

# Hardware de un sistema informático.

## Caso práctico



Ministerio de Educación. Ada ([CC BY-NC](#))



Ministerio de Educación. María ([CC BY-NC](#))



Ministerio de Educación. Juan ([CC BY-NC](#))

**Ada, María y Juan** se encuentran en la sala de reuniones de la empresa BK. Están estudiando una serie de presupuestos que fueron solicitados a distintos proveedores de hardware para presentar los más adecuados a sus futuros clientes.

—Como veis, la configuración hardware que nos presentan en estos presupuestos dispone de la tecnología más actual del mercado —dice Ada.

—Si todos aquellos que tuvieron algo que ver en la creación de los primeros ordenadores pudieran ver las máquinas que usamos hoy día quedarían más que sorprendidos —añade María.

—Es verdad. Sobre todo porque han aumentado sus prestaciones y ha disminuido su tamaño —replica Juan.

Ada comenta que la informática es un mundo que cambia con mucha rapidez, que lo que hoy es una novedad, mañana puede estar desfasado, y les cuenta "batallitas" de cuando ella empezó en esto de la informática y de las "maravillas" que se hacían con aquellos "cacharros". Cacharros que con el paso del tiempo se han ido amontonando en el polvoriento trastero de la empresa, componiendo hoy su particular museo.

En esta primera unidad vamos a estudiar qué es un **sistema informático** y el **hardware** del mismo. ¡Vamos con ello!

# 1.- Sistema Informático.

## Caso práctico



Ministerio de Educación.  
Ada ([CC BY-NC](#))

**Ada** tendrá en breve una reunión con Antonio, que pronto entrará a trabajar en su empresa. Pensando en la charla que tendrá con él, comienza a reflexionar sobre los principales conceptos acerca de la informática. ¿Qué es la informática? ¿Y un sistema informático? ¿Y un ordenador? ¿Es todo lo mismo?

La **informática** es la ciencia que se encarga de estudiar todo lo relacionado con los sistemas informáticos, incluyendo desde los temas relativos a su arquitectura y su fabricación, hasta los temas referidos a la organización y almacenamiento de la información, sin olvidar los relativos a la creación y uso del software, o a la formación del personal informático. Para ello se basa en múltiples ciencias como las matemáticas, la física, la electrónica, etc.

## Para saber más

En el siguiente enlace puedes encontrar un repaso a la evolución histórica de la creación de los ordenadores y otros asuntos relacionados de interés:

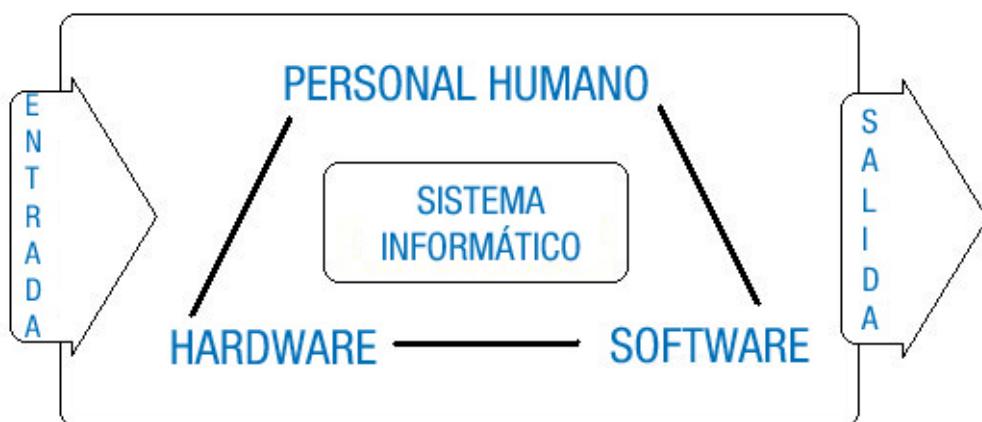
[Evolución Histórica de los Ordenadores.](#)

Se define **Sistema Informático** como un conjunto de elementos físicos (hardware) y de elementos lógicos (software) interconectados entre sí, destinados a gestionar el tratamiento automático y racional de la información, entendiendo por esto, su organización, su transmisión, su procesamiento y/o su almacenamiento.

Se incluye como parte fundamental del sistema informático al conjunto de **personas** que lo utiliza, ya sean usuarios, administradores, programadores, etc. El elemento humano es un

componente imprescindible, ya que los sistemas informáticos son creados, desarrollados y utilizados por humanos para su propio provecho.

Gráfico que representa la estructura de un sistema informático genérico:



Desconocido. *Estructura de un sistema informático genérico* (Copyright)

En un Sistema Informático se debe distinguir entre hardware y software:

**Hardware** es todo lo que forma parte del ordenador que puede ser tocado físicamente. Es decir: teclado, ratón, monitor, placa base, procesador, memoria, disco duro, cables, etc. Es la "maquinaria" necesaria utilizada para el tratamiento automático de la información.

**Software** es el elemento lógico, es todo aquello que es "intangible". Es el conjunto de programas y datos que permiten manejar el hardware, controlando y coordinando su funcionamiento para que realice las tareas deseadas. El software lo integran tanto los programas como los datos:

**Los programas** están formados por un conjunto de órdenes o instrucciones que se utilizan para procesar los datos que se le introducen como información. Son necesarios para la gestión y el control de los equipos y de los trabajos de los usuarios.

**Los datos** son en sí la información que los programas deben procesar y la que generan, utilizando para ello los diferentes elementos hardware que componen el sistema informático. Son, en definitiva, el objeto o razón de ser del sistema informático.

Los sistemas informáticos han evolucionado, desde que en principio todos sus componentes: físicos, lógicos y humanos estaban localizados en un mismo lugar, a estar formados por subsistemas interconectados a través de redes, que pueden llegar a estar a miles de kilómetros entre sí, integrando sistemas complejos de procesamiento de la información. Y estos subsistemas pueden estar compuestos tanto por un superordenador, como por un solo ordenador personal, o por redes locales de ordenadores, o por una combinación de todos ellos.

El sistema informático más simple estará formado por un sólo ordenador y por un usuario que ejecuta los programas instalados en él.

Se define **ordenador** como una máquina electrónica, con algunas partes mecánicas, compuesta por, al menos, una unidad central de proceso, y por equipos periféricos, controlada por programas que deben estar almacenados en su memoria central, destinada al tratamiento automático de la información que le es suministrada. Es una máquina de propósito general ya que puede realizar gran variedad de trabajos a gran velocidad y con gran precisión.

Existen muchos tipos de ordenadores, así que pueden ser clasificados en función de diversos criterios.

## Debes conocer

En el siguiente documento se amplia información sobre esta clasificación de ordenadores.

[Ir a Anexo I.- Clasificación de ordenadores por tamaño.](#)

## Autoevaluación

**La informática es la ciencia que:**

- Maneja las aplicaciones de procedimientos de datos controlados.
- Estudia el tratamiento automático de la información por medio de sistemas informáticos.
- Estudia el comportamiento cívico de los usuarios programadores.
- Se encarga de estudiar sólo lo relacionado con los ordenadores.

No es correcta.

Muy bien, está es una de las definiciones más utilizadas.

Incorrecto. Intenta leer bien las definiciones dadas en el tema.

Esta definición es incompleta, ya que la informática no sólo estudia lo relacionado con los ordenadores sino que incluye más conceptos.

## Solución

1. Incorrecto
2. Opción correcta
3. Incorrecto

4. Incorrecto

## 2.- Arquitectura Von Neumann: Bloques funcionales.

### Caso práctico



Ministerio de Educación.  
Ada ([CC BY-NC](#))

En la oficina principal de la empresa BK programación, Ada y Antonio, que pronto va a trabajar para ella, están hablando de forma distendida como buenos amigos. El principal motivo de Ada para mantener esta conversación es averiguar el nivel de conocimiento que tiene Antonio acerca de los ordenadores, por ser sus principales herramientas de trabajo.



Ministerio de Educación. Antonio ([CC BY-NC](#))

de ordenadores.

Antonio le cuenta su experiencia autodidacta en el montaje

Ada explica a Antonio que, a pesar de la diferencia que pueda haber entre los distintos modelos y marcas de ordenadores que existen en la actualidad, todos siguen una misma estructura arquitectónica en su diseño. Arquitectura que ya fue definida en uno de los primeros ordenadores que fueron construidos a mediados del siglo pasado, el EDVAC. Antonio decide informarse mejor sobre ese tema porque asegura desconocer la composición de dicha arquitectura. Pero sí entiende la relación que existe entre lo que Ada le cuenta y lo que él conoce sobre los componentes de ordenador que se venden en las tiendas de informática.

Un ordenador está compuesto por una serie de sistemas y subsistemas que, cooperando entre sí, permiten a éste llevar a cabo su función, que es la de recibir información, procesarla y emitir una serie de resultados.

La arquitectura actual que siguen los ordenadores está basada en la **arquitectura Von Neumann**, propuesta por el ingeniero John Von Neumann en 1945. En la siguiente figura podemos ver un esquema de los principales sistemas y subsistemas que componen dicha arquitectura:

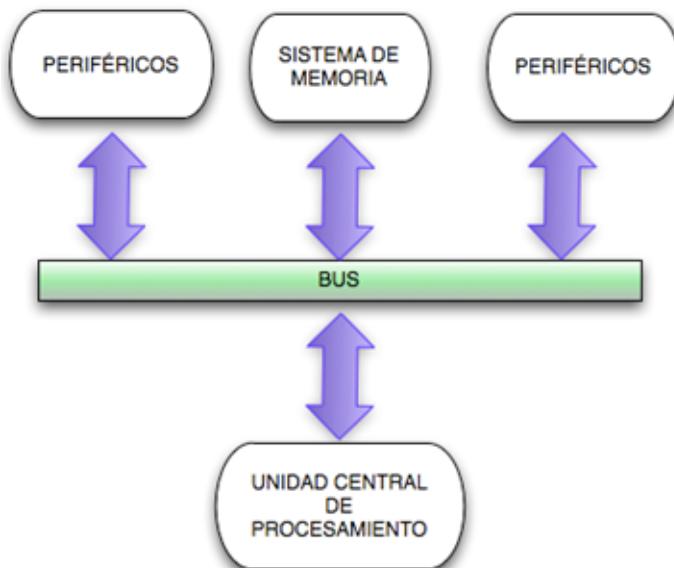
**Unidad Central de Proceso o CPU.** Es el sistema básico más importante, encargado de coordinar a los demás subsistemas. Extrae secuencialmente las instrucciones del sistema de memoria para posteriormente procesarlas y ejecutarlas.

**Sistema de Memoria.** Su función básica es la de almacenar las instrucciones que se van a procesar posteriormente, los datos y los resultados que hagan falta.

**Unidades de entrada y salida.** Podemos diferenciar entre unidades de entrada y salida según la dirección del flujo de información. Ambos sistemas se encargan de la

comunicación con el exterior, es decir, con el usuario u otros sistemas.

Los tres subsistemas básicos se comunican entre sí a través del **bus del sistema**, que es el medio físico encargado de transmitir la información entre ellos.



Julio Gómez López. Subsistemas de un equipo informático ([CC BY-NC](#))

Es importante tener en cuenta que esta arquitectura Von Neumann es un modelo teórico, y que luego hay que "traducirla" a componentes físicos de un ordenador, traducción que a menudo es compleja.

## Para saber más

La arquitectura funcional vigente hoy día en la construcción de ordenadores fue concretada por John Von Neumann en 1945. Puedes ampliar información sobre esta arquitectura y su autor en el siguiente enlace de la Wikipedia:

[Arquitectura de Von Neumann](#)

## 2.1.- CPU, memoria, unidades de E/S, buses.

---

Veamos a continuación, con un poco más de detalle, los principales bloques de la arquitectura Von Neumann:

La **Unidad Central de Proceso** o **CPU** es el componente que puede definirse como el "cerebro" del equipo ya que controla, dirige y coordina todas las operaciones que realiza el ordenador.

Para que la **CPU** pueda ejecutar un **programa** es necesario que se guarde en su memoria central, desde donde va extrayendo en secuencia cada una de sus instrucciones, analizándolas y emitiendo las órdenes necesarias al resto de componentes que deban intervenir para completar su ejecución.

La Unidad Central de Proceso está físicamente integrada en el componente llamado procesador o microprocesador y acompañada por una pequeña cantidad de **registros de memoria** necesarios para su funcionamiento.

Por tanto en el microprocesador, como componente donde se integra la Unidad Central de Proceso, deben existir dos unidades:

**La Unidad de Control**, que se encarga de ejecutar los programas, controlando su secuencia, interpretando y ejecutando sus instrucciones. Se encarga también de controlar al resto de componentes como los periféricos, la memoria, la información que hay que procesar, etc., a tenor de lo que van necesitando las instrucciones.

**La Unidad Aritmético-Lógica**, que hace los cálculos matemáticos y lógicos necesarios para su funcionamiento.

La **memoria central** o **principal** es la encargada de almacenar los datos y las instrucciones de los programas que deben ejecutarse, así como toda aquella información que el sistema necesite para su funcionamiento. Está constituida por un grupo de registros capaces de retener información en su interior mientras el ordenador se encuentre encendido. Cuando el ordenador se apaga, se pierde su contenido. Se dice por tanto que es una memoria "volátil".

Las **unidades de entrada/salida** son circuitos electrónicos que permiten el intercambio de información entre la **CPU** y los periféricos. Las unidades de entrada se utilizan para cargar programas y datos en la memoria principal desde los periféricos de entrada, y las unidades de salida se utilizan para sacar los resultados de los procesos realizados a través de los periféricos de salida.

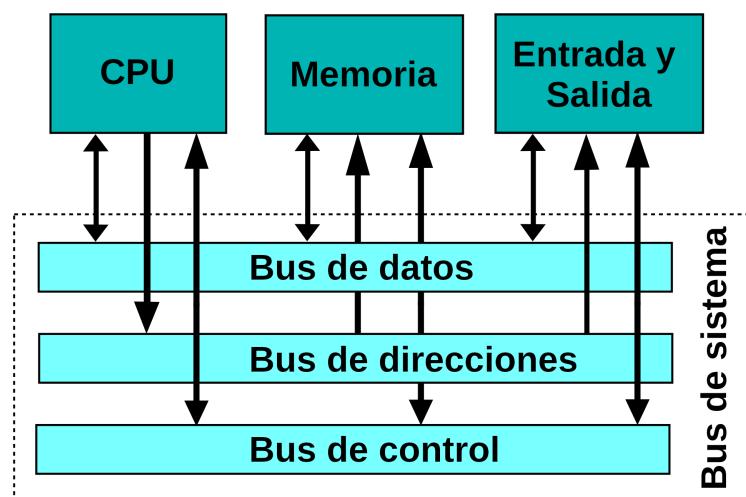
Los **buses del sistema** son el conjunto de circuitos eléctricos que conectan la **CPU** con el resto de unidades para comunicarse entre sí. Cada bus es un conjunto de cables o pistas de un circuito integrado que permiten la transmisión de la información entre los diferentes componentes del ordenador.

A nivel teórico, hay tres clases distintas de buses:

**El bus de instrucciones y datos.** Utilizado para trasladar tanto instrucciones como datos desde la memoria central al resto de componentes del ordenador y viceversa.

**El bus de control.** La **CPU** transmite por él las órdenes (microórdenes) al resto de unidades. Y recibe de ellas señales indicando su estado.

**El bus de direcciones.** Por él se transmiten las direcciones de lectura o escritura de los datos que se envían por el bus de datos.



Elaboración propia. Bloques de arquitectura Von Neumann y buses ([CC BY-NC](#))

Veamos el siguiente ejemplo para entender su interacción: cuando la CPU tiene que obtener la información contenida en una posición de memoria, debe indicar su dirección mediante el bus de direcciones, pero también debe mandar una señal de lectura por el bus de control. Para recibir, a continuación, dicha información por el bus de datos.

## Autoevaluación

Señala todas las respuestas correctas respecto a la Unidad de Control.

- Ordena las instrucciones de los programas controlando su grado de complejidad.  
\_\_\_\_\_
- Ejecuta las instrucciones que recibe desde el teclado.  
\_\_\_\_\_
- Ordena al resto de componentes lo que deben hacer según lo van indicando las instrucciones.  
\_\_\_\_\_
- Se encarga de ejecutar los programas interpretando y ejecutando sus instrucciones.  
\_\_\_\_\_

[Mostrar retroalimentación](#)

## Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Correcto
4. Correcto

## 2.2.- Periféricos.

### Caso práctico



Ministerio de Educación. Juan ([CC BY-NC](#))

Juan y María están saliendo del trabajo para ir a desayunar el viernes por la mañana y mantienen esta conversación:



Ministerio de Educación. María ([CC BY-NC](#))

—Voy retrasado con los informes que me pidió Ada y me voy a tener que pasar todo el fin de semana tecleando la información en el ordenador —comenta Juan.

—Podrías usar un escáner. A mi me resulta mucho más cómodo digitalizar que escribir a máquina —responde María.

—Tienes razón, así que voy a pedir prestado a Ada el escáner de la empresa para llevarlo a casa y hacerlo allí —añade Juan.

—¡Pues claro, hombre! Para eso sirven los periféricos, para facilitarnos la vida — exclama María.

—Tengo que acordarme de coger también el disco duro externo para traerme el lunes la información digitalizada —contesta Juan.

—Yo, cuando tengo que mandar información desde casa a la empresa, lo hago a través de Internet —dice María.

Los **periféricos** son dispositivos electrónicos, unidades externas que se conectan al ordenador a través de los buses de entrada/salida, integrándose en el sistema, que pasa a controlarlos como parte de sí mismo desde el momento en el que reconoce su conexión. Existen infinidad de periféricos, diferentes por su diseño o por su función; algunos tienen como misión facilitar la entrada de información al ordenador, mientras que otros facilitan su salida; los hay cuya utilidad es el almacenamiento permanente de datos o los que permiten la conexión a otras máquinas para intercambio de información, pero no todos ellos son imprescindibles. Lo más habitual es disponer de algún dispositivo de almacenamiento (como un SSD o un disco duro), teclado, ratón, monitor, impresora, altavoces y conexión a red.

Según su función se pueden clasificar en:

**Periféricos de entrada:** Son los encargados de introducir la información o los datos desde el exterior a la memoria central, preparando la información para que pueda ser entendida por la máquina. Por ejemplo: el teclado o el ratón.

**Periféricos de salida:** Son los encargados de sacar al exterior los datos o resultados de los procesos realizados, mostrándolos de una forma comprensible para el usuario. Por

ejemplo: el monitor o la impresora.

**Periféricos de entrada/salida:** Son los que se utilizan tanto para entrada como para salida de información. Por ejemplo: las pantallas táctiles, las tarjetas de red inalámbricas que intercambian información con otros ordenadores, los discos duros, memorias USB, etcétera.

Algunos periféricos necesitan ..... soportes adicionales para representar la información o para almacenarla. En estos casos hay que tener claro que el periférico no almacena información sino que es el medio utilizado para obtener o depositar la información en su soporte. Por ejemplo: El lector de DVD es el periférico que lee la información del disco, que es el soporte donde está almacenada; o la impresora, que necesita el papel como soporte para escribir sobre él.

## Autoevaluación

**Señala la respuesta incorrecta respecto a los periféricos:**

- Existen periféricos de entrada/salida.
- Existen periféricos de almacenamiento externo.
- Existen periféricos de entrada y periféricos de salida.
- Existen periféricos de compresión de hardware.

Incorrecto. Sí existen periféricos de entrada/salida.

No es correcto. Sí existen periféricos de almacenamiento externo.

No es la opción correcta. Sí existen periféricos de entrada y periféricos de salida.

Efectivamente esta es la respuesta incorrecta, el resto son correctas.

## Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Incorrecto
4. Opción correcta

### 3.- Componentes físicos de un ordenador actual.

#### Caso práctico



Ministerio de Educación.  
Ada ([CC BY-NC](#))

Antonio sigue reunido con Ada en su despacho y le está contando que él mismo montó el ordenador que usa en su casa actualmente.

Antonio le cuenta cómo, después de informarse bien, compró los componentes necesarios en un comercio local y, ayudado por manuales y vídeos localizados en Internet, se puso manos a la obra. Confiesa que al principio la idea de hacerse su propio ordenador le infundía una mezcla entre miedo y respeto.

Pero al fin vio que es tan fácil como montar las piezas de un mecano.

También le cuenta que, a partir de entonces, ha ayudado a algunos de sus amigos a actualizar sus ordenadores añadiendo memoria, discos duros de mayor capacidad, cambiando alguna que otra tarjeta gráfica y cosas similares.

—Siempre hay que tener en cuenta las características de los componentes a utilizar para que sean compatibles entre sí y también hay que saber cómo se encajan y se conectan entre ellos —comenta Ada—. Hay que tener claro que antes de montar un ordenador hay que decidir qué componentes son los adecuados para trabajar bien entre sí —continúa explicando Ada.

—Tienes razón, porque hay unos componentes que hay que elegir en función de otros. Lo digo porque si eliges un modelo concreto de procesador te obliga a utilizar una placa base que tenga un zócalo adecuado para él, y esta a su vez utiliza un tipo concreto de memoria, etc. —concluye Antonio.



Ministerio de Educación. Antonio ([CC BY-NC](#))



La arquitectura de un ordenador define la estructura funcional de cada una de sus partes, pero se hace necesario implementar dicha estructura mediante hardware de fabricación y comercialización actual.

La imagen que normalmente se tiene de un ordenador es la de una carcasa, con un diseño más o menos bonito, a la que están conectados como mínimo un teclado, un ratón y un monitor. El ordenador en sí está dentro de la carcasa y está constituido por la

placa base, el procesador y la memoria. El resto de elementos que contiene son los periféricos que nos permiten comunicarnos con él, como la tarjeta gráfica, la de sonido, o las unidades de almacenamiento como el disco duro o el lector de DVD.

Claro que también podemos pensar en un portátil, pero este no deja de ser un ordenador con todos sus componentes, de reducido tamaño, integrados en su interior.

Así, en función de las características tecnológicas de los componentes empleados en su construcción (su tamaño, su grado de miniaturización, su capacidad de proceso, su capacidad de almacenamiento, su velocidad de proceso, su velocidad de transmisión, etc.) se van a construir ordenadores personales más o menos potentes: portátiles, tabletsPC, PDAs, smartphones y hasta consolas de videojuegos. Pero también se fabrican servidores, mainframes y, por supuesto, superordenadores.

Vamos a hacer un estudio de los distintos elementos utilizados para el montaje de un ordenador personal de escritorio de uso general (por ser la arquitectura más accesible), en base a los componentes físicos que se fabrican y se comercializan en la actualidad, analizando en la medida de lo posible sus características de funcionamiento particulares.

Los distintos componentes deben seguir determinados estándares de fabricación, sobre todo en lo relativo a sus conexiones e interfaces, para permitir su completa integración en el sistema y mantener la compatibilidad de funcionamiento entre ellos.

La base sobre la que se asienta el montaje de un ordenador personal es la **placa base**. A ella se conectan de una u otra forma, a través de los buses de interconexión, todos y cada uno de sus componentes. Las líneas de suministro eléctrico, procedentes de la fuente de alimentación, proporcionan corriente continua para su funcionamiento.

Como la mayoría de estos componentes necesitan de un recipiente a modo de envase que los contenga y los proteja, se han diseñado para ello las cajas de ordenador, también conocidas como carcasas.



Ministerio de Educación. Ordenador portátil ([CC BY-NC](#))

## Recomendación

Existen multitud de programas de diagnóstico que nos permiten conocer los componentes hardware de nuestro equipo. Una forma sencilla de conocer algunos componentes, como el procesador y el modelo de nuestra placa base es utilizando el cuadro de "información del sistema" en Windows. Recomendamos probar programas gratuitos que ofrecen una información más completa y visual de nuestro hardware, como [HWiNFO](#) o [CPU-Z](#).

## 3.1.- Cajas/carcasas de ordenador.

Las **cajas** o **carcasas** de ordenador se fabrican de diversos materiales como acero, aluminio, plástico, metacrilato, etc. o con una combinación de ellos. Deben tener la suficiente resistencia para aguantar tanto el peso de los componentes que se coloquen en su interior, como el calor que generen, y por supuesto la suficiente capacidad como para poder albergarlos con una distribución adecuada.

Estas cajas se fabrican siguiendo unos diseños basados en unos factores de forma estándares cada uno de los cuales tiene definidas sus propias características de tamaño, forma, capacidad, etc., para adaptarse a las placas base que se instalarán en ellas. Así que podemos elegir alguno de entre los distintos formatos de caja más habituales en la actualidad:

**Minitorre o semitorre:** La diferencia entre ellas está en su altura que depende del número de bahías de 5 pulgadas y cuarto de que disponga. A mayor número de bahías más dispositivos podrá contener y más aumenta su altura. Suelen tener 2 y 4 bahías respectivamente. En la actualidad es común que las torres no tengan bahías externas, ya que cada vez se usan menos los lectores de discos ópticos y de disquetes/tarjetas de memoria.

**Sobremesa:** Son similares a las minitorres, pero se colocan de forma horizontal, lo que obliga a rotar 90 grados los dispositivos extraíbles de su frontal.

**Barebone y slim:** Son cajas de pequeño tamaño diseñadas sobre todo para ocupar poco espacio. Esto conlleva que su interior admita pocos dispositivos, o ninguno, pero esto se intenta compensar aumentando el número de conectores para dispositivos externos.



Ministerio de Educación. Semitorre, minitorre, sobremesa ([CC BY-NC](#))



Ministerio de Educación. Caja tipo torre ([CC BY-NC](#))



Wyglif. Barebone ([CC BY-NC](#))

### Para saber más

Puedes ampliar información sobre el factor de forma de las cajas de ordenador en el siguiente enlace:

## Factor de forma de las torres o cajas de una computadora en Wikipedia.

Con independencia de su forma o tamaño, de una carcasa se espera que en su interior contenga ciertos compartimentos dedicados a alojar la fuente de alimentación, los discos duros, las unidades ópticas y por supuesto la placa base y las tarjetas de expansión que se le conecten.



