

Caso práctico

Ada después de investigar en la web de Microsoft las distintas versiones de su sistema operativo Windows 10, y compensar las ventajas que proporcionan, frente al gasto económico que representa, ha decidido actualizar el sistema operativo de algunos equipos de su empresa.

Ada es consciente que no sólo hay que instalar el sistema, si no que una buena configuración es importante para que todo los equipos funcionen adecuadamente, además a ella le gusta que todos los procesos de la empresa sean visibles para todos lo que trabajan en ella. Por eso se preocupará que no sólo ella conozca todo lo necesario para trabajar con Windows 10 de forma óptima, si no que intentará que el resto de trabajadores y trabajadoras de la empresa lo hagan.



[Ministerio de Educación y Formación Profesional](#), (Dominio público)

Materiales formativos de FP Online propiedad del Ministerio de Educación y Formación Profesional.

[Aviso Legal](#)

1.- Versiones de Windows. Ventanas Propiedades equipo y Administrar.

Caso práctico

Ada, como siempre muy rigurosa en todo lo que hace, ha decidido además de actualizar a las versiones de Windows 10, repasar las características de los sistemas de Microsoft, para así estar actualizada. De esta forma conocerá bien los sistemas con los que trabaja su empresa y además, en caso de que haya que cambiar a nuevas versiones, ver cuando es el momento más oportuno para ello.



En esta primera parte de la unidad veremos todo lo necesario para conocer Windows 10, haciendo un repaso de sus principales características. Además, debes tener en cuenta que existen diferentes versiones con precios muy diferentes, y por eso es conveniente tener claro cual es la versión que necesitamos, ya que no siempre necesitamos comprar la versión más cara para cubrir nuestras necesidades.

Pues nada, manos a la obra y veamos todo lo necesario para conseguir una buena explotación de Windows 10.

1.1.- Versiones de Windows. Ciclo de vida.

Versiones de Windows

Para ordenadores personales, el último sistema operativo de Microsoft es Windows 10.

En la actualidad, además de Windows 10, están en vida útil, los sistemas anteriores Windows 7 y Windows 8.

Hay muchas versiones de Windows 10, para reducir, vamos a ver las 4 principales (de menores a mayores prestaciones). En cada una de ellas, se pone entre paréntesis la versión similar de Windows 7 y Windows 8.

- ✓ **Windows 10 N (Windows 7 Starter, Windows 8 RT)**

La versión Windows 10N y Windows 8 RT, son sólo válidas para tablets y móviles con procesador ARM (no sirven para procesadores Intel ni AMD) No se puede instalar cualquier aplicación.

En Windows 7, la versión básica se llamaba Windows 7 Starter. Realmente, su objetivo era distinto que Windows 8 RT y Windows 10 N, pues su objetivo si fueron los procesadores Intel y AMD, en ordenadores pequeños de baja gama, como en los netPC.

- ✓ **Windows 10 Home (Windows 7 Home, Windows 8)**

Las versiones Home están dedicadas al mercado doméstico como su nombre indica, por lo que es la versión que suele venir, en todos los PC de marca que se compran en los grandes establecimientos (habitualmente con licencia OEM, solo para ese equipo)

En Windows 8, le quitaron el calificativo comercial Home, y se lo han vuelto a poner en Windows 10.

En Windows 7, hay 2 versiones: Windows 7 Home Basic y Windows 7 Home Premium. La diferencia principal, es que la versión Premium incluye Windows Aero.

- ✓ **Windows 10 Pro (Windows 7 Profesional, Windows 8 Profesional)**

Las versiones profesionales de Windows, están dirigidas a las empresas, pues tiene varias funciones importantes, que no tienen las versiones Home.

Funciones de Windows 10 Pro que no permite Windows 10 Home:

Conexión a dominio (la forma habitual de trabajar una red en Windows, es con una máquina servidor con el sistema operativo Windows Server instalado, para centralizar toda la red. Este equipo Server, es un controlador de dominio. El resto de las máquinas de la red, tienen que tener una licencia de cliente, este cliente es una licencia de Windows 7, 8 o 10, pero solo se pueden conectar al servidor con versiones profesionales.

Cifrado de particiones con Bitlocker y cifrado de carpetas con EFS.

Establecer políticas de grupo (programa gpedit.msc)

Escritorio de acceso remoto. Es decir, conexión a otro ordenador de la red, y trabajar como si se estuviera en él.

Trabajar en un equipo multiprocesador, hasta 256 procesadores.

Más información en el siguiente [enlace](#).

- ✓ **Windows 10 Enterprise (Windows 7 Enterprise, Windows 8 Enterprise)** Versión especial para las empresas. Prácticamente, Windows Profesional con ligeras mejoras, pero que se adquiere con licencias corporativas o licencias por volumen.

Microsoft ha ido aumentando las versiones de Windows 10, para más información ver enlaces:

[Ediciones de Windows 10](#)

[Diferencias de versiones entre 32 y 64 bits](#)

Requisitos mínimos hardware de Windows 10

Cada sistema operativo tiene unos requisitos mínimos hardware para su instalación: procesador, memoria, espacio libre en disco, requisitos gráficos. Para los Windows actuales, estos requisitos son:

Procesador de 32 bits (x86) o 64bits (x64) a 1 gigahercio (GHz) o más.

Memoria RAM de 1 gigabyte (GB) (32 bits) o memoria RAM de 2 GB (64 bits).

Espacio disponible en disco rígido de 16 GB (32 bits) o 20 GB (64 bits).

Dispositivo gráfico DirectX 9 con controlador WDDM 1.0 o superior.

Los requisitos mínimos habitualmente son muy justos, por lo que para tener una experiencia fluida en Windows es mejor tener un hardware superior.

Enlace a la páginas de Microsoft, con los requisitos mínimos: [Enlace](#).

Ciclo de vida de Windows

Se conoce por el ciclo de vida de Windows, el tiempo que recibirá soporte técnico de Windows. Cuando acabe el soporte de Windows, ya no se actualizará, por lo que será necesario cambiar a otro sistema operativo más moderno, es decir, será necesaria una migración de sistema operativo (upgrade).

Mientras, que el ciclo de vida sea activo, se recibirán las distintas actualizaciones que lance Windows para mejorar el sistema. Los **parches o actualizaciones**, son mejoras que realiza Microsoft, para resolver errores o mejorar funcionalidades. Por ese motivo, cuando instalamos un sistema operativo Windows, nos encontramos que al reiniciarlo, instala un montón de actualizaciones.

En la actualidad, Microsoft Windows tiene **2 políticas distintas de ciclo de vida**:

- ✓ **Directiva moderna de ciclo de vida (aplicada a Windows 10)**

En Windows 10, se habla de actualizaciones acumulativas que se obtienen cada medio año aproximadamente. Les acompaña un número de 4 cifras, que representan mes y año, la versión descargada en la unidad 1 a la fecha de la creación de este material didáctico es **Windows 10 1803** (marzo del 2018). Estas versiones tienen soporte para 1,5 años. Por ejemplo, Windows 10 1803, en noviembre del año 2019 se habrá actualizado. Para ello, Windows nos avisará de que está la versión siguiente de Windows 10, siendo obligatoria instalarla antes de esa fecha de forma gratuita.

- ✓ **Directiva fija de Microsoft (aplicada a Windows 7 y Windows 8)**

En la directiva fija, aplicada hasta ahora salvo Windows 10, hay 2 tipos de soporte de Microsoft: el soporte estándar y el soporte extendido.

En ambos soportes, Microsoft realiza actualizaciones o parches.

El **soporte estándar** son 5 años desde el lanzamiento del sistema. Durante este tiempo, el usuario recibe actualizaciones tanto de seguridad como para implementar mejoras en el sistema operativo.

El **soporte extendido** son 10 años. De los 5 a los 10 años, Microsoft realiza las actualizaciones necesarias, para corregir errores o de seguridad, pero ya no instala características nuevas.

