Disponemos de diferentes formatos y tecnologías. Dependiendo del tipo de conector interno o slot de expansión de nuestra placa base, podremos conectar un dispositivo u otro.

Dependiendo del tipo de tecnología empleada, e interfaz de conexión en la placa, obtendremos mayor o menor velocidad de transferencia de lectura/escritura de datos.

# ALMACENAMIENTO INTERNO

## ¿Dónde podemos conectar una unidad de almacenamiento interno dentro de una placa base?

Depende en gran medida de la placa base que dispongamos, siendo posible a día de hoy, conectar casi cualquier dispositivo haciendo uso de adaptadores específicos.

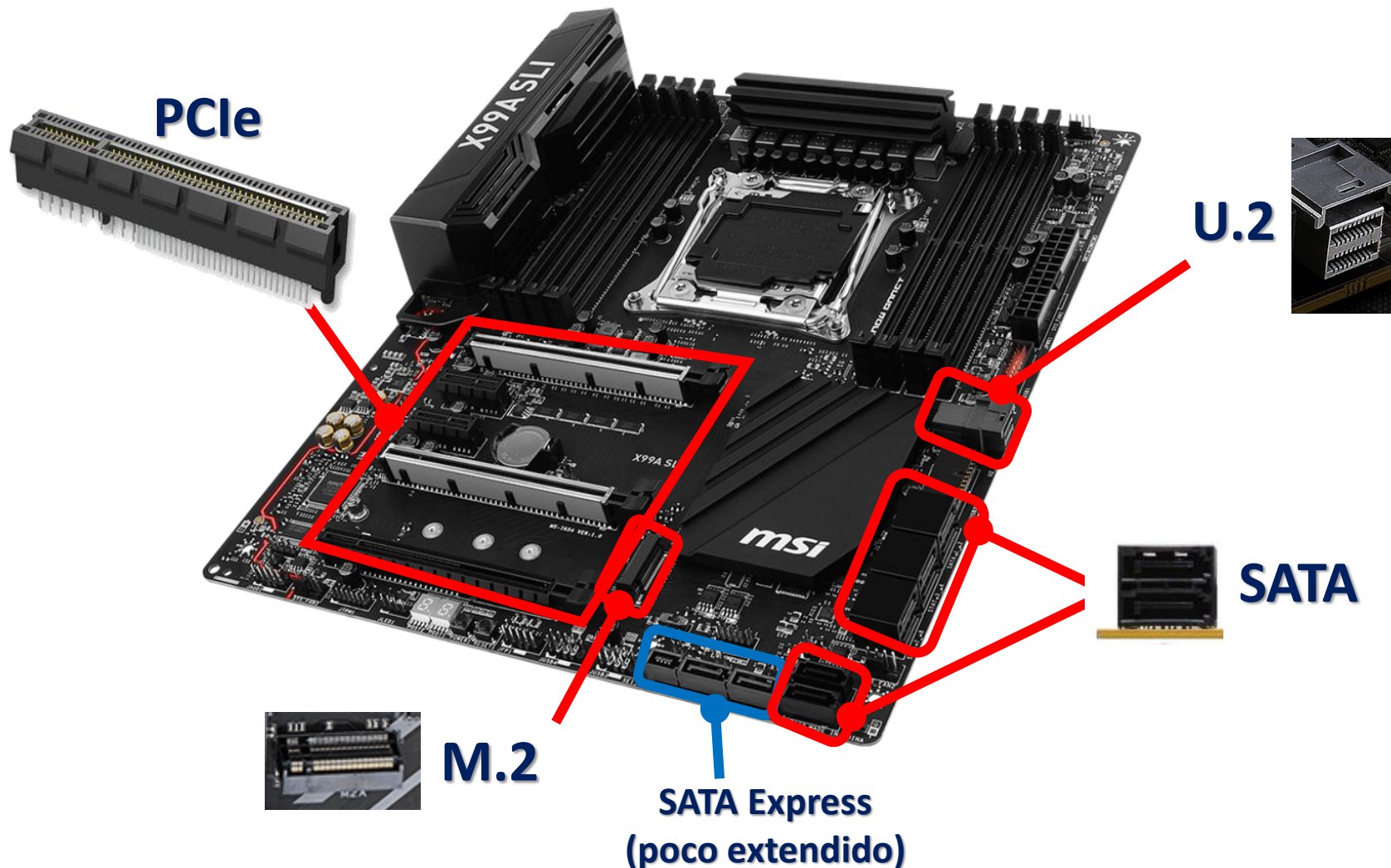
Las principales interfaces de conexión interna para este propósito son las siguientes:

- SATA III
- U.2
- M.2
- PCIe x4

Tenemos que tener en cuenta que U.2, M.2\* utilizan los protocolos para PCIe denominados NVMe (Non volatile memory express), con un ancho de banda de x4.

\*M.2 puede conectarse con los protocolos de la interfaz SATA (AHCI: Advanced Host Controller Interface).

## Conectores internos disponibles para conectar un dispositivo de almacenamiento secundario.

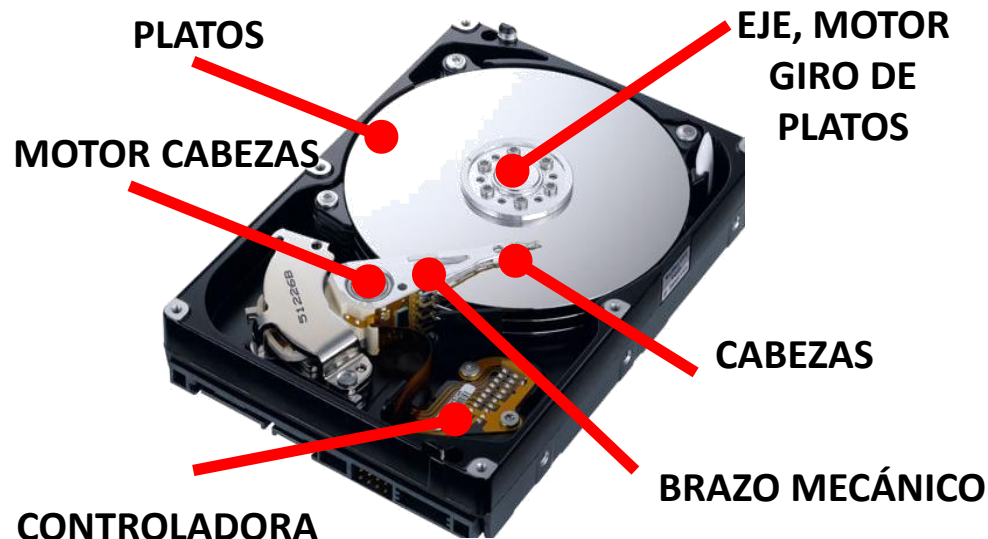


# DISCOS DUROS (HDD)

## Hard Disk Drive

Un disco duro es una caja herméticamente cerrada, en cuyo interior se encuentra un conjunto de componentes electrónicos y mecánicos, capaz de sincronizar los datos de lectura/escritura de nuestro ordenador.

Está compuesto por una pila de platos que almacenan la información magnéticamente.