Ministerio de Educación. *Torre abierta* ([CC BY-NC](#))

Ministerio de Educación. *Torre abierta* ([CC BY-NC](#))

En el panel frontal se sitúan los botones de encendido y reinicio y los LED que indican si el ordenador está encendido o si se está utilizando el dispositivo de almacenamiento principal. También las bocas de las unidades extraíbles y algunos conectores externos de uso habitual, como los USB o conectores de audio.



Ministerio de Educación. *Frontal de una torre* ([CC BY-NC](#))

En la parte trasera se pueden ver los conectores que asoman directamente desde la placa base y desde las tarjetas de expansión, así como la toma de corriente eléctrica y la salida de ventilación de la fuente de alimentación.



Ministerio de Educación. *Parte trasera de una torre* ([CC BY-NC](#))

También podemos ver, estratégicamente distribuidas por distintas zonas de la caja, rejillas o

aberturas por las que debe circular el aire, libremente o con ayuda de ventiladores situados en su interior, cuyo fin es disipar el calor que generan los componentes internos.

En la actualidad también es común encontrar carcasa con algunos de sus paneles exteriores en cristal templado o metacrilato para dejar ver el interior, y con ventiladores con luces RGB. Estas suelen estar orientadas al sector gaming.



Cristóbal Marco de la Rosa. Torre actual con cristal templado y ventiladores ARGB ([CC BY-NC](#))

## Autoevaluación

¿Cuáles de los siguientes son elementos que solemos encontrar en el exterior frontal o superior de las carcasa de los ordenadores?

- Botones de encendido y reseteo.
- Luces de encendido y de actividad de disco.
- Conector de cable de alimentación.
- Puertos USB y de audio.

**Mostrar retroalimentación**

### Solución

1. Correcto
2. Correcto
3. Incorrecto

4. Correcto

## 3.2.- Fuentes de alimentación.

La **fuente de alimentación** es un elemento imprescindible cuya misión es alimentar de corriente continua a todos los componentes que se integran en el interior del ordenador y a los de bajo consumo que se conectan desde el exterior. Para ello debe ser capaz de suministrar una potencia no menor de 350 vatios, aunque esto depende mucho de los componentes instalados en el equipo. Hay que tener en cuenta que una fuente con potencia insuficiente puede causar problemas de mal funcionamiento y hasta dañar el equipo.



Ministerio de Educación. Fuente de alimentación ([CC BY-NC](#))

La fuente de alimentación a veces viene preinstalada en la caja del ordenador, aunque no siempre es así, para poder elegir con independencia de la caja un modelo que se adapte a nuestras necesidades, por ejemplo, que sea de mayor potencia, más silenciosa, más eficiente, con cables modulares, que tenga luces decorativas, etc.

La fuente de alimentación es una pequeña caja metálica, con muchas rejillas para ventilarse, de la que salen los cables con los conectores necesarios para alimentar los componentes del interior del ordenador con voltajes de más y menos 12 voltios, más 5 voltios y más 3,3 voltios (12 voltios para los motores de las unidades de almacenamiento, ventiladores, CPU y tarjeta gráfica, y 5 y 3,3 voltios para otros componentes de menor consumo).



Ministerio de Educación. Varias fuentes de alimentación ([CC BY-NC](#))

Ministerio de Educación. Fuente de alimentación ([CC BY-NC](#))

Ministerio de Educación. Fuente de alimentación ([CC BY-NC](#))

Ministerio de Educación. Fuente de alimentación con factor de forma reducido ([CC BY-NC](#))

Existen fuentes modulares que permiten el acoplamiento de los cables con los conectores necesarios, pudiendo retirar los cables sobrantes no utilizados para que no molesten dentro de la caja.

Desde la parte trasera de la fuente de alimentación podemos ver el conector para el cable de la conexión a la red eléctrica y la rejilla de ventilación por la que su propio ventilador extrae el aire caliente que ella misma genera.

La parte trasera adicionalmente puede disponer de otros elementos como:

Un interruptor de apagado total de la fuente que evita que el equipo pueda quedar suspendido o en *standby*, en cuyo caso podría reiniciarse con un toque de teclado, un movimiento de ratón o una señal externa desde la tarjeta de red.

Un selector para fijar la entrada de corriente alterna a 110 voltios o a 220 voltios, según región.

Un conector para alimentación eléctrica del monitor, en fuentes muy antiguas.

## Autoevaluación

**Señala las respuestas correctas respecto a las cajas de ordenador.**

- Se fabrican siguiendo unas dimensiones estándares.

- En su interior se instalan todos los dispositivos conectados al ordenador.

- En su exterior podemos ver las conexiones disponibles para los dispositivos internos.

- Deben estar bien ventiladas para evacuar el calor generado por los componentes de su interior.

**Mostrar retroalimentación**

### Solución

1. Correcto
2. Incorrecto
3. Incorrecto
4. Correcto

### 3.3.- Placas base.

## Caso práctico



Ministerio de Educación. Antonio ([CC BY-NC](#))

—Ya he comprobado que mi actual placa base no entra en la caja nueva que me gusta —comenta **Antonio**.

—Pues si quieras darte el gusto de comprarla tendrás que buscar también una placa nueva —responde **Ada**.

—Sí, ya lo he pensado, y lo que voy a hacer es montar un nuevo ordenador desde cero. Así que voy a buscar una placa base con un factor de forma que se adapte a la caja —reflexiona Antonio.

—Las nuevas placas tienen la ventaja de que integran componentes como el sonido o la tarjeta de red, que antes debían de insertarse en sus ranuras de expansión —le aclara Ada.

—Eso es bueno porque el espacio en el interior de la caja está más despejado y se refrigerará mejor —reconoce Antonio.

—Pero tiene el inconveniente de que si un componente integrado falla hay que sustituirlo por una tarjeta interna o adaptador externo, y además puede provocar que falle toda la placa —concluye Ada.



Ministerio de Educación. Ada ([CC BY-NC](#))

La **placa base** es una tarjeta de circuito impreso a la que se conectan los demás elementos de un ordenador. Contiene una serie de circuitos integrados entre los que se encuentra el chipset, que le sirve como centro de conexión entre el procesador y el resto de componentes.

Su diseño debe cumplir unos estándares basados en el **factor de forma**, que define algunas de sus características físicas, por ejemplo:

La forma de la placa base con sus dimensiones exactas (ancho y largo).

La posición de los anclajes, o sea, el lugar donde se sitúan los huecos para los tornillos que la fijan al chasis.

Las áreas donde se sitúan algunos de sus componentes como el zócalo del procesador, las ranuras de expansión y los conectores de la parte trasera para teclado, ratón, USB, red, etc.

Las conexiones eléctricas de la fuente de alimentación: la cantidad de conectores y su forma, sus voltajes, etc.

El principal factor de forma utilizado en la actualidad es el ATX y sus derivados como microATX (a veces abreviado μATX, uATX o mATX).

Podemos ver los principales componentes de una placa base en las siguientes imágenes:

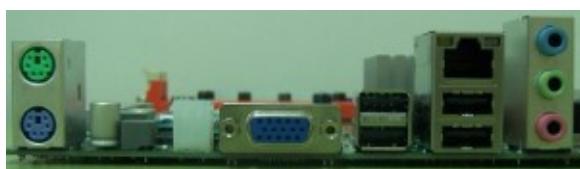


Ministerio de Educación. Placa base ([CC BY-NC](#))



ASUS. Placa base actual (Todos los derechos reservados)

La placa base es un componente fundamental a través del cual se integran e interrelacionan todos y cada uno de los dispositivos del ordenador.



Ministerio de Educación. Panel trasero de la placa base ([CC BY-NC](#))



ASUS. Panel trasero de placa base actual (Todos los derechos reservados)

La placa base incluye un chip conocido como **BIOS** con un software propio o **firmware**, que le permite realizar funcionalidades básicas, como reconocimiento y autochequeo de los dispositivos instalados (**POST**), gestión básica de vídeo y del teclado. Es el software que se encarga de la parte del arranque del equipo anterior al sistema operativo. También incluye una utilidad de configuración que permite configurar algunos parámetros de los componentes del equipo.

En lugar de **BIOS**, los equipos actuales incorporan un **firmware** llamado **UEFI** que introduce, entre otras, mejoras como:

Interfaz de usuario gráfica (GUI) controlable con ratón y teclado.

Posibilidad de conectar dispositivos de almacenamiento de más de 2 TB de capacidad.

Procedimiento de arranque totalmente nuevo y más seguro.

A pesar de que **UEFI** es el nombre correcto del **firmware** de la placa base actual, por costumbre se sigue usando el término **BIOS**.

Un componente fundamental de la placa base es el **chipset**. Este es un chip (o conjunto de chips) cuya función es interconectar a unos componentes con otros.

Se ha de tener en cuenta que la placa base es el componente del equipo que determina en mayor medida la compatibilidad del resto de componentes. El **manual** de la placa base es el documento de referencia más importante del equipo, en el que se suelen recoger:

**Advertencias de seguridad:** Para el uso y manipulación de la placa base y la instalación del resto de *hardware*.

**Instalación de componentes:** Normalmente con imágenes que muestran cómo se deben instalar los distintos componentes del equipo (procesador, memoria RAM, unidades de almacenamiento, etcétera).

**Especificaciones:** Tabla con las características de la placa base y compatibilidad de componentes.

**Contenidos de la caja:** Indica lo que se incluye en la caja de la placa base que se ha comprado.

**Diagrama de la placa base:** Dibujo a modo de "mapa" que muestra todos sus componentes (ranuras, conectores, zócalo del procesador, adaptadores integrados, etcétera) y sus nombres.

**Panel trasero:** Dibujo con todos los puertos del panel trasero, sus nombres y características.

**Diagrama de bloques:** Que muestra con dibujos/bloques y flechas cómo se intercomunican entre sí la CPU, el chipset y el resto de dispositivos del equipo.

**Características de los componentes:** Aclaraciones sobre los distintos componentes de la placa.

**Uso de la BIOS/UEFI:** Cómo acceder a la utilidad de configuración de la BIOS/UEFI y principales y principales acciones que se pueden realizar. A menudo existe un manual de la UEFI independiente, dada la gran cantidad de opciones de la misma.

**Resolución de problemas:** Con problemas comunes, sus causas y posibles soluciones.

## Debes conocer

Documento con una relación detallada de los posibles elementos que puedes encontrar en una placa base.

Ir a anexo II.- Principales conectores de la placa base.

## Para saber más

Para que tengas más información sobre el "factor de forma", aquí encontrarás una lista de tamaños estándar de placas base:

[Factores de forma.](#)

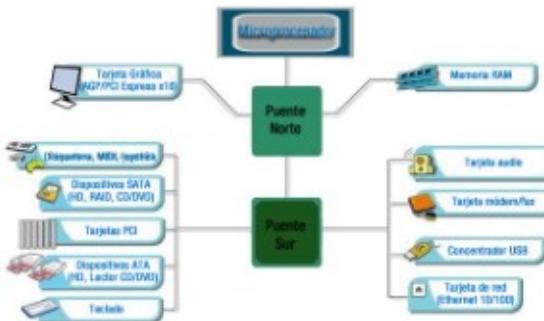
### 3.3.1.- El chipset de la placa base.

El **chipset** de la placa base es un chip (o conjunto de chips) que interconecta a unos componentes con otros. Su diseño ha variado a lo largo de los años:

**Chipset clásico:** Hasta aproximadamente el año 2008 los chipsets de las placas bases normalmente eran un conjunto formado por dos chips llamados puente norte y puente sur, en inglés *northbridge* y *southbridge* respectivamente. Se trata de dos circuitos integrados que con el tiempo fueron recogiendo en su diseño funcionalidades de controladores que antes habían sido independientes.

Así, el puente norte se encarga de controlar funciones como las comunicaciones entre los componentes más rápidos, como son el procesador, la memoria, y la tarjeta gráfica (a través de la ranura de expansión principal). Incluso en algunos modelos puede integrar adaptadores de vídeo, sonido y red. El puente sur, por su parte, lleva el control del resto de puertos internos y externos de la placa base, más lentos. Por tanto, el chipset hace que la placa base funcione como un sistema "nervioso", que interconecta todos sus componentes por medio de diversos buses, permitiendo la comunicación entre ellos.

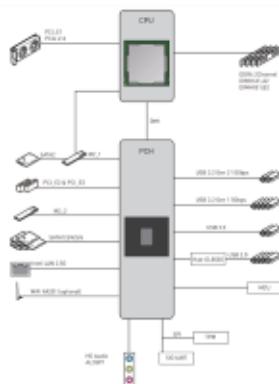
En la siguiente imagen se puede observar un diagrama de bloques genérico de una placa base con un chipset de tipo clásico *northbridge/southbridge*.



José Carlos Gallego Cano. Diagrama de bloques de una placa base con chipset clásico ([CC BY-SA](#))

**Chipset actual:** La arquitectura del chipset clásico generaba varios cuellos de botella en las comunicaciones entre la CPU, la RAM y las tarjetas gráficas de última generación (conectadas mediante PCI-Express). En la actualidad, la CPU incorpora el controlador de memoria y controlador PCI-Express para que la CPU se pueda comunicar de manera directa con estos componentes rápidos. A menudo, también incorpora gráficos integrados (iGPU) e incluso, en ocasiones, controla dispositivos más lentos. Se puede decir que las que antes eran funciones del *northbridge* han quedado integradas en el procesador, quedando un único chip para realizar el resto de tareas. A este chip se le llama simplemente chipset, aunque a veces se utiliza *southbridge* o PCH.

En las siguientes imágenes se pueden observar ejemplos de diagramas de bloques de dos placas base actuales, una Intel y otra AMD. Haz clic sobre las imágenes para ampliarlas:



MSI. Diagrama de bloques de una placa base Intel actual (Todos los derechos reservados)

MSI. Diagrama de bloques de una placa base AMD actual (Todos los derechos reservados)

# Autoevaluación

**Señala las respuestas correctas relativas a la placa base del ordenador:**

- Recibe de la pila que lleva incorporada toda la corriente eléctrica que necesita para funcionar.

\_\_\_\_\_

- A través de ella le llega la corriente eléctrica a algunos componentes internos que tenga conectados.

**ANSWER** *(The following is a sample answer. Your answer may vary.)*

- Incluye un chipset que hace de puente de comunicación entre algunos dispositivos y el procesador.

**ANSWER** *(The following is a sample answer. Your answer may vary.)*

- Cualquier placa base es apta para cualquier procesador.

[View Details](#)

[Mostrar retroalimentación](#)

## **Solución**

1. Incorrecto
2. Correcto
3. Correcto
4. Incorrecto

## 3.4.- Procesadores.

### Caso práctico



Ministerio de Educación.  
Ada ([CC BY-NC](#))

—También necesitarás un nuevo procesador con un disipador y un ventilador — comenta Ada.

—Sí, pero aún no me he decidido por ningún modelo en concreto, ni siquiera sé si me conviene más uno de AMD o de Intel. Aún tengo que estudiar sus prestaciones —explica Antonio.

—Eso va a depender mucho de lo que pretendas hacer con el ordenador pero, sobre todo, del presupuesto del que dispongas —aclara Ada.



Ministerio de Educación. Antonio ([CC BY-NC](#))

El **procesador** o **microprocesador** (a menudo llamado también **CPU**) es la parte más importante del ordenador porque es el encargado de controlar al resto de componentes. Se trata de un microchip compuesto de miles de millones de microcomponentes recogidos en una cápsula, normalmente cerámica, de la que salen una serie de patillas o contactos, que hay que acoplar en el zócalo correspondiente de la placa base.



Ministerio de Educación. Procesador ([CC BY-NC](#))

Existen varios fabricantes de microprocesadores para ordenadores personales, siendo los más importantes AMD e Intel por ser los que más investigan y más productos sacan al mercado.

### Para saber más

Para obtener más información sobre los procesadores de estos dos fabricantes.

[Modelos de procesadores de AMD y su evolución.](#)

Hay diversas características que definen un procesador:

**La frecuencia de reloj**, que se mide en ..... hercios, o en alguno de sus múltiplos (normalmente en GHz, o millones de Hz). Con esta medida se especifica el número de ciclos por segundo, que tiene relación con el máximo de operaciones por segundo que es capaz de procesar. Se supone que cuantos más hercios tenga un procesador, más rápido es y puede realizar más operaciones. Esta medida puede ser útil para comparar procesadores de un mismo fabricante y de la misma generación, ya que iguales frecuencias de reloj pueden suponer diferentes velocidades de trabajo si la comparación se hace con procesadores de diferentes fabricantes, o con procesadores cuya arquitectura interna es muy distinta (por ejemplo, procesadores de un mismo fabricante con varios años de diferencia entre ellos). En la actualidad las CPU suelen tener frecuencias de reloj entre 3 y 5 GHz.

**La tecnología de fabricación**, que se mide en ..... nanómetros. Es una medida utilizada para referirse al tamaño de los transistores que componen los procesadores. Cuanto menor sea el tamaño de los transistores, más cerca pueden colocarse unos de otros. Esto permite reducir la cantidad de energía eléctrica necesaria para comunicarlos, y por consiguiente disminuir el calor generado durante el funcionamiento del microprocesador, que puede alcanzar mayores frecuencias de reloj. En 2023 se fabrican procesadores con tecnología de 7 nm y hasta 5 nm, y este número sigue reduciéndose con el paso de los años.

**El tamaño y distribución de la memoria caché**. Es una memoria de gran velocidad utilizada para almacenar copias de instrucciones y datos a los que el procesador accede con frecuencia. La inclusión de una buena cantidad de memoria caché en el procesador hace que mejore su rendimiento porque permite reducir el número de accesos, mucho más lentos, a la memoria RAM.

Suele haber varios tipos de memoria caché que se organizan por niveles, creando una jerarquía basada en la proximidad al núcleo del procesador, de forma que cuanto mas cerca esté, trabajará a mayor velocidad pero será de menor tamaño. Nos podemos encontrar con:

**Caché de primer nivel o L1**: Caché que está integrada en el núcleo del procesador y trabaja a su misma velocidad. Su capacidad varía de un procesador a otro, estando normalmente entre los 64 KB y los 512 KB. Suele estar dividida en dos partes dedicadas, una a trabajar con las instrucciones y otra con los datos.

**Caché de segundo nivel o L2 y de tercer nivel o L3**: También suelen estar integradas en el chip del procesador, aunque no directamente en su núcleo. En 2023, sus tamaños llegan a los 32 MB en L2 (Intel Core i9-13900K) y los 128 MB en L3 (AMD Ryzen 9 7950X3D), y con los años va aumentando.

### 3.4.1.- Núcleos y características de funcionamiento de procesadores.

---

Siguiendo con las características de los procesadores, vamos a detallar algunas que tienen mucho que ver con el funcionamiento de los procesadores más modernos, independientemente de si estos son utilizados por ordenadores de sobremesa, portátiles o grandes ordenadores.

**Número de núcleos.** Cada núcleo (en inglés *core*) de procesamiento es un conjunto de componentes de la CPU que ejecuta un ..... subproceso o hilo (en inglés *thread*). Con varios núcleos se pueden ejecutar varios subprocesos al mismo tiempo. Como se está haciendo difícil, o poco rentable, aumentar la frecuencia de trabajo de los nuevos procesadores para continuar incrementando su rendimiento, los fabricantes han aprovechado el altísimo nivel de integración conseguido en su fabricación y han incluido más de un núcleo en el mismo encapsulado.

Ministerio de Educación. Procesador ([CC BY-NC](#))

Además, las CPU actuales a menudo utilizan SMT (HT en terminología de Intel), lo que hace que los núcleos puedan avanzar en más de un subproceso, normalmente dos por cada núcleo. Así, para las CPU modernas se suele indicar el número de núcleos y de subprocesos que pueden ejecutar simultáneamente. Por ejemplo, una CPU AMD Ryzen 5 5600X tiene 6C/12T (6 cores o núcleos y 12 threads o subprocesos simultáneos). Aunque con SMT se puede avanzar en dos subprocesos, rinden más dos núcleos físicos sin SMT (2C/2T) que uno con SMT (1C/2T).

Intel en su 12<sup>a</sup> generación de procesadores introdujo una arquitectura mixta con dos tipos de núcleos distintos en algunas de sus CPU. Unos núcleos son *P-cores* (*Performance-cores* o "núcleos de rendimiento"), los cuales son más potentes, consumen más energía y usan HT. Los otros son llamados *E-cores* (*Efficient-cores* o "núcleos eficientes"), los cuales son menos potentes, consumen menos energía y no usan HT. En colaboración con los sistemas operativos modernos se pretende que los *P-cores* se encarguen de las tareas más exigentes mientras que los *E-cores* ejecuten las tareas más ligeras y tareas en segundo plano. Una CPU Intel Core i7-12700K tiene 12C/20T (8 *P-cores* con HT y 6 *E-cores* sin HT ).

**Principal conjunto de instrucciones.** Los procesadores se suelen dividir según su arquitectura en CISC y RISC. Los primeros usan un "conjunto de instrucciones complejas", y los segundos un "conjunto reducido de instrucciones". Las instrucciones complejas de los CISC son muchas, incluyen accesos de lectura/escritura de datos, y pueden tardar múltiples ciclos de reloj en ejecutarse. Las instrucciones reducidas de los RISC, en cambio, son pocas, simples, no incluyen accesos de lectura/escritura en la instrucción (las lecturas y escrituras son instrucciones independientes), y se ejecutan normalmente en un único ciclo de reloj, pero se necesitan más instrucciones simples para hacer lo mismo que con pocas instrucciones complejas. La mayoría de procesadores de ordenadores domésticos de Intel y AMD son CISC, y utilizan la arquitectura llamada x86-64 (también conocida como x64, x86\_64, AMD64 e Intel 64), lo cual los hace compatibles entre sí. Por otro lado, los principales procesadores RISC de la actualidad utilizan versiones de la arquitectura ARM de 64 bits, como los smartphones, la mayoría de TabletPCs, los ordenadores de Apple con procesadores M1 o M2, y cada vez más se están introduciendo los procesadores ARM en el sector de los servidores, ya que estos chips, por su propio

diseño, consumen bastante menos energía que los x86-64. En la actualidad, todas estas arquitecturas normalmente son de 64 bits. Es importante señalar que, debido a las evidentes diferencias entre sus instrucciones máquina, los procesadores x86-64 y ARM no son compatibles entre sí, y por tanto es necesario desarrollar su software específicamente para ellos.

**Zócalo compatible.** Cada procesador es compatible con un determinado zócalo de CPU presente en la placa base, así como con una familia determinada de chipsets. Normalmente si el zócalo indicado de una CPU es el mismo que el de una placa base quiere decir que ambos son compatibles, pero hay que tener cuidado porque en algunos casos puede no ser compatible con el chipset de la placa base o puede no estar soportado por la BIOS (esto último a veces se puede solucionar actualizándola a una nueva versión).

**Refrigeración.** Otra característica no menos importante de los procesadores es que durante su funcionamiento producen tanto calor que pueden llegar a quemarse si no se adoptan las medidas para evitarlo. Así que se hace imprescindible el uso de sistemas para disipar ese calor, llamados *coolers* o refrigeradores.

Lo habitual es colocar sobre la CPU un disipador, que es un elemento metálico (de aluminio o cobre) con mucha superficie de contacto con el aire, que absorbe el calor del procesador disipándolo en el aire. Esto se conoce como disipación pasiva. Como en los procesadores actuales esto no es suficiente, se acoplan ventiladores a los disipadores para que evacúen el calor con mayor rapidez mediante sus flujos de aire, produciendo una disipación activa.

Intel. Laminar RM1 Cooler (Todos los derechos reservados)



AMD. Wraith SPIRE (Todos los derechos reservados)

Noctua. NH-U12S chromax.black (Todos los derechos reservados)

Existen sistemas alternativos como por ejemplo la refrigeración líquida que extrae el calor del procesador y de otros componentes aprovechando su mayor conductividad. Aunque tiene el inconveniente de tener que instalar circuitos cerrados para hacer pasar el líquido por las zonas a refrigerar además de necesitar un radiador externo para que el líquido se desprenda del calor.

Thermaltake. Kit All-in-One de refrigeración líquida (Todos los derechos reservados)

### Pruebas de rendimiento (*benchmarks*).

Comparar el rendimiento de dos procesadores no es una tarea sencilla, dado que depende de muchos factores como la frecuencia de reloj, la arquitectura interna, el número de núcleos y subprocessos, el tamaño y distribución de la caché, etc. Además, unos procesadores pueden ser mejores en cierto tipo de tareas y peores en otras.

Para comparar el rendimiento de los procesadores se llevan a cabo pruebas de rendimiento o *benchmarks*. Estas son pruebas que consisten en ejecutar una misma tarea con dos procesadores distintos (en equipos que deben tener, por lo demás, componentes similares) y medir el resultado. Esto puede ser cronometrar lo que tardan en realizar una misma tarea, o medir el número de repeticiones que han hecho de una tarea en bucle en un tiempo fijo.

Existen pruebas de rendimiento sintéticas y reales. Las sintéticas son pruebas que están diseñadas exclusivamente para medir el rendimiento de procesadores, mientras que las reales son pruebas realizadas usando software de trabajo real, utilizando proyectos o datos de prueba representativos de lo que sería una carga de trabajo real.

Dado que los propios fabricantes de procesadores presentan datos de *benchmarks* de dudosa fiabilidad intentando favorecer a sus productos, es recomendable acudir a sitios de Internet donde se realicen pruebas de rendimiento independientes.

## Para saber más

Para obtener más información sobre la refrigeración del calor de los procesadores.

[Refrigerador de la CPU: refrigeración líquida en comparación con la refrigeración por aire.](#)

## Autoevaluación

**Señala las características que corresponden a un procesador.**

- La velocidad o frecuencia en nanómetros.  
\_\_\_\_\_
- La frecuencia de reloj que puede llegar a alcanzar un procesador, se mide en hertzios (Hz).  
\_\_\_\_\_
- Puede disponer de varios niveles de memoria caché.  
\_\_\_\_\_
- La arquitectura de 23 o 46 bytes con que se fabrican.  
\_\_\_\_\_

[Mostrar retroalimentación](#)

### Solución

1. Incorrecto
2. Correcto
3. Correcto
4. Incorrecto

## 3.5.- Memoria RAM.

### Caso práctico



Ministerio de Educación.  
Ada ([CC BY-NC](#))

—En cuanto a la memoria que vas a necesitar, depende de la placa base que elijas y el uso que vayas a dar al equipo. Seguramente utilices memoria DDR4 o DDR5, que son las que se comercializan en la actualidad. Cada placa base es compatible con un tipo de memoria, aunque algunas tienen zócalos de dos tipos distintos. Cuando insertes las plaquitas con la memoria en su zócalo, ten cuidado de poner la muesca en su lugar apropiado —explica **Ada**.