Cuando hay un montón de parches, Microsoft crea un paquete que sirva para instalar todos esos parches. La forma de tratar estos paquetes es distinta en los últimos Windows.

Hasta Windows 7 incluido, se habla de Service Pack, de forma que la última versión de Windows 7, es **Windows 7 con Service Pack 1**. (Por ejemplo, en Windows XP se llegó al Service Pack 3)

En Windows 8, Microsoft cambió la denominación, de forma que el Windows inicial era Windows 8 y en la actualidad su última actualización acumulativa es **Windows 8.1**.

Para la seguridad del PC, es muy importante tener actualizado el sistema operativo. Por ejemplo, cuando en la primavera del año 2017 hubo problemas con WannaCry, los PC actualizados no se infectaron.

Hemos comentado, que Windows 7 y Windows 8 están en vida útil,. Concretamente, Windows 7 tiene soporte extendido hasta enero 2020 y Windows 8 hasta enero 2023.

Para saber más

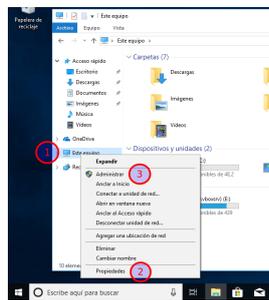
Para ver las distintas políticas de soporte de Microsoft y los plazos de los ciclos de vida de cada producto, [ver el siguiente enlace de Microsoft](#)

1.2.- Propiedades del equipo y Administrar.

Hemos visto que hay varias versiones de Windows 10, por lo que no debemos decir simplemente que tenemos Windows 10 instalado, sino una versión concreta: Home, Profesional, puede que sea de 32 o 64 bits,...

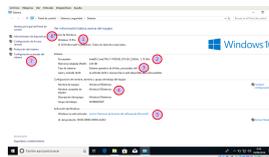
¿Cómo conocer los detalles?

Para ello, abrir el explorador de Windows y en Equipo, pulsar botón derecho y el menú contextual en Propiedades.



Miguel Ángel García Lara (CC BY-NC-SA)

Al pulsar en "Propiedades", aparece la ventana siguiente:



Miguel Ángel García Lara (CC BY-NC-SA)

Significado de cada número de la figura:

- 1 y 3. La versión instalada es Windows 10 Pro de 64 bits.
2. El procesador es un procesador i7-4702MQ con 2 Gigabytes de RAM (es la máquina virtual instalada en unidad 1)
4. El nombre de la máquina es Windows10Sistemas. Si queremos cambiar el nombre de la máquina, pulsáramos en cambiar configuración.
5. Windows no está activado, está instalado como versión de evaluación.
6. Tenemos acceso al administrador de dispositivos. En esa ventana, aparece el hardware instalado con sus drivers.
7. Configuración avanzada del sistema. En esta opción, tenemos acceso a la configuración de la memoria virtual y a las variables de entorno de Windows.

Al pulsar en Administrar, aparece la ventana siguiente:



Miguel Ángel García Lara (CC BY-NC-SA)

En esta ventana está centralizada parte de la administración de Windows, que será objeto de estudio en la unidad 4.

El administrador de discos se estudia en esta misma unidad en el capítulo 2.

Los servicios y compartir carpetas se estudiarán en la unidad 9.

2.- Estructura lógica de un disco duro: Particiones y sistemas de archivos.

Caso práctico

Ada ha decidido además estudiar en detalle cuál es la estructura lógica de un disco. Repasando los distintos sistemas de archivos con sus características principales. De esta forma conocerá bien los sistemas.



En la unidad 1 instalamos Windows 10, y en anterior unidad hemos visto los distintos Windows con sus versiones. Para tener un control total de la instalación de Windows, es necesario conocer cómo se guarda la información en los discos duros.

En la unidad 2, estudiamos la estructura física de un disco duro: cabezas, cilindros y sectores, donde un sector es la mínima unidad física, normalmente 512 bytes. Su significado, es que es el mínimo espacio que puede ocupar un archivo.

Es importante recordar la analogía física-hardware y lógica-software.

En este epígrafe vamos a estudiar la estructura lógica del disco, para ello hablaremos de particiones, MBR, GPT, mínima unidad lógica... Finalmente, los distintos sistemas de archivos con sus características principales.

2.1.- Herramientas para crear particiones.

Particiones. Crear particiones

Recordar, que el disco duro es una unidad física. Dentro del disco duro, creamos particiones, estas particiones son unidades lógicas pues no es una división física, sino una división creada por software, que se puede deshacer y realizar en otro sitio.

Herramientas internas de los Sistemas Operativos para crear particiones

Cuando hablamos de herramientas internas, hablamos de los programas que incorporan el propio sistema operativo.

En los sistemas Microsoft antiguos desde MS-Dos hasta Windows 98 se utilizó **fdisk**.

En los sistemas Microsoft, desde Windows XP se utiliza **diskpart** en entorno comando, junto con herramienta gráfica **Administrador de discos**. El Administrador de discos se abre con el menú contextual en Equipo y Administrar.

En los sistemas Unix-Linux se utiliza fdisk.

Herramientas externas de los Sistemas Operativos

Las externas, son las que no pertenecen al kernel del sistema operativo. Las más conocidas son:

- ✓ **Gparted**, software libre, normalmente incluido en las distribuciones de Linux. [Página del programa.](#)
- ✓ **Easeus Partition Master**: software propietario con versión freeware para casa. [Página del programa.](#)

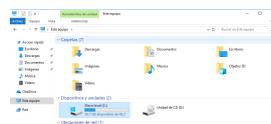
¿Por qué se suelen utilizar estas herramientas externas?

- ✓ Permiten crear tanto particiones Windows como Linux.
- ✓ Permiten redimensionar (cambiar el tamaño) de una partición.
- ✓ Permiten mover particiones de sitio, siempre que esté libre en el medio

Las herramientas propias no permiten estas opciones, o las permiten de forma muy limitada.

Administrador de discos de Windows

A continuación, se presenta 1 captura de Equipo de la máquina "Windows10Sistemas" que creaste en la unidad 1.

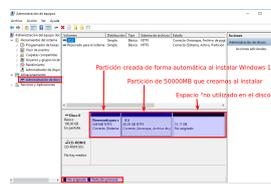


Miguel Ángel García Lara (CC BY-NC-SA)

Observa que solo se ve una única partición de 48GB. Recuerda que la instalación la hicimos en un disco de 100GB, donde creamos una partición de 50000MB = $(50000/1024)$ GB = 48,8GB

La mayoría de los usuarios piensan que en Equipo, se ve todo el disco duro. Eso no es así, en equipo se ven exclusivamente las particiones creadas y montadas. De hecho, recuerda que el sistema creó automáticamente una partición de 500MB, que no se ve ni siquiera en Equipo. También aclarar, que debemos decir, que "tenemos libres 36GB en la partición C", no que "tenemos 36 GB libres" en el disco duro.

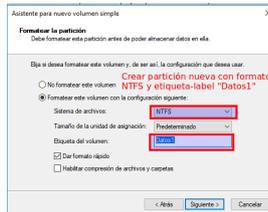
Aquí se muestra la captura del Administrador de discos de la misma máquina Windows10Sistemas:



Miguel Ángel García Lara (CC BY-NC-SA)

Como se ve en esta captura, el disco tiene 2 particiones primarias y un espacio libre de 51GB. Vamos a crear una partición de datos, de 20GB. Para ello, en espacio no asignado, pulsar menú contextual y seleccionar "Nuevo volumen simple". Seguir los pasos del asistente: tamaño 20000MB, letra por defecto, sistema NTFS y etiqueta "Datos1". Pulsar siguiente para finalizar la creación de la partición nueva.

Observación: Siempre que creamos particiones, por comodidad, para no estar con una calculadora, utilizaremos el redondeo de 1GB como si fueran 1000MB. De ahí, que las particiones casi siempre tendrán algún gigabyte menos.