# DISCOS DUROS (HDD)

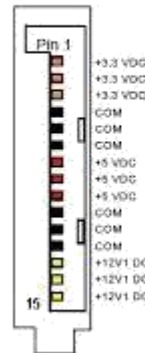
## Hard Disk Drive

Existen 2 factores de forma para los HDD:  
3,5" para equipos de sobremesa  
2,5" para equipos portátiles.

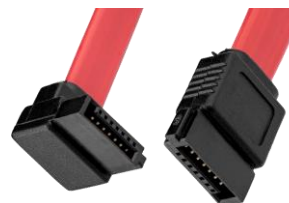
La interfaz de conexión es SATA.



Conector S-ATA



Cable SATA de  
alimentación.



Cable SATA de datos

# UNIDAD DE ESTADO SÓLIDO (SSD)

## Solid State Drive

Una unidad de estado solido, es un dispositivo de almacenamiento de datos que usa una memoria no volátil, como la memoria flash. La memoria flash permite la lectura y escritura de múltiples posiciones de memoria en la misma operación, gracias a impulsos eléctricos. Están basadas en puertas NAND, que retiene los datos sin alimentación eléctrica.

En comparación con un HDD, son menos sensibles a los golpes, livianas, silenciosas, y sobre todo, mucho más rápidas. Esto implica que las operaciones de carga a la memoria RAM se realiza en un tiempo mucho menor, por tanto, mayor rendimiento del equipo.

Las SSD se encuentran en distintos factores de forma y distintas interfaces de conexión.



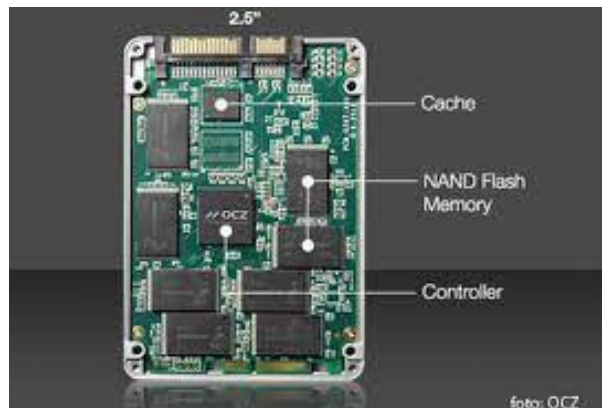
# UNIDAD DE ESTADO SÓLIDO (SSD)

## Componentes principales

**Controladora:** Es un circuito integrado que se encarga de administrar, gestionar, y unir, los módulos de memoria NAND con los conectores en entrada y salida. Ejecuta software a nivel de Firmware, y es con toda seguridad, el factor mas determinante para las velocidades del dispositivo.

**Buffer/cache:** Un SSD utiliza un pequeño dispositivo de memoria DRAM similar al cache de los discos duros. Los buffers disponen de condensadores para mantener los datos almacenados temporalmente en caso de pérdida de corriente (el buffer es volátil).

**Memoria NAND:** Para almacenar los datos de forma binaria.



**Partes generales de un dispositivo SSD.**

# UNIDAD DE ESTADO SÓLIDO (SSD)

## Factor de forma 2.5 interfaz SATA

Podemos encontrar sistemas SSD con factor de forma 2,5" e interfaz SATA (protocolo AHCI) para sistemas portátiles y sobremesa.

El sistema de conexión de datos y alimentación es idéntico al indicado para dispositivos HDD



Dispositivo SSD SATA 2.5"



Interior dispositivo  
SSD SATA

# UNIDAD DE ESTADO SÓLIDO (SSD)

## M.2

El slot M.2 PCIe con protocolo de comunicaciones NVMe, está desplazando a la interfaz SATA y su protocolo AHCI. Esto es debido a la velocidad de transferencia de datos que puede alcanzar, ya que NVMe utiliza los carriles (lanes) de PCIe. El ancho de banda utilizado suele ser de X4.

Los módulos o dispositivos SSD conectados en un slot M.2 son de menor tamaño, lo que implica su mayor uso en los equipos actuales.

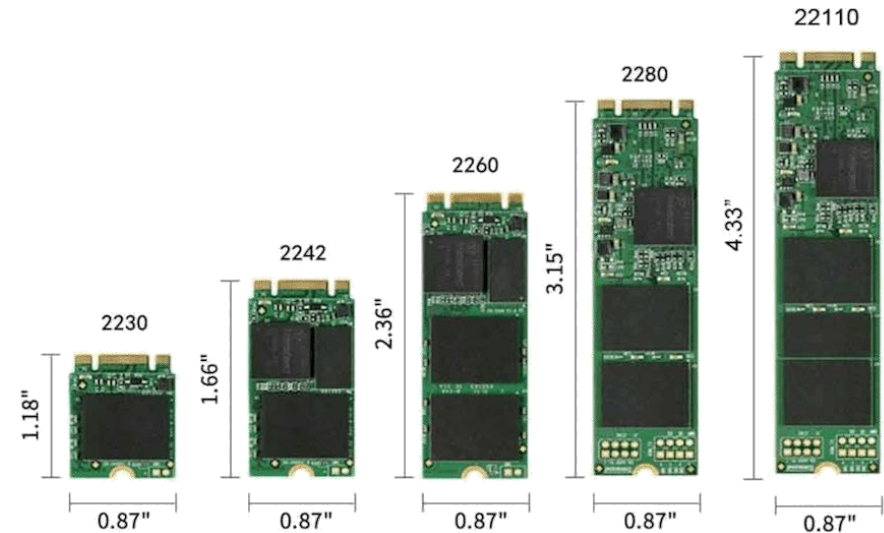
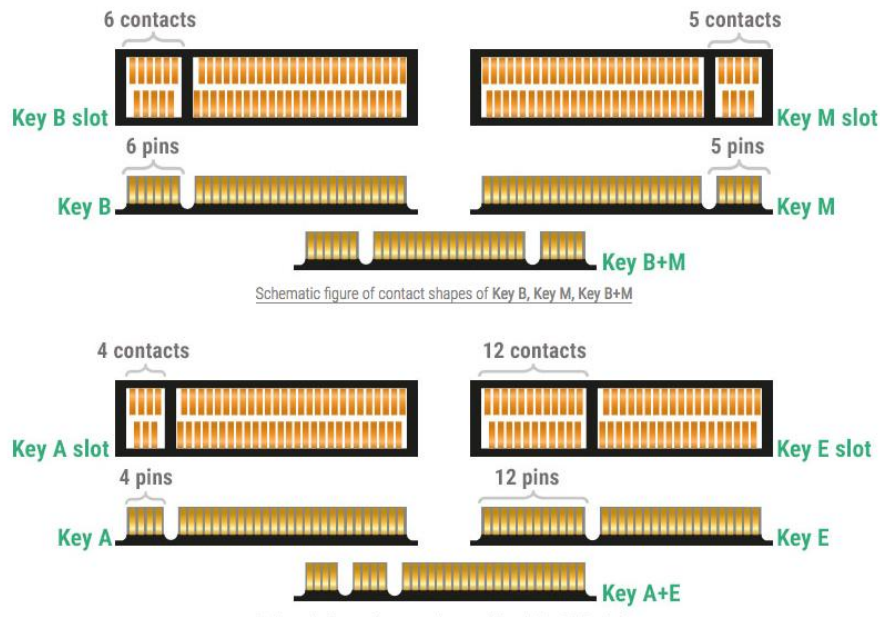
Tenemos que tener en cuenta que un slot M.2 no siempre utiliza NVMe, sino que puede emplear AHCI, utilizado en la interfaz SATA (incluso puede usar USB). Esto quiere decir que la velocidad de transferencia de datos se verá bastante afectada.