Ministerio de Educación. Antonio ([CC BY-NC](#))

—También tendré cuidado de no tocar los contactos con los dedos para que permanezcan completamente limpios —contesta **Antonio**.

—Además, es muy importante poner una cantidad suficiente de memoria para que los programas se ejecuten con fluidez —reflexiona Ada.

La **memoria RAM** (del inglés *Random-Access Memory*), llamada a menudo **memoria principal**, es la memoria que necesita el procesador para ejecutar los programas. En ella busca las instrucciones y los datos, y en ella guarda los resultados. La memoria RAM se dice que es volátil, ya que necesita un continuo refresco de alimentación eléctrica para mantener la información, lo que hace que pierda todo su contenido cuando el equipo se apaga.

Ministerio de Educación. *Módulos de memoria RAM* ([CC BY-NC](#))

Físicamente, los módulos de memoria RAM son pequeñas tarjetas de circuito impreso a las que se sueldan los chips de memoria por una o por ambas caras. Llevan en uno de sus cantos una fila de pines o contactos metálicos para insertarlos en los zócalos de memoria de la placa base.

Las principales características de los módulos de memoria son:

**Capacidad:** Es la cantidad de información que puede albergar. Son comunes los módulos con capacidades entre 4 GB y 32 GB.

**Frecuencia:** Indica la cantidad de transferencias por segundo que puede realizar el módulo, se suele indicar en MHz o en MT/s (son lo mismo). Son normales frecuencias entre 2133 MHz y 3600 MHz para DDR4 y entre 4800 MHz y 6000 MHz para DDR5.

**Latencia CAS o CL:** Es el tiempo que tarda en llegar un dato desde que se solicita. Se indica en clics de reloj, por lo que un número menor es mejor. Este número depende de la frecuencia de la memoria, por lo que puede ser engañoso.

La mayoría de los equipos actuales soportan **dual-channel**. Esta es una técnica que permite acceder a dos módulos de memoria simultáneamente, situados cada uno en un canal de memoria distinto, lo cual puede llegar a duplicar el ancho de banda de la memoria en escenarios óptimos. Para el buen funcionamiento de la memoria en dual-channel los módulos se deben colocar por parejas, uno en cada canal según indique el manual de la placa base, y los módulos deben tener la misma frecuencia y latencia **CAS**. Se suelen comprar módulos idénticos en parejas o grupos de cuatro para asegurar que funcionan bien en dual-channel.

Los módulos que actualmente se encuentran en el mercado son del tipo **DDR** (Double Data Rate) o doble tasa de transferencia de datos, que vienen integrados principalmente en tarjetas de memoria **DIMM** o **SO-DIMM**, usados en equipos de sobremesa y en portátiles, respectivamente.

Los encontramos en diferentes versiones, que podemos reconocer por el número de contactos y por la posición en la que tienen la muesca que les impide su colocación en un zócalo que no sea el de su tipo:

**DDR:** Son módulos de RAM que usan memorias síncronas (SDRAM), en encapsulados tipo **DIMM**, que permiten hacer dos transferencias simultáneas en un mismo ciclo de reloj. Tienen 184 pines en **DIMM**, y 200 en **SO-DIMM**. Se introdujeron en 1998.

**DDR2:** Trabajan al doble de la frecuencia del reloj de memoria, por lo que durante cada ciclo de reloj se realizan cuatro transferencias. Tienen 240 pines en **DIMM** y 200 en **SO-DIMM**. Se introdujeron en 2003.

**DDR3:** Pueden realizar ocho transferencias de datos por cada ciclo de reloj. Tienen 240 pines en **DIMM** y 204 en **SO-DIMM**. Se introdujeron en 2007.

**DDR4:** No aumentan el número de transferencias por ciclo de reloj, manteniéndose en 8, pero aumentan la velocidad incrementando la frecuencia del reloj. Además, tienen mayor densidad (mayor capacidad de datos) y menores requisitos de voltaje. Usan encapsulados **DIMM** de 288 pines, y **SO-DIMM** de 260. Se introdujeron en 2014.

**DDR5:** Las transferencias aumentan a 16 por ciclo y aumentan las frecuencias base de reloj, así como se reduce el voltaje de funcionamiento. Los módulos **DDR5** incluyen módulo regulador de voltaje para alcanzar muy altas frecuencias. Se introdujeron en 2020.

En la actualidad, los equipos domésticos usan memorias **DDR5** o **DDR4**.

## Para saber más

Puedes consultar el siguiente enlace para obtener más información sobre la memoria de los ordenadores:

[Memorias de acceso aleatorio.](#)

## Autoevaluación

**De las siguientes respuestas, señala la correcta.**

- La memoria RAM viene integrada en la placa base para que funcione más rápido.
- La memoria RAM hay que añadirla insertándola en los zócalos de la placa base.
- La memoria DDR5 puede insertarse en un zócalo para DDR4 pero dándole la vuelta para que coincida la ranura.
- La memoria DDR2 Y DDR3 pueden ponerse en los mismos zócalos porque tienen el mismo número de pines.

Incorrecto. En la actualidad la memoria RAM no se suelda a placa base, hay que añadirla.

Correcto. Pero primera hay que asegurarse de que el tipo de memoria a insertar es el adecuado para sus zócalos.

Imposible. Ningún tipo de memoria DDR es compatible con otro tipo distinto.

No es posible porque no coinciden las posiciones de las muescas.

## Solución

1. Incorrecto
2. Opción correcta
3. Incorrecto
4. Incorrecto

## 3.6.- Dispositivos de almacenamiento

I.

### Caso práctico



Ministerio de Educación. Antonio ([CC BY-NC](#))

—Tengo que decidir qué dispositivos de almacenamiento voy a utilizar en mi ordenador —dice **Antonio**.



Ministerio de Educación. Ada ([CC BY-NC](#))

—Sin duda, un SSD es lo mejor para instalar en él el sistema operativo que elijas y las aplicaciones que vayas a utilizar —contesta **Ada**.

—Estoy de acuerdo. Además, mi nueva placa base soporta unidades SSD de tipo M.2 NVMe, más rápidos que los SATA. Creo que instalaré uno de 1 TB.

—En ese caso, no lo dudes, es la mejor opción. Puede que también sea buena idea añadir un disco duro mecánico secundario SATA de mayor capacidad como almacén de archivos grandes.

—Es verdad, yo guardo bastantes archivos de vídeo de gran tamaño. Instalaré también un HDD de 2 TB para ello —concluye Antonio.

Los **dispositivos de almacenamiento** conforman lo que se llama **memoria secundaria o masiva**. Estos dispositivos se caracterizan por almacenar datos de manera **permanente**, en contraposición a la memoria principal o **RAM**. Además, si los comparamos con la memoria principal, estos dispositivos pueden tener capacidades muy superiores y ser más baratos en precio por bit, aunque su velocidad de transferencia y de acceso a los datos es inferior.

Cristóbal Marco de la Rosa. *Jerarquía de la memoria* ([CC BY-NC](#))

## 3.6.1.- Dispositivos de almacenamiento II.

---

Algunos de los principales dispositivos de almacenamiento utilizados en los ordenadores actuales son:

**Unidades SSD:** Los SSD o "Unidades de Estado Sólido" son unidades de almacenamiento basadas en memoria flash que han desplazado a los discos duros tradicionales como el dispositivo de almacenamiento principal en los ordenadores. Su velocidad de transferencia de datos es muy alta y su tiempo de acceso a los datos muy reducido. Consumen poca energía y no generan ruido ni vibraciones. Se suelen utilizar para almacenar el sistema operativo y las aplicaciones que se usan con más frecuencia. Suelen comercializarse como tarjetas M.2 de tamaño reducido, o como unidades SATA de 2'5 pulgadas, con capacidades que alcanzan varios TB.

Cristóbal Marco de la Rosa. SSD M.2 ([CC BY-NC](#))

Cristóbal Marco de la Rosa. SSD SATA 2'5 pulgadas ([CC BY-NC](#))

**Discos duros (HDD):** Los discos duros mecánicos tradicionales se han utilizado desde hace décadas. La tecnología que usan para grabar y leer la información utiliza campos magnéticos. Su rendimiento es bastante inferior al de los SSD, por lo que se han visto relegados a un papel secundario. Su bajo coste y su alta capacidad, que puede llegar a decenas de TB, los hacen ideales para ser utilizados como almacenamiento de datos que no requieren una alta velocidad de acceso ni transferencias muy rápidas.



Cristóbal Marco de la Rosa. *Disco duro* ([CC BY-NC](#))

**Memorias USB (pendrives):** Estos dispositivos están basados en memoria *flash*, como los SSD. Su pequeño tamaño y alta capacidad los hacen ideales para transportar datos entre distintos dispositivos. La mayoría de aparatos con puertos USB pueden leer información de estos dispositivos. Se suelen comercializar con capacidades de hasta 1 TB.



Cristóbal Marco de la Rosa. *Memorias USB* ([CC BY-NC](#))

**Tarjetas de memoria:** También son memorias de estado sólido, basadas en memoria *flash*. En su concepción son muy similares a las memorias USB, pero estas tarjetas requieren de un dispositivo lector de tarjetas para poder leer o escribir en ellas. Este lector de tarjetas puede estar integrado en un aparato o puede ser una unidad que se instala, como en un frontal de una torre de ordenador. Las tarjetas más populares son las SD y sus derivadas, y se suelen usar en cámaras de fotografía digitales y otros dispositivos portátiles. Suelen tener capacidades similares a las de los pendrives.



Zxb. *Tarjetas de memoria* ([CC BY](#))

**Unidades de discos ópticos:** Estas unidades son capaces de leer y a veces escribir distintos tipos de discos mediante tecnología óptica. Estos discos son los CD, DVD y BD.

El uso de CD y DVD en ordenadores personales ha sido muy común en el pasado, pero cada vez se utilizan menos, en favor de otras alternativas como las memorias USB.

Masatsu. Unidad de Blu-ray Discs ([CC BY-SA](#))

## Debes conocer

Documento con una relación de dispositivos de entrada/salida, dentro de los cuales se incluyen los dispositivos de almacenamiento:

Ir al anexo III.- Periféricos de entrada/salida.

## Autoevaluación

¿Cuál de los siguientes dispositivos de almacenamiento se utiliza con más frecuencia para instalar el sistema operativo y las aplicaciones más utilizadas?

- El disco duro.
- Las memorias USB.
- Los SSD.
- Las unidades de discos ópticos.

Incorrecto. En la actualidad, los discos duros se suelen utilizar como grandes almacenes de datos, pero ya no es tan común que se usen para instalar en ellos los sistemas operativos.

Incorrecto. Las memorias USB o pendrives no se suelen usar para instalar en ellos los sistemas operativos.

**CORRECTO.** Los SSD son dispositivos de gran capacidad y alto rendimiento, convirtiéndolos en ideales para instalar en ellos los sistemas operativos y aplicaciones más utilizadas.

Incorrecto. No se instalan sistemas operativos sobre discos ópticos.

## Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Opción correcta
4. Incorrecto

## 3.7.- Tarjetas de expansión.

### Caso práctico



Ministerio de Educación.  
Ada ([CC BY-NC](#))

—Pienso que las prestaciones de los adaptadores gráficos que se integran actualmente en los procesadores son suficientes para el uso normal de un ordenador —comenta **Ada**.



Ministerio de Educación. Antonio ([CC BY-NC](#))

—Sí, pero a mí me gusta utilizar el ordenador para jugar, y hay juegos que necesitan de una tarjeta gráfica potente para que sus imágenes se vean con buena calidad y fluidez — responde **Antonio**—. En cuanto al sonido, no voy a ser tan exigente y sí me voy a conformar con el que venga integrado en la placa base.

—Es una buena idea, porque en un futuro puedes añadir una tarjeta de sonido o cambiarla por otra nueva de mejores prestaciones —reconoce Ada.

Las **tarjetas de expansión** son tarjetas que incluyen controladoras que pueden ampliar o mejorar las prestaciones de un equipo informático. Entre estas podemos encontrar tarjetas gráficas, tarjetas de red, tarjetas de sonido o tarjetas para la ampliación de puertos de almacenamiento.

Normalmente, las tarjetas de expansión se instalan en ranuras de expansión de la placa base de tipo PCIe (abreviado PCIe o PCI-E), las cuales pueden tener distinto tamaño (entre x1 y x16) y distinto número de líneas de transmisión (también entre x1 y x16), siendo el número de líneas de transmisión siempre igual o menor al tamaño de la ranura. En equipos antiguos también es común ver ranuras PCI, estándar predecesor de PCIe que prácticamente ya no se incluye en equipos nuevos.

En la siguiente imagen se muestran cuatro ranuras PCIe de distintos tamaños y distinto número de líneas (indicado textualmente en la placa base). De arriba a abajo: PCIe x16 con 16 líneas, PCIe x1 con 1 línea, PCIe x1 con 1 línea, PCIe x16 con 4 líneas (nótese al ampliar la imagen que los conectores no recorren toda la ranura).

[Sayneen](#). Ranuras PCIe ([CC BY-SA](#))

Hay que tener en cuenta que PCIe es un estándar de bus de comunicaciones en serie que no solamente se utiliza para las ranuras de expansión. También se utiliza, por ejemplo, en las ranuras M.2 de los SSD de tipo NVMe (normalmente con 4 líneas) o, en el caso de placas base de equipos AMD, para la comunicación entre la CPU y el chipset. Además, existen diversas versiones del estándar PCIe, cuya velocidad por línea se ha ido duplicando con cada versión. A pesar de ello, todas las versiones son compatibles entre sí, pudiéndose instalar una tarjeta PCIe 3.0 x16 en una ranura PCIe 4.0 x16 o una PCIe 2.0 x16, aunque en este último caso se reducirá el ancho de banda disponible para la tarjeta.

## Estándares PCI Express

Versión	Introducción	Tasa de transferencia por línea	Ancho de banda (aproximado)			
			x1	x4	x8	x16
1.0	2003	2.5 GT/s	0.25 GB/s	1 GB/s	2 GB/s	4 GB/s
2.0	2007	5 GT/s	0.5 GB/s	2 GB/s	4 GB/s	8 GB/s
3.0	2010	8 GT/s	1 GB/s	4 GB/s	8 GB/s	16 GB/s
4.0	2017	16 GT/s	2 GB/s	8 GB/s	16 GB/s	31.5 GB/s
5.0	2019	32 GT/s	4 GB/s	16 GB/s	31.5 GB/s	63 GB/s
6.0	2022	64 GT/s	7.5 GB/s	30 GB/s	60.5 GB/s	121 GB/s
7.0	2025 (planeado)	128 GT/s	15 GB/s	60.5 GB/s	121 GB/s	242 GB/s

## 3.7.1- Tarjetas gráficas.

---

Una **tarjeta gráfica** o **tarjeta de vídeo** es una tarjeta de expansión adicional que procesa la información de gráficos enviada por el procesador, generando imágenes que son enviadas a un dispositivo de salida como un monitor o un proyector. Igual que ocurre con la **CPU**, a la tarjeta gráfica a menudo se la llama **GPU**, aunque veremos que la **GPU** es un componente específico de la tarjeta.

La conexión de estos adaptadores o controladores gráficos a la placa base se hace actualmente a través de una ranura de expansión **PCI Express** (comúnmente escrito **PCIe**) de tamaño x16, ya que necesitan un bus rápido de comunicación. Hay modelos de procesadores (y antiguamente de placas base) que integran en su circuitería una controladora gráfica (llamada **GPU integrada** o **iGPU**) de suficiente calidad como para un uso normal del ordenador, pero que se queda escasa de potencia trabajando para aplicaciones que hagan un uso intensivo de representaciones gráficas, como por ejemplo juegos en **3D**.

Ministerio de Educación. *Tarjeta gráfica* ([CC BY-NC](#))

MSI. *MSI Radeon RX 6600 MECH 2X 8G* (Todos los derechos reservados)

Las tarjetas gráficas integran los siguientes componentes:

La **GPU** es un procesador dedicado en exclusiva al tratamiento de gráficos que libera al procesador central de esta tarea. Igualmente, necesita de sistemas para la disipación del calor que producen. También se le llama el "chip gráfico". Los principales fabricantes de **GPU** son Nvidia (chips **GeForce**), AMD (chips **Radeon** y gráficos integrado en sus procesadores) e Intel (chips **Arc** y gráficos integrados en sus procesadores).

La **memoria de vídeo** o **VRAM** que incorporan es para uso exclusivo de la propia tarjeta. Esta memoria es similar a la **RAM** del ordenador, pero suele estar diseñada específicamente para tarjetas gráficas, para aumentar su rendimiento. Cuando el adaptador gráfico está integrado en el procesador se reserva para su uso particular una parte de la memoria **RAM** del ordenador, diciendo en ese caso que la **iGPU** usa memoria compartida con la **CPU**.

El **RAMDAC** es un conversor de señal digital a analógico. Su función es transformar las señales para que puedan ser reproducidas por monitores analógicos. Este componente sólo es necesario cuando se utiliza una señal de vídeo analógica como **VGA**. En la actualidad, la mayoría de monitores y tarjetas gráficas utilizan señales digitales como **HDMI** o **DisplayPort**, por lo que este componente ya no suele estar presente.

Ministerio de Educación. *Puertos VGA, HDMI y DVI (CC BY-NC)*

MSI. *Puertos DisplayPort, HDMI, DisplayPort y DisplayPort* (Todos los derechos reservados)

Los puertos de conexión más habituales entre la tarjeta gráfica y el monitor son:

**HDMI**. Interfaz digital que transmite tanto vídeo como audio. Es muy popular en televisiones, videoconsolas y otros aparatos domésticos.

**DisplayPort (DP)**. Interfaz digital que también transmite vídeo y audio. Es muy popular en monitores de ordenador y tarjetas gráficas.

**DVI**. Interfaz de vídeo digital que sólo transmite vídeo. Está quedando en desuso y a menudo ya no se incluye en productos nuevos.

**VGA**. Interfaz de vídeo analógico que ha sido utilizado durante muchos años. Todavía hay monitores que lo incorporan, pero cada vez es más raro verlo en productos nuevos.

## Para saber más

Para obtener más información sobre las tarjetas de vídeo.

[Información sobre tarjetas gráficas.](#)

## Autoevaluación

De las siguientes respuestas, señala las que son correctas.

- La GPU es el procesador de las tarjetas de vídeo.

- Las tarjetas de vídeo integradas en el procesador con conector VGA no necesitan RAMDAC.

- Si ya tengo el vídeo integrado en el procesador no puedo añadir una nueva tarjeta de vídeo.

- Una misma tarjeta de vídeo puede tener conectores de salida de los tipos VGA y HDMI.

[Mostrar retroalimentación](#)

## Solución

1. Correcto
2. Incorrecto
3. Incorrecto
4. Correcto

## 3.7.2- Otras tarjetas de expansión.

### Tarjeta de sonido

Una **tarjeta de sonido** es una tarjeta de expansión que permite la entrada y salida de audio a través de sus conectores. Normalmente se inserta en una ranura PCIe x1 o PCI, aunque la mayoría de modelos de placas base ya vienen con un adaptador de sonido integrado. Las tarjetas de sonido incorporan los conectores tipo mini jack de 3,5 mm que se necesitan para la conexión de los dispositivos de sonido.

Ministerio de Educación. *Tarjeta de sonido* ([CC BY-NC](#))

Los conectores suelen venir codificados por colores:

Entrada analógica para micrófono: rosa.

Entrada analógica "Line-In": azul.

Salida analógica para la señal estéreo principal (altavoces frontales): verde.

Salida analógica para altavoces traseros: negro.

Salida analógica para altavoces laterales: plateado.

Salida analógica para altavoz central y subwoofer: naranja.

Salida Digital SPDIF: conector RCA naranja o conector óptico TOSLINK.

### Tarjeta de red

Hoy día es extraño que un ordenador no disponga de adaptador/tarjeta de red, ya sea cableado (Ethernet), inalámbrico (Wi-Fi) o ambos simultáneamente. Esto permite a los ordenadores trabajar en red local y conectarse a Internet, usualmente a través de una conexión de fibra óptica, o de cable tipo DOCSIS o mediante ADSL donde la fibra no está disponible. Casi todas las placas base incluyen un adaptador de red

Ministerio de Educación. *Tarjeta de red Ethernet* ([CC BY-NC](#))

integrado, por lo que no es necesario instalar una tarjeta a no ser que el adaptador integrado deje de funcionar.

### Tarjetas de ampliación de puertos

Son tarjetas que permiten aumentar la cantidad de puertos o conexiones disponibles en el equipo. Normalmente, estas tarjetas se conectan a una ranura PCIe, y proporcionan puertos externos como USB, o puertos internos como SATA o ranuras M.2.

ASUS. *Tarjeta de expansión con cuatro ranuras M.2* (Todos los derechos reservados)

## Para saber más

Para obtener más información sobre las tarjetas de expansión.

[Información sobre tarjetas de expansión.](#)

## Autoevaluación

**De las siguientes afirmaciones sobre las tarjetas de expansión, señala las que sean correctas.**

- Las tarjetas de sonido se utilizan para reproducir sonidos que se envían a los altavoces o a los auriculares.
- Algunos adaptadores de expansión pueden ir integrados en la placa base.
- Es necesario instalar una tarjeta de red dedicada para poder conectar un equipo en red local.
- Si un equipo no tiene ranuras M.2, se puede instalar una tarjeta PCIe que los proporcione.

[Mostrar retroalimentación](#)

### Solución

1. Correcto
2. Correcto
3. Incorrecto
4. Correcto

## 3.8.- Periféricos de entrada I.

### Caso práctico



Ministerio de Educación.  
Ada ([CC BY-NC](#))

—No debes olvidarte de los periféricos necesarios para manejar el equipo —comenta Ada.

—Sí, para manejar el equipo utilizaré principalmente un ratón óptico inalámbrico y un teclado mecánico con cable, pero tengo más dispositivos que introducen información en el ordenador, como una cámara web para hacer videoconferencias, un escáner para digitalizar documentos o un mando para los videojuegos —contesta Antonio.



Ministerio de Educación. Antonio ([CC BY-NC](#))

Los **periféricos de entrada** son todos aquellos que puede utilizar el usuario para introducir información al ordenador. Para ello será necesario que estén conectados al ordenador de alguna de las formas posibles. La mayoría de las conexiones utilizadas, sobre todo en dispositivos de bajo consumo, reciben la alimentación necesaria a través del propio conector, como en el caso del teclado. Pero otros dispositivos cuyo consumo será mayor necesitan tener su propia fuente de alimentación, como por ejemplo algunos escáneres.

### Teclado

Es una de las unidades de entrada más habituales y casi imprescindibles que utilizamos para enviar información al ordenador mediante la pulsación de sus teclas. Nos permite escribir textos, números y enviar señales de control. Su modo de funcionamiento normalmente incluye que lo tecleado aparezca automáticamente en la pantalla, y así comprobar que se ha tecleado lo correcto.

Ministerio de Educación. Teclado ([CC BY-NC](#))

Se conecta al ordenador por medio de un conector **USB**, o en teclados antiguos uno de tipo **PS/2**. También los hay inalámbricos que necesitan dos terminales con emisor y receptor, uno de ellos en el propio teclado y el otro que debe estar conectado al ordenador por medio de conector **USB** o **PS/2**. Además, entre los inalámbricos nos encontramos los que utilizan tecnología **bluetooth**, que pueden aprovechar los emisores ya incorporados en el ordenador.

### Ratón

El ratón es un pequeño dispositivo que al ser desplazado por una superficie plana mueve sobre la pantalla un cursor que lo representa, reflejando sus movimientos.

Dependiendo del modelo, un ratón puede tener dos o más botones, e incluso una o varias ruedas de desplazamiento, que permiten dar diversas órdenes en función del botón pulsado y del número de pulsaciones.

Ministerio de Educación. *Ratones* ([CC BY-NC](#))

El cursor, que suele tener aspecto de flecha,

se utiliza para señalar los objetos gráficos que aparecen en la pantalla.

Para su conexión al ordenador se utiliza un conector USB o PS/2 en modelos antiguos. También como los teclados, pueden ser inalámbricos, incluso hay modelos que pueden compartir el mismo transmisor base con el teclado.

## Joysticks y gamepads

El *joystick* o palanca de mando es un periférico similar al ratón en cuanto que transmite los movimientos que realicemos con él al ordenador. Se utiliza sobre todo en juegos para dirigir el movimiento de personajes o de objetos como aviones, coches, etc. El *gamepad* es un mando de videojuegos más moderno, con multitud de botones y palancas de control analógicas y digitales. Se suelen conectar al ordenador mediante el puerto USB, habiendo mandos con cable e inalámbricos.

martitoy. *Joystick* ([CC BY-NC](#))

EasySMX. *Gamepad* (Todos los derechos reservados)

## Escáner

Se utiliza para explorar documentos, fotografías, dibujos, etc. y obtener su representación digital. El proceso de digitalizar consiste en tomar información de cada uno de los puntos de la superficie de un objeto y representarlos con valores binarios para generar un duplicado virtual que pueda procesar el ordenador.

Ministerio de Educación. *Escáner de sobremesa* ([CC BY-NC](#))

Utiliza un cabe de tipo USB para conectarse al ordenador. En algunos modelos necesita toma de corriente eléctrica para su propia alimentación.

Existen diferentes tipos de escáner: de sobremesa, de rodillo, de mano, de tambor, cenital, etc.

## 3.8.1.- Periféricos de entrada II.

---

Otros periféricos de entrada que permiten introducir información al ordenador son:

### Lectores de códigos de barras y códigos QR

Hay lectores de mano y lectores fijos. Ambos son escáneres especializados en la tarea de leer e interpretar códigos de barras o QR. No se utilizan para obtener el dibujo de los códigos que escanean, sino el valor numérico, textual o binario que representan. Según los modelos existen varias posibilidades de conexión al ordenador: USB, puerto serie, Wi-Fi, *bluetooth*, incluso directamente al antiguo puerto serie del teclado por medio de un adaptador.