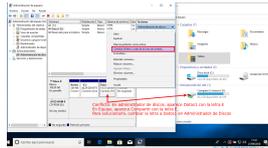


Miguel Ángel García Lara (CC BY-NC-SA)

Una vez creada la partición, la partición ya es visible en Equipo.

Atención: En este caso ha habido un pequeño conflicto no habitual, pero Windows ha puesto a la partición nueva la letra E y resulta que en Equipo, aparece que la letra E es el recurso "Compartir", es decir, la carpeta compartida que teníamos en la máquina anfitrión. Por tanto, no tenemos acceso a la nueva partición.

¿Cómo resolvemos este conflicto?



Miguel Ángel García Lara (CC BY-NC-SA)

Pulsamos el menú contextual, en la partición creada en el administrador de discos, y seleccionamos "Cambiar letra de unidad". Seleccionamos la letra F, y Cambiar. Una vez aceptado el cambio, ya vemos la partición nueva F en Equipo. Ya puedes escribir en ella lo que quieras.

A este concepto, se le llama, que "hemos montado la partición Datos 1 en la unidad F:"

GParted (Gnome Partition Edit, Editor de particiones Gnome)

El programa gparted, suele venir incluido en muchas distribuciones Linux, pero no es una herramienta interna, sino software adicional. Podemos arrancar cualquier ordenador, tenga Windows o Linux instalado, con el CD de Ubuntu (o bien, con el pendrive creado en la tarea de la unidad 2). Una vez arrancado, iniciamos el programa gparted. En la imagen se ve una captura de gparted de una máquina virtual con 1 disco duro que tiene 3 particiones.



Miguel Ángel García Lara (CC BY-NC-SA)

2.2.- Particiones: BIOS-MBR.

El esquema tradicional de arranque desde los primeros PC en el año 1981 se ha basado en la BIOS del equipo y el sector MBR en el disco duro.

Hace unos años, hay otro tipo de particionamiento llamado GPT, pero que necesita que la BIOS del equipo sea BIOS-UEFI

Tipos de particiones en MBR (Master Boot Record – Registro de arranque principal)

Como decíamos el particionamiento ha sido MBR desde los primeros PC y discos duros.

Cuando creamos particiones en un disco duro con MBR, tenemos que decidir qué tipo de partición queremos crear. Veamos los tipos de particiones que hay:

- ✓ **Partición primaria:** Por construcción, solo puede haber 4 particiones primarias en un disco duro MBR. Pueden contener datos o un Sistema Operativo (partición de Sistema)
- ✓ **Partición extendida:** El límite de 4 particiones es muy pequeño, ¿cómo saltárselo? Se crea una partición extendida, donde dentro se crean otras particiones. En el límite de 4 particiones primarias, está incluida la partición extendida. Es decir, un disco puede contener 4 primarias o 3 primarias y 1 extendida, pero no 4 primarias y 1 extendida.
- ✓ **Particiones lógicas:** La partición extendida se divide en particiones lógicas. El número de particiones lógicas que se puede crear es distinto según el sistema operativo, en Windows son 23. No se puede instalar un sistema operativo en una partición lógica.
- ✓ **Partición activa o arrancable:** La que arranca. Solo hay una en el disco duro. La partición activa tiene que ser obligatoriamente una de las particiones primarias (no puede ser activa ni la partición extendida, ni las particiones lógicas)

Sector MBR

El sector MBR es el sector de arranque del disco duro. Es el primer sector del disco duro, ocupando como todos los sectores, 512 bytes.

Los programas para crear particiones (fdisk, diskpart, gparted) crean este sector de la misma forma.

El MBR contiene en los 512 bytes la información siguiente:

- ✓ Sector de inicio y sector final de cada partición primaria.
- ✓ Cual es el sistema de ficheros de cada partición (FAT 16, FAT 32, NTFS, ext2, ext3, ext4,...)
- ✓ La información de cuál es la partición "activa"

Al iniciar el PC, se lee la BIOS, comprueba el hardware del equipo e inicia el programa POST (programa de la BIOS), busca el disco duro o dispositivo configurado como arranque en la BIOS. Al llegar al disco duro, va al sector MBR, como sector de arranque del disco. En este sector, lee cual es la partición activa, y finalmente va a la partición activa para arrancar el sistema operativo instalado en la activa.

Observaciones:

Cuando creamos una partición, lo único que hacemos es escribir en el MBR los datos de la partición.

Si eliminamos todas las particiones en un disco, aunque esté lleno de datos, se tarda 1 segundo, pues lo único que hace el ordenador es escribir en el MBR, es decir en esos 512 bytes, y decir que no hay particiones. El resto del disco no lo borra, aunque parezca que está vacío (de ahí, que se oiga tantas veces en las noticias que se ha recuperado la información de discos duros)

Para saber más

Para profundizar un poco más en los tipos de particiones en MBR podéis ampliar información en el siguiente enlace:

[Particiones de disco](#)

2.3.- Particiones: UEFI-GPT.

Qué es UEFI

UEFI se empezó a incorporar en los PC, al mismo tiempo que se introdujo Windows 8. Se podría decir, que para el usuario UEFI es una BIOS gráfica, pues mientras que la BIOS es entorno texto y hay que utilizar teclado. UEFI admite imágenes y utilizar el ratón. Cambia el sistema de arranque BIOS-MBR, pues puede arrancar más sistemas operativos de forma más rápida y segura.

Qué es GPT (Tabla de particiones GUID)

GPT es un esquema nuevo para particionar un disco duro, más eficiente que MBR. Las ventajas de GPT sobre MBR son:

- Sólo hay particiones primarias (no hay extendida ni lógicas), pues en un disco particionado con GPT, se pueden crear hasta 128 particiones primarias. (de hecho, se suele omitir la palabra primaria, pues no hay otro tipo de particiones en GPT)
- Cada partición puede tener como tamaño máximo 256TB, sin embargo en un disco MBR, el tamaño máximo de cada partición es 2 TB.

GPT ya existe hace años, pero empieza a tener sentido con UEFI. Pues sus ventajas no son compatibles con una BIOS normal.

Reglas UEFI-GPT

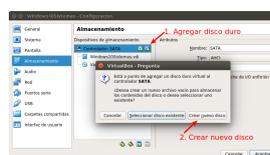
- Si ponemos un disco duro nuevo en un PC, antes de crear particiones, hay que iniciar el disco e informar que tipo queremos. En la imagen posterior, se ve como al iniciar un disco en el Administrador de discos de Windows, debemos decirle si es MBR o GPT.
- GPT no se admite en dispositivos extraíbles
- Sólo se pueden instalar sistemas operativos de 64 bits.
- Un sistema operativo en un disco GPT, sólo puede trabajar con UEFI, ello significa, que no podemos arrancar un PC con un disco basado en GPT e instalado Windows 10, si ese PC trabaja con BIOS.
- De ahí, que pasará un tiempo, hasta que todos los discos duros estén particionados con esquema GPT, por compatibilidad con sistemas antiguos.
- En la configuración de UEFI, hay una opción para decir que queremos trabajar en modo compatibilidad BIOS-MBR, para ello, configuramos modo Legacy.
- Mientras que MBR ocupa 1 sector al inicio del disco, GPT ocupa 34 sectores (LBA0 a LBA33)
- En discos MBR, solo se pueden crear discos básicos. En discos GPT, se pueden crear discos dinámicos, que consisten en crear una partición, utilizando más de un disco, o usando espacios no contiguos del disco. Se tratará más sobre este tema en la unidad de trabajo 7.

Ejemplo:

Añadir un segundo disco nuevo de 10GB a la máquina Windows10 Sistemas. Con el administrador de discos, iniciar el disco como MBR y crear 2 particiones nuevas, una de 3GB con formato NTFS y otra de 2GB con formato FAT32.