Módulo M2 y su conexión en la placa base

# UNIDAD DE ESTADO SÓLIDO (SSD)

## M.2



### Tipos de conectores para módulos M2

Los más usados:

- Key M (PCIe / NVMe)
- Key B+M (SATA / AHCI)
- Key A+E (USB / Comunicaciones)

### Tamaños módulos M2

Aplicaciones:

- 22110, 2280, 2260 para almacenamiento
- 2242, 2230 para comunicaciones

# UNIDAD DE ESTADO SÓLIDO (SSD)

## Tarjeta de expansión PCIe x4

Otro de los tipos de dispositivos de almacenamiento SSD, son los tipos tarjeta de expansión para buses PCIe.

Al igual que en los M2, se utiliza el protocolo NVMe para PCIe, y el ancho de banda suele ser x4.

Suele ser una solución cuando no se dispone de un slot M2, pero debemos tener en cuenta que no todas las placas base pueden ejecutar la carga del sistema operativo desde un slot PCIe.

Su precio suele ser superior a un M.2, pero tiene una mejor refrigeración.



Tarjeta de expansión SSD y su conexión en placa

# UNIDAD DE ESTADO SÓLIDO (SSD)

## U.2

Anteriormente conocido como SFF-8639, es un dispositivo de almacenamiento que al igual que el M.2 puede utilizar los protocolos de comunicación AHCI y NVMe (x4). Se encuentra con factores de forma 2.5”.

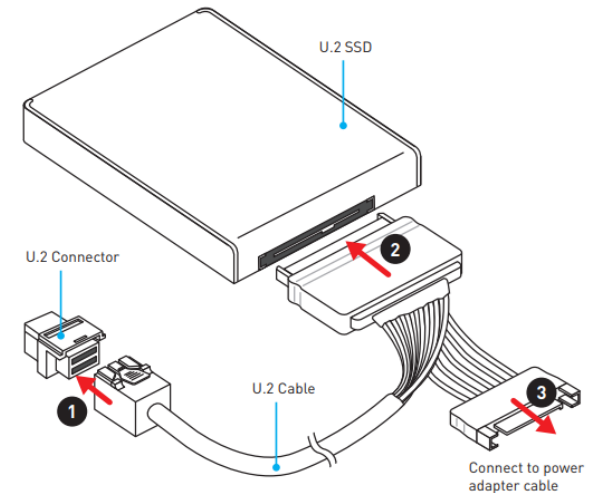
La ventaja que tiene este tipo de unidades con este tipo de interfaz, es la capacidad de refrigeración, lo cual permite aumentar el rendimiento frente a un dispositivo M.2



Dispositivo SSD conexión U2



Cable para la conexión



Proceso de conexión



# SSD vs HDD

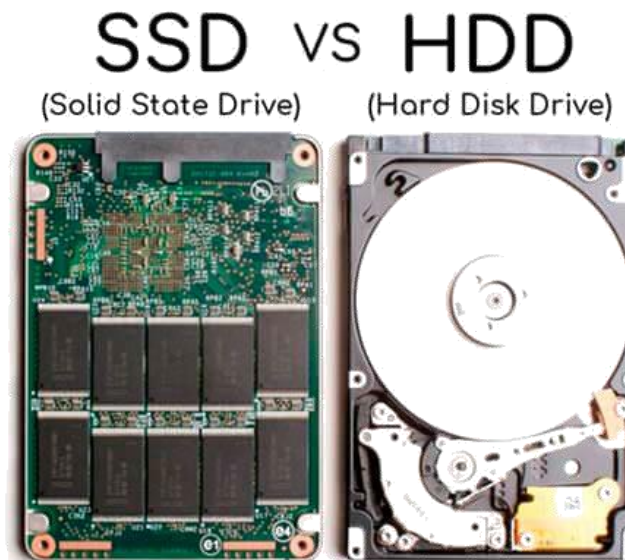
## Ventajas SSD

- Arranque mas rápido, al no tener platos que necesiten tomar una velocidad constante.
- Gran velocidad de escritura.
- Mayor rapidez de lectura, incluso 10 veces más que los discos duros tradicionales.
- Baja latencia de lectura y escritura, cientos de veces mas rápido que los discos mecánicos.
- Menor consumo de energía y producción de calor - Resultado de no tener elementos mecánicos.
- Sin ruido - La misma carencia de partes mecánicas los hace completamente inaudibles.
- Rendimiento determinado: el rendimiento de los SSD es constante y el tiempo de acceso constante.
- El rendimiento no se deteriora mientras el medio se llena.
- Menor peso y tamaño que un disco duro tradicional de similar capacidad.
- Mayor resistencia a los golpes.

# SSD vs HDD

## Desventajas SSD

- Los precios de las memorias flash son aún a día de hoy mas altos en relación precio/gigabyte.
- Después de un fallo físico se pierden completamente los datos, pues la celda es destruida, mientras que en un disco duro normal que sufre daño mecánico, los datos son frecuentemente recuperables usando ayuda de expertos.
- Menor capacidad.





# UNIDADES DE ALMACENAMIENTO EXTERNO



# UNIDADES DE ALMACENAMIENTO EXTERNO

Su utilidad es la misma que las unidades internas del ordenador (almacenar datos), pero finalidades diferentes: copias de seguridad y disponer datos para ser transportados a otros equipos principalmente.

Las unidades de almacenamiento externo (en su mayoría) están diseñadas para poder ser transportadas, por lo que habitualmente su tamaño y peso no suele ser demasiado elevado (diferentes factores de forma).

Dependiendo del objetivo o finalidad del almacenamiento, podremos elegir entre diferentes interfaces de conexión, y distintas tecnologías. Por tanto podremos encontrar discos mecánicos (HDD) y unidades de estado sólido (SSD), para almacenamiento externo.

# ALMACENAMIENTO EXTERNO

## ¿Dónde podemos conectar una unidad de almacenamiento externo?

Depende en gran medida de la placa base que dispongamos, siendo posible a día de hoy, conectar casi cualquier dispositivo haciendo uso de adaptadores específicos.