Ministerio de Educación. Lector de códigos de barras ([CC BY-NC](#))

### Tableta gráfica o tableta digitalizadora

CosmoCAX. Tableta gráfica ([CC BY-NC-SA](#))

Es un periférico que permite introducir gráficos o dibujos a mano, como si se hiciera con lápiz y papel. Se trata de una tablilla plana especial sobre la que el usuario simula escribir utilizando el estilete (o lapicero) que le acompaña, aunque en realidad los trazos van apareciendo sobre la pantalla del ordenador. Algunas tabletas tienen

delimitadas zonas de actuación especial que actúan como botones al ser tocados con el lápiz, e incluso pueden utilizarse como un ratón de gran precisión ya que permite apuntar y seleccionar los objetos que se encuentran en la pantalla. Las tabletas digitalizadoras actuales suelen conectarse al ordenador mediante USB, aunque hay modelos que lo hacen mediante *bluetooth* o Wi-Fi.

### Micrófono

Es un dispositivo que permite la introducción de sonidos al ordenador como música, señales acústicas o la propia voz. Su conexión se hace a través de un conector llamado mini-jack, proporcionado por la tarjeta de sonido, que debe estar incluida en el ordenador para que pueda ser utilizado. También existe otro tipo de micrófonos que se conectan directamente al

puerto USB y se comportan como un dispositivo de grabación de voz, sin necesidad de tarjeta de sonido, ya que ésta va incluida dentro del propio dispositivo.

Ministerio de Educación. Micrófono ([CC BY-NC](#))

## Cámaras web o de red

Dispositivo cuya utilidad es captar imágenes y codificarlas en formato binario para que puedan ser procesadas por el ordenador. Estas capturas pueden ser almacenadas como imágenes estáticas o como vídeo en movimiento. En la actualidad distinguimos dos tipos de cámaras: las llamadas cámaras web, que necesitan un ordenador para transmitir las imágenes al que se conectan mediante USB; o las llamadas cámaras de red, que se conectan a un punto de red, de forma cableada o inalámbrica.

Ministerio de Educación. Webcam ([CC BY-NC](#))

La mayoría de los actuales ordenadores portátiles ya llevan incorporada una diminuta cámara web en su propia carcasa. También existen las cámaras fotográficas y de vídeo digitales, que aún trabajando de forma independiente, pueden conectarse al ordenador por medio de cables USB o de manera inalámbrica para descargar en él sus fotos y vídeos capturados.

## Para saber más

Para que tengas una información más completa sobre las unidades de entrada que hemos tratado.

[Enlace a información más completa sobre teclados.](#)

[Enlace a información más completa sobre ratones.](#)

[Enlace a información más completa sobre joystick.](#)

[Enlace a información más completa sobre escáner.](#)

[Enlace a información más completa sobre lectores de código de barras.](#)

[Enlace a información más completa sobre tabletas digitalizadoras.](#)

[Enlace a información más completa sobre micrófonos.](#)

[Enlace a información más completa sobre cámaras web.](#)

Aunque de uso menos frecuente, podemos citar otros periféricos de entrada como:

Lectores de marcas ópticas que identifican marcas de lápiz en test, en impresos, etc.

Lectores magnéticos de tarjetas: de crédito, de DNI, etc.

Lectores de huellas digitales, o del iris del ojo humano, etc.

Capturadores de señales analógicas procedentes de sensores de humo, o de inundación, de detectores de presencia, o de temperatura, etc. que las convierten en señales digitales para su tratamiento informático. Son utilizadas en la industria o en los hogares para modificar las condiciones ambientales.

## Autoevaluación

**¿Cuál es el puerto de conexión habitual para conectar los periféricos de entrada actualmente?**

- El mini-din.
- El eSerie.
- El USB.
- El paralelo.

INCORRECTO, porque solo lo utilizan los teclados y los ratones muy antiguos.

INCORRECTO. Primero tendrían que inventarlo.

CORRECTO. Es el preferido por los fabricantes de dispositivos.

INCORRECTO. Se solía usar para conectar impresoras y escáneres, pero ya es muy raro encontrarlo.

## Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Opción correcta
4. Incorrecto

## 3.9.- Periféricos de salida I.

### Caso práctico



Ministerio de Educación. Antonio ([CC BY-NC](#))

—Tampoco puedo olvidarme de los periféricos necesarios para extraer la información del ordenador —dice **Antonio**.

—Por supuesto. Yo te recomiendo que tengas al menos un monitor de un tamaño y una resolución adecuadas y unos altavoces, aunque es posible que también te venga bien tener una impresora —propone **Ada**.



Ministerio de Educación. Ada ([CC BY-NC](#))

Los **periféricos de salida** son todos aquellos mediante los cuales el usuario puede obtener información del ordenador. Junto con los periféricos de entrada, son los elementos de comunicación entre el hombre y la máquina. A continuación vamos a ver algunos de los más habituales.

### El monitor

El **monitor o pantalla** de ordenador es un dispositivo que muestra la interfaz proporcionada por los programas para que interactuemos con ellos. Mediante esta interfaz visual que permite la interacción hombre/máquina podemos hacer que se ejecuten programas al pulsar sobre sus iconos y atender a las peticiones que estos nos hagan y, por supuesto, ver sus resultados. También nos permite ver los datos mientras los introducimos por el teclado o los movimientos del puntero cuando movemos el ratón. Existen varios tipos de monitores según su tecnología:

#### Monitores CRT o de Tubo de Rayos Catódicos.

Ya es muy difícil encontrarlos por su gran tamaño, peso y menor calidad de imagen.

Ministerio de Educación. Monitor CRT ([CC BY-NC](#))

**Monitores LCD** (Liquid Crystal Display). Pantallas planas de cristal líquido, normalmente retroiluminadas mediante LEDs. Dentro de este grupo podemos citar los Monitores LCD de

matriz activa, más conocidos como monitores **TFT** (*Thin Film Transistor* o "capa fina de transistor"), y dentro de estos hay tres tipos básicos de paneles: los **IPS**, los **TN** y los **VA**, cada uno con sus ventajas e inconvenientes.

Cristóbal Marco de la Rosa. *Monitor plano* ([CC BY-NC](#))

**Monitores OLED.** Las pantallas OLED no están retroiluminadas, sino que cada píxel se enciende y apaga de manera independiente a los demás. Esto permite tener un mejor contraste de imagen. Por otro lado, el brillo máximo que alcanzan es menor y su precio es más elevado.

Como características de los monitores podemos citar:

**Tamaño del monitor.** Expresa la longitud de su diagonal medida en pulgadas. Para LCD son populares los tamaños entre 17 y 32 pulgadas.

**Resolución.** En un monitor, cuanto mayor sea su resolución, mejor será la calidad de la imagen en su pantalla. La resolución representa el número total de puntos que puede representar la pantalla, se expresa como el producto de dos números [horizontal x vertical]. Así, que un monitor tenga una resolución máxima de 1024x768 puntos quiere decir que puede representar hasta 768 líneas horizontales de 1024 puntos cada una, pudiendo además representar otras resoluciones inferiores, como son 800x600 o 640x480. Las resoluciones más comunes en la actualidad suelen estar entre 1366x768 (portátiles y monitores antiguos o de baja calidad) hasta 3840x2160 (conocida como "4K")

**Tasa de refresco.** Indica el número de veces por segundo que se actualiza la imagen mostrada, en hercios (Hz). A mayor tasa de refresco, los movimientos y animaciones se ven con más fluidez. Los monitores básicos tienen 60 Hz, pero también hay monitores con altas tasas de refresco, como 144, 165, 240 o más Hz, utilizados sobre todo para videojuegos.

En cuanto a la conexión de los monitores al ordenador, puede ser de tipo analógico, que era lo común en los monitores de tipo **CRT**, pero desde que se han impuesto los monitores digitales ya no es necesario convertir la señal de salida de las tarjetas de vídeo en analógica y la conexión se puede efectuar directamente en digital.

La conexión de los monitores en analógico se hace mediante conectores **VGA**, y en digital mediante conectores **HDMI**, **DisplayPort** y en menor medida **DVI-D** (en desuso).

## Los altavoces

Se utilizan para reproducir sonidos, voces, música, etc. a través de la tarjeta de sonido a la que deben estar conectados. Pueden sustituirse por unos auriculares. También existen altavoces que se conectan por **USB**, que no requieren tarjeta de sonido porque ellos mismos lo procesan.

Ministerio de Educación. *Altavoces* ([CC BY-NC](#))

## 3.9.1.- Periféricos de salida II.

Una de las unidades de salida más utilizada junto con los monitores es la impresora.

### Impresora

Una **impresora** es un periférico de salida que permite plasmar sobre papel información procedente del ordenador. Se puede considerar a la impresora como el periférico más antiguo, incluso más que el teclado o el monitor. Debe ser por eso que existe tanta variedad de impresoras. Antiguamente utilizaba un puerto de conexión propio, el puerto paralelo, pero desde hace años las impresoras utilizan un puerto **USB** o se conectan mediante la red local, ya sea de manera cableada o inalámbrica.

Ministerio de Educación. *Impresora láser multifunción (CC BY-NC)*

Pueden estar dedicadas a un solo ordenador o compartidas entre varios, y pueden ser dispositivos únicos o multifunción cuando van unidos en la misma carcasa a un escáner o a un fax. Necesitan de un cable o fuente de alimentación eléctrica para abastecerse de energía.

### Plóter

El **plóter**, también llamado trazador gráfico o lineal. Es un periférico utilizado para imprimir diseños de grandes dimensiones y con gran calidad. Muchos modelos permiten el uso de rollos de papel de gran ancho para la impresión de planos, mapas, carteles, patrones a tamaño real, etc.

zusjes weblog. *Plotter (CC BY-NC-ND)*

Una variedad de plóter son las cortadoras industriales, usadas para cortar patrones de confección o para cortar piezas metálicas u otros materiales como el metacrilato. En ellas se sustituye la tinta por un láser de corte.

Los plóteres actuales se conectan a la red y se controlan mediante una interfaz Ethernet, de forma que pueden estar compartidos entre varios ordenadores.

### Para saber más

Para que tengas una información más completa sobre las unidades de salida que hemos tratado, sigue los enlaces que te facilitamos a continuación:

[Enlace a información más completa sobre monitores.](#)

[Enlace a información más completa sobre altavoces.](#)

[Enlace a información más completa sobre impresoras.](#)

[Enlace a información más completa sobre plóteres.](#)

Además podemos citar los **convertidores digital-analógico** que convierten las señales digitales que proporciona el ordenador en analógicas para el control de ciertos dispositivos. Por ejemplo en domótica permiten subir o bajar persianas, encender o apagar luces, etc. Comentar que la mayoría de los **robots** industriales son dispositivos de salida que realizan determinadas tareas controladas por programas desde el ordenador al que estén conectados.

## Autoevaluación

**De las siguientes afirmaciones sobre los periféricos de salida, ¿cuál es la correcta?**

- Se llaman periféricos de salida porque con ellos el usuario puede obtener la información que el ordenador proporciona.
- Tienen la capacidad de convertir la información interna, en binario, a representaciones más comprensibles por el ser humano.
- Son aquellos periféricos que presentan al usuario la información en formato multimedia (imágenes, sonido, etc.).
- Todas las anteriores son correctas.

Es cierto, esa es su función, pero no la única.

Sí, convierten la información binaria a música, a gráficos, o a texto escrito, etc., pero eso no es todo.

Sí, como los monitores o los altavoces, etc., pero presentan además otro tipo de información.

Sí, esta es la que hay que marcar, porque todas las anteriores son correctas.

## Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Incorrecto
4. Opción correcta

## 3.10.- Periféricos de entrada/salida.

### Caso práctico



Ministerio de Educación. Antonio ([CC BY-NC](#))

—Para conectarme a Internet necesito tener una tarjeta de red inalámbrica, porque así tengo mayor libertad a la hora de colocar el ordenador en el lugar que quiera —expone **Antonio**.

—Yo, particularmente, me fío más de las redes cableadas, pienso que son más seguras — contesta **Ada**.



Ministerio de Educación. Ada ([CC BY-NC](#))

—Hablando de seguridad, tengo que hacer una copia de mis datos, que voy a guardar en un disco duro externo, para pasarlo luego al nuevo ordenador, que tendrá un SSD —recuerda Antonio.

—¿Te has fijado en lo que pasa con los discos duros, que por más grandes que te parezcan, acaban llenándose por completo? —reflexiona Ada.

—Claro, cada vez los hacen de mayor capacidad y nosotros los aprovechamos, guardamos en ellos cada vez más cosas y de mayor tamaño —reconoce Antonio —. Yo tengo carpetas repletas con las fotos y vídeos de mi cámara digital. También tengo una colección de ficheros con la música de mis grupos favoritos. Todo eso acaba ocupando mucho espacio en el disco duro, que al final se llena por completo —continua explicando Antonio.

Son aquellos periféricos que cumplen las dos funciones, la de introducir datos al ordenador y la de extraer datos bien sea para enviarlos a otro ordenador, para guardarlos de forma estable hasta que sean necesitados de nuevo o simplemente para ser mostrados al usuario del ordenador.

Entre estos dispositivos encontramos:

Pantallas táctiles y pizarras digitales interactivas.

Periféricos para el envío y recepción de información, como tarjetas de red, módems o faxes.

Periféricos para el almacenamiento de información, como unidades de estado sólido SSD, memorias USB, lectores de tarjetas de memoria, discos duros, unidades de discos ópticos o unidades de cintas magnéticas.

## Debes conocer

Documento con una relación de dispositivos de entrada/salida.

Ir al anexo III.- Periféricos de entrada/salida.

## Autoevaluación

¿Cuál de las siguientes no es una unidad de entrada/salida?

- Una pizarra digital interactiva.
- Un disco duro.
- Una webcam.
- Una grabadora de DVD.

INCORRECTO, es un dispositivo que proyecta imagen y que permite interactuar con ella haciendo dibujos y anotaciones, entre otras posibilidades.

INCORRECTO, el disco duro, aunque normalmente sea un dispositivo interno del equipo, no deja de ser un periférico desde el que se leen datos que se pasan a la memoria principal y a la CPU, y en el que se almacenan los resultados de los programas.

CORRECTO, ya que la webcam es un dispositivo que tan solo introduce imágenes en el equipo (a veces también audio), pero no tiene ningún tipo de salida.

INCORRECTO, ya que la grabadora, como el disco duro, permite leer datos y archivos y también almacenarlos.

## Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Opción correcta

4. Incorrecto

## 4.- Montaje de un ordenador personal tipo torre.

### Caso práctico



Ministerio de Educación. Antonio ([CC BY-NC](#))

—Ya tengo todos los componentes en casa y ahora tengo que empezar a componer esa especie de puzzle en tres dimensiones con todos ellos. Hay un montón de conectores, de cables y de piezas que hay que saber cómo conectar. Voy a ver en Internet si alguien ha montado un ordenador similar a este, así me servirá de guía, y puede que encuentre algún consejo útil —expone **Antonio**.



Ministerio de Educación. Ada ([CC BY-NC](#))

—Anímate y ve documentando e incluso filmando los pasos que das durante el montaje y luego lo pones en Internet. Así también podrás ayudar a quien llegue a verlo y lo necesite —responde **Ada**.

Ensamblar un ordenador completo es un procedimiento que puede ser desde bastante sencillo a muy complejo, dependiendo de la cantidad y tipo de componentes que se vayan a instalar. Las primeras veces que se hace siempre es aconsejable hacerlo en compañía de alguien que tenga experiencia previa, y nunca debemos olvidarnos de consultar todos los manuales antes de empezar y durante el proceso. También es buena idea consultar tutoriales en vídeo o texto antes de empezar. En cualquier caso, es un procedimiento muy satisfactorio y una gran oportunidad de aprendizaje.

Para mostrar el ensamblaje de un equipo, vamos a proceder a montar un equipo completo. Estos son los componentes que se van a utilizar para la instalación:

Hay que aclarar que se utilizan estos componentes de estos fabricantes, igual que se podrían haber utilizado de otros, sin que haya de por medio ningún interés lucrativo ni comercial.

La elección obedece a que es representativo de lo que se quiere exponer y a la disponibilidad de este material en el mercado en el momento de crear este texto.

Empecemos haciendo un repaso de todo el hardware del que disponemos para montar el ordenador:

Carcasa de tipo minitorre para placas base con factor de forma microATX, que incluye:  
Tres ventiladores frontales y uno trasero de 120 mm de tipo ARGB y PWM.  
La tornillería necesaria para la fijación de componentes.  
Los cables del panel frontal para conexión de los LED indicadores y de los botones de reinicio y de encendido.  
Los cables para la conexión de los puertos USB y mini-jacks de sonido del frontal de la carcasa.

Cristóbal Marco de la Rosa. *Carcasa* ([CC BY-NC](#))

Fuente de alimentación de 750W 80 Plus Bronze.

Cristóbal Marco de la Rosa. *Fuente de alimentación* ([CC BY-NC](#))

Placa base para CPU de AMD, con zócalo AM4, chipset B450 y factor de forma microATX, con adaptadores de sonido y red integrados. En su caja se incluyen:

Una guía rápida de instalación de la placa base, y el CD con sus drivers.  
La placa base, empaquetada en una bolsa de plástico antiestático.  
Dos cables de datos SATA y uno IDE para las unidades de almacenamiento internas.  
Una plaquita de metal adaptada a los huecos de los conectores externos de la placa (IO shield o "escudo trasero").

Cristóbal Marco de la Rosa. Placa base ([CC BY-NC](#))

Cristóbal Marco de la Rosa. Caja de la placa base ([CC BY-NC](#))

Un SSD como principal dispositivo de almacenamiento, de 1TB NVMe M.2 2280. Un disco duro mecánico (HDD) como dispositivo de almacenamiento secundario, de 1TB. Memoria RAM, dos módulos DDR4 3200MHz de 8GB CL16, para un total de 16GB en dual-channel.



Cristóbal Marco de la Rosa. Módulos de memoria RAM ([CC BY-NC](#))

Cristóbal Marco de la Rosa. SSD NVMe M.2 ([CC BY](#)- NC) Cristóbal Marco de la Rosa. Disco duro ([CC BY-NC](#))

El procesador es un AMD Ryzen 5 5600, compatible con la placa base (tras haber actualizado la BIOS). Empaquetado en su misma caja viene un conjunto disipador ventilador de serie, pero no es el que vamos a utilizar para su refrigeración. Refrigerador de aire tipo torre.

Tarjeta gráfica AMD Radeon RX 6600 con 8GB GDDR6. El procesador no lleva integrado un adaptador gráfico (iGPU), por lo que debemos instalar una tarjeta gráfica dedicada. La tarjeta elegida es de "doble-ranura" (ocupa el espacio de dos ranuras de expansión), se conecta en una ranura PCIe x16, tiene tres salidas de vídeo DisplayPort y una HDMI y necesita un conector de alimentación PCIe de 8 pines de la fuente de alimentación.

Bolsita de pasta térmica para poner entre el procesador y el disipador, incluida con el refrigerador comprado.

### Herramientas necesarias o recomendables:

Destornillador de estrella (Phillips) para abrir y cerrar la caja y para fijar los componentes. Es recomendable que tenga la punta imantada para ayudar a colocar los tornillos y recuperarlos si se caen en zonas poco accesibles.

Un destornillador plano puede ser útil para retirar alguna placa metálica o plástica haciendo palanca.

Alicates pequeños con punta delgada para apretar los tornillos separadores. En nuestro caso, la carcasa incluye un útil de plástico para este fin.

Pinzas alargadas y finas para poder recuperar tornillos de zonas poco accesibles en caso de ser necesario.

Pulsera antiestática para evitar posibles descargas dañinas sobre los componentes.

### **Componentes mínimos para arrancar un ordenador doméstico:**

Para poder arrancar un ordenador por primera vez es necesario tener un conjunto mínimo de componentes conectados, los cuales son:

Fuente de alimentación.

Placa base.

Procesador (y refrigeración del procesador).

Memoria RAM.

Gráficos, ya sea con una tarjeta gráfica dedicada o gráficos iGPU integrados en el procesador.

No es obligatorio conectar ningún dispositivo de almacenamiento (disco duro o SSD), tarjeta de red, tarjeta de sonido, periféricos de entrada/salida, etc. aunque la funcionalidad del ordenador se verá limitada si no conectamos algunos de estos dispositivos.

### **Precauciones y advertencias de seguridad.**

Antes de ponernos a trabajar deberemos tener en cuenta las siguientes consideraciones de seguridad:

Las conexiones y desconexiones que se realicen sobre la placa base deben realizarse con el ordenador apagado y desconectado de la toma de corriente eléctrica. De esta forma se evitan cortocircuitos e incluso incendios. Por si acaso, debe haber a mano un extintor adecuado para elementos electrónicos.

Para trabajar cómodamente se necesita disponer de una amplia superficie de trabajo, suficientemente iluminada, sobre la que colocar tanto los componentes como las herramientas necesarias. Debemos procurar alejar de esta zona cualquier clase de líquido y cualquier cosa que produzca electricidad estática como alfombras, moquetas, mantas, etc.

Debemos tener especial cuidado en descargarnos de nuestra posible electricidad estática a la hora de manipular componentes para evitar que ésta les produzca algún tipo de daño. De no hacerlo, elementos como las memorias o la CPU se podrían dañar y quedar inutilizadas. Para ello se debe tocar algún elemento metálico como la propia caja del ordenador cada pocos minutos o utilizar una pulsera antiestática.

Es necesario contar con un juego de herramientas adecuadas, entre las que se deben incluir una pulsera antiestática, destornilladores planos y de estrella que estén imantados,

pequeños alicates, pinzas, etc.

Todos y cada uno de los conectores que se utilizan en la placa base, y por extensión en el ordenador, tienen un diseño único en su forma y en la disposición de sus contactos que les impide ser insertados erróneamente en donde no les corresponda.

Para trabajar con seguridad es conveniente no llevar puestos abalorios como colgantes, pulseras, relojes, anillos, etc. que puedan rozar o engancharse en algún elemento, esto es también aplicable a la ropa "suelta" tipo corbata, fular, mangas anchas, etc.

Algunos componentes, como placas base o tarjetas de expansión, tienen en su parte posterior los extremos de los componentes que sobresalen de las soldaduras como pequeños pinchos que pueden clavarse en la piel. Se aconseja que estas placas se manipulen cogiéndolas por los cantos.

Hay que poner especial cuidado para evitar que puedan producirse heridas de forma involuntaria, por ejemplo al rozarse con algún componente o al cortarse con los cantos afilados de alguna chapa, o al pellizcarse mientras se inserta o extrae algún elemento o incluso si nos cae encima algún elemento pesado mientras se manipula. También hay que evitar tocar los elementos que puedan estar calientes como el procesador, o que trabajen con alto voltaje como la fuente de alimentación o el monitor.

## Para saber más

Para tener una información más completa sobre la seguridad en el trabajo relacionado con el uso de la electricidad.

[Riesgos relacionados con la seguridad en el trabajo: Electricidad.](#)

## Debes conocer

Documento sobre el montaje completo de un PC de sobremesa, con fotos incluidas.

Ir al anexo IV.- Proceso de montaje.

## Autoevaluación

**Señala el elemento o componente que no es imprescindible para que el ordenador pueda arrancar.**

- Memoria RAM.
- Disco duro.

- Procesador.
- Fuente de alimentación.

Sin memoria RAM el ordenador no puede funcionar.

Es un elemento muy necesario, pero no absolutamente imprescindible. El ordenador puede arrancar sin disco duro.

Un ordenador sin procesador no es un ordenador, y no puede funcionar sin él.

Si no tiene fuente de energía no se va a poner en marcha.

## Solución

1. Incorrecto
2. Opción correcta
3. Incorrecto
4. Incorrecto

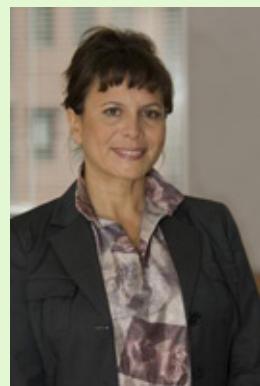
## 5.- Instalación y puesta en marcha de un ordenador.

### Caso práctico



Ministerio de Educación. Antonio ([CC BY-NC](#))

—Ya he terminado de instalar los componentes dentro de la caja y voy a ver si todo ha ido bien. Ahora voy a conectar todos los dispositivos externos a mi nuevo ordenador, a enchufarlo a la corriente eléctrica, y a ponerlo en marcha —explica **Antonio**.



Ministerio de Educación. Ada ([CC BY-NC](#))

—Si el SSD es nuevo y no tiene instalado ningún sistema operativo, no podrás comprobar que funciona totalmente —exclama **Ada**.

—Sé que durante el arranque se hace un auto chequeo y, si todo va bien, me dará un error cuando intente localizar el sistema operativo y no lo encuentre. Si algo va mal me saldrá un mensaje de error escrito en la pantalla o sonarán unos pitidos que indican lo que ocurre —reconoce Antonio.

—Para comprobar si todo está bien puedes utilizar una versión "LIVE" de algún sistema operativo de uso libre que se cargue desde un lector óptico o desde un dispositivo USB cuando se inicie el ordenador —aclara Ada—. La ventaja de comprar un ordenador completamente montado es que ya ha sido comprobado su funcionamiento y normalmente viene con un sistema operativo instalado y listo para usarse.

El hecho de que lo hayamos construido nosotros mismos o venga montado de fábrica no tiene que suponer un cambio significativo. Hay que conectar todos los elementos que acompañan y componen el ordenador como el teclado, el monitor, impresora, etc., enchufarlo a la corriente eléctrica y ver los posibles fallos en el arranque.

Durante el encendido del equipo la BIOS/UEFI toma el control:

Primero tiene lugar el **POST**, o "test de autochequeo de inicio". En este proceso se comprueba el correcto funcionamiento de todo el *hardware* del equipo, y se detectan problemas que pueden interrumpir el arranque del equipo, los cuales son notificados al usuario mediante mensajes en pantalla, pitidos del altavoz interno o mediante leds o *displays* de la placa base. Los principales problemas que impiden el arranque del equipo son: problemas de la CPU, problemas de RAM y problemas del adaptador gráfico.