Pasos:

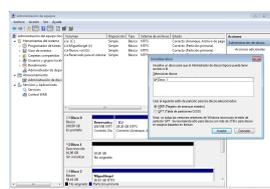
1. Añadir el segundo disco a la máquina. Para ello, con la máquina apagada, ir a configuración de VirtualBox y almacenamiento, y añadir disco duro, tal como se muestra en la figura.



Miguel Ángel García Lara (CC BY-NC-SA)

Una vez pulsado "Crear nuevo disco" seleccionar extensión .vdi, tamaño dinámico, 10GB y poner como nombre "SegundoDisco"

2. Iniciamos Windows y el administrador de discos. Iniciamos el disco duro, para ello, menú contextual en el nombre del disco. Aparece la imagen siguiente, donde seleccionamos MBR.



Miguel Ángel García Lara (CC BY-NC-SA)

3. Pulsar menú contextual en el disco duro para crear particiones. Tal como se ha hecho en el apartado 1 de este libro.

Para saber más

Más información en: [Página de Microsoft](#), para convertir gpt a mbr y viceversa. Se incluyen 2 enlaces para convertir disco mbr a gpt con diskpart, borrando todos los datos (lo muestran de 2 formas, de forma gráfica y con comandos):

[Enlace 1.](#)

[Enlace 2.](#)

En discos GPT, se pueden crear volúmenes dinámicos:

[Enlace a discos dinámicos.](#)

2.4.- Sistemas de archivos. Formato de particiones.

En ese apartado, nos referimos a si una partición tiene formato FAT 32, NTFS. A esto se le llama "Sistema de archivos" o "Tipo de formato". Que no hay que confundir con "Tipo de partición" que sería si es una partición primaria, lógica...

Cuando creamos una partición, hay que formatearla para poderla utilizar. El formatear la partición, consiste en dejar una tabla al principio, para saber buscar los archivos posteriormente.

Mínima unidad lógica: el clúster o unidad de asignación.

Recordar que la mínima unidad física es el sector con 512 bytes.

La mínima unidad lógica tiene que ser igual o más grande que la mínima unidad física. Pues un software no podrá hacer más pequeña lo que es más pequeño físicamente.

El clúster o unidad de asignación: es un conjunto contiguo de sectores (sectores seguidos) que componen la unidad lógica más pequeña de almacenamiento de un disco.

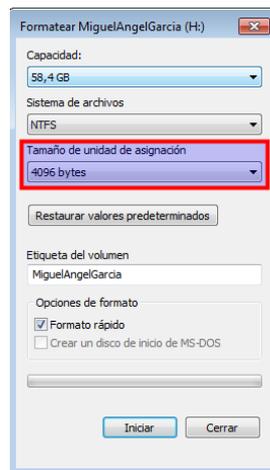
Los archivos se almacenan en uno o más clústeres, dependiendo de su tamaño; sin embargo, un clúster no puede almacenar información de 2 archivos distintos, si un archivo tiene un tamaño inferior a un clúster, el espacio restante se pierde. De ahí, que el clúster es la mínima unidad lógica.

El tamaño de los clúster puede ser 1, 2, 4, 8, 16,...sectores (es decir, potencia de 2); que se traduce en tamaños de 512 bytes, 1KB, 2KB, 4KB, 8KB,...

Ejemplo: Abre en Windows el bloc de notas, y escribe "hola mundo", como tiene 10 letras en código ASCII extendido, ocupa 10 bytes (de ahí que muchas veces se identifica byte con carácter). Pulsa en menú contextual en el nombre del archivo, y observa como dice que tiene 10 bytes, pero que en disco, ocupa mucho más. Casi seguro que ocupa 4KB = 4096 bytes. Es decir, se están desaprovechando 4086 bytes. (Hay 4086 bytes de fragmentación)

Estos 4KB, (o lo que veas en tu caso), es el tamaño de la unidad de asignación.

Cuando formateamos una partición, podemos decidir el tamaño de la unidad de asignación. Aunque normalmente no lo tocamos.



Miguel Ángel García Lara (CC BY-NC-SA)

Pero entonces, la pregunta sería, porque no crear la unidad de asignación con 1 solo sector, 512 bytes, pues así, en el ejemplo anterior solo se perderían 502 bytes.

La respuesta consiste en la velocidad, pues si la unidad de asignación es muy pequeña,

un archivo está partido en más unidades de asignación que si la unidad de asignación es grande. Pero además, estas unidades no tienen por qué estar contiguas, lo que significa, que para leer el archivo habría que ir a muchos sitios distintos, perdiendo mucho tiempo, en mover los cabezales a distintas partes.

De ahí, que el tamaño ideal de la unidad de asignación, es una decisión de compromiso entre velocidad y fragmentación. Por tanto:

- ✓ Un clúster pequeño tiene como ventaja menor fragmentación y como desventaja, menor velocidad
- ✓ Un clúster grande tiene como ventaja mayor velocidad y como desventaja, mayor fragmentación.

En la actualidad, al formatear NTFS, el tamaño del clúster por defecto suele ser 4KB. El tamaño del clúster depende del tamaño de la partición y sistema de ficheros que se utilice. [Ver siguiente enlace de Microsoft.](#)

Sistemas de archivos (de Microsoft)

Los más conocidos son **FAT 16**, **FAT32** y **NTFS** en Windows y las distintas versiones de **ext2**, **ext3** y **ext4** en Linux. Pero hay más, por ejemplo, HFS, reiserf, FreeBSD, MacOS, novell, iso9660, exFAT.

Cuando formateamos una partición, debemos seleccionar que sistema de archivos o ficheros queremos utilizar.

El primer sistema de archivos de Microsoft utilizado en MS-DOS fué FAT 16, también conocido simplemente por FAT. Fat significa File Allocate Table (Tabla de localización de ficheros).

Al formatear una partición, se escribe una tabla al principio con tantas filas, como número de clúster que tiene la partición. En esa tabla, se informará que hay guardado en cada clúster. Esta tabla es lo que se conoce como la tabla FAT.

La siguiente tabla muestra las diferencias-limitaciones de los distintos sistemas de archivos de Microsoft (en negrita las más importantes):

	Máximo tamaño de disco	Máximo tamaño de partición	Límite Máximo de archivos
FAT16	2 GB	2 GB	8 para el estándar y 1 para la extensión
FAT32	4 GB	2 Terabytes	255 caracteres
exFAT	2 Terabytes	2 Terabytes	255 caracteres
NTFS	256 Terabytes	256 Terabytes (1)	255 caracteres

Miguel Ángel García Lara (CC BY-NC-SA)

Recomendaciones sobre sistema de archivos a utilizar:

✓ Formato FAT16

Es el primer sistema de archivos de Microsoft, conocido también simplemente por FAT. No se utiliza en la actualidad, salvo para medios de almacenamiento muy pequeños, antiguos pendrives de menos de 2 GB.

✓ Formato FAT 32

Es muy utilizado en los medios extraíbles: discos duros externos, tarjetas de memoria y pendrives. Es el sistema más compatible entre distintos sistemas operativos: Windows, Linux, Mac OS y también con distintos aparatos: consolas, televisiones. Su límite más importante, es el tamaño máximo de un fichero de 4 GB.

✓ Formato exFAT

El formato exFAT significa FAT 32 extendida. Es un sistema de archivos creado por Microsoft, para medios extraíbles. Pues tiene como mejora sobre FAT32, el que se admiten archivos mayores a 4GB. Se utiliza principalmente para dispositivos externos.

✓ Formato NTFS

El formato utilizado hoy día en prácticamente todas las particiones de discos duros de Windows.

NTFS, tiene sobre FAT32, las principales ventajas siguientes:

Mayor seguridad: Permisos en los archivos distintos para cada usuario.

Esta es la diferencia más importante, entre NTFS y FAT 32. Si una partición es NTFS, se pueden poner permisos a cada archivo según los usuarios. Sin embargo, si la partición es FAT 32, cualquier usuario que tenga acceso a la partición, tiene acceso a cualquier fichero.