Las principales interfaces de conexión externa para este propósito son las siguientes:

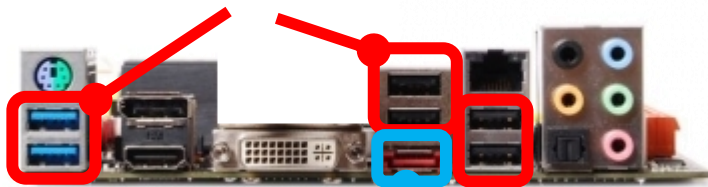
- **eSATA (*External SATA*):** Utiliza el mismo protocolo de comunicaciones serie que SATA, el AHCI. Para utilizar una unidad de almacenamiento con interfaz eSATA, es necesario una fuente de alimentación externa para el dispositivo, debido a que los puertos eSATA convencionales no suministran alimentación.
- **USB** en cualquiera de sus tipos.
- **Ethernet** (para dispositivos NAS *Network Attached Storage*)

# ALMACENAMIENTO EXTERNO

## ¿Dónde podemos conectar una unidad de almacenamiento externo?

- USB: Los podemos localizar en los conectores externos de la placa, y en los conectores del panel frontal, los cuales van conectados mediante el cable correspondiente dependiendo de la versión del USB.
- eSATA: Este tipo de conector se suele localizar en los conectores externos de la propia placa, siendo necesario utilizar una tarjeta de expansión si no se dispone de esta interfaz. Es distinto al cable SATA convencional.

USB A



eSATA



Cable eSATA



eSATA



SATA



Conectores internos USB 3.0



Panel frontal USB



Panel frontal lector SD

# UNIDADES DE ALMACENAMIENTO CABINAS DE DISCOS



# Cabina de discos

## Servidores Backup

En redes, un servidor Backup es un sistema de almacenamiento externo en una red (local o externa), que proporciona a los ordenadores de copias de seguridad de sus archivos. Además de proporcionar un sistema de backup, un servidor puede proveer diferentes servicios como puede ser correo, impresión, etc..

Las cabinas de discos son sistemas de almacenamiento de datos, formados por múltiples discos físicos. Suelen disponer de múltiples puertos e interfaces para comunicarse con los equipos.

Ofrecen distintas formas de almacenamiento basadas en la tecnología RAID.

Las cabinas de discos suelen disponer de placa base con su propio procesador, memoria RAM,... y sistema operativo propio.

Dependiendo de las necesidades, disponemos de cabinas atendiendo a:

Número unidades de almacenamiento

Tipo de interfaz de comunicación con la red

Interfaz de conexión con el disco.



# Cabina de discos

## Interfaces de conexión

Los tipos de interfaz que actualmente están siendo implementadas en las cabinas de discos son:

- SCSI
- SAS
- SATA

En las siguientes diapositivas se muestran opciones de conexión con un ordenador de sobremesa (controladoras y cables). En las cabinas de disco no son necesarios esos elementos, van directamente conectados en las bahías.

# Cabina de discos

## RAID Redundant Array of Inexpensive Disk

Los sistemas RAID pueden estar basados en hardware o en software. La ventaja de disponer un sistema hardware, es la independencia de la plataforma o sistema operativo, ya que son vistos por este como un gran disco duro más.

Hoy día se conocen básicamente ocho niveles de RAID, del 0 al 7, además de los mixtos que son combinaciones de los básicos.

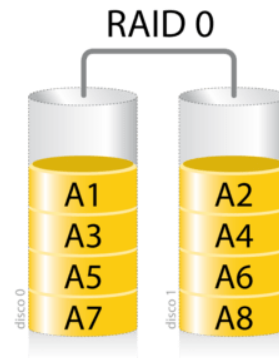
Nuestro objetivo de estudio son los sistemas RAID 0, RAID 1, RAID 5 y combinación de RAID 1 + 0, por ser los más relevantes.



## RAID 0

Consiste en dividir los datos en trozos (STRIPED) y se escriben alternativamente en los discos que forman el RAID, permitiendo un alto rendimiento de lectura y escritura. No proporciona redundancia.

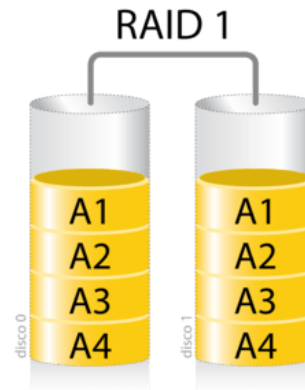
La capacidad total es el número de discos multiplicado por la capacidad del menor.



Nivel RAID	Pros	Contras	Eficiencia de almacenamiento	Número mínimo de discos
0	Rendimiento (muy buen rendimiento de lectura y escritura) Gran utilización de la capacidad (mejor que cualquiera de las otras configuraciones)	No ofrece redundancia de datos. Pobre MTTF	100% asumiendo que los discos tienen la misma capacidad	2

## RAID 1

Consiste en poner dos o más discos a trabajar en paralelo consiguiendo un espejo (MIRROR); toda la información se graba clonada en los discos. El sistema operativo sólo interpreta una única unidad de disco. La capacidad total corresponde con la del menor. Al igual que en RAID 0, tiene un alto rendimiento de lectura, pero no de escritura. Proporciona una alta seguridad de datos.

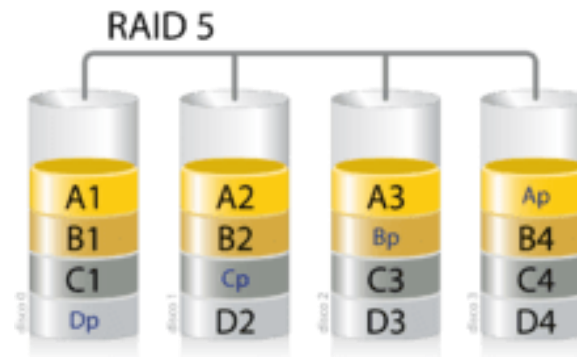


Nivel RAID	Pros	Contras	Eficiencia de almacenamiento	Número mínimo de discos
1	Gran redundancia y disponibilidad de datos Gran MTTF	La peor utilización de la capacidad de los niveles simples de RAID Buen rendimiento de lectura pero rendimiento de escrituras limitado	50% asumiendo que los discos tienen el mismo tamaño.	2

## RAID 5

Consiste en formar un conjunto de discos independientes con paridad distribuida. Posee redundancia con baja latencia y/o aumenta el ancho de banda para leer o escribir en discos y maximizar así la posibilidad de recuperar información cuando un disco falla. La capacidad es la suma de capacidades de todos los discos.

Baja velocidad de lectura/escritura al tener que realizar operaciones de cálculo para los bloques de paridad.