Vanderdecken. POST (Dominio público)

A continuación tiene lugar el **inicio del sistema operativo**. Tras superar positivamente el POST, la BIOS/UEFI comienza un proceso por el que busca posibles arranques en los distintos dispositivos que haya disponibles. Normalmente esto es el arranque de un sistema operativo en un SSD o HDD, pero también puede ser el arranque desde una memoria USB, un disco CD/DVD o un arranque a través de la red.

Los equipos que vienen ensamblados de fábrica han debido pasar ciertos controles de calidad antes de ponerse a la venta, por lo que se supone que han sido probados y deben funcionar correctamente. Solo debemos conectar entre sí los distintos elementos que nos han proporcionado (teclado, ratón, monitor, etc.) verificando su correcta instalación antes de ponerlos en marcha. El fabricante suele aportar un folleto o una guía gráfica que ayuda a identificar los elementos a conectar y sus conexiones. Estos suelen venir con el sistema operativo instalado, de modo que su puesta en marcha debe ser automática.

Si ha sido un montaje propio no tiene por qué no funcionar, pero es cierto que pueden suceder algunos hechos como no haber instalado correctamente algún elemento dentro del chasis del ordenador: un módulo de memoria mal insertado, un cable que por despiste ha quedado suelto o mal conectado, etc. En ese caso será necesario revisar la instalación para solucionar el error antes de hacer un nuevo intento de arranque.

Aun funcionando todo correctamente, el arranque en este caso no puede ser completo ya que falta la instalación del sistema operativo.

Las ventajas de montarse el propio ordenador son la posibilidad de elegir el tipo, la marca y el modelo de todos los componentes, y la satisfacción personal de montarlo y ver que funciona.

## Debes conocer

Documento sobre cómo conectar los periféricos al PC de sobremesa para ponerlo a trabajar.

Ir al anexo V.- Enchufar y arrancar.

Tras conseguir que el equipo se inicie, es posible ejecutar distintas utilidades software de chequeo y diagnóstico para comprobar que todo el hardware está bien instalado y va a funcionar correctamente.

De no tener un sistema operativo instalado en el equipo será preciso iniciar lo desde algún dispositivo externo que lo permita, ya sea disco óptico o unidad USB, que contenga instalada una distribución live de algún sistema operativo o bien aplicar utilidades que estén incluidas en discos de autoarranque.

En el pasado se utilizaba mucho el conocido HIREN'S BOOT CD, que se trata de un CD con el que se inicia el ordenador, sin necesidad de tener instalado un sistema operativo, que presenta un menú de utilidades entre las que se encuentran varios programas de diagnóstico, utilidades de particionado de discos duros, analizadores de rendimiento del sistema, herramientas de clonado e imagen de disco, de recuperación de datos, herramientas de MBR, BIOS y muchas otras utilidades con las que dar solución a distintos problemas del ordenador. En la actualidad dicho proyecto ya no es útil para los equipos modernos, pero existen multitud de alternativas, aunque debemos vigilar la legalidad de estos paquetes de utilidades puesto que a veces incluyen utilidades comerciales sin tener licencia ni permiso para ello.

## Para saber más

Hay una gran cantidad de distribuciones de programas de chequeo y diagnóstico, pero por conflictos con sus licencias, no podemos enlazar ninguna. Hay distribuciones populares como Medicat o Rescatux. Puedes buscarlas e informarte sobre ellas, pero su descarga y uso es bajo tu responsabilidad.

## Autoevaluación

**¿Cuál de las siguientes acciones es necesaria para la correcta instalación y puesta en marcha de un ordenador en su lugar de trabajo?**

- Situar en su emplazamiento definitivo tanto el ordenador como sus periféricos.
- Conectar al ordenador todas las unidades externas que se vayan a utilizar mediante sus conectores correspondientes.
- Conectar a la corriente eléctrica tanto el propio ordenador como aquellas unidades externas que lo necesiten.
- Todo lo anterior es cierto.

Sí, para pasar los cables por el mejor sitio, procurando que estorben lo menos posible, pero no es lo único.

Sí, cada elemento pasa a ser parte del sistema informático una vez conectado, pero no es lo único.

Sí, es necesario que tengan una buena toma de energía, pero no es lo único.

Hay que hacer todas las conexiones necesarias para que todo vaya bien.

## **Solución**

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Incorrecto
4. Opción correcta

# Anexo I.- Clasificación de ordenadores.

---

La base de todo ordenador es el procesador, que es su cerebro, es lo que lo define como tal. El resto de componentes que se le conectan no son más que dispositivos mediante los que se alimenta de energía o que le permiten interactuar con su entorno y en el que nos incluimos sus usuarios.

Vamos a clasificarlos por su tamaño, de mayor a menor, en cinco tipos:

1. Superordenador o supercomputador.
2. Mainframe, macrocomputadora u ordenador central.
3. Minicomputadora o miniordenador.
4. Workstation o estación de trabajo
5. Ordenador Personal (PC) o microordenador.

## 1. Superordenador o supercomputador.

Un superordenador es un ordenador extraordinariamente rápido con capacidades de proceso, de cálculo, y de almacenamiento, etc. muy superiores tecnológicamente comparado con el resto de ordenadores construidos en la misma época.

Físicamente son de gran tamaño. Deben ser instalados en ambientes controlados para poder disipar el calor producido por sus componentes, lo que no impide que puedan soportar la conexión en línea de miles de usuarios.

Suelen incorporar miles de procesadores de gran capacidad de proceso trabajando conjuntamente, en paralelo, destinados a una tarea específica.

El número de procesadores, dependiendo del modelo, varía en un rango muy amplio. En 2022 los principales superordenadores del mundo tienen cerca de 10 millones de núcleos. Por supuesto también cuentan con una generosa cantidad de memoria y con gran capacidad de almacenamiento.

Esto les permite procesar ingentes cantidades de información en poco tiempo, pudiendo llegar a miles de PFlop/s, que son "Peta operaciones en coma flotante por segundo", siendo el prefijo "Peta" igual a  $10^{15}$ . Están diseñados para desarrollar cálculos complicados a gran velocidad.

Por ello son utilizados para realizar simulaciones de procesos muy complejos con una gran cantidad de datos como por ejemplo, el análisis del genoma humano, la simulación de explosiones nucleares, las predicciones meteorológicas o astronómicas, simulaciones de dinámica molecular, etc.

Pero también son utilizados para diseñar y probar virtualmente máquinas complejas como automóviles o aviones, y para controlar el funcionamiento de naves espaciales y satélites, entre otras cosas.

OLCF at ORNL. *Superordenador Frontier (2021)* ([CC BY](#))

Como también tienen un costo excesivo en comparación con otros ordenadores, se suelen fabricar muy pocos.

Lumunozf. *Superordenador Caléndula* (2008) ([CC BY-SA](#))

## 2. Mainframe, macrocomputadora u ordenador central.

Los *mainframes* son grandes ordenadores, de uso general, que disponen de varios procesadores que pueden trabajar de forma independiente entre sí, pudiendo así ejecutar varias tareas a la vez. Están preparados para realizar millones de operaciones por segundo. Su gran capacidad de proceso les permite, por un lado, controlar al mismo tiempo a cientos de usuarios, incluso a miles, y por otro controlar el manejo de puertos de entrada salida, dando soporte a cientos de dispositivos de entrada y salida, gracias a lo cual pueden contar con muchas unidades de almacenamiento que les permiten almacenar grandes cantidades de información.

Ing. Richard Hilber. *Mainframe* ([CC0](#))

Físicamente hoy en día un mainframe tiene la apariencia de una fila de archivadores, similares a los de una biblioteca, que se suelen instalar en una habitación, con control de temperatura y con doble suelo, bajo el cual se aloja la inmensa cantidad de cables necesarios para la conexión de los ordenadores y la infraestructura de red.

En comparación con un superordenador, un mainframe es mucho más barato y suelen ejecutar simultáneamente mayor número de programas, pero los superordenadores pueden ejecutar un solo programa mucho más rápido.

Son utilizados en las empresas de gran tamaño, con muchas sucursales, como bancos, compañías de transportes, etc.

## 3. Minicomputadora o miniordenador.

Son la versión reducida de un mainframe, con menos prestaciones en velocidad, menos memoria, menor capacidad de almacenamiento y menor número de terminales. Están orientadas a tareas específicas. Fueron ideadas para dar servicio a empresas e instituciones, de menor tamaño, que no necesitan toda la capacidad de proceso, ni todos los periféricos de un mainframe.

Un minicomputador es, por tanto, un sistema multiproceso y multiusuario que ofrece servicios específicos, que cuenta con capacidad para soportar hasta 200 usuarios conectados simultáneamente y que soporta un número limitado de dispositivos. Siendo, de un relativo pequeño tamaño y pequeño costo, en comparación con un mainframe.

Thomas Skogestad. *Miniordenador* ([CC BY-SA](#))

Se suelen utilizar para el almacenamiento de grandes bases de datos, para control automático en la industria y para aplicaciones multiusuario.

Esta categoría de minicomputadoras fue popular entre los 60s y 90s del siglo pasado, pero se puede considerar que se ha extinguido y ya no suele usar esta denominación.

#### 4. Workstation o estación de trabajo

Una estación de trabajo es un ordenador de gran potencia para ser usado por un sólo usuario. Es parecido a un ordenador personal pero con mejores componentes, que le proporcionan mayor potencia y mayor calidad, y que normalmente se conectan a un ordenador más grande a través de una red, permitiendo a los usuarios compartir ficheros, aplicaciones y hardware, como por ejemplo las impresoras o almacenamiento remoto.

JonathanLamb. *Estación de trabajo* ([CC0](#))

Las estaciones de trabajo se suelen utilizar para:

- Aplicaciones de ingeniería.
- CAD (diseño asistido por ordenador).
- CAM (manufactura asistida por ordenador).
- Diseño de publicidad.
- Programación de software.

Alancaio. *Modelo cliente-servidor* ([CC BY-SA](#))

#### 5. Ordenador personal (PC) o microordenador.

Conocido como PC (del inglés, Personal Computer), es un ordenador de propósito general, de pequeño tamaño, con al menos un procesador, que suele disponer de ratón y teclado para introducir datos, de un monitor para mostrar la información, y de algún dispositivo de almacenamiento en el que instalar el sistema operativo y guardar datos y programas. Además, admite la conexión de otros periféricos con múltiples y variadas funcionalidades.

Ministerio de Educación. *Ordenador personal* ([CC BY-NC](#))

Son los ordenadores más accesibles para cualquier tipo de usuario en cuanto a coste y facilidad de uso. En sus inicios solo podían trabajar en modo monousuario, pero con los avances tecnológicos ahora ya pueden ser utilizados en modo multiusuario e incluso como servidores de una red de ordenadores.

Los PC tuvieron su origen gracias a la creación de los microprocesadores por parte de Intel, y a que IBM los incorporó en unos pequeños ordenadores que con el tiempo se estandarizaron, facilitando que otras compañías también pudieran fabricarlos y comercializarlos a precios asequibles al gran público.

Se conoce como ordenador personal a todos los ordenadores IBM PC y a los modelos similares compatibles, también a los ordenadores Macintosh de Apple y a los modelos similares posteriores.

## Para saber más

La TOP500 elabora cada seis meses un listado actualizado con los superordenadores más potentes del mundo. Puedes visitar el siguiente enlace para ver cómo son los superordenadores actuales y qué potencia y características tienen.

[Top500 superordenadores más potentes del mundo.](#)

# Anexo II.- Principales conectores de la placa base.

## Recomendación

Casi todos los fabricantes de placas base comerciales mantienen sitios web con información de todas sus placas base. En estos sitios web se puede encontrar información básica de la placa, sus especificaciones completas, listados de compatibilidad con procesadores y módulos de RAM, descargas de manuales, drivers y actualizaciones de la BIOS, entre otros. Una buena actividad de aprendizaje es descargarse el manual de nuestra placa base desde la sección de soporte de la web oficial del fabricante y estudiar sus especificaciones, componentes y demás.

La placa base está compuesta por una gran cantidad de componentes y conectores. Normalmente, junto a cada conector se serigrafía su nombre para identificarlo fácilmente. Además, en el manual de la placa base se incluye un diagrama con todos sus conectores.

### Zócalo (o socket) del procesador

Según la forma de inserción del procesador, actualmente existen dos tipos de procesadores:

Procesadores **PGA** (*Pin Grid Array*), con zócalos también llamados a veces **ZIF** (*Zero Insertion Force*). Estos zócalos tienen un mecanismo que permite introducir las patillas del procesador sin hacer presión para evitar que pueda estropearse. Una palanca que gira hace que se ajusten los contactos. Para su retirada, el movimiento contrario de la palanca hace que el procesador quede suelto y pueda ser retirado sin esfuerzo. La mayoría de procesadores de AMD hasta la familia zen3 son de este tipo.

Ministerio de Educación. Zócalo de  
CPU tipo ZIF (PGA) ([CC BY-NC](#))

Ministerio de Educación. Antes de la  
colocación de la CPU ([CC BY-NC](#))

Ministerio de Educación. CPU  
colocada pero sin fijar ([CC BY-NC](#))

Ministerio de Educación. CPU fijada  
con la palanca de sujeción ([CC BY-  
NC](#))

Procesadores **LGA** (*Land Grid Array*). En este caso los pines se encuentran en el propio zócalo mientras que los contactos del procesador son lisos. También hay una palanca que ajusta el procesador al zócalo con ayuda de una especie de marco metálico que lo rodea manteniéndolo inmovilizado. La mayoría de los procesadores de Intel y los zen4 de AMD son de este tipo.

Según el número de contactos y su distribución en el conector tendríamos una clasificación bastante amplia de procesadores. La clasificación también depende del fabricante (AMD o Intel) y de sus gamas de modelos.

Veamos a continuación los principales zócalos empleados por ambos fabricantes para equipos de escritorio:

### Zócalos de procesadores AMD e Intel

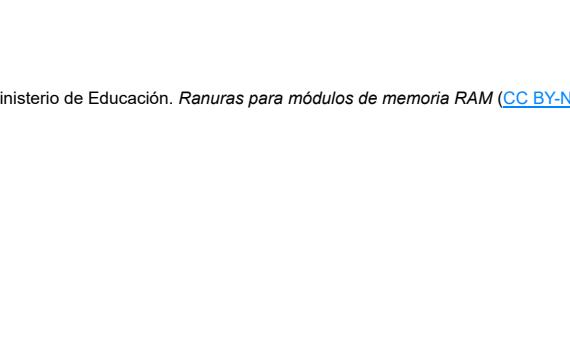
Año	Zócalo	Compañía	Familia de procesadores	Tipo
2004	LGA 775	Intel	Pentium 4, Celeron, Core 2...	LGA
2006	AM2	AMD	Athlon 64, Athlon 64 X2...	PGA
2007	AM2+	AMD	Athlon 64, Athlon 64 X2...	PGA
2008	LGA 1366	Intel	Core i7 (900 series), Xeon...	LGA
2009	AM3	AMD	Phemon II, Athlon II, Sempron, Opteron	PGA
2009	LGA 1156	Intel	Nehalem (1 <sup>a</sup> gen)	LGA
2011	LGA 1155	Intel	Sandy Bridge (2 <sup>a</sup> gen), Intel Ivy Bridge (3 <sup>a</sup> gen)	LGA
2011	AM3+	AMD	FX Vishera, FX Zambezi, Phenom II, Athlon II, Sempron	PGA
2012	FM2	AMD	Trinity	PGA
2013	LGA 1150	Intel	Haswell (4 <sup>a</sup> gen), Broadwell (5 <sup>a</sup> gen)	LGA
2014	FM2+	AMD	Kaveri, Godavari	PGA
2015	LGA 1151	Intel	Skylake (6 <sup>a</sup> gen), Kaby Lake (7 <sup>a</sup> gen) Coffee Lake (8 <sup>a</sup> gen), Coffee Lake Refresh (9 <sup>a</sup> gen)	LGA
2017	AM4	AMD	Zen (Ryzen 1000), Zen+ (Ryzen 2000), Zen2 (Ryzen 3000), Zen3 (Ryzen 5000)	PGA

Año	Zócalo	Compañía	Familia de procesadores	Tipo
2020	LGA 1200	Intel	Comet Lake (10 <sup>a</sup> gen), Rocket Lake (11 <sup>a</sup> gen)	LGA
2021	LGA 1700	Intel	Alder Lake (12 <sup>a</sup> gen), Raptor Lake (13 <sup>a</sup> gen)	LGA
2022	AM5	AMD	Zen4 (Ryzen 7000)	LGA

## Zócalos o ranuras de memoria

Estos conectores son estrechos y alargados, de unos 13,3 centímetros. Tienen unas pestañas en los extremos que sujetan los módulos de memoria al ser insertados, verticalmente, con una ligera presión.

Ministerio de Educación. *Ranuras para módulos de memoria RAM* ([CC BY-NC](#))



Ministerio de Educación. *Módulo de RAM antes de ser fijado* ([CC BY-NC](#))



Ministerio de Educación. *Módulo de RAM insertado y fijado* ([CC BY-NC](#))

Suelen tener algún resalte que obliga a colocar los módulos de memoria con su muesca en la posición correcta, de manera que sea imposible instalar un módulo incompatible.

El número de contactos de cada ranura varía en función del tipo de memoria soportada por la placa base que, por supuesto, debe coincidir con el número de contactos del módulo de memoria.

En la actualidad se usan módulos de memoria tipo DIMM con 5 variantes:

DIMM de 168 pines, para memoria SDRAM.

DIMM de 184 pines, para memoria DDR.

DIMM de 240 pines, para memoria DDR2 o DDR3.

DIMM de 288 pines, para memoria DDR4 o DDR5.

De los cuales DDR5 y DDR4 son los más recientes y comunes. La posición

Ministerio de Educación. *Módulos de memoria RAM* ([CC BY-NC](#))

de las muescas varía en cada modelo para hacerlas incompatibles entre sí y para evitar confusiones.

El número de zócalos de memoria puede variar en cada modelo de placa, pero suelen agruparse en bancos de 2 o 4 ranuras de memoria. Si una placa contiene dos tipos distintos de ranuras es porque admite la instalación de dos tipos distintos de memorias, aunque no puedan usarse ambos tipos simultáneamente.

Ministerio de Educación. Cuatro ranuras para módulos de memoria RAM ([CC BY-NC](#))

## Ranuras de expansión o slot de expansión

Sirven para insertar en ellos tarjetas adaptadoras en las que conectar dispositivos periféricos, como la tarjeta de vídeo para conectar el monitor, o la tarjeta de sonido para conectar los altavoces, etc.

Con la inserción de estas tarjetas se añaden al ordenador controladores adicionales, a los que poder conectar nuevos dispositivos periféricos compatibles cuando sean necesarios.

En las placas actuales encontramos ranuras de tipo **PCI-Express** (abreviado **PCIe**) de distintas velocidades, aunque en placas base antiguas todavía es posible encontrar ranuras **PCI**. Cada una de ellas tiene sus propias características, variando en velocidad de transmisión, en número de conexiones y en tamaño.

Ministerio de Educación. De arriba a abajo: PCIe x1, PCIe x16, PCI ([CC BY-NC](#))

Ministerio de Educación. De arriba a abajo: PCIe x16, PCIe x1, PCI ([CC BY-NC](#))

Insertar una tarjeta en su ranura correspondiente es tan simple como ejercer una suave presión vertical para lograr que sus conectores se alojen en la ranura de expansión. A continuación, para evitar movimientos indeseados, la tarjeta se sujet a la caja mediante un tornillo situado en la placa metálica de la tarjeta, que da al exterior de la caja del ordenador y desde la que vemos la nueva conexión externa proporcionada por la tarjeta.

## Conectores para dispositivos internos

Aquí vamos a agrupar los conectores que se incluyen en las placas base para distintos usos:

**Conectores de alimentación** de energía para la placa base. En ellos se insertan los conectores apropiados que vienen desde la fuente de alimentación. El principal es el **ATX de 24 pines** (antiguamente tenía 20 pines). Actualmente también es necesario un conector **ATX de 12 V** para alimentar la **CPU**, el cual puede ser de 4 contactos o de 8 contactos (4+4).

Ministerio de Educación. Conector  
ATX de 24 pines conectado ([CC BY-NC](#))

Ministerio de Educación. Detalle del  
conector ATX de 24 pines procedente  
de la fuente de alimentación ([CC BY-NC](#))

Ministerio de Educación. Conector  
ATX de 24 antes de ser  
insertado ([CC BY-NC](#))

Ministerio de Educación. Conector antiguo ATX  
de 20 pines ([CC BY-NC](#))

Ministerio de Educación. Conector de la CPU ATX  
de 12 V de 4 pines ([CC BY-NC](#))

Ministerio de Educación. Conector de la CPU ATX  
de 12 V conectado ([CC BY-NC](#))

### Conectores/ranuras para dispositivos de almacenamiento:

Ranuras de conexión **M.2**. Estas ranuras permiten la conexión de diversas tarjetas de expansión, como tarjetas Wi-Fi, *bluetooth* o *NFC*, aunque su principal uso es la conexión de unidades de almacenamiento *SSD*. El conector M.2 puede dar soporte a los buses *PCI-Express* 3.0, 4.0 o 5.0 (hasta 4 líneas), *SATA* y *USB*. Si se usa el bus *PCIe* se pueden conectar unidades *SSD* que alcancen velocidades ostensiblemente mayores a las alcanzadas por *SSD* conectados mediante *SATA3*. Por el tamaño de estas ranuras M.2, son especialmente comunes en portátiles y placas base de nueva generación.

Cristóbal Marco de la Rosa.  
Ranura M.2 ([CC BY-NC](#))

Cristóbal Marco de la Rosa.  
Inserción de *SSD* en ranura  
M.2 ([CC BY-NC](#))

Cristóbal Marco de la Rosa.  
Atornillado de *SSD* en ranura  
M.2 ([CC BY-NC](#))

Cristóbal Marco de la Rosa. *SSD*  
instalado en ranura M.2 ([CC BY-NC](#))

Los conectores **SATA**, para conectar discos duros, *SSD* de tipo *SATA* y lectores y/o grabadoras de *DVD* o *Blu-ray Disc*. Suelen venir por parejas, así habrá 2, 4, 6 o más conectores. Cada conector admite un solo dispositivo.

Ministerio de Educación. Conectores  
*SATA* ([CC BY-NC](#))

Ministerio de Educación. Detalle del conector  
macho ([CC BY-NC](#))

Ministerio de Educación. Conector *SATA*  
insertado ([CC BY-NC](#))

Los conectores **IDE**, usados en placas base antiguas para conectar discos duros y dispositivos ópticos de almacenamiento como el **DVD**. Suelen venir un máximo de dos que permiten conectar hasta cuatro dispositivos. Dos dispositivos por conector.

Ministerio de Educación. *Dos conectores IDE* ([CC BY-NC](#))

Ministerio de Educación. *Detalle del conector macho* ([CC BY-NC](#)) Ministerio de Educación. *Conector IDE siendo insertado* ([CC BY-NC](#)) Ministerio de Educación. *Conector IDE insertado* ([CC BY-NC](#))

También existen los conectores **SCSI**, incluidas sus nuevas versiones serie **SAS**, para este tipo de dispositivos, pero no suelen utilizarse en equipos domésticos por su elevado precio en comparación con los anteriores.

Conectores para puertos **USB** adicionales, en ellos se conectan los cables que prolongan la conexión **USB** hacia la parte frontal/superior (o en raras ocasiones la trasera) de la caja, o para conectar dispositivos como lectores de tarjetas de memoria.

Ministerio de Educación. *Conectores internos USB 2.0* ([CC BY-NC](#))

Ministerio de Educación. *Detalle del conector hembra de la carcasa* ([CC BY-NC](#))

Ministerio de Educación. *Conector de la carcasa conectado* ([CC BY-NC](#))

**Conectores de audio** para conectar los cables que llevan la conexión hasta los mini-jacks del frontal de la caja.

Ministerio de Educación. *Conector interno de audio frontal* ([CC BY-NC](#))

Ministerio de Educación. *Conector interno de audio frontal* ([CC BY-NC](#))

Ministerio de Educación. *Conector de audio de la carcasa conectado* ([CC BY-NC](#))

Conector **CD\_IN** y **AUX\_IN**, son entradas de sonido proveniente del lector de **DVD** o de alguna tarjeta capturadora de televisión. Están presentes si el controlador de sonido está integrado en la placa base. Son cada vez menos frecuentes.

Ministerio de Educación. *Conectores auxiliares de audio para CD/DVD* ([CC BY-NC](#))

Conectores **FAN** para alimentar de energía eléctrica a los ventiladores encargados de la refrigeración. Aunque únicamente se necesitan dos pines, habrá 3 pines para monitorizar la velocidad de giro de los ventiladores, y con un cuarto pin se incluye la opción de controlar su velocidad.

Ministerio de Educación. Conector de ventilador de la CPU de 4 pines ([CC BY-NC](#))

Ministerio de Educación. Detalle del conector de ventilador antes de ser conectado ([CC BY-NC](#))

Ministerio de Educación. Conector de ventilador conectado ([CC BY-NC](#))

Ministerio de Educación. Conector de ventilador de chasis de 3 pines ([CC BY-NC](#))

Ministerio de Educación. Conector de ventilador de chasis conectado ([CC BY-NC](#))

Ministerio de Educación. Detalle de conector de ventilador de chasis antes de ser conectado ([CC BY-NC](#))

Conectores del **panel frontal de la caja**, en concreto para los botones de encendido y *reset* (reinicio) y para los leds indicadores de encendido y uso de dispositivos de almacenamiento. Algunos fabricantes incluyen "conectores puente" que facilitan la tarea de conexión.

Ministerio de Educación. Conectores del panel frontal ([CC BY-NC](#))

Ministerio de Educación. Detalle de los cables de la carcasa del panel frontal ([CC BY-NC](#))

Ministerio de Educación. Cables del panel frontal antes de ser conectados ([CC BY-NC](#))  
Ministerio de Educación. Conectores del panel frontal conectados ([CC BY-NC](#))

Conector **WOL** (*Wake-on-LAN*), si la placa tiene integrado un adaptador de red, por medio de este conector se puede enviar una señal para que arranque el ordenador desde la red, sin tener que pulsar el botón de encendido.

Ministerio de Educación. Conector WOL ([CC BY-NC](#))

Ministerio de Educación. Conector WOL ([CC BY-NC](#))

Conecotor de **puerto serie**, en él se inserta un cable plano a modo de prolongación que lleva un conector serie de 9 pines a la trasera de la caja.