Máximo de fichero y partición muy superiores.

Mayor fiabilidad: una partición NTFS, tiene mecanismos para que en caso de error, se recuperen los archivos en otro clúster, marcando ese clúster como inservible.

Para saber más

Más información en:

[Página de soporte de Microsoft sobre particiones NTFS.](#)

A veces, el administrador de discos no permite formatear NTFS un pendrive.

[Para resolverlo.](#)

Autoevaluación

¿Qué misión cumple el MBR de un disco duro durante el arranque del ordenador?

- Contiene la lista de los dispositivos en los que la BIOS busca sistemas operativos instalados.
- Cargar directamente el sistema operativo que se haya instalado en el disco duro.
- Localizar su partición activa y dirigirse a su primer sector para hacer que se ejecute el código allí almacenado.
- Define las características de los discos duros que pueden tener sistemas operativos instalados y listos para el arranque.

No es la respuesta correcta.

No es la respuesta correcta.

Muy bien.

No es la respuesta correcta.

Solución

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

3.- Arranque dual de Windows. Gestor de arranque Libro.

Caso práctico

Carlos va a ver a Ada.

—Hola Ada, mira me han encargado instalar varios sistemas operativos Windows en un sólo sistema y la verdad es que me va a llevar mucho tiempo. ¿Conoces algún truco para ayudarme?—Sí claro, ahora mismo estoy estudiando un gestor de arranque que lo permite. Así lo realizarás todo mucho más rápido.— ¡Qué bien! . ¡Me quedo contigo y así aprendo cómo se hace!



Microsoft permite la posibilidad de instalar 2 sistemas operativos Windows, o incluso más, en distintas particiones y que puedan ser utilizados de forma alternativa.

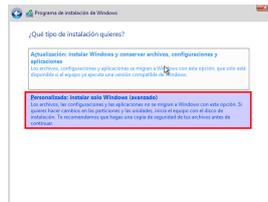
Estas instalaciones se les conoce como configuración de arranque múltiple o arranque dual, en la que se presenta un menú para poder elegir el sistema operativo que se quiere iniciar.

3.1.- Instalación de segundo sistema operativo Windows en un equipo.

Proceso de instalación de un segundo Windows en el mismo equipo

En la tarea de esta unidad, se solicita instalar un segundo Windows en la máquina "Windows10Sistemas". Por lo que de momento lee el apartado, y realiza la instalación cuando hagas la tarea.

El proceso es igual, a cuando instalamos el primer Windows seguido en la unidad didáctica 1. Seguimos los mismos pasos, hasta que llegamos a la ventana que pregunta si queremos "Actualización" o "Personalizada" Es el momento de explicar más detenidamente que significan estas 2 opciones:



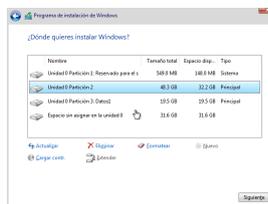
Miguel Ángel García Lara (CC BY-NC-SA)

- ✓ Si elegimos "Actualización", lo que hacemos es sustituir el Windows instalado, por otro, pero sin borrar los archivos y configuraciones del usuario. Es decir, se quedará solo un nuevo Windows instalado. Esta opción, tiene la ventaja de no preocuparse de los archivos del usuario, pero tiene la desventaja de que no instalamos un sistema limpio, por lo que se podrían arrastrar problemas de la instalación anterior. Además, no se puede actualizar desde cualquier sistema operativo, por ejemplo para actualizar a Windows 10, debemos tener instalado como mínimo Windows 7.
- ✓ Si elegimos "Personalizada", habrá 2 posibilidades, la opción de instalar un nuevo sistema operativo, borrando todo lo anterior; o también dejar instalados 2 sistemas operativos, que es lo que vamos a hacer en este caso.

Observación:

Si se hubiera querido instalar otro sistema Windows, pero como único sistema operativo y borrando todo lo anterior, se habría seleccionado "Personalizada" y en la imagen "Particiones" habría que formatear la partición 1 (550MB), formatear la partición 2, y seleccionar la partición 2, para pulsar Instalar.

En nuestro caso, seleccionamos "Personalizada" y aparece la ventana con el estado actual de particiones. En este caso, el estado del disco duro "Windows10Sistemas.vdi" es el de la captura:

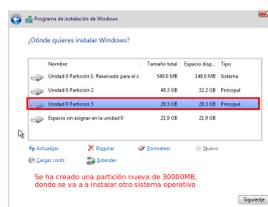


Miguel Ángel García Lara (CC BY-NC-SA)

Aparece la partición de 549MB reservada para Windows. La partición donde está instalado el primer Windows 10 de 48.3GB (instalado en la unidad 1). Y la partición que he creado en el apartado B de esta misma unidad de 19,5GB (20000MB).

Preparar partición para un segundo Windows

Para instalar un segundo Windows y poder arrancar ambos, necesitamos una partición para él. Elimino mi partición "Datos1", y en los 51GB libres que quedarán, crearé una partición nueva de 30GB (redondeo a 30000MB) para este segundo Windows. El estado final de esta ventana será el siguiente:



Miguel Ángel García Lara (CC BY-NC-SA)

A partir de esta ventana, todos los pasos de la instalación serán los mismos pasos que en la instalación del primer Windows.

Comprobación del arranque dual del equipo

Una vez instalado el segundo sistema operativo, iniciamos la máquina y se muestra una ventana para seleccionar sistema operativo a iniciar.



Miguel Ángel García Lara ([CC BY-NC-SA](#))

En la captura, se muestra que los 2 sistemas operativos tienen el mismo nombre, pero en este caso sí se pueden diferenciar porque se muestra que uno está instalado en el volumen 3 del disco y el otro Windows en el volumen 2. Se observa que por defecto, aparece el volumen 3, es decir el Windows recién instalado, y que el usuario tiene 30 segundos para cambiar de opción. Asimismo, si se pulsa “Cambiar...” se puede cambiar tiempo y sistema operativo por defecto. Además, “en otra opciones...” se puede restaurar el sistema con alguna imagen del sistema previa.



Miguel Ángel García Lara ([CC BY-NC-SA](#))

3.2.- Configuración de gestores de arranque.

En el epígrafe B hemos hablado del arranque del PC con el programa POST, que verifica que el hardware instalado funciona bien, dando paso a buscar la BIOS el dispositivo de arranque. Una vez seleccionado el dispositivo de arranque, se llega al sector MBR del disco duro, para leer cual es la partición activa. De esa forma, se va a la partición activa y lee el primer sector de esa partición, en ese sector, al instalar el sistema operativo habrá escrito el código necesario para continuar el arranque del equipo.

En los nuevos equipos basados en UEFI y con particionado GPT, se ha modificado el proceso de arranque, de forma que cuando se enciende el equipo la CPU ejecuta el firmware inicial de la máquina, cuya misión es configurar e inicializar los dispositivos, para a continuación, ceder el control a los "servicios de arranque de UEFI" para que localicen en el disco duro de inicio un gestor de arranque o un cargador de sistema, que carguen el sistema operativo en memoria y finalmente le transfieran el control.

Estudio del arranque de Windows 10

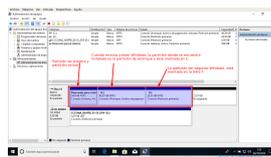
Microsoft efectuó algunos cambios en el proceso de inicio desde el sistema operativo Windows 7, de forma que al instalar se crea una partición de forma automática. Esta partición se llama "**Reservado para el sistema**". Inicialmente, tenía un tamaño de 100MB en Windows 7, siendo de 550MB en Windows 10. Esta partición permite algunas utilidades de recuperación y de seguridad como Bitlocker.