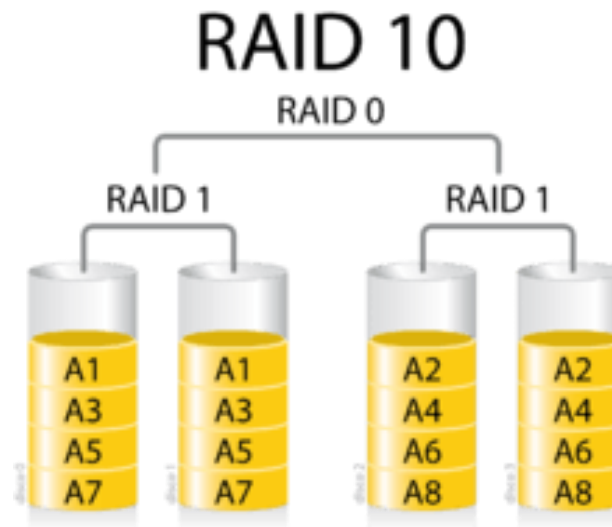


Nivel RAID	Pros	Contras	Eficiencia de almacenamiento	Número mínimo de discos
5	Gran redundancia y disponibilidad de datos (puede tolerar la pérdida de 1 disco) Buen rendimiento de lectura dado que todos los discos son accedidos al mismo tiempo El rendimiento de escritura es aceptable (superior al de RAID-4) Puede perder un disco sin perder datos	El rendimiento de escritura es aceptable (superior al de RAID-4) El rendimiento de escritura para operaciones pequeñas es muy malo	$(n-1)/n$ , donde n es el número de discos	3, tienen que ser idénticos

## RAID 1 + 0 (10)

Es posible combinar los sistemas RAID 1 + RAID 0 (no confundir con RAID 0 + RAID 1), para obtener las ventajas de ambos sistemas. Esta configuración híbrida proporciona gran seguridad mediante el duplicado de todos los datos en unidades secundarias, al tiempo que utiliza una distribución segmentada de los datos.

Si alguno de los discos falla, puede ser remplazado sin problemas con una alta velocidad de reconstrucción de datos.



# DISPOSITIVOS DE EXPANSIÓN



# DISPOSITIVOS DE EXPANSIÓN

Las tarjetas son circuitos impresos, donde se alojan todos los componentes electrónicos necesarios para poder implementar una función concreta, dentro del conjunto de un ordenador.

Son utilizadas en equipos para añadir una nueva función al ordenador, o para mejorar una existente.

Estas tarjetas son instaladas físicamente en los buses de expansión, incluyendo puertos USB:

- PCIe
- M.2
- USB

# DISPOSITIVOS DE EXPANSIÓN

Todos los dispositivos conectados al ordenador, independientemente de que sean internos o externos, necesitan utilizar alguna técnica o medio para comunicarse entre ellos y el propio procesador: los controladores (*hardware*).

Podemos definir controlador como el traductor existente entre cada uno de los dispositivos y la CPU.

La placa base a través del procesador y el chipset, son los encargados de actuar como traductor, es decir, tienen integrados los controladores de los distintos conectores y buses vistos hasta ahora.

Si necesitamos añadir nuevas funcionalidades, los dispositivos que conectemos necesitarán sus propios controladores, por ello se suele nombrar comúnmente a estos dispositivos como controladoras.

# DISPOSITIVOS DE EXPANSIÓN

## *Almacenamiento*

Una tarjeta controladora consta de un conjunto de circuitos integrados, que tienen como función organizar la lectura y escritura en las unidades de disco.

Las funciones básicas de las tarjetas controladoras se pueden resumir en las siguientes:

- Convertir datos de un formato a otro, cuando ocurra que los datos entre los distintos dispositivos y la CPU tengan distintos formatos.
- Unir los dispositivos hardware, con los drivers del sistema operativo (software).
- Adecuar las velocidades de los distintos dispositivos, cuando estas sean diferentes, para hacerlas compatibles.



# CONTROLADORA DE SONIDO

**Es un dispositivo que permite la reproducción, la grabación y la digitalización de sonido, normalmente a través de un software específico.**

**Las placas base en equipos actuales, disponen de un sistema de sonido integrado.**

**Los equipos son ampliados con dispositivos de sonido en casos específicos: ante una avería o necesidad de sonido profesional.**

**Grabación: El sonido es recogido a través de un micrófono en formato analógico, y llevado hasta la entrada correspondiente en la placa. Esta señal es procesada y almacenada en el formato digital.**

**Reproducción: El sonido almacenado en formato digital es emitido en formato analógico.**

# CONTROLADORA DE SONIDO

Encontramos dispositivos de sonido en distintos formatos de conexión:



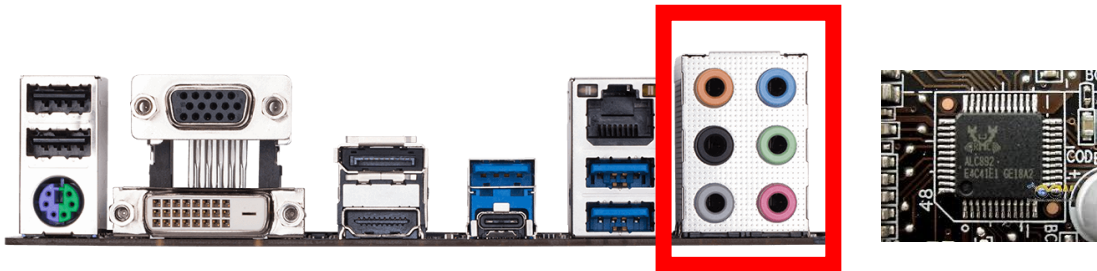
PCI



PCIe x1



USB A



Integrada en la placa



Conector Jack 3.5mm  
(para todos los conectores analógicos)

# CONTROLADORA DE SONIDO

## Conectores (5.1)



Entrada analógica micrófono



Entrada analógica de línea



Salida analógica de línea para altavoces delanteros



Salida analógica altavoces laterales



Salida analógica altavoces traseros



Salida analógica central y de subwoofer

# CONTROLADORAS DE RED

Las controladoras o adaptadores de red, son dispositivos que nos permiten conectar nuestro equipo a una red de ordenadores para realizar la transmisión y la recepción de datos a través de ella. Actualmente: WIFI, ETHERNET

La función de los distintos tipos de interfaz que existen para las comunicaciones de red es la misma, el envío y recepción de información a través de la red.

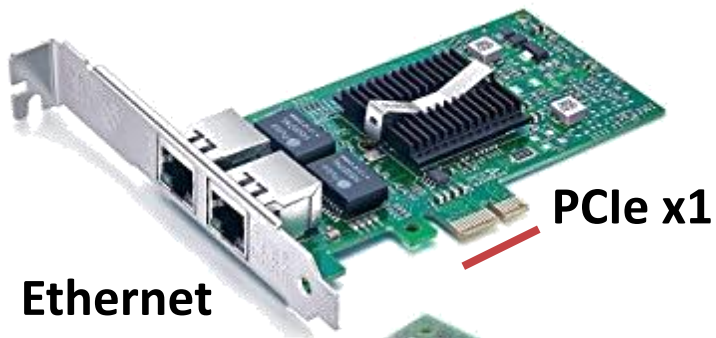
Se diferencian en el tipo de conectores, velocidades de transferencia, el acceso al medio y la topología que utilizan.

La elección de una tarjeta u otra, dependerá del tipo de instalación existente o que queramos instalar.

# CONTROLADORAS DE RED

## *Ethernet*

Existen diferentes adaptadores ethernet, atendiendo a su interfaz de conexión. Encontramos adaptadores para slot PCIe x1 (el más común), M.2 A+E y USB tipo A.