Ministerio de Educación. *Tarjeta de puerto serie conectada* ([CC BY-NC](#))

Ministerio de Educación. *Conecotor interno para puerto serie* ([CC BY-NC](#))

Ministerio de Educación. *Detalle del conector hembra para el puerto serie interno* ([CC BY-NC](#))

Conecotor **IEEE1394** o *Firewire*, en él se inserta un cable de prolongación que lleva un conector de este tipo a la parte trasera de la caja.

Ministerio de Educación. *Tarjeta de puerto IEEE1394 conectada* ([CC BY-NC](#))

Ministerio de Educación. *Puerto IEEE1394 o Firewire* ([CC BY-NC](#))

Ministerio de Educación. *Detalle del conector hembra para el puerto IEEE1394* ([CC BY-NC](#))

**Conecotores o jumpers**, son pines que sobresalen de la placa y pueden unirse con una pequeña capucha metálica recubierta de plástico. Se utilizan para fijar algún parámetro variable de funcionamiento de la placa. Esto también puede hacerse por medio de los commutadores DIP, que son pequeños interruptores de palanca. Un jumper que casi siempre viene instalado es el que se utiliza para borrar los parámetros configurables de la BIOS almacenados en su memoria CMOS (cuando no se incluye este jumper es porque se ha habilitado un botón o similar que hace la misma función). Hay otros coneectores que se instalan si así lo decide el fabricante como pueden ser el KBPWR o el USBPW que, según como se puenteen, dan o no la posibilidad de iniciar el ordenador al pulsar el teclado, o mediante una señal a través del puerto USB, respectivamente.

Ministerio de Educación. *Jumpers de borrado de la CMOS* ([CC BY-NC](#))

Ministerio de Educación. *Jumper de borrado de la CMOS* ([CC BY-NC](#))

Ministerio de Educación. *Jumper de encendido mediante teclado/ratón USB* ([CC BY-NC](#))

Ministerio de Educación. *Jumper de encendido mediante pulsación del teclado* ([CC BY-NC](#))

Conecotor de infrarrojos que permite la conexión de un módulo de infrarrojos.

Ministerio de Educación. *Conecotor de módulo de infrarrojos* ([CC BY-NC](#))

Led interno de encendido de la placa base, para la comprobación visual de su estado.

Ministerio de Educación. *Led de encendido de la placa base* ([CC BY-NC](#))

Conecotor de la pila que mantiene permanentemente alimentada la memoria CMOS de la BIOS cuando el equipo se encuentra desconectado de la alimentación eléctrica. Cuando la pila de botón se descarga completamente, o se retira de su emplazamiento estando el equipo desenchufado, se pierden los valores almacenados en la CMOS.

Ministerio de Educación. *Batería CR2032 de 3V para la CMOS* ([CC BY-NC](#))

### **Conecotores del panel trasero (para dispositivos externos)**

Son los conectores que están soldados directamente a la placa base y que asoman al exterior por la parte trasera de la caja del ordenador. Para reconocerlos fácilmente y evitar confusiones de uso suelen estar coloreados siguiendo un estándar que los identifica.

El número de conectores y su disposición varía según el diseño de la placa, aunque se sitúan por una zona bien definida. Por ello, el fabricante de cada placa base adjunta un plaquita metálica para insertar en el chasis del ordenador cuyos huecos se adaptan exactamente a los conectores de la propia placa.

Podemos mencionar los siguientes:

Puertos **USB**, suelen venir en parejas, lo normal es que haya cuatro conectores al menos, pero puede haber más. Suelen ser USB Tipo-A, pero se comienzan a incluir puertos USB Tipo-C. Se utilizan para ratones, teclados, webcams, impresoras, escáneres, discos duros externos, tarjetas de sonido/red externas, y multitud de otros dispositivos.

Puerto para **red Ethernet (LAN)** y/o **Wi-Fi (WLAN)**, donde conectar una clavija del tipo RJ45, para conectarse a una red local de manera inalámbrica. La placa base debe incorporar el adaptador de red correspondiente.

Puertos de **vídeo**, como **HDMI**, **DisplayPort**, **DVI** o **VGA**. Se incluyen para poder dar salida a los gráficos integrados (iGPU) de la CPU.

Conectores de **audio**, normalmente hay tres conectores tipo mini-jack, para micrófono, altavoz y entrada de línea, que estarán presentes si el controlador de sonido está integrado en la placa base. A estos pueden unirse otros tres conectores para altavoces adicionales. Algunos modelos añaden conectores digitales S/PDIF de tipo **RCA** para cable coaxial y/o cuadrados para cable óptico **TOSLINK**.

Puertos **PS/2** de color morado para el teclado y verde para el ratón. Cada vez menos frecuentes.

Puertos que se encontraban en equipos antiguos:

Puerto **IEEE 1394** o Firewire, utilizado sobre todo para audio y vídeo digital.

**Puerto serie RS232**, para comunicaciones con dispositivos de baja velocidad. Se sigue utilizando para conectarse a algunos aparatos de redes.

**Puerto paralelo** para conexión de impresoras y escáneres. Prácticamente desaparecido.

**ESATA** o **SATA** externo, para conectar dispositivos de almacenamiento masivo como discos duros externos.

Ministerio de Educación. *Panel trasero de una placa base* ([CC BY-NC](#))

Ministerio de Educación. *Panel trasero de una placa base* ([CC BY-NC](#))

## **BIOS / UEFI**

Un componente imprescindible en cualquier placa base es el chip de la **BIOS**, que puede ir alojado en un zócalo propio o soldado directamente a la placa base. No es un componente que se manipule físicamente. Su nombre viene de las siglas en inglés de *Basic Input/Output System*, es un *firmware* instalado en la placa base que chequea en el arranque todos los dispositivos hardware conectados y ayuda a cargar el sistema operativo en la memoria del ordenador para que pueda ser ejecutado. En la actualidad este componente realmente se llama **UEFI**, pero se sigue usando el nombre **BIOS** por costumbre.

También proporciona una interfaz mediante la cual se pueden modificar algunos de los valores de funcionamiento de la placa base que se registran en la **CMOS**, una memoria de bajo consumo que se alimenta permanentemente gracias a la fuente de alimentación y la pila de botón cuando la fuente no está conectada. Alguno de estos datos son por ejemplo la fecha y la hora del sistema, el orden de los dispositivos declarados para el arranque, la clave (opcional) para poder iniciar el sistema, etc.

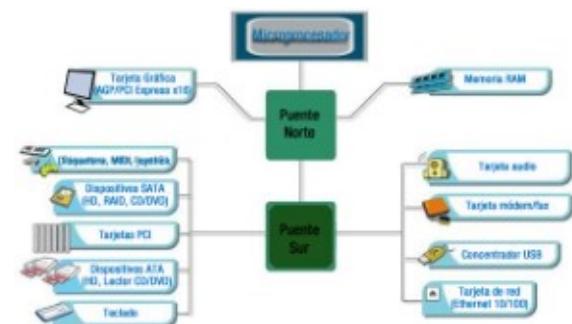
## Chipset

Todos estos componentes tienen conexión directa o indirecta con el **chipset**, el cual ya estudiamos en el punto 3.2.1 de esta unidad.

En el **chipset clásico**, el *northbridge* se encargaba de controlar funciones como las comunicaciones entre el procesador, la memoria, el sistema gráfico, incluso en algunos modelos podía integrar controladoras de vídeo, sonido y red. Es posible que no podamos ver este chip sobre la placa base ya que se le adhiere un disipador que le ayuda a dispersar el calor que produce mientras trabaja.

El *southbridge*, por su parte, llevaba el control de los puertos internos y externos de la placa base. También puede ir protegido con un disipador.

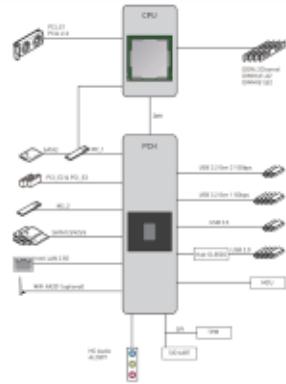
Por tanto, el chipset hace que la placa base funcione como un sistema nervioso que interconecta todos sus componentes por medio de diversos buses, permitiendo la comunicación entre ellos.



José Carlos Gallego Cano. *Diagrama de bloques de una placa base con chipset clásico* ([CC BY-SA](#))

Cristóbal Marco de la Rosa. *Chipset de una placa base antigua* ([CC BY-NC](#))

En el esquema de **chipset actual**, la CPU se comunica directamente con la memoria y con la tarjeta gráfica (en la ranura de expansión PCIe x16 principal), y puede tener algunas otras funciones. El chipset queda como un único chip que se comunica con el resto de dispositivos que no gestiona directamente la CPU.



Cristóbal Marco de la Rosa. *Chipset de una placa base AMD moderna* ([CC BY-NC](#))

MSI. *Diagrama de bloques de una placa base con chipset actual, caso Intel* (Todos los derechos reservados)

# Anexo III.- Periféricos de entrada/salida.

---

Basándose en lo que hacen con la información que manejan, los vamos a clasificar en dos tipos:

Los dispositivos que no almacenan la información, que a su vez podemos subdividirlos en dos:

Los que sólo sirven para mostrar y recibir información, como la pantalla táctil.

Los que sirven para comunicarse con otros ordenadores.

Los que se utilizan para el almacenamiento masivo y permanente de la información; como SSD, discos duros, unidades de CD/DVD/BD, memorias USB, etc.

## Periféricos de entrada/salida para mostrar y captar información

### Pantalla táctil, sensible o *touchscreen*.

Una pantalla que, de por sí, es un dispositivo de salida, se convierte a su vez en dispositivo de entrada si incorpora algún mecanismo que le permita capturar información cuando algún elemento hace contacto sobre su superficie. Como un dispositivo apuntador o un dedo de la mano.

Deben trabajar conjuntamente con algún software que asocie las pulsaciones con órdenes concretas que el ordenador pueda ejecutar, normalmente el propio sistema operativo y las aplicaciones instaladas.

Ministerio de Educación. *Pantalla táctil* ([CC BY-NC](#))

Para detectar el punto de contacto existen varias tecnologías. Estas son algunas de ellas:

**Pantallas capacitivas.** Consiste en un aislante, como el cristal, recubierto de una capa transparente de un material conductor. Como el cuerpo humano también conduce la electricidad, al tocarla se distorsiona el campo electrostático de la pantalla, lo cual puede ser detectado. Es el método usado en portátiles, *smartphones* y tabletas.

**Pantallas resistivas.** Se sitúa sobre la pantalla una cuadricula eléctrica en dos planos, de modo que al ejercer presión un filamento horizontal entra en contacto con otro vertical detectándose así el área presionada. Por su alta resistencia a las condiciones externas, como humedad y suciedad, este método es usado con frecuencia en cajeros automáticos y otras pantallas táctiles situadas en lugares públicos.

## Periféricos de entrada/salida para envío y recepción de información

### Tarjeta de red.

Hoy día es extraño que un ordenador no disponga de adaptador/tarjeta de red, ya sea cableado (Ethernet), inalámbrico (Wi-Fi) o ambos simultáneamente. Esto permite a los ordenadores trabajar en red local y conectarse a Internet, usualmente a través de una conexión de fibra óptica, o de cable tipo DOCSIS o mediante ADSL donde la fibra no está disponible. Casi todas las placas base incluyen un adaptador de red integrado, por lo que no es necesario instalar una tarjeta a no ser que el adaptador integrado deje de funcionar.

Ministerio de Educación. *Tarjeta de red Ethernet* ([CC BY-NC](#))

Ministerio de Educación. *Tarjeta de red Wi-Fi* ([CC BY-NC](#))

## Módem.

Se consideran dispositivos de entrada porque reciben datos desde el exterior, desde otro ordenador y de salida cuando envían información a otro ordenador.

El Módem sirve para conectar un ordenador a otro a través de la red de la línea telefónica básica. Los ordenadores han de convertir sus datos binarios en la señal sonora de telefonía. Para ello se convierte cada 1 en una frecuencia y cada 0 en otra. El ordenador receptor debe descodificar esta señal y reconvertirla de nuevo en código binario. De estas conversiones se encarga el modulador-demodulador o módem.

Estos módems han quedado obsoletos en favor de los dispositivos que transmiten utilizando tecnología de fibra óptica, DOCSIS o ADSL, que proporcionan mucho mayores velocidades para el envío y recepción de datos digitales.

Existen los llamados "módems USB", o Internet móvil, que transmiten con tecnologías de telefonía móvil como 3G o 4G. Los llaman módems por analogía con aquellos, pero en realidad su funcionamiento es completamente distinto.

Ministerio de Educación. *Módem USB* ([CC BY-NC](#))

Ministerio de Educación. *Módem* ([CC BY-NC](#))

## Periféricos de entrada/salida para almacenamiento masivo y permanente de la información

Los dispositivos de almacenamiento son todos aquellos que pueden almacenar la información de forma permanente sin necesidad de electricidad para mantenerla, y se les llama masivos

porque pueden almacenar grandes cantidades de información.

Se trata de las llamadas memorias secundarias o unidades de almacenamiento, que se utilizan para guardar datos y programas de forma permanente ya que no pierden la información cuando les falta su fuente de alimentación eléctrica. Permiten que la información guardada pueda ser leída y utilizada cuando sea necesario y cuantas veces se requiera.

La información que contienen se graba siempre en formato binario aunque, dependiendo del dispositivo utilizado, los datos se almacenan sobre soportes de información utilizando distintas tecnologías.

Los hay que se bastan a sí mismos para mantener almacenada la información como los SSD o discos duros, y los hay que solo leen o graban información sobre soportes de información intercambiables, como las unidades de DVD o los lectores de tarjetas de memoria.

Un soporte de información es cualquier medio físico destinado a registrar información de forma magnética, óptica o mediante cualquier otro método, siempre de forma permanente. A veces estos tienen la facultad de ser intercambiables, ya que pueden ser utilizados en cualquier otra unidad compatible, incluso de cualquier otro ordenador. Estos soportes intercambiables pueden ser CD-ROM, DVD, cintas magnéticas, tarjetas de memoria, etc.

Los soportes de la información se clasifican según el modo de acceso a la información en:

**Secuenciales.** Son las cintas DAT o cualquier otro dispositivo de cinta en el que hay que recorrer todos los datos por orden hasta llegar al que se desea acceder. Se utilizan para *backups* o copias de seguridad.

**Directos o aleatorios.** Son aquellos en los que el acceso a la información se hace de forma inmediata sin tener que pasar por otra información anterior. Son los SSD, discos duros, DVD, etc.

## Interfaces de conexión para dispositivos de almacenamiento

Antes de ver los dispositivos de almacenamiento vamos a listar las principales interfaces de comunicación que estos dispositivos usan para conectarse a la placa base.

Para la conexión de los discos duros al ordenador existen varias interfaces. Cada una de ellas tiene sus propias características, ya que utilizan distintos tipos de cables y conectores, pero lo más importante es que cada clase de interfaz utiliza un tipo distinto de controlador para gestionar las características del trasvase de información como el modo o la velocidad a que se transmite la información.

Interfaces para conexiones internas. Son las utilizadas por los dispositivos que se alojan dentro del ordenador:

**NVMe.** Es la interfaz de comunicación utilizada por los SSD en formato de tarjeta M.2 que usan el bus PCI-Express. Esta interfaz se diseñó para aprovechar al máximo las capacidades de los SSD, y permite alcanzar velocidades de transferencia muy altas utilizando el bus de comunicaciones PCI-Express. Un SSD NVMe que use PCIe 5.0 x4 (cuatro líneas de PCIe 5.0) puede superar los 10 GB/s en transferencias secuenciales. Los SSD que utilizan esta interfaz suelen ir conectados a ranuras M.2, de la cual reciben tanto los datos como la alimentación eléctrica.

**SATA.** Utiliza un bus serie para la transmisión de datos, siendo más rápido y eficiente que el antiguo bus paralelo IDE. Existen tres versiones: SATA 1, 2 y 3 con velocidades de transferencia de hasta 150, 300 y 600 MB/s respectivamente. Esta interfaz es

la más común para discos duros HDD y para unidades ópticas de CD/DVD/BD, y también se usa para SSD con carcasa de 2'5 pulgadas. Estos dispositivos utilizan un cable de datos, proveniente de un puerto SATA de la placa base, y un cable de alimentación SATA proveniente de la fuente de alimentación.

**ATA o PATA (Parallel ATA)**, más conocido como IDE y sus variaciones. Es la versión originaria a partir de la que luego se desarrolló SATA. Ya no se incluye en equipos actuales. La transferencia era en paralelo, con cables gruesos. Cada conector de la placa base admitía hasta dos dispositivos en un mismo cable, y su mejor versión llegaba a soportar velocidades de hasta 166 MB/s.

**SCSI**: Una interfaz de la época de IDE preparada para discos de gran capacidad de almacenamiento y de gran velocidad de rotación que se utilizaba en servidores a nivel profesional. No era común en ordenadores domésticos, y hoy en día prácticamente no existe.

Interfaces para conexiones externas. Son las utilizadas por dispositivos externos que se conectan ocasionalmente al ordenador:

**USB**. Como indica su nombre, es un bus en serie universal. Esto quiere decir que está pensado para conectar multitud de dispositivos a través de él. En relación con los dispositivos de almacenamiento, es común usarlo para SSD, HDD o unidades ópticas externas, memorias USB, lectores de tarjetas, etc. Dependiendo de la versión, puede ofrecer distintas velocidades máximas de transferencia, aunque las velocidades reales dependerán también del dispositivo conectado:

USB 1.x (12 Mbps) - Hasta 1'2 MB/s.  
USB 2.0 (480 Mbps) - Hasta 48 MB/s.  
USB 3.0 - 3.1 gen1 - 3.2 gen1x1 (5 Gbps) - Hasta 0'5 GB/s.  
USB 3.1 gen2 - 3.2 gen2x1 - gen1x2 - USB4 gen2x1 (10 Gbps) - Hasta 1'2 GB/s.  
USB 3.2 gen2x2 - USB4 gen2x2 - gen3x1 (20 Gbps) - Hasta 2'4 GB/s.  
USB4 gen3x2 - gen4x1 (40 Gbps) - Hasta 4'8 GB/s.  
USB4 gen4x2 (80 Gbps) - Hasta 9'6 GB/s.  
USB4 gen4 Asimétrico (120 Gbps) - Hasta 14'4 GB/s.

Mediante conexión de red cableada o Wi-Fi, utilizando protocolos y sistemas de ficheros específicamente diseñados para ello.

En el pasado tuvieron cierta aceptación otras interfaces como FireWire, SATA externo (eSATA), o SCSI y SAS externos.

### **Unidades de estado sólido (SSD).**

Los SSD o unidades de estado sólido son dispositivos de almacenamiento basados en memoria flash, como las memorias USB y las tarjetas de memoria. Los SSD son dispositivos con tasa de transferencia y velocidad de acceso a datos mucho más rápidas que los discos duros (HDD) mecánicos tradicionales. Además, consumen poca energía, no generan vibraciones ni ruido y son pequeños y ligeros. Aunque son más caros, todas sus ventajas han hecho que desplacen a los HDD y se conviertan en el principal dispositivo de almacenamiento donde se suele guardar, al menos, el sistema operativo, y a menudo las aplicaciones instaladas.

Existen dos formatos principales de SSD:

De **2'5 pulgadas**, con interfaz SATA. Por la limitación de la interfaz SATA III, pueden alcanzar como máximo velocidades secuenciales cercanas a 600 MB/s. Utilizan los mismos conectores SATA de alimentación y de datos que los HDD, pero son mucho más rápidos.

Cristóbal Marco de la Rosa. SSD SATA 2'5 pulgadas ([CC BY-NC](#))

Cristóbal Marco de la Rosa. SSD SATA 2'5 pulgadas ([CC BY-NC](#))

En **tarjetas M.2**, con interfaz SATA o NVMe mediante PCIe. Cuando utilizan la interfaz SATA tienen el mismo rendimiento que los SSD de 2'5 pulgadas que hemos visto anteriormente, pero cuando utilizan la interfaz NVMe mediante el bus PCI-Express, pueden llegar a velocidades muy superiores. La interfaz SATA fue desarrollada teniendo en mente la estructura física de los discos duros mecánicos, por lo que no aprovecha al máximo la capacidad de los SSD. Por este motivo se desarrolló la interfaz NVMe que, utilizando el bus de comunicación PCI-Express, puede llegar a velocidades muy superiores. Estos últimos suelen usar cuatro líneas de comunicación (PCIe x4), pero dependiendo de si la versión de PCIe es 3.0, 4.0 o 5.0, su velocidad se puede multiplicar, con velocidades máximas teóricas cercanas a: PCIe 3.0 x4 ~4000 MB/s; PCIe 4.0 x4 ~8000 MB/s; PCIe 5.0 x4 ~16000 MB/s.

Los SSD M.2 de tipo SATA y de tipo NVMe tienen entre sus pines unas muescas en posiciones distintas, y no todas las ranuras M.2 admiten ambos tipos de tarjetas.

Cristóbal Marco de la Rosa. SSD M.2 NVMe ([CC BY-NC](#))

Kingston. SSD M.2 SATA (Todos los derechos reservados)

**El disco duro.**

El disco duro o HDD (del inglés *Hard Disk Drive*) es un dispositivo de almacenamiento que emplea un sistema de grabación magnética para almacenar datos digitales.

Está compuesto por uno o más discos rígidos, de aluminio o de material vitrocerámico, que se recubren de una fina capa de material magnetizable, encerrados en una caja sellada para evitar la entrada de impurezas que puedan perjudicar su funcionamiento.

Ministerio de Educación. *Disco duro abierto* ([CC BY-NC](#))

La información se registra en ellos mediante variaciones en el campo magnético, de forma que un punto puede estar magnetizado en un sentido, para representar un 1, o en otro para representar un 0.

Los discos rígidos, también llamados platos, están unidos por un eje a un motor que los hace girar simultáneamente a gran velocidad. Según modelos son comunes velocidades de giro de los discos de 5400 revoluciones por minuto o de 7200 revoluciones por minuto.

Entre los platos se colocan unos brazos metálicos en cuyos extremos se sitúan los cabezales, hay un cabezal con dos cabezas para cada cara del disco: una de lectura y otra de escritura que son las que graban y leen la información utilizando para ello pulsos magnéticos.

Mientras los discos giran, los brazos metálicos integrados en un mecanismo llamado peine pueden desplazarse en el sentido perpendicular al eje de los platos de forma que, combinando ambos movimientos, el cabezal de cada plato, que va situado en el extremo del peine, puede llegar a cualquier punto de la superficie del disco sin llegar a tocarla.

Adicionalmente, los discos también disponen de una parte electrónica o de control encargada de gestionar tanto el movimiento de los motores para posicionar los cabezales en el lugar adecuado, como la acción de los cabezales para que puedan escribir y leer, y por supuesto para el control de la transferencia de información entre el propio disco duro y la CPU.

La estructura lógica que utilizan los discos duros para almacenar la información se les fija de fábrica. En los primeros discos duros era la siguiente:

A cada disco se le aplica una estructura a base de **pistas, cilindros y sectores**, todos ellos numerados de forma que queda dividido en un determinado número de sectores físicos del mismo tamaño. Se numeran para poder acceder a cada sector con independencia del resto. Esto convierte a los discos duros en dispositivos de acceso directo.

La capacidad total de almacenamiento de un disco se obtiene multiplicando los 512 bytes que puede contener cada sector físico por el número de sectores, por el número de pistas y por el número de platos.

Una **pista** de un disco es cada una de las circunferencias concéntricas en las que se dividen sus caras. Las pistas se numeran desde la parte exterior empezando por 0. El número de pistas de cada cara varía en función de la densidad de su material magnetizable y/o de las características particulares de las cabezas de lectura/escritura.

Un **cilindro** es el conjunto de pistas "en vertical" sobre las que se posicionan las cabezas en un momento dado, una pista por cada cara de cada disco, que ocupan la

Carlos Emilio Joaqui. *Estructura interna de un HDD* ([CC0](#))

misma posición. Así, un disco tendrá tantos cilindros como pistas tenga cualquiera de sus caras.

Ya que todas los cabezales se desplazan al unísono, resulta más eficiente trabajar completando cilindros que caras.

A su vez las pistas se dividen en sectores. Cada **sector** define la zona del disco en la que debe situarse la cabeza de lectura/escritura para leer o grabar la información. Además, el tamaño del sector determina la unidad mínima de información a la que pueden acceder los cabezales, ya sea para leer o para escribir.

En la actualidad la estructura de los discos duros es algo más compleja ya que, por la diferencia entre la circunferencia exterior e interior, se almacenan más sectores en las pistas exteriores con respecto a las interiores, y los sectores físicos del disco suelen ser de tamaño mayor a 512 bytes, aunque se sigue considerando el sector lógico de disco como 512 bytes. En los discos duros antiguos se direccionaba a cada sector del disco usando el sistema **CHS** (Cilindro-Cabeza-Sector), por el que se indicaba una tripleta que identificaba de manera única a cada sector del disco; En los discos duros modernos, dada su diferente estructura, se usa el sistema **LBA** (direcciónamiento por bloque lógico), por el que cada sector del disco se enumera de manera creciente desde el 0 hasta el "num\_sectores-1", y es la controladora del disco duro la que traduce esa dirección lógica a la ubicación física del sector al que se quiere acceder.

Los discos duros internos originalmente se conectaban mediante la interfaz **IDE**, y después evolucionaron a la interfaz **SATA**. Los externos se conectan por **USB**.

## **Memorias USB.**

Las **memorias USB** o "pendrives" están basadas en memoria **flash**, igual que los **SSD**, pero tienen características distintas. Estas son pequeñas memorias, diseñadas para transportar físicamente archivos entre equipos de manera cómoda. Se componen básicamente de un chip de memoria **flash**, una controladora que gestiona su uso y un interfaz **USB** para conectarse al ordenador, el cual los detecta automáticamente. Su capacidad y rendimiento han aumentado mucho desde su aparición en el año 2000. En la actualidad se encuentran memorias **USB** con hasta 1 **TB** de capacidad y con interfaz **USB 3.0**.