Esta partición, **es la partición activa y se le llama partición de sistema**, dentro pone una serie de archivos relacionados con el hardware propio de la máquina y la carpeta con los ficheros con la configuración que el gestor de arranque de Windows necesita para iniciar el sistema operativo Windows, permitiendo así la configuración de arranque dual.

Windows protege a esta partición de forma especial. No le asigna letra de unidad, para el usuario es como si no existiera, pues como vimos no aparece en el "Explorador de Windows", aunque sí será reconocida en "Administración de discos".

Solamente puede existir una partición de sistema por equipo, aun incluso habiendo varias instalaciones de Windows en él. Esto es así porque una vez creada la partición de sistema, las siguientes instalaciones, la reconocen y actualizan el contenido de los ficheros para incluirse como nuevas opciones en el menú de arranque de los sistemas operativos.

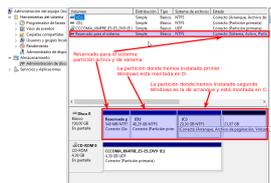
Para entenderlo mejor, a continuación se muestran 2 capturas, la primera de ellas con el primer Windows iniciado:



Miguel Ángel García Lara

En esta imagen, **la partición "Reservado para el sistema" es tanto la partición activa como la partición de sistema**, es decir dónde están los archivos para cargar el sistema operativo. Sin embargo, la partición de arranque, es la partición donde instalamos el primer Windows de 50GB. La partición donde hemos instalado el segundo Windows, está montada en la letra F, y en este caso, simplemente es una partición de Datos.

Veamos la captura, cuando reiniciamos el equipo, con el segundo Windows.

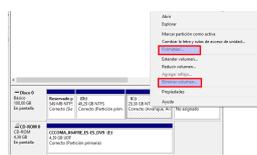


Miguel Ángel García Lara (CC BY-NC-SA)

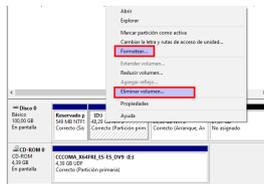
La partición "Reservado para el sistema" sigue siendo la partición activa y de sistema. Ahora la partición de arranque, es donde hemos instalado el segundo Windows de 30GB, que corresponde con la letra C. La partición del primer Windows, está montada en la letra D, como partición de Datos.

¿Por qué decimos que esta partición es de Datos?, al no ser ni de sistema, ni de arranque, simplemente tiene datos. De hecho, podríamos formatearla o eliminarla. Sin embargo la partición C no se deja eliminar, pues es el sistema que tenemos arrancado.

Se muestran capturas de como en la partición C, no están habilitados formatear y eliminar, y sin embargo en la partición D, si están habilitadas ambas opciones.



Miguel Ángel García Lara (CC BY-NC-SA)



Miguel Ángel García Lara (CC BY-NC-SA)

Configuración del gestor de arranque bcd (Boot Configuration Data)

La forma de iniciar Windows, cambió desde Windows Vista.

Una vez, que se lee el sector MBR, y se dirige a la partición activa, el primer archivo que se ejecuta en la partición de sistema es el bootmgr. Este archivo se encarga de leer el fichero bcd.log que es el propio gestor de arranque, donde se encuentran las entradas de los sistemas operativos a arrancar. Si en **bcd.log** hay más de una entrada, muestra el gestor en pantalla, para que el usuario decida el sistema operativo a iniciar. Si bcd.log solo tiene una entrada, no se muestra el gestor en pantalla y sigue el inicio con el fichero winload.exe

Hemos visto que al instalar el segundo Windows, el propio gestor de arranque deja cambiar la opción por defecto del sistema operativo a iniciar, como el tiempo que se deja al usuario para seleccionar sistema.

Pero Windows incorpora un programa mucho más completo para editar el archivo bcd.log. Este programa se llama **bcdedit**.

Programa bcdedit

El programa bcdedit incluye opciones que permiten eliminar, editar o agregar entradas al menú de arranque. Incluso se puede configurar para conseguir que arranquen sistemas operativos tipo GNU/Linux que usan métodos de inicio diferentes.

También nos puede interesar cambiar la descripción. Por ejemplo, supongamos que el motivo por el que queremos tener 2 Windows 10 en un aula, sea porque hay turno de mañana y turno de tarde, y queremos que los alumnos utilicen Windows distintos. En ese caso, la descripción por defecto, "volumen 3" y "volumen 2" es poco clara. Nos interesará cambiar la descripción, y poner, por ejemplo: "Turno de mañana" y "Turno de tarde".

El programa bcdedit se ejecuta en modo comando y como administrador. Para ello, escribir cmd y en menú contextual, seleccionar "ejecutar como administrador"

Para ver información sobre las opciones admitidas por bcdedit, ejecutamos: bcdedit.exe /?

[Información de Microsoft sobre las opciones admitidas por bcdedit.](#)

[Vídeo que explica como editar bcdedit.](#)

Otros gestores de arranque

También hay alguna utilidad gráfica con las posibilidades de añadir particiones a bcd.log. Un programa para este fin es easybcd. Esta herramienta no es de Microsoft. La utilidad easybcd es gratuita.

Otros sistemas operativos tienen sus propios sistemas de arranque.

GNU-Linux utiliza como gestor de arranque el gestor grub. Este gestor sí reconoce las particiones de Windows sin configuración adicional, por ese motivo, si en un ordenador, instalamos tanto Windows como Linux, instalamos Windows primero, pues al instalar Linux, Linux escribirá el gestor grub, con las entradas tanto de Windows como Linux.

En la imagen, se muestra el aspecto del gestor grub en un PC con Linux.



Miguel Ángel García Lara (CC BY-NC-SA)

Observaciones importantes:

- ✓ Se deben instalar los sistemas operativos Microsoft por orden de antigüedad, primero el más antiguo y después el más reciente. De no hacerlo así, no funcionará el arranque dual; aunque se instalen de forma independiente en particiones distintas. El motivo, es que hemos visto que al realizar la segunda instalación, se sobrescriben archivos en la partición "Reservado para el sistema". Si por ejemplo, instalamos primero Windows 10, y luego Windows 7. ficheros de Windows 7 sobrescriben los de Windows 10. Al ser más antiguos los de Windows 7, no pueden iniciar Windows 10.
- ✓ Por defecto, el gestor de arranque de Windows solo reconoce sistemas Microsoft, por tanto si queremos tener instalado en el mismo equipos Windows y GNU-Linux, debemos instalar primero Windows. Pues el gestor de arranque de Linux, gestor "grub" sí que reconoce Windows, dando la posibilidad de iniciar Windows o Linux.
- ✓ Estas recomendaciones, hará que funcione todo bien a la primera. Sino, hay soluciones, pero dedicaremos bastante tiempo a resolverlas. Tendremos que reinstalar grub o bcd.log, e incluso escribir nuevos ficheros de sistema.

Para saber más

Enlaces adicionales:

Autoevaluación

Indica las ciertas sobre particionamiento GPT

- Solo se pueden instalar sistemas operativos de 64 bits en un disco duro con GPT
- El tamaño máximo de una partición GPT son 2 Terabytes
- Se puede instalar un sistema operativo en un disco con particionamiento GPT en todos los equipos
- Un disco GPT **NO** puede tener 128 particiones primarias

No es la respuesta correcta.

No es la respuesta correcta.

Es la respuesta correcta.

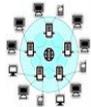
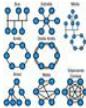
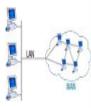
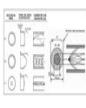
No es la respuesta correcta.

Solución

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

Anexo.- Licencias de recursos.

Licencias de recursos utilizados en la Unidad de Trabajo.