Ethernet



USB A

M.2 A+E



Ethernet FIBRA



Conector RJ45 UTP

Conector SC Fibra

# CONTROLADORAS DE RED

## WIFI

Las tarjetas de red Wifi están basadas en la tecnología de comunicación inalámbrica. Dentro de estas tarjetas encontramos varios estándares:

Estándar	Velocidad máxima	Frecuencia	Compatible con modelos anteriores
802.11a	54Mb/s	5 GHz	No
802.11b	11 Mb/s	2,4 GHz	No
802.11g	54Mb/s	2,4 GHz	802.11b
802.11n	600 Mb/s	2,4GHz o 5GHz	802.11a/b/g
802.11ac	1,3 Gb/s (1300 Mb/s)	2,4GHz y 5GHz	802.11a/n
802.11ad	7 Gb/s (7000 Mb/s)	2,4GHz, 5GHz y 60 GHz	802.11a/b/g/n/ac

Para el uso de un adaptador de red WIFI debemos disponer de un punto de acceso, que es un dispositivo puente entre la red inalámbrica y la red cableada.

Se justifica la instalación de una tarjeta o adaptador WIFI cuando:

El actual adaptador de red no funcione.

Mejora de la velocidad de transmisión.

# CONTROLADORAS DE RED

## WIFI

Existen diferentes adaptadores WIFI, atendiendo a su interfaz de conexión. Encontramos adaptadores para slot PCI-E x1, M.2 A+E y USB tipo A.



PCI-E x1



USB A



M.2 A+E





# PERIFÉRICOS





# PERIFÉRICOS

Los dispositivos a través de los cuales los usuarios interactúan con el sistema informático se denominan periféricos.

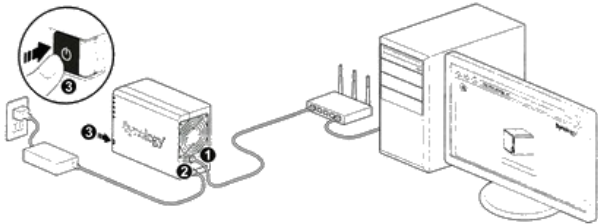
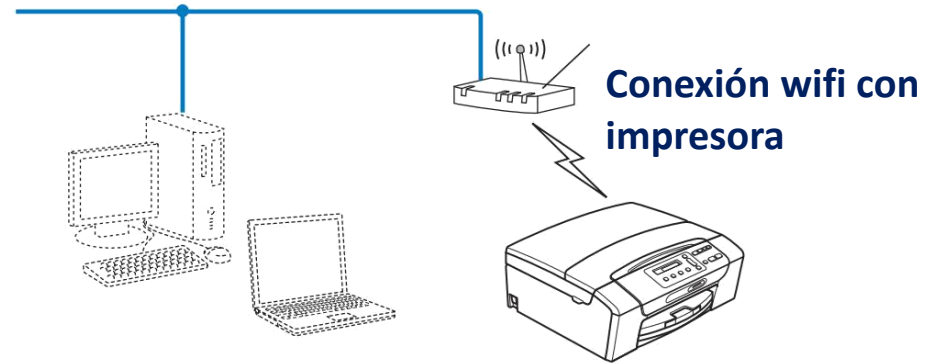
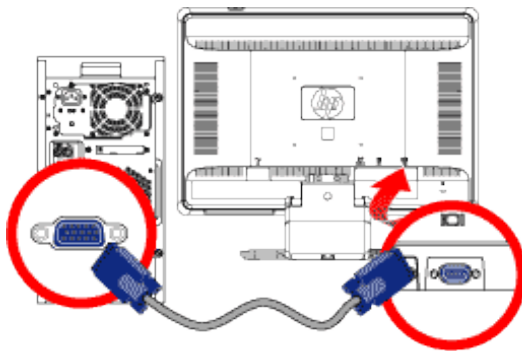
Tradicionalmente, estos se han clasificado en:

- a) **Dispositivos de entrada:** permiten introducir información al sistema. Ejemplos: ratón, teclado, micrófono, etc.
- a) **Dispositivos de salida:** únicamente ofrecen al usuario información. Ejemplos: pantalla, impresora, altavoces, etc.
- a) **Dispositivos de entrada y salida:** realizan ambas tareas. Como, por ejemplo, una pantalla táctil. Dentro de este tipo, podemos encontrar:
  - **Dispositivos de almacenamiento:** permiten almacenar y recuperar la información. Ejemplos: disco duro externo, pendrive, etc.
  - **Comunicación:** permiten la comunicación entre ordenadores o elementos de interconexión de un sistema en red, como la tarjeta de red Ethernet o Wi-Fi.

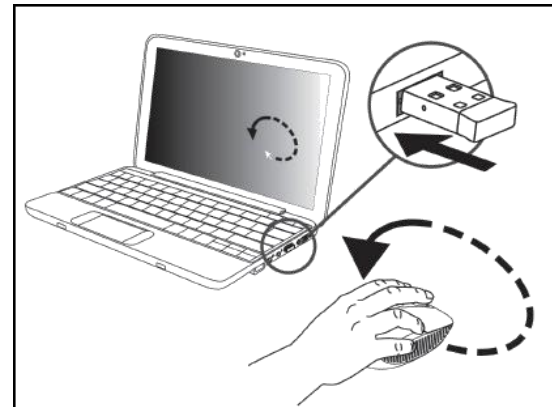
# PERIFÉRICOS

Los periféricos pueden comunicarse con nuestro ordenador por diferentes vías de comunicación. Las mas comunes son: conexión directa por cable, inalámbrica con receptor conectado a USB, conexión remota a punto de acceso (wifi / ethernet).

Conexión por cable  
VGA del monitor al  
equipo



Conexión ethernet  
con NAS



Conexión  
inalámbrica para  
ratón

# PERIFÉRICOS (Adaptadores)

Es importante destacar la existencia de diferentes adaptadores que ofrecen la posibilidad de interconectar diferentes periféricos con conexiones diferentes (tema que hemos ido tratando a lo largo de toda la unidad de trabajo): Algunos ejemplos son:



USB A – USB C / USB C – USB A



eSATA – USB A



VGA - HDMI



## ADAPTADOR MULTIPUERTO (HUB)

Existen dispositivos que agrupan distintos conectores en 1. Normalmente el conector externo que necesita para funcionar es del tipo USB C en su versión 3.1 Gen2



# FUENTE DE ALIMENTACIÓN



# FUENTES DE ALIMENTACIÓN

## *Introducción*

La fuente de alimentación es el elemento indispensable de cualquier aparato electrónico. Lo podemos encontrar en nuestro día a día en:

- Cargador del móvil
- Router
- Televisión
- Ordenadores
- Videoconsolas



Nosotros estudiaremos las fuentes ATX en ordenadores, la cual se encarga de suministrar la potencia necesaria a cada uno de los componentes del ordenador para su correcto funcionamiento:

- Procesador.
- Memoria RAM.
- Discos de almacenamiento.
- Tarjetas de expansión.
- Ventiladores.
- Resto de componentes y circuitos integrados.
- Periféricos.



# FUENTES DE ALIMENTACIÓN

## *Formatos comerciales*

Las fuentes ATX son comercializadas atendiendo a las necesidades de cada equipo.