Cristóbal Marco de la Rosa. *Memorias USB* ([CC BY-NC](#))

## **Unidades de discos ópticos (CD/DVD/BD).**

Son unidades lectoras o lectoras/grabadoras de discos ópticos. Los discos que utilizan son **CD**, **DVD** y **BD**, todos ellos soportes extraíbles que pueden transportarse de un equipo a otro, siendo por tanto un medio ideal para la distribución de software. Estas unidades tuvieron gran importancia desde los 90 hasta hace relativamente poco. En la actualidad están dejando de usarse en ordenadores, ya que las memorias **USB** ofrecen multitud de

ventajas frente a ellos: menor tamaño, mayor capacidad, mayores tasas de transferencia de datos, mayor comodidad en su uso, no es necesario disponer de una unidad lectora de gran tamaño, etc. Ya es muy común que los ordenadores y portátiles nuevos no incluyan una unidad de discos ópticos; incluso muchas nuevas carcasa de ordenador no tienen bahías de 5'25 pulgadas externas para ellos.

Ministerio de Educación. *Unidad de CD-ROM* ([CC BY-NC](#))

Estas unidades utilizan la tecnología óptica, el láser, para leer la información grabada en los discos, que son intercambiables. Usualmente disponen de una bandeja que sale y entra del dispositivo para alojar el disco que se va a utilizar, aunque hay modelos que sólo disponen de una abertura por la que introducir y expulsar los discos.

Los discos son rígidos de 8 o 12 centímetros de diámetro, con un orificio central de 15 milímetros de diámetro y un grosor de 1,2 milímetros. Están formados por varias capas de policarbonato que recubren una finísima capa de material reflectante (aluminio o similar).

Los datos están grabados en una única pista en espiral que se inicia en el centro y se dirige hacia el exterior. Siguiendo dicha pista y bajo la capa reflectante está grabada la información en binario por medio de microsurcos que representan los unos y los ceros.

Para leer el disco se utiliza un emisor de luz que envía un fino rayo láser hacia la superficie del disco con una determinada amplitud de onda. El reflejo es capturado por un fotorreceptor que puede recibir o no la luz reflejada, interpretando ceros o unos. En contra de lo que se suele pensar, las zonas de distinta profundidad, pozos y llanos, no representan ceros y unos. En realidad, los valores binarios son detectados cuando se detectan los saltos de una zona a otra. Un salto se interpreta como un 1 binario, mientras que la longitud de un pozo o un llano indica un número consecutivo de ceros binarios.

El lector de discos tiene un motor que hace girar el disco, y otro que mueve el cabezal radialmente. Con la combinación de ambos movimientos el láser tiene acceso a todo el disco. La velocidad de giro es velocidad angular constante (CAV), lo que quiere decir que el disco siempre gira a la misma velocidad, transfiriéndose más datos en las zonas exteriores que en las interiores.

Iguardiandepika. *Funcionamiento de una unidad de CD-ROM* ([CC BY-SA](#))

Hay unidades grabadoras que permiten grabar ciertos discos. Estas realmente son unidades lectoras a las que se les incorpora un nuevo dispositivo láser con una frecuencia distinta, que permite modificar la superficie del disco simulando pozos y llanos para almacenar así la información en binario.

Los discos grabables deben tener una capa de material fotosensible que pueda ser modificada por una determinada frecuencia de luz para poder ser grabados. Existen discos que solo se pueden grabar una vez, y discos que se pueden grabar múltiples veces, normalmente después de haber realizado un proceso de "limpieza" del disco para dejarlo en blanco.

Igual que los discos duros, las unidades de discos ópticos internas originalmente se conectaban mediante la interfaz IDE, y después evolucionaron a la interfaz SATA. Las externas se conectan por USB.

Veamos, a continuación, las diferencias entre los distintos tipos de discos ópticos:

### Tecnología usada

El láser utilizado es distinto en cada tipo de disco, siendo más preciso y "fino" en el Blu-ray, y menos en el Compact Disc. Esto es lo que permite aumentar la densidad de datos presentes en discos del mismo tamaño. El láser del Blu-ray tiene un color violeta, de ahí su nombre de "azul", mientras que el del DVD y CD es más rojo.

OpenStax. *Comparativa de soportes ópticos* ([CC BY](#))

### Capacidad y tipos de discos

En todos los formatos existen discos de 12 cm de diámetro y otros "mini" de 8 cm. Si nos centramos en los de 12, los CD sólo se pueden escribir en una cara y una capa, mientras que los DVD y BD soportan la grabación en ambas caras y con dos capas por cada cara, aunque no todos los formatos son comunes. Indicamos los formatos más comunes en la siguiente tabla:

	CD	DVD	BD
<b>1 cara, 1 capa</b>	700 MB	4.7 GB	25 GB
<b>1 cara, 2 capas</b>	-	8.54 GB	50 GB
<b>2 caras, 2 capas</b>	-	9.40 GB	-
<b>2 caras, 4 capas</b>	-	17.08 GB	-
<b>BDXL (4 capas)</b>			100 GB 128 GB

Todos tienen formatos que son de solo lectura, grabables una vez y grabables múltiples veces. Los formatos más comunes son:

	CD	DVD	BD
<b>Solo lectura</b>	CD-ROM	DVD-ROM	BD-ROM

gracevi\_3. CD grabable (CC BY-SA)

<b>Grabables una vez</b>	CD-R	DVD-R, DVD+R	BD-R
<b>Grabables múltiples veces</b>	CD-RW	DVD-RW, DVD+RW	BD-RE

### Velocidad de transferencia

La velocidad de transferencia es distinta de unos tipos a otros. Todos tienen una velocidad base que se expresa como "x1", aunque la mayoría de unidades funcionan a velocidades superiores que son múltiplos de esta. Esto se consigue haciendo girar los discos más rápido.

	<b>CD</b>	<b>DVD</b>	<b>BD</b>
<b>Velocidad x1</b>	150 KB/s	1'32 MB/s	4'5 MB/s
<b>Velocidad típica</b>	x52 ~ 7'62 MB/s	x16 ~ 21'14 MB/s	x12 ~ 54 MB/s

### Tarjetas de memoria *flash*, externas.

Utilizan el mismo tipo de memoria *flash* que los SSD y las memorias USB. Esta memoria viene encapsulada en pequeñas tarjetas de plástico cuya capacidad y velocidad de almacenamiento depende de los chips de memoria que incorpore.

En un principio fueron inventadas para usarlas como soporte de memoria auxiliar en dispositivos como teléfonos móviles, PDA, reproductores musicales, cámaras de fotos o videos digitales, etc. Estos dispositivos deben disponer de medios para poder acceder a la tarjeta. Esto incluye una ranura o similar, junto con la circuitería y el software necesarios para el acceso a los datos.

En sus inicios existían multitud de formatos debido a que los fabricantes, en función de sus intereses, creaban sus propios diseños definiendo sus formas, su tamaño, el número de conectores, el chip utilizado, etc. con el fin de utilizarlos en los aparatos de su creación. Incluso existían adaptadores con el fin de poder utilizar una misma tarjeta de memoria en dispositivos con distintos formato. En la actualidad prácticamente el único formato que se sigue usando es SD (*Secure Digital*).



Zxb. Tarjetas de memoria (CC BY)

Al tratarse de soportes de memoria digital, los ordenadores incorporaron rápidamente los lectores adecuados para poder trabajar con ellas y con la información que contienen.

Durante una época era habitual que los ordenadores dispusieran de ranuras para la inserción de distintas clases de tarjetas de memoria. Hoy en día no es muy común encontrar estos lectores de tarjetas en los ordenadores.

Los formatos más habituales eran:

Secure Digital (SD), prácticamente el único que se sigue usando en la actualidad. Tiene varios formatos según capacidad: SD, SDHC, SDXC y SDUC.

CompactFlash (CF).

SmartMedia Card (SMC).

Memory Stick (MS) y Memory Stick PRO.

Multimedia Card (MMC).

xD-Picture Card (xD).

Tarjetas mini y micro. Versiones reducidas, en tamaño, que no en capacidad, de las anteriores, como las microSD.

Iván PC. Tarjeta microSD y adaptadores para distintos formatos ([CC BY-SA](#))

### Lectores de cintas magnéticas.

Las cintas magnéticas para el almacenamiento de datos vienen usándose desde la segunda generación de ordenadores. Desde entonces han ido evolucionando en su formato y composición, y aumentando su densidad de grabación, paralelamente a como lo han hecho sus unidades lectoras/grabadoras.

Las unidades lectoras deben tener en su interior los mecanismos que permitan mover la cinta por delante de su cabeza de lectura y escritura, para poder registrar o leer en ella la información de forma magnética.

Su principal característica es que se trata de un soporte de acceso secuencial. Esto quiere decir que para obtener un dato cualquiera hay que empezar a leer la cinta desde el principio, pasando previamente por la información anterior.

Su principal ventaja es su gran capacidad, siendo hoy día el medio más económico para hacer copias de seguridad de grandes volúmenes de información, proceso para el cual su forma de acceso secuencial no es una desventaja.

Ministerio de Educación. Cinta magnética ([CC BY-NC](#))

Ministerio de Educación. Cinta magnética siendo insertada ([CC BY-NC](#))

Ministerio de Educación. Cinta magnética ([CC BY-NC](#))

Ministerio de Educación. Unidad de cintas magnéticas (en gris, en el centro) ([CC BY-NC](#))

**Para saber más**

Para que tengas una información más completa sobre las unidades de entrada/salida que hemos tratado:

[Pantalla táctil](#)

[Módem](#)

[Disco Duro \(HDD\)](#)

[Unidades de discos ópticos \(CD/DVD/BD\)](#)

[Lectores de cintas magnéticas](#)

[Tarjeta de red](#)

[Unidad de estado sólido \(SSD\)](#)

[Memoria USB](#)

[Tarjetas de memoria](#)

## Anexo IV.- Proceso de montaje.

### Recomendación

El procedimiento de ensamblaje de un ordenador es sencillo, pero requiere de un poco de experiencia. Si vas a intentarlo por ti mismo, nuestra recomendación es que lo hagas en compañía de alguien que tenga experiencia, y que visualices previamente algún vídeo tutorial (hay muchos en Internet) en el que se utilicen componentes similares a los que vayas a usar tú.

Vamos a explicar el montaje de un equipo informático de escritorio mediante un ejemplo real. El procedimiento es similar para otros equipos, pero puede variar ligeramente dependiendo de los componentes a instalar, tamaños de la carcasa, refrigerador, fuente de alimentación, tarjetas de expansión, etc.

Recordamos que se utilizan estos componentes a manera de ejemplo, pero no hay ningún afán de publicitar los mismos.

Es importante tener en cuenta que antes de comenzar la instalación **se ha comprobado que todos los componentes a utilizar son compatibles entre sí**. Estas son las comprobaciones de compatibilidad que se han hecho:

Cristóbal Marco de la Rosa. Compatibilidad de componentes de un PC de escritorio ([CC BY-NC](#))

**Placa base:** La placa base MSI B450M-A PRO MAX es una placa de gama baja, con factor de forma microATX, que estaba siendo usada con un procesador de poca potencia, un Athlon 3000G. Esta placa tiene un zócalo AM4 y, tras una actualización de la BIOS, puede soportar procesadores AMD de arquitectura zen3. Se tuvo que hacer dicha actualización antes de quitar el procesador antiguo. Una placa base mejor y con un chipset más moderno que el B450 habría sido mejor para este equipo, pero se decidió conservarla para ahorrar costes dado que es suficiente para el procesador Ryzen 5600, que no demanda mucha energía, y también para el resto de componentes.

Además de esto, la placa tiene dos zócalos de memoria DDR4 hasta 3200 MHz; una ranura PCIe 3.0 x16 para la gráfica; una ranura M.2 que soporta PCIe 3.0 x4 con procesadores Ryzen y 4 puertos SATA.

**Procesador:** Se ha comprado un procesador AMD Ryzen 5600, de 6C/12T, con zócalo AM4, compatible con la placa base tras haber actualizado la BIOS de la misma.

**Memoria RAM:** Se van a instalar dos módulos idénticos DDR4 de 8 GB a 3200 MHz, cumpliendo con lo que soporta la placa base y el procesador. Estos módulos funcionarán en *dual-channel*.

**Tarjeta gráfica:** La GPU es una AMD Radeon RX 6600. Esta tarjeta utiliza x8 líneas PCIe 4.0 (en una ranura de tamaño x16), pero la placa base tiene PCIe 3.0. A pesar de ello, esto es compatible, se puede instalar una tarjeta PCIe 4.0 en una ranura 3.0, aunque el rendimiento será inferior. En este caso, la diferencia de rendimiento será pequeña. Esta tarjeta recomienda el uso de una fuente de alimentación de al menos 450 W y necesita un conector de alimentación PCIe de 8 pines.

**Almacenamiento:** El SSD que se va a instalar es M.2 NVMe PCIe 3.0 x4, tal como soporta la ranura de la placa base. El HDD de 1 TB a instalar es un disco SATA, y la placa dispone de 4 puertos.

**Carcasa:** La carcasa es apta para placas base microATX como la que se va a instalar. También se ha comprobado que tiene espacio suficiente para el refrigerador de la CPU y para la tarjeta gráfica. Estos son datos que en la actualidad se suelen dar entre las especificaciones de las carcasas modernas.

**Fuente de alimentación:** La fuente elegida tiene dos conectores PCIe de 8 pines y 750 W de potencia, lo cual cubre de sobra la recomendación de 450 W que nos da el fabricante de la gráfica. Además, se podrán instalar más componentes sin miedo de su consumo. Se pueden utilizar calculadoras online de potencia de fuentes de alimentación para calcular las necesidades aproximadas de nuestro equipo.

**Comenzamos la instalación fuera de la carcasa.** Lo primero será instalar los componentes de pequeño tamaño en la placa base, ya que con la placa base fuera es más cómodo trabajar sobre ella. Colocaremos la placa base sobre una caja de cartón o similar, que sea una superficie acolchada y no conduzca la electricidad, o bien sobre un tapete antiestático si disponemos de él.

Comenzamos colocando la **CPU** en su zócalo. En nuestro caso es un procesador AMD con zócalo de tipo ZIF/PGA. Con la palanca del zócalo subida, colocamos el procesador en la orientación correcta (hay una esquina marcada en el procesador y en zócalo que lo señalan) y los pines deben introducirse en los agujeros sin esfuerzo. Para finalizar, bajamos la palanca de fijación.

Cristóbal Marco de la Rosa. *CPU antes de ser colocada* ([CC BY-NC](#))

Cristóbal Marco de la Rosa. *CPU colocada* ([CC BY-NC](#))

Cristóbal Marco de la Rosa. *CPU colocada y fijada* ([CC BY-NC](#))

Continuamos con la instalación de un **SSD NVMe** en una ranura M.2, el cual será el principal dispositivo de almacenamiento donde instalaremos el **SO** y las aplicaciones. Primero debemos colocar un tornillo separador en el hueco que corresponda, según el tamaño de la tarjeta M.2 a instalar; luego insertamos el **SSD** en la ranura, lo presionamos suavemente hacia abajo y fijamos el tornillo para que quede instalado.

Cristóbal Marco de la Rosa. *Fijación del tornillo separador M.2* ([CC BY-NC](#))

Cristóbal Marco de la Rosa. *Inserción del SSD en la ranura M.2* ([CC BY-NC](#))

Cristóbal Marco de la Rosa. *Fijación del SSD mediante tornillo* ([CC BY-NC](#))

Cristóbal Marco de la Rosa. *SSD instalado y fijado* ([CC BY-NC](#))

Lo siguiente será instalar los **módulos de memoria RAM**. Se van a instalar dos módulos DDR4 de 8GB de cada uno, en *dual-channel*. La placa base es un muy simple y solo dispone de dos ranuras para módulos de memoria, por lo que no es necesario consultar el manual para ver cuál es la colocación óptima. Las ranuras tienen unos pequeños pulsadores en ambos laterales que sirven para fijar y extraer los módulos. Antes de colocarlos, nos aseguramos de que esos pulsadores están "abiertos". Colocamos los módulos de RAM en la orientación correcta según el hueco entre sus pines y la muesca en los zócalos (no se pueden instalar al revés), y los fijamos apretando con fuerza suficiente.

Cristóbal Marco de la Rosa. *Ranuras para módulos de memoria RAM* ([CC BY-NC](#))

Cristóbal Marco de la Rosa. *Módulos de memoria RAM instalados* ([CC BY-NC](#))

Como el refrigerador de la **CPU** que vamos a instalar no es el que viene de serie con el procesador, tenemos que cambiar el *backplate* o soporte trasero por el que trae el que hemos comprado antes de instalar la placa dentro de la carcasa. Seguimos las indicaciones de su manual para realizar la instalación adecuada para una placa base con zócalo AM4. Esto incluye colocar unos tornillos en la posición adecuada sobre la pieza de plástico, encajar dicha pieza de plástico por debajo de la placa base, y luego colocar unas tuercas grandes por encima.

Cristóbal Marco de la Rosa. *Instrucciones de colocación del refrigerador de la CPU* ([CC BY-NC](#))

Cristóbal Marco de la Rosa. *Piezas para la instalación del refrigerador de la CPU* ([CC BY-NC](#))

Cristóbal Marco de la Rosa. *Backplate del refrigerador colocado* ([CC BY-NC](#))

A continuación vamos a **instalar la placa base dentro de la carcasa**. Lo primero será abrir la carcasa, para lo que quitaremos los tornillos que fijan los dos laterales, y retiraremos estos con cuidado. Observamos que la carcasa incluye una bolsa con tornillos, separadores, bridás, un controlador para los ventiladores preinstalados y otras cosas.

Cristóbal Marco de la Rosa. *Carcasa del PC* ([CC BY-NC](#))

Cristóbal Marco de la Rosa. *Accesorios incluidos con la carcasa* ([CC BY-NC](#))

Antes de introducir la placa base instalamos la **placa del panel trasero** en el hueco la carcasa. Esta placa del panel trasero se coloca desde dentro de la carcasa, haciendo presión hacia fuera para que quede fijada.

Ya estamos listos para introducir la placa base en la carcasa. Antes de ello, hay que comprobar los agujeros para los tornillos de la placa base con la superficie sobre la que ésta va colocada. Para atornillar la placa base hay que colocar primero unos **tornillos separadores** en la carcasa, en posiciones que deben coincidir con los agujeros de la placa base. Estos se sitúan en posiciones estandarizadas según el factor de forma de la placa. La placa que vamos a instalar es microATX y necesita seis tornillos. Cuatro de los separadores ya vienen colocados en la carcasa en posiciones correctas, por lo que solo tenemos que colocar otros dos separadores en

Cristóbal Marco de la Rosa. *Placa del panel trasero* ([CC BY-NC](#)) Cristóbal Marco de la Rosa. *Placa del panel trasero instalada* ([CC BY-NC](#))  
las posiciones que faltan. Estos vienen incluidos en la bolsita que venía con la carcasa. También se incluye un útil de plástico para apretar los separadores, en caso de que queramos usarlo.

Una vez colocados los separadores, deslizamos la placa base en su sitio. Esto puede ser complicado, ya que hay que tener especial cuidado en que los puertos traseros queden bien alineados con la placa protectora que hemos colocado antes. Esta placa protectora tiene unos salientes que deben tocar los puertos traseros por fuera para hacer de toma de tierra, y a veces se doblan mal o se introducen dentro de los puertos, lo cual es peligroso. Cuando nos aseguremos de que el panel trasero ha quedado bien alineado, solamente tenemos que atornillar los tornillos que vienen incluidos con la carcasa para fijar la placa base. En el manual de la carcasa se indican cuáles son los tornillos adecuados para esto (trae distintos tipos de tornillos).

Cristóbal Marco de la Rosa. *Tornillos separadores de la placa base* ([CC BY-NC](#)) Cristóbal Marco de la Rosa. *Colocación de los separadores* ([CC BY-NC](#)) Cristóbal Marco de la Rosa. *Fijación de la placa base (panel trasero)* ([CC BY-NC](#)) Cristóbal Marco de la Rosa. *Placa base instalada y atornillada* ([CC BY-NC](#))

Lo siguiente será instalar la **fuente de alimentación** en su hueco. En esta carcasa el hueco para la fuente está abajo (en torres antiguas lo normal era arriba). Se desliza desde el exterior y se atornilla con cuatro tornillos que se incluyen con la propia fuente de alimentación.

Cristóbal Marco de la Rosa. *Deslizando la fuente de alimentación dentro de la carcasa* ([CC BY-NC](#)) Cristóbal Marco de la Rosa. *Fuente de alimentación colocada y atornillada* ([CC BY-NC](#))

Vamos a continuar instalando el **disco duro HDD** que vamos a utilizar como medio de almacenamiento secundario, para almacenar datos de gran tamaño como audio o vídeos. En esta torre moderna, la instalación de estos HDD es compleja, ya que no dispone de bahías de 3'5 pulgadas en la parte frontal de la carcasa, la cual está despejada para un mejor flujo de aire desde los ventiladores. En su lugar, tiene un pequeño habitáculo en la parte inferior, delante de

la fuente de alimentación. Para acceder a esta bahía, hay que desmontar una pieza frontal inferior de la torre y desatornillar la "jaula" bahía. Luego atornillamos el HDD a ella y volvemos a instalarla donde estaba, finalizando por volver a montar la pieza frontal inferior que habíamos tenido que quitar. Con todo esto hecho, conectaremos el cable SATA de datos al HDD y al puerto SATA de la placa base. Pasaremos el cable por unos agujeros traseros que tiene la carcasa para que no quede suelto dentro de la caja.

Cristóbal Marco de la Rosa. *Bahía de 3'5 pulgadas para el HDD* ([CC BY-NC](#))      Cristóbal Marco de la Rosa. *Atornillado del HDD a la bahía* ([CC BY-NC](#))      Cristóbal Marco de la Rosa. *HDD colocado en la carcasa y con cable SATA* ([CC BY-NC](#))      Cristóbal Marco de la Rosa. *Cable SATA del HDD conectado a la placa base* ([CC BY-NC](#))

En este punto vamos a conectar los **cables de alimentación de la placa base**, estos son: el conector ATX de 24 pines y el conector ATX de 12 V para la CPU. Ambos los pasaremos por la parte trasera de la carcasa, y a través de los huecos habilitados para ello, para que no queden sueltos en el interior de la carcasa. Es importante introducirlos en la orientación correcta, ya que la forma de los conectores no permite una conexión errónea, y no se deben forzar si nos equivocamos de orientación.

Cristóbal Marco de la Rosa. *Conector ATX de 24 pines conectado* ([CC BY-NC](#))      Cristóbal Marco de la Rosa. *ATX de 12V para la CPU conectado* ([CC BY-NC](#))

Lo siguiente que vamos a hacer es conectar los **ventiladores que se incluyen con la carcasa** a la controladora de ventiladores, y ésta a la alimentación y a la placa base. En este punto la forma de proceder dependerá mucho de si disponemos de ventiladores para la carcasa y del fabricante de dichos ventiladores, de la carcasa, de la placa base, etc. En nuestro caso, la carcasa incluye cuatro ventiladores ARGB (con luces led direccionables): tres frontales y uno trasero. Se incluye una placa controladora a la cual se conectan los cuatro ventiladores, y es esta placa controladora la que va conectada a un conector SYS\_FAN de la placa base, de 4 pines y regulación de velocidad de tipo PWM. Para la alimentación se utiliza un conector de la fuente de alimentación de tipo SATA.

Cristóbal Marco de la Rosa. Ventiladores conectados a la controladora ([CC BY-NC](#))

Cristóbal Marco de la Rosa. Controladora colocada y fijada con una cinta ([CC BY-NC](#))

Cristóbal Marco de la Rosa. Alimentación SATA para la controladora ([CC BY-NC](#))

Cristóbal Marco de la Rosa. Controladora conectada a SYS\_FAN ([CC BY-NC](#))

Continuamos instalando el **refrigerador** que hemos comprado para la CPU. Este es un refrigerador por aire de tipo "torre" con un ventilador ARGB de 120 mm de diámetro, el cual tiene una capacidad de disipación más que suficiente para el procesador que se ha instalado. Para su instalación vamos a seguir las instrucciones suministradas en su manual, y debemos recordar que antes de introducir la placa base en la carcasa ya instalamos el *backplate* de este refrigerador. La instalación de este componente puede variar mucho según el fabricante.

Primero tenemos que desacoplar el ventilador del disipador. Luego aplicamos pasta térmica que se suministra en una pequeña bolsita sobre el centro de la CPU, una cantidad similar a un guisante es suficiente. A veces la pasta térmica ya viene preaplicada al disipador, y otras veces puede que tengamos que comprarla en una pequeña jeringa. A continuación atornillamos unas piezas metálicas al disipador, retiramos el plástico protector del disipador, lo colocamos sobre la CPU y atornillamos cuatro tornillos con muelles de presión en las cuatro esquinas, cambiando de uno a otro de manera gradual, sin aplicar demasiada presión. Una vez atornillado el disipador, montamos de nuevo el ventilador sobre él asegurándonos de que las aspas soplarán hacia dentro del disipador y, por último, conectamos el ventilador al conector CPU\_FAN de la placa base. Aunque este ventilador tiene luces ARGB, no las vamos a utilizar dado que la placa base no tiene conector RGB para ello. En caso de hacerlo tendríamos que conectar dicho conector del ventilador a los pines de la placa base destinados a ello.

Cristóbal Marco de la Rosa. *Refrigerador de la CPU* ([CC BY-NC](#))

Cristóbal Marco de la Rosa. *Refrigerador desmontado* ([CC BY-NC](#))

Cristóbal Marco de la Rosa. *Aplicación de pasta térmica* ([CC BY-NC](#))

Cristóbal Marco de la Rosa. *Pasta térmica aplicada* ([CC BY-NC](#))

Cristóbal Marco de la Rosa. *Retirada del plástico protector* ([CC BY-NC](#))

Cristóbal Marco de la Rosa. *Colocación del refrigerador y conexión del ventilador* ([CC BY-NC](#))

Lo siguiente es conectar los **cables que provienen del frontal de la carcasa**. Los más importantes son los llamados **conectores del panel frontal**, con los que nos referimos a los cables de los botones de encendido y *reset*, y las luces de encendido y de uso de dispositivo de almacenamiento. También conectaremos un **conector USB 3.0** para dos puertos frontales, y el **conector de HD\_AUDIO** para los puertos frontales de auriculares y micrófono. Todos los conectores para estos cables se encuentran en el lateral inferior de la placa base, por lo que intentaremos canalizarlos por la parte trasera de la carcasa, para que no queden sueltos en el interior.