Recurso (1)	Datos del recurso (1)	Recurso (2)	
	Autoría: warszawianka Licencia: CC0 Creative Commons Procedencia: http://www.openclipart.org/detail/35389/tango-applications-internet-by-warszawianka		Autoría: DBGthekaf Licencia: GPL Procedencia: http://v
	Autoría: Shirley Ku Licencia: Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported Procedencia: http://meta.wikimedia.org/wiki/File:FPL%27s_Computer_lab.jpg		Autoría: Davide Cap Licencia: CC0 Creat Procedencia: http://daccap
	Autoría: Jmorchio Licencia: Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported Procedencia: http://meta.wikimedia.org/wiki/File:Topologia_de_Red.PNG		Autoría: Ggia (talk) Licencia: Creative C Procedencia: http://commons.wikir
	Autoría: Stockbyte. Licencia: Uso educativo no comercial para plataformas públicas de Formación Profesional a distancia. Procedencia: CD-DVD Num. V43		Autoría: Photodisc. Licencia: Uso edu Formación Profesor Procedencia: CD-DV
	Autoría: Bruceadler Licencia: Creative Commons, dominio público Procedencia: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ethernet_Type_II_Frame_format.svg		Autoría: Verona ULE Licencia: Creative C Procedencia: http://c
	Autoría: gnoii Licencia: Creative Commons dominio público Procedencia: http://www.openclipart.org/detail/129403/hand-truck-by-gnoii		Autoría: ufo_web_fa Licencia: Creative C Procedencia: http://ufo_web_factory
	Autoría: Lmbuga Licencia: Domino público Procedencia: http://meta.wikimedia.org/wiki/File:Topolox%C3%ADa_en_bus.png		Autoría: Lmbuga Licencia: Domino pú Procedencia: http://meta.wikimedi
	Autoría: Lmbuga Licencia: Domino público Procedencia: http://meta.wikimedia.org/wiki/File:Topolox%C3%ADa_en_estrela.png		Autoría: Lmbuga Licencia: Domino pú Procedencia: http://meta.wikimedi
	Autoría: Baran Ivo Licencia: Dominio público Procedencia: http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:FTP_cable3.jpg		Autoría: RONALD Licencia: Creative cc Procedencia: http://commons.wikir
	Autoría: Ronald Licencia: Creative commons, atribución, igualmente compartido. Procedencia: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:FIBRA_OPTICA_DEFRACCION.JPG		Autoría: Trooper 666 Licencia: Creative C Procedencia: http://c
	Autoría: Lp Licencia: Dominio público Procedencia: Montaje sobre http://commons.wikimedia.org/wiki/File:RJ-45_TIA-568A_Left.png		Autoría: Lp Licencia: Dominio pt Procedencia: Mon 45_TIA-568B_Left.p
	Autoría: Thomas Northcut Licencia: Creative Commons, reconocimiento, no comercial, compartir igual. Procedencia: http://recursosstic.educacion.es/bancoimagenes/ArchivosImágenes/DVD29/CD07/198227_a_1.jpg		Autoría: Sub Licencia: Dominio pt Procedencia: http://c

			
	<p>Autoría: Phil Campbell Licencia: Creative Commons, reconocimiento. Procedencia: http://www.flickr.com/photos/clanlife/3074759947/#/</p>		<p>Autoría: wierzbadark Licencia: Dominio público Procedencia: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Network_topology.png</p>
	<p>Autoría: Tosaka Licencia: Creative Commons, atribución, compartida igual Procedencia: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Router_mark.PNG</p>		<p>Autoría: OSA Licencia: Creative Commons Procedencia: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:router.svg</p>
	<p>Autoría: WiFi Alliance Licencia: Dominio público Procedencia: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wifi.png</p>		<p>Autoría: shokunin Licencia: Creative Commons Procedencia: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:shokunin.png</p>
	<p>Autoría: Pedro Fernández Arias en base a un diseño de Todd Harris / Lalitpatanpur Licencia: Dominio público Procedencia: Elaboración propia.</p>		<p>Autoría: Todd Harris Licencia: Dominio público Procedencia: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:lalitpatanpur-129085.png</p>
	<p>Autoría: Sasa Stefanovic Licencia: Dominio público Procedencia: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:System-lock-screen.svg</p>		<p>Autoría: Viakenny. Licencia: CC BY-NC-SA Procedencia: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:2284019770.png</p>

4.- Terminal de comandos de WindowsLibro.

Caso práctico



Un tema que le preocupa a Ada es cómo trabajar con el terminal de comandos de Windows.

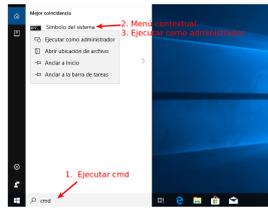
Además de saber realizar todas las operaciones aprendidas hasta ahora de forma gráfica en Windows, Ada es consciente de la importancia de conocer distintas alternativas para poder realizarlas desde el terminal de comandos de Windows.

Cuando introducimos las funciones de un sistema operativo en la unidad 1, hablamos de la gestión de archivos. Muchas veces creamos carpetas, movemos, copiamos, eliminamos archivos y carpetas, renombramos...

Todas estas opciones, las realizamos de forma gráfica en Windows con el programa "Explorador de Windows". Pero también las podemos realizar con interfaz de texto en la terminal de Windows.

4.1.- Primeros comandos.

Para abrir la terminal, hay 2 formas: En "Sistema de Windows" abrir "Símbolo de sistema" o ejecutar "cmd". En bastantes casos, necesitaremos ser administrador. Para ello, pulsar en menú contextual de "Símbolo de sistema" y pulsar "Ejecutar como administrador".



Miguel Ángel García Lara (CC BY-NC-SA)

Directorios (Carpetas en Windows)

Un directorio o carpeta, no es más que una zona reservada para almacenar ficheros. Dentro de cada partición, se encuentra el directorio raíz reconocido por una letra. Por ejemplo C:\

Este directorio contendrá archivos y otros subdirectorios, donde cada subdirectorio, a su vez, podrá contener archivos y subdirectorios.

Unidades de disco y árboles de directorios

Hay que diferenciar la unidad física o real, así hemos visto que un disco duro (unidad física) puede contener 3 particiones (unidades lógicas), llamadas c: d: e:

En un árbol de directorios, hay una raíz (la unidad c) con sus ramas (directorios y subdirectorios) y hojas (ficheros)

Cada unidad representa un único árbol, de forma que en Windows hay tantos árboles como unidades lógicas.

Ruta de un archivo

El archivo ayuda.hlp dentro del directorio Windows en C, se denota con su ruta completa de la forma:

```
C:\Windows\ayuda.hlp
```

El prompt del sistema

Cuando se abre la terminal, aparece el prompt del sistema. En el prompt aparece la ruta en la que nos encontramos:

```
C:\Windows\system32>
```

El prompt espera a que se introduzca una orden y se pulse intro para que se ejecute. Cuando finaliza la ejecución, se devuelve el prompt. Mientras que no se devuelva el prompt a la termina, es que no ha terminado la ejecución del comando.

Sintaxis de los comandos

Las órdenes estarán formadas por:

1.- **Nombre del comando.**

2.- **Parámetros.** La ruta donde se ejecuta el comando. Hay comandos, que no es necesaria la ruta. Por eso se dice que los parámetros son opcionales.

3.- **Opciones o modificadores.** También opcionales, nos indican como queremos que se ejecute la orden.

Ejemplo: C:\> DIR C:\DOS\ /p

El comando dir (comando que lista los archivos) contenidos en el directorio dos del disco duro C (parámetros), y lo hará pantalla a pantalla (opción p).

Ejecución de ficheros

Los ficheros ejecutables son los que tienen la extensión exe, com o bat. Un fichero se ejecuta con su ruta y nombre. No es necesario ningún comando.

Ejemplos:

```
C:\> C:\windows\system32\calc.exe Abre la calculadora de Windows
```

```
C:\> "C:\Program Files\Microsoft Office\Office14\winword.exe" Abre Word
```

Observar, que cuando una ruta tiene espacios, se pone entre comillas. (En segundo ejemplo)

Mayúsculas y tildes

En Windows no se diferencian mayúsculas y minúsculas. Es decir, en el mismo directorio no pueden existir practica1.docx y Practica1.docx

Pero si se pueden utilizar tildes, de forma que si pueden existir a la vez práctica1.doc y practica1.doc

Ayuda de comandos

El comando help muestra en la terminal todos los comandos que se pueden ejecutar.