Así pues, podemos encontrar la típica fuente ATX, que lleva incorporada todos los cables para alimentar un equipo completo, y las actuales fuentes, las cuales nos permiten conectar únicamente los cables que necesitamos, permitiendo una mejor ventilación de los componentes (cableado modular).



Fuente ATX cableado modular



Fuente ATX estándar

# FUENTES DE ALIMENTACIÓN

## *Formatos comerciales*

No todas las placas base son iguales, ni tienen los mismos requisitos para su funcionamiento. Cada placa requiere la fuente adecuada.

Para elegir correctamente una fuente de alimentación ATX, tenemos que tener en cuenta estos dos factores:

- Tipo de conectores en la placa.
- Consumo estimado de los componentes de la placa (Potencia, W).



# FUENTES DE ALIMENTACIÓN

## Conectores

No todas las fuentes de alimentación usa cables de colores, pero es popular que encontremos cables con diferentes colores para distinguirlos. Otras, por estética, solo usan un color único, lo que dificulta más saber las características de cada uno. Los colores nos pueden ayudar a usar un multímetro para comprobar los voltajes y así determinar si está fallando algún conector o no.



Conector 24 pines

(+3.3V) 1		13 (+3.3V)
(+3.3V) 2		14 (-12V)
(Ground) 3		15 (Ground)
(+5V) 4		16 (PS-ON)
(Ground) 5		17 (Ground)
(+5V) 6		18 (Ground)
(Ground) 7		19 (Ground)
(PG) 8		20 (-5V)
(+5VSB) 9		21 (+5V)
(+12V) 10		22 (+5V)
(+12V) 11		23 (+5V)
(+3.3V) 12		24 (Ground)

Tensiones según color:

**Rojo: +5V**

**Amarillo: +12V**

**Naranja: 3.3V**

**Negro: 0V**



# VENTILACIÓN Y DISIPADORES



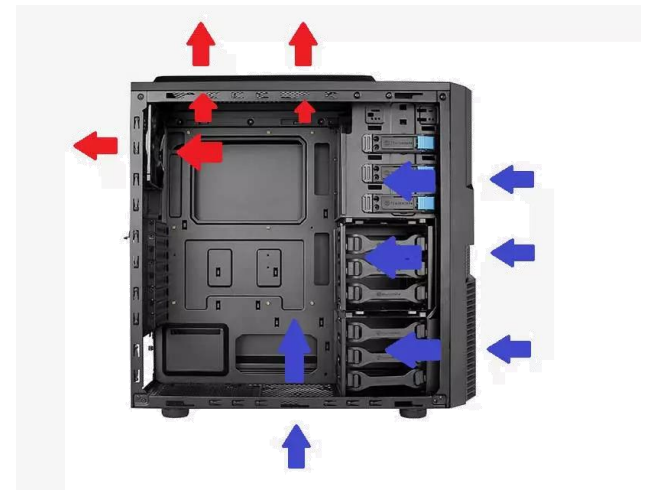
# VENTILACIÓN

Que un ordenador funcione con unas temperaturas adecuadas es fundamental si queremos que nuestro equipo tenga una vida útil prolongada.

Los componentes que integran un sistema informático emiten energía en forma de calor durante su funcionamiento normal. Es por ello que se tiene que proveer de una correcta ventilación, extrayendo el calor de una forma rápida y eficiente.

Una forma correcta sería hacer pasar el flujo de aire es desde la parte frontal del equipo, y extraer ese flujo ahora caliente hacia el exterior desde diferentes puntos (parte superior y trasera).

Para conseguir este flujo de aire, se instalan sistemas de ventiladores anclados al chasis del equipo.

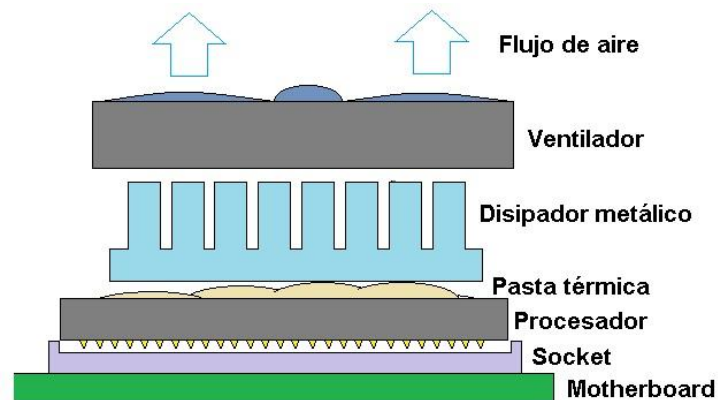


# DISIPADORES

Aún que el flujo de aire es fundamental, no es suficiente para refrigerar ciertos componentes de nuestro ordenador. Los componentes que más se calientan son: CPU, CHIPSET, VRM, Almacenamiento SSD, etc.

Para conseguir disipar el calor de estos circuitos integrados, se necesita acoplar un dispositivo conductor (normalmente de cobre o aluminio) pegado al circuito. Para obtener un alto rendimiento de transferencia de calor, es necesario añadir una pasta térmica entre ambos elementos. Esta pasta se encarga de asegurar la transferencia en la mayor superficie posible.

Añadir un ventilador sobre el disipador facilita el proceso de transferencia de calor desde el procesador hacia el exterior.



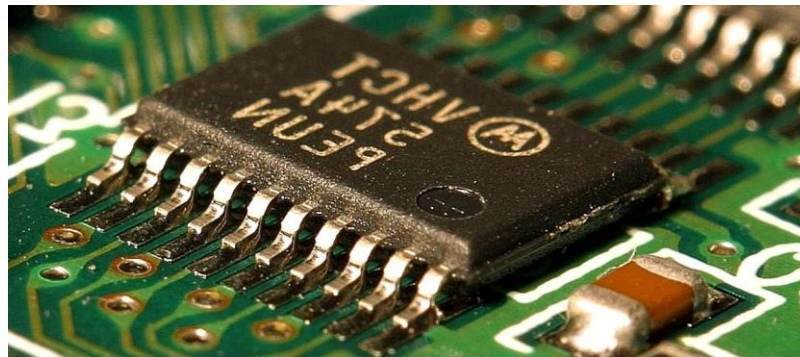
Proceso de disipación de calor de un procesador.

# DISIPADORES

Algunos elementos, como ya se ha comentado, necesitan también de algún método de disipación de calor para conseguir bajar su temperatura. Sobre estos circuitos se añade un disipador pasivo, es decir, no necesita de un ventilador para su funcionamiento.



# FIRMWARE KERNEL





# FIRMWARE

## *(Soporte lógico inalterable)*

Un firmware es un software o grupo de instrucciones que va incluido dentro de un chip. En este caso es una memoria no volátil (no pierde los datos al no tener tensión de alimentación, lo que ocurre al contrario en la memoria RAM).

Esta memoria es denominada memoria EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory)

El software que contiene el chip se encarga principalmente de controlar los componentes electrónicos. Uno de los firmwares más conocidos que contiene una placa base, es el que maneja la BIOS, pero podemos encontrarlo en muchos más dispositivos: dispositivos de almacenamiento, tarjetas controladoras, tarjetas gráficas, tarjetas de sonido, etc...