En nuestro caso vamos a hacer algo un poco atípico ya que no vamos a conectar el cable de *reset* a los pines de reseteo de la placa base, sino a la controladora de ventiladores. Esto es porque la placa base utilizada no incluye conectores RGB para controlar la iluminación de los ventiladores, pero se pueden controlar si conectamos el cable de *reset* a unos pines específicos de la controladora de ventiladores. De esta manera podremos alternar el tipo de iluminación a través del botón de *reset* de la carcasa.

Cristóbal Marco de la Rosa. *Cables del frontal de la carcasa* ([CC BY-NC](#))

Cristóbal Marco de la Rosa. Conexión de los cables del panel frontal ([CC BY-NC](#))

Cristóbal Marco de la Rosa. Conexión del cable para los puertos USB 3.0 frontales ([CC BY-NC](#))

Cristóbal Marco de la Rosa. Conexión del reset a la controladora de ventiladores ([CC BY-NC](#)) Cristóbal Marco de la Rosa. Todos los cables del frontal conectados ([CC BY-NC](#))

Por último, vamos a instalar la **tarjeta gráfica** o **GPU**. Para ello primero debemos quitar las plaquitas traseras correspondientes a las ranuras que ocuparán los puertos de vídeo de la tarjeta. Al ser una tarjeta gráfica moderna, ocupa el espacio de dos ranuras completas, por lo que tenemos que retirar dos plaquitas. Primero haremos un simulacro de colocar la GPU en su ranura PCIe para comprobar cuáles son las placas traseras que debemos retirar. Una vez retiradas, tan solo tenemos que introducir la gráfica con cuidado e insertarla con una leve presión en la ranura PCIe x16 que esté situada más arriba, ya que, en caso de haber varias, ésta será la principal y más rápida, con comunicación directa con la CPU. La ranura suele tener una pestaña de sujeción que hace "clic" al introducirse la tarjeta por completo.

Una vez introducida, la fijaremos mediante dos tornillos, uno por cada una de las ranuras traseras que ocupa. Estos vienen incluidos con la carcasa. En esta carcasa hay una pieza extra para mayor fijación de estos tornillos, la cual tuvimos que quitar para instalar la tarjeta, y que ahora tendremos que volver a poner. Lo último es conectar un cable de alimentación proveniente de la fuente de alimentación al conector correspondiente en la GPU. A estos conectores se les suele llamar "PCIe" de 6 u 8 pines. Esta tarjeta usa un conector de 8 pines, pero algunas pueden necesitar distintas combinaciones de conectores de alimentación, o tal vez ninguno en caso de tarjetas de gama baja con poco consumo energético.

Cristóbal Marco de la Rosa. *Placas del panel trasero de la carcasa* ([CC BY-NC](#))

Cristóbal Marco de la Rosa. *Placas traseras retiradas* ([CC BY-NC](#))

Cristóbal Marco de la Rosa. *Inserción de la GPU* ([CC BY-NC](#))

Cristóbal Marco de la Rosa. *Conexión de alimentación de la GPU* ([CC BY-NC](#))

Cristóbal Marco de la Rosa. *GPU instalada* ([CC BY-NC](#))

**Antes de cerrar** las chapas laterales de la carcasa es muy recomendable conectar los periféricos mínimos, es decir, teclado, ratón y monitor, y **encender el equipo para comprobar que arranca correctamente**. Si no hay ningún SO instalado en los dispositivos de almacenamiento conectados, el equipo debería entrar en la BIOS o señalar un error de arranque en el que se comunique que no hay un dispositivo de arranque válido. Esto no quiere decir que haya algún problema, ya que el SO lo instalaremos más adelante. Lo idóneo en este punto es

que podamos entrar en la BIOS y en ella comprobemos que se han detectado correctamente la CPU, la memoria RAM y los dispositivos de almacenamiento.

Cristóbal Marco de la Rosa. *Prueba inicial antes de cerrar las tapas laterales* ([CC BY-NC](#))

Si hay algún problema de encendido, deberemos apagar y desenchufar el equipo, y realizaremos las siguientes comprobaciones:

El monitor está encendido y bien conectado.

El cable de alimentación de la fuente de alimentación está bien conectado y el interruptor de la fuente está en "ON" o "I", si lo tiene.

Los cables del panel frontal están conectados a la placa base, especialmente el del botón de encendido.

Los cables de la fuente de alimentación están bien conectados a la placa base, al conector de 12 V de la CPU y los dispositivos que requieran alimentación dedicada, como la GPU o los ventiladores.

Los módulos de memoria RAM están bien colocados. Podemos sacarlos y volver a insertarlos para asegurarnos.

La GPU está bien conectada, tiene alimentación, y el cable de vídeo del monitor está conectado a la GPU y no a los puertos de vídeo de la placa base.

El resto de cables de los dispositivos están bien conectados, como los cables SATA.

Si estas comprobaciones no son suficientes para solucionar el problema es posible que algún componente esté defectuoso o se haya dañado durante la instalación, lo que puede incluir la fuente de alimentación, la CPU, la memoria, la placa base, la GPU, etc. No trataremos en esta unidad la resolución de problemas complejos pero, si tenemos componentes compatibles, podemos probar a intercambiar los que hemos instalado por otros componentes compatibles que sabemos que funcionan.

Si todo ha ido bien procederemos a desenchufar el equipo y **colocaremos las placas laterales** para dejar el equipo completamente cerrado y terminado. En este momento conectaremos todos los periféricos de entrada/salida a los puertos traseros del equipo y ya estará listo para ser usado.

En el caso de haber instalado módulos de memoria RAM con un perfil XMP que sea soportado por nuestro procesador y placa base, podemos entrar en la BIOS y activar el perfil XMP correspondiente para conseguir un mayor rendimiento de la memoria. En nuestro equipo hemos instalado módulos de memoria que tienen un perfil XMP de 3200 MHz, mientras que si no lo activamos funcionan a 2133 MHz. Por tanto, hemos decidido activar en la BIOS el perfil XMP para que funcionen a la frecuencia superior. Esto es lo que se ve en la BIOS tras activar el perfil XMP y reiniciar el equipo:

Cristóbal Marco de la Rosa. *Activación de XMP para la RAM en la BIOS* ([CC BY-NC](#))

## Anexo V.- Enchufar y arrancar.

Recuerda que los teclados y ratones actualmente usan un conector USB, pero todavía se pueden encontrar modelos antiguos que usan un conector PS/2.

Vamos a hacer las conexiones externas que permiten integrar todos nuestros "aparatos" como un sistema informático:

Tomamos como base la carcasa del ordenador, a la que van conectados el resto de componentes. La vamos a situar en el lugar que le tenemos destinado pero de forma que su parte trasera esté accesible para poder acceder a sus conexiones. Igualmente iremos colocando los distintos dispositivos en el lugar que le tengamos destinado para su uso y llevando los conectores de los cables a la parte trasera de la torre para poder conectarlos.

Para empezar vamos a mostrar la parte trasera de la torre, donde podemos observar todos los conectores en los que conectaremos los cables y periféricos de nuestro equipo.

Cristóbal Marco de la Rosa. *Parte trasera de la torre* ([CC BY-NC](#))

Por comodidad, vamos a ir conectando los distintos cables de arriba hacia abajo en el panel trasero. Lo primero serán unos cables alargadores USB 3.0. Estos cables nos permitirán tener dos puertos USB 3.0 sobre la mesa de trabajo, conectándolos a dos puertos USB 3.0 traseros. Se puede observar en las imágenes que tanto los puertos como los conectores son de color azul, el cual se suele usar para identificar los puertos USB 3.0 de 5 Gbps.

Cristóbal Marco de la Rosa. *Detalle de los conectores USB 3.0 azules* ([CC BY-NC](#))

Cristóbal Marco de la Rosa. *Cables alargadores USB 3.0* ([CC BY-NC](#))

Cristóbal Marco de la Rosa. *Cables alargadores USB conectados* ([CC BY-NC](#)) Cristóbal Marco de la Rosa. *Cables alargadores USB sobre la mesa* ([CC BY-NC](#))

A continuación vamos a conectar el teclado y el ratón a dos puertos USB 2.0 traseros, dejando libres los puertos 3.0 por si en el futuro los necesitamos para dispositivos de alta velocidad.

Cristóbal Marco de la Rosa. *Teclado*  
USB ([CC BY-NC](#))

Cristóbal Marco de la Rosa. *Detalle de conectores USB 2.0 blancos* ([CC BY-NC](#))

Cristóbal Marco de la Rosa. *Ratón*  
USB ([CC BY-NC](#))

Cristóbal Marco de la Rosa. *Teclado y ratón conectados* ([CC BY-NC](#))

Lo siguiente será el cable de red Ethernet que proviene de una roseta de comunicaciones en la pared. En nuestro caso lo vamos a conectar directamente al puerto LAN Gigabit Ethernet del adaptador de red integrado de la placa base. Al conector que se muestra en la imagen se le conoce como RJ45.

Cristóbal Marco de la Rosa. *Conecotor RJ45 para LAN* ([CC BY-NC](#))

Cristóbal Marco de la Rosa. *Cable de red conectado* ([CC BY-NC](#))

Vamos a continuar conectando los cables de audio y de vídeo de los altavoces y de dos monitores que vamos a usar en una configuración de doble pantalla. Los altavoces usan un conector mini-jack estéreo simple que va en el conector verde correspondiente. Uno de los monitores usa un cable HDMI mientras que el otro utiliza DisplayPort. En las fotografías se puede apreciar que ambos conectores son distintos. También observamos que ambos monitores tienen cables de alimentación conectados en su parte trasera, siendo uno de ellos un cable "normal" como el que se utiliza para la fuente de alimentación del ordenador, mientras que el otro monitor tiene un cable propio ya que tiene la fuente de alimentación (del monitor) externa.

Cristóbal Marco de la Rosa. Monitores y altavoces ([CC BY-NC](#))

Cristóbal Marco de la Rosa. Conectores HDMI y DisplayPort ([CC BY-NC](#))

Cristóbal Marco de la Rosa. Conexión del mini-jack de los altavoces ([CC BY-NC](#))

Cristóbal Marco de la Rosa. Altavoces conectados ([CC BY-NC](#))

Cristóbal Marco de la Rosa. Puertos HDMI y DisplayPort en la tarjeta gráfica ([CC BY-NC](#))

Cristóbal Marco de la Rosa. Monitores conectados ([CC BY-NC](#))

Cristóbal Marco de la Rosa. Monitor conectado mediante DisplayPort y alimentación ([CC BY-NC](#))

Cristóbal Marco de la Rosa. Monitor conectado mediante HDMI y alimentación ([CC BY-NC](#))

Ya solo nos queda conectar todos los cables de alimentación de los distintos dispositivos. En nuestro caso tenemos el cable de la fuente de alimentación, un cable por cada uno de los monitores (uno tiene su propia fuente en el cable) y un cable para los altavoces (que también incorpora su propia fuente en el cable). Una vez conectados todos los cables, encendemos el interruptor de la fuente de alimentación.

Cristóbal Marco de la Rosa. Cable de la fuente de alimentación del PC ([CC BY-NC](#))

Cristóbal Marco de la Rosa. Cables de alimentación ([CC BY-NC](#))

Cristóbal Marco de la Rosa. Cables de alimentación conectados ([CC BY-NC](#))

Cristóbal Marco de la Rosa. Encendido del interruptor de la fuente ([CC BY-NC](#))

Con todo preparado, podemos proceder a pulsar el botón de encendido y comprobar que el equipo funciona correctamente.

Cristóbal Marco de la Rosa. Pulsar el botón de encendido ([CC BY-NC](#))

Cristóbal Marco de la Rosa. *Equipo encendido* ([CC BY-NC](#))

# Anexo VI.- Tipos de ordenadores personales.

---

En la actualidad, variando en tamaño y prestaciones, nos podemos encontrar con los siguientes tipos de ordenadores personales (PC):

## **PC de escritorio.**

Es el equipo de escritorio típico doméstico, con carcasa de tipo torre o sobremesa. Por su mayor tamaño, pueden albergar más componentes y su capacidad de refrigeración es mayor, por lo que pueden utilizar los componentes de mayor rendimiento.



Ministerio de Educación. *Ordenador de escritorio* ([CC BY-NC](#))

## **Ordenador portátil o *laptop*.**

Es un ordenador personal que puede transportarse con facilidad por ser ligero de peso y de reducido tamaño. Están equipados con una batería que les permite trabajar sin estar conectados a la red eléctrica.

P R. *Ordenador portátil* (Copyright)

## **Netbook.**

Es un portátil un poco más ligero que los *laptops*, aún más pequeño y se usa principalmente para navegar en Internet.

*Multiply.LYN. Notebook (Copyright)*

### **TabletPC.**

Se trata de un ordenador pizarra, sin teclado físico, que dispone de una pantalla táctil con la que se interactúa utilizando los dedos o algún tipo de apuntador. Hay ordenadores portátiles con teclado y ratón, que permiten rotar la pantalla y colocarla como si de una pizarra se tratase, para su uso como TabletPC.

*sukiweb. TabletPC ([CC BY-SA](#))*

*umpcportal.com. Pequeño TablePC ([CC BY-SA-ND](#))*

### **Portátil convertible.**

Es un portátil que dispone de un teclado físico y permite rotar la pantalla sobre una bisagra o deslizar el teclado debajo de la pantalla, colocándose como si de una pizarra se tratase, para su uso como TabletPC.

umpcportal.com. Portátil convertible ([CC BY-SA-ND](#))

### **Smartphone.**

Es un teléfono móvil que incorpora características de un ordenador personal. Pueden tener un mini teclado, una pantalla táctil, un lápiz óptico, etc. Incluyen acceso a Internet, servicios de correo electrónico, cámara integrada, navegador web, procesador de textos, etc. Permiten la instalación de nuevas aplicaciones con las que aumentan sus funcionalidades.

Cristóbal Marco de la Rosa. Componentes de un PC ([CC BY-NC](#))

Cristóbal Marco de la Rosa. Componentes de un PC ([CC BY-NC](#))

### **Mini PC.**

Es un equipo de pequeñas dimensiones, ensamblado en una caja que se puede ocultar o disimular fácilmente. Disponen de puertos USB, de vídeo, de audio y conectividad de red cableada y/o inalámbrica. A veces se venden completos, y otras veces se venden a modo de *barebones*, con algunos componentes incluidos, pero otros, como memoria y almacenamiento, se deben instalar manualmente.

Intel. *MiniPC Intel NUC* (Todos los derechos reservados)

Dell. *MiniPC Dell Optiplex* (Todos los derechos reservados)

Los SSOO más populares que nos podemos encontrar en cada tipo son: Microsoft Windows y sistemas GNU/Linux para equipos con procesadores Intel y AMD basados en x86-64; e iOS de Apple y Android de Google para dispositivos como *tablets* y *smartphones*. También hay productos con Chrome OS de Google, y algunos incorporan doble sistema operativo, permitiendo operar con diferentes sistemas operativos como Android y Windows según las necesidades del usuario, aunque esto es poco común.

## Para saber más

En los siguientes enlaces puedes encontrar más información relativa a estos tipos de ordenadores:

[PC de escritorio](#)

[Ordenador portátil y convertibles](#)

[Netbook](#)

[TabletPC](#)

[Smartphone](#)

[Mini PC](#)

# Condiciones y términos de uso de los materiales

Materiales desarrollados inicialmente por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte y actualizados por el profesorado de la Junta de Andalucía bajo licencia Creative Commons BY-NC-SA.

Antes de cualquier uso leer detenidamente el siguiente [Aviso legal](#)

## Historial de actualizaciones

Versión: 02.00.00	Fecha de actualización: 27/04/23	Autoría: Cristóbal Marco De la Rosa
-------------------	----------------------------------	-------------------------------------

**Ubicación:** Toda la unidad

**Mejora (tipo 3):** La unidad lleva sin ninguna actualización de tipo 3 desde que se creó en el 2013. Se deben modificar y renovar TODOS los epígrafes de la unidad con todos sus subepígrafes. Esto incluye: indicar la licencia de todos los recursos usados como imágenes, eliminar tecnologías obsoletas, añadir nuevas tecnologías, actualizar información de los componentes hardware para que reflejen la realidad de los ordenadores actuales, etc. Se propone renovar todos los apartados y sus subapartados.

Hardware de un sistema informático.

- 1.- Sistema Informático.
- 2.- Arquitectura Von-Neumann: Bloques funcionales.
- 3.- Componentes físicos de un ordenador actual.
- 4.- Montaje de un ordenador personal tipo torre.
- 5.- Instalación y puesta en marcha de un ordenador.

Anexo I.- Clasificación de ordenadores.

Anexo II.- Principales conectores de la placa base.

Anexo III.- Periféricos de entrada/salida.

Anexo IV.- Proceso de montaje.

Anexo V.- Enchufar y arrancar.

Anexo VI.- Tipos de ordenadores personales.

**Ubicación:** Anexo III.- Periféricos de entrada/salida

**Mejora (tipo 2):** En el anexo de periféricos de entrada/salida bien se podría eliminar el módem, y es necesario añadir los SSD, ya que son los principales dispositivos de almacenamiento del SO y las aplicaciones en los equipos actuales, por delante de los HDD mecánicos.

**Ubicación:** 3.2.- Placas base -- Anexo II.- Principales conectores de la placa base.

**Mejora (tipo 2):** CHIPSET. Tanto en el 3.2 como en el Anexo 2, cuando se habla del chipset, solamente se menciona la arquitectura de puente norte/puente sur. Esa arquitectura ya no se usa desde 2006. Ahora los equipos tienen un único chipset y las funciones de los antiguos northbridge y southbridge se reparten de manera distinta entre el procesador y el actual chipset único. Se debe añadir esta estructura como la principal, y dejar la antigua northbridge/southbridge en segundo plano.

**Ubicación:** 2 - 2.1 - 2.2

**Mejora (tipo 2):** Hay que pegarle un repaso a estos apartados, dejando claros los conceptos de la arquitectura Von Neumann. Por ejemplo, se habla tanto de la CPU como de la memoria

central en el apartado 2.1.-Unidad Central de Proceso o CPU, y el alumnado se piensa que la memoria es parte de la CPU.

**Ubicación:** 3.5.- Tarjetas de vídeo.

**Mejora (tipo 1):** Eliminar S-Video como uno de los principales conectores de vídeo e introducir DisplayPort, mucho más moderno y común.

**Ubicación:** 2.- Arquitectura Hardware: Componentes funcionales

**Mejora (tipo 2):** Cuando se citan los principales sistemas y subsistemas que componen la estructura de un ordenador, habría que comentar la arquitectura Von-Neumann porque los alumnos intentan equiparar el modelo Von Neumann a un equipo real. Además, en lugar de periféricos habría que poner unidades de entrada y salida.

**Ubicación:** pregunta de examen online

**Mejora (tipo 2):** Señala las precauciones a tener en cuenta para montar un ordenador:

a. Se recomienda que el ordenador este apagado y desconectado de la toma de corriente eléctrica mientras se hagan manipulaciones en su interior para evitar cortocircuitos e incluso incendios.

b. Es conveniente no llevar puestos abalorios como colgantes, pulseras, relojes, anillos, etc. que puedan rozar o engancharse en algún elemento ocasionándole algún daño.

c. Antes de manipular en el interior del ordenador hay que descargarse de electricidad estática para evitar que algún elemento sea dañado por una descarga accidental.

d. Es recomendable utilizar un destornillador con la punta imantada para no perder los tornillos mientras se intentan colocar en su sitio. Y si se escapan poder recuperarlos con facilidad.

TODAS SERÍAN CORRECTAS.

**Ubicación:** Señala las precauciones a tener en cuenta para montar un ordenador:

**Mejora (Examen online):** todas las respuestas son correctas.

**Ubicación:** Señala las precauciones a tener en cuenta para montar un ordenador:

**Mejora (Examen online):** todas las respuestas son correctas.

**Ubicación:** Completo

**Mejora (Mapa conceptual):** Con la modificación de tipo 3 se ha ajustado el mapa conceptual a los nuevos contenidos.

**Ubicación:** Mapa conceptual - Arquitectura Von Neumann

**Mejora (Mapa conceptual):** En el mapa conceptual pone que según la arquitectura Von Neumann la CPU está formada por memoria central y procesador central. Esto es muy confuso y se debería modificar.

**Ubicación:** Orientaciones

**Mejora (Orientaciones del alumnado):** Al haberse hecho una actualización de tipo 3, se han actualizado también las orientaciones para el alumnado.

**Versión: 01.05.00**

**Fecha de actualización:**  
17/04/17

**Autoría: María Trinidad López Escobar**

**Ubicación:** Añadir un anexo

**Mejora (tipo 2):** Incluir un anexo o un apartado con información de otros dispositivos como tablets, minipcs, ... Especialmente aquellos en los que se pueda instalar sistemas GNU/Linux o Windows

**Ubicación:** 3.9.-Unidades de entrada/salida

**Mejora (tipo 1):** En Para saber más cambiar el título del enlace Enlace a información más completa sobre lector de CD por Enlace a información más completa sobre CD

**Ubicación:** Anexo II.- Principales conectores de la placa base.

**Mejora (tipo 1):** En los zócalos o socket del microprocesador, según la forma de inserción. Pone: ZIP (Zero Insertion Force). Debería poner: ZIF

**Ubicación:** Anexo II.- Principales conectores de la placa base.

**Mejora (tipo 1):** Dice: En la actualidad se usan módulos de memoria tipo DIMM con 3 variantes: Sin embargo se enumeran 4. Hay que cambiar el 3 por un 4.

**Ubicación:** Anexo IV. Proceso de instalación

**Mejora (tipo 1):** Cuando habla sobre la colocación del disipador, se debe comentar que si el disipador no es nuevo debe aplicarse pasta térmica sobre el procesador. Si es nuevo es suficiente con la capa conductora que lleva pegada el propio disipador.

**Ubicación:** 3.6. Tarjetas de sonido

**Mejora (tipo 1):** El punto sobre circuito DAC menciona el concepto full-duplex. Su definición pone Este concepto referido a una tarjeta gráfica ... cuando debería poner Tarjeta de sonido.

**Versión:** 01.04.00

**Fecha de actualización:** 28/09/16

**Autoría:** Evaristo Romero Martín

**Ubicación:** 2.2.- Perifericos / Almacenamiento externo.

**Mejora (tipo 2):** En el apartado, según su función se clasifican en: 1. Perifericos de entrada. 2. Perifericos de salida. 3.- Perifericos de entrada/salida. 4.- Unidades de almacenamiento externo. Propongo quitar el punto 4 porque causa confusión al alumnado poco experto. Propongo mencionarlo como especialización de los Perifericos de Entrada/salida, es decir incluirlo en los punto 3.

**Ubicación:** 3.9.- Unidades de entrada/salida.

**Mejora (tipo 2):** En la sección para saber más, incorporar una entrada a la Wikipedia para los discos sólidos (SSD)

**Ubicación:** Varias

**Mejora (tipo 1):** Dado que los enlaces a los anexos no funcionan. Incorporar en cada enlace a un anexo: Ir al anexo X.- Titulo. De esta forma el alumnado sabra que el hipervinculo hace referencia a un anexo y no es un enlace roto.

**Versión:** 01.03.00

**Fecha de actualización:** 25/06/16

**Autoría:** Julio Gómez López

**Ubicación:** Sección 2.1

**Mejora (tipo 1):** No introduce de forma correcta los siguientes componentes de la CPU: memoria central, sistemas de entrada/salida y buses del sistema.

**Ubicación:** Sección 3.3

**Mejora (tipo 1):** Incluir los apartados de caché de primer, segundo y tercer nivel como subapartados de la característica el tamaño y el nivel de la memoria caché. Tal y como viene expresado parece que son características independientes.

**Ubicación:** Anexo 2

**Mejora (tipo 1):** Introducir los lectores de cintas magnéticas, el disco duro, la unidad de CD-ROM... como ejemplos de soportes de información. Actualmente cuando se mencionan parecen formar parte de la clasificación de soportes según el modo de acceso a la información.

**Ubicación:** Anexo 2

**Mejora (tipo 1):** Incluir la variante DIMM de 288 pines, para memoria DDR4.

**Ubicación:** Anexo 5

**Mejora (tipo 1):** Comentar que podemos encontrarnos con un teclado y un ratón que tengan conector USB y no PS-2. Sí lo hace con otros componentes.

**Ubicación:** Punto 2.3 enlace no funciona

**Mejora (tipo 1):** Existe en el punto 2.3 un enlace que muestra con imagenes los conectores que se encuentran en la placa base. Hace referencia a un archivo local. No funciona. mal referenciado

**Ubicación:** 2.2 Periféricos/almacenamiento externo

**Mejora (tipo 2):** a mejorar:

1. El enunciado, cambiarlo quitando lo de almacenamiento externo.
2. la clasificación esta incompleta, abría que incorporar otra más, de comunicación
3. la clasificación almacenamiento externo es erronea, ya que serían de almacenamiento másivo, dentro de estos podemos encontrarlos dentro o fuera de la caja del pc. ejemplo disco duro, disco ssd, memorias usb, etc.

Las funciones de este tipo de perifericos serían principalmente dos: la de guarda permanentemente los datos y la de simular a la memoria principal.

4. Abría que indicar que un periferico puede pertener a varias clasificaciones. ejemplo una tarjeta de red, sería de entrada salida y de comunicaciones.

**Ubicación:** A lo largo de todos los contenidos

**Mejora (tipo 1):** Los enlaces a las definiciones están rotos.

<b>Versión:</b> <b>01.02.00</b>	<b>Fecha de actualización:</b> <b>24/09/15</b>	<b>Autoría:</b> Francisco Javier Domínguez Vega
<p><b>Ubicación:</b> 1.1.- Clases de direcciones.</p> <p><b>Mejora (tipo 2):</b> Añadir explicación de paso de un número a de un sistema de numeración a otro, haciendo enfasis en los sistemas de numeración decimal, binario, octal y hexadecimal.</p>		
<b>Versión: 01.00.00</b>		<b>Fecha de actualización: 15/10/13</b>
Versión inicial de los materiales.		