# FIRMWARE

## *(Soporte lógico inalterable)*

Por ejemplo, el firmware incorporado dentro de un disco duro, es el encargado de contener las instrucciones para controlar la velocidad de rotación, posicionar los cabezales de lectura para obtener un archivo concreto y poder enviarlo a través del bus de datos hacia la CPU o memoria RAM.

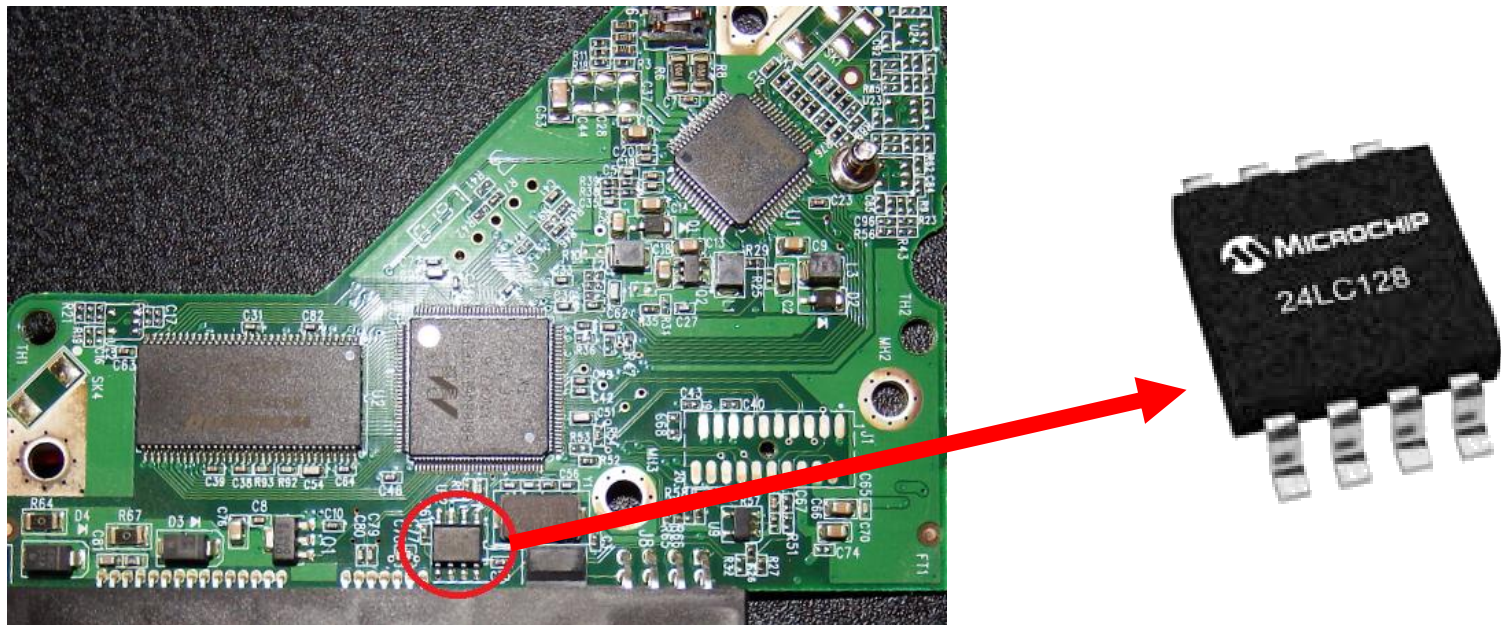
Además se encarga de establecer una correcta comunicación entre el sistema operativo (kernel) a través de los drivers.

El firmware, se puede borrar y actualizar a una versión más nueva (de la misma forma que podemos borrar y regrabar un archivo en un Pen Drive). A veces las nuevas versiones de firmware corrigen pequeños fallos y consiguen que se controle mejor las señales eléctricas que circulan por las tarjetas electrónicas y los chips.

# FIRMWARE

*(Soporte lógico inalterable)*

La siguiente imagen muestra la tarjeta controladora de un disco duro mecánico, dónde se señalada la memoria EEPROM encargada de contener firmware de dicha controladora.





# KERNEL

## (Núcleo)

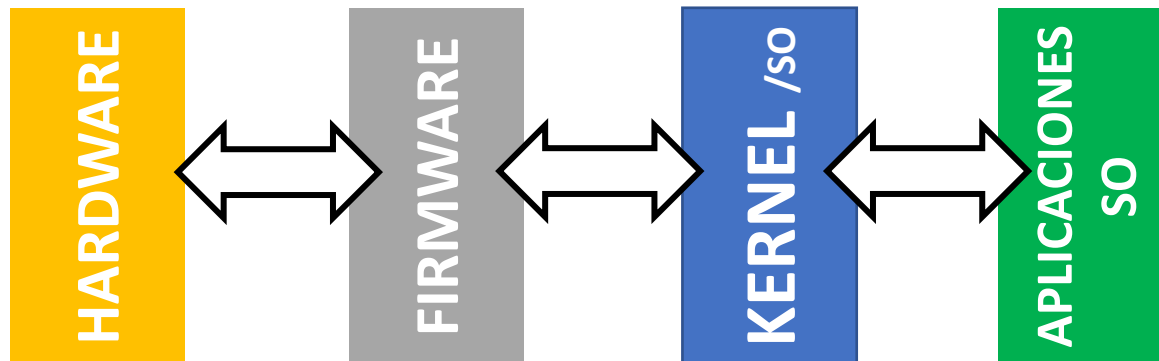
El Kernel o núcleo es un software que constituye una parte fundamental del sistema operativo, que facilita el acceso seguro de los programas, a los distintos componentes hardware del ordenador.

Aunque Windows posee su propio kernel, hay una diferencia fundamental entre este y el de Linux. Mientras que el núcleo de Windows es completamente hermético y nadie puede modificarlo, el de Linux es de código abierto, por lo que cualquiera puede hacerle las modificaciones que quiera, esto permite que existan distintas distribuciones de Linux.

# KERNEL

## *(Funciones básicas)*

- Administrar la memoria para el uso de los programas y procesos.
- Administra el tiempo de uso del procesador por parte de los programas (multiprogramación: hilos).
- Gestión de los recursos del sistema utilizados por los programas a través de servicios de llamada al sistema (IRQ: interrupciones).
- Gestión de procesos hardware: memoria, procesador, periféricos, forma de almacenamiento, etc.



# **DRIVER**

## **(Controlador)**

Un driver o controlador de dispositivos, es un programa cuya finalidad es relacionar el sistema operativo con los dispositivos hardware: tarjeta gráfica, almacenamiento, tarjeta de sonido, wifi, impresora, cámara fotográfica, pendrive, etc.

Los drivers sirven para que el sistema operativo reconozca y permita trabajar con los diferentes dispositivos.

Los fabricantes de dispositivos, ponen a disposición del usuario los drivers que pueden ser descargados de su web oficial y posteriormente instalados en el equipo.

Los drivers forman parte del Kernel del SO.