Para solicitar la ayuda de un comando, hay 2 posibilidades: Utilizar /? y help.

Por ejemplo, la ayuda del comando dir la obtenemos de 2 formas:

```
dir /?
```

```
help dir
```

En la ayuda, se muestran los distintos modificadores que se pueden utilizar. Normalmente la opción help suele mostrar una ayuda más completa que /

Ejemplo. Si solicitamos la ayuda del comando ATTRIB, se devuelve la información siguiente:

```
C:\Users>attrib /?
```

Muestra o cambia los atributos de un archivo.

```
ATTRIB [+R | -R] [+A | -A] [+S | -S] [+H | -H] [+I | -I][unidad:][ruta][nombreDeArchivo] [/S [/D] [/L]
```

Interpretación de la ayuda: Símbolos "[" y "]"

Los corchetes [], significan que la ruta o los modificadores son opcionales. Por ejemplo, se puede ejecutar:

```
ATTRIB +A +S C:\carpeta\archivo Cambia los atributos A y S al archivo
```

```
ATTRIB /S→ Muestra los atributos en el directorio actual con información de sus subdirectorios.
```

El símbolo | representa una "o", es decir una opción. Por ejemplo,

Son válidos:

ATTRIB +R +S

ATTRIB +R -H

Pero no es válido:

ATTRIB +R -R

Primeros comandos

ECHO Mensaje

Repite en pantalla el mensaje

CLS

Sirve para limpiar la pantalla (CLS= Clear screen)

VER

Sirve para ver la versión de Windows que estamos utilizando

DATE [dd-mm-aa | T]

Sin modificadores, muestra la fecha actual y pregunta la nueva

DATE dd-mm-aa modifica la fecha directamente

DATE /T muestra la fecha y devuelve el prompt directamente

TIME [hh:mm | T]

Igual que DATE, pero para la hora.

LABEL [unidad:]

Permite crear la etiqueta a una partición. Es interesante que las particiones tengan etiqueta, pues ayuda a reconocerlas. Por ejemplo, un pendrive perdido que tenga como etiqueta el nombre del dueño, facilita la devolución.

MORE

Se utiliza cuando el resultado de una orden no vaya a coger en la pantalla.

Ejemplo: Mostrar la ayuda del comando prompt

Ejecutar el comando **prompt /?**

Al ejecutar prompt /? muestra la ayuda completa, y devuelve el prompt. Tenemos que subir y bajar la barra de desplazamiento para leer la ayuda.

Ejecutar ahora **prompt /? | more**

Aquí el signo | tiene un significado distinto al de modificador opcional. Aquí funciona como tubería. El resultado de prompt / ? en vez de sacarlo en la pantalla, lo metemos en una tubería y lo filtramos con more (poco a poco)

Nos muestra solo la primera pantalla. Para que nos muestre las siguientes pantallas, pulsamos Intro.

Comandos para particiones

FORMAT [Unidad:] [/FS:sistArch]

Ejemplo: formatear la partición D con sistema de ficheros NTFS: C:\> format d: /fs:ntfs

DEFRAG unidad:

El desfragmentador de Windows, lo que hace, es reorganizar los archivos en clusters contiguos, de forma que se gane velocidad por poder hacer la lectura de forma contigua. En los pendrive y discos SSD, por su optimización en lectura aleatoria, no es necesario desfragmentar la unidad.

Ejemplo: Desfragmentar la partición montada en la letra D: C:\> defrag D:

CHKDSK [Unidad:] [/F]

Chkdsk significa Check Disk (Comprobar disco)

Da una información completa del disco duro en cuanto a número de unidades de asignaciones libres, ocupadas y defectuosas. Busca errores.

Por defecto, su modo es lectura, es decir busca errores pero no los corrige.

/F → Si encuentra errores los repara. Guarda los archivos con errores en una carpeta llamada found000. Es curioso, que esta carpeta no es fácil ver su contenido en Windows, y con Linux sí.

Es un comando muy importante, para intentar reparar particiones. Si un equipo se apaga mal, al iniciar el PC se ejecuta de forma automática. Asimismo, en dispositivos extraíbles, cuando los extraemos mal, nos solucionan bastantes errores.

Ejemplo: Buscar errores y reparar en la unidad E. Ejecutar: **chkdsk /F e:**

4.2.- Comandos para directorios y ficheros.

Estructura en la unidad C

Una vez instalado Windows, hay 3 carpetas principales en el raíz de C. Estas carpetas representan:

- ✓ **Windows:** En ella están todos los archivos de la instalación de Windows, con todos los ejecutables de Windows.
- ✓ **Program Files;** (Archivos de programa): Carpeta donde se instalan por defecto los programas de usuario.
- ✓ **Users:** carpetas de todos los usuarios. Para cada usuario, se crea una carpeta con su nombre dentro. De forma que la ruta de la carpeta de Juan en C:\Users\Juan

A la vez, en cada directorio de un usuario se crean varios subdirectorios: Desktop (Escritorio), Documents (Documentos), Downloads (Descargas), pictures (Imágenes), Music (Música)...

Rutas absolutas y relativas

Directorio actual y directorio padre

En cualquier directorio, siempre hay 2 directorios anotados por . y ..

“.” representa al directorio actual

“..” representa siempre al directorio padre

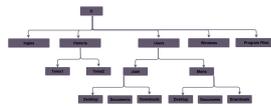
Trayectoria o ruta absoluta de un archivo

Trayectoria absoluta: es la que siempre empieza desde la raíz. De ahí, que se llame absoluta, dará lo mismo donde estemos, que siempre se escribirá igual.

Trayectoria o ruta relativa de un archivo

Trayectoria relativa: es la que empieza a partir del lugar dónde estamos situados. Se escribirá de forma distinta, según donde estemos.

Para ver algunos ejemplos, se incluye una imagen donde se muestran las 3 carpetas principales que cuelgan de C con 2 usuarios, Juan y María. También se han creado en C, 2 carpetas llamadas Ingles e Historia.



Miguel Ángel García Lara (CC BY-NC-SA)

Ejemplos:

1. Supongamos que estamos en el directorio Tema2, y queremos saber lo que hay en el directorio Ingles. Utilizando el comando dir, devuelve lo que hay en un directorio.

Si utilizamos ruta absoluta: C:\Historia\Tema2> dir c:\Ingles

Si utilizamos ruta relativa: C:\Historia\Tema2> dir ..\..\Ingles

(Tenemos que subir 2 veces para llegar al directorio común que es la raíz C)

2. Supongamos que seguimos queriendo saber lo que hay en el directorio Ingles, pero que ahora estamos en el directorio Windows.

Si utilizamos ruta absoluta: C:\Windows> dir c:\Ingles

Si utilizamos ruta relativa: C:\Windows> dir ..\Ingles

(Tenemos que subir 1 vez para llegar al directorio común que es la raíz C)

3. Supongamos que estamos en el Escritorio de Juan y queremos ver que hay en Documentos de Maria.

Si utilizamos ruta absoluta: C:\Users\Juan\Desktop> dir c:\Users\Maria\Documents

Si utilizamos ruta relativa: C:\Users\Juan\Desktop> dir ..\..\Maria\Documents

(Tenemos que subir 2 veces para llegar al directorio común que es Users)

4. Supongamos que estamos en el Escritorio de Juan y queremos ver que hay en Tema2 de Historia.

Si utilizamos ruta absoluta: C:\Users\Juan\Desktop> dir c:\Historia\Tema2

Si utilizamos ruta relativa: C:\Users\Juan\Desktop> dir ..\..\..\Historia\Tema2

(Tenemos que subir 3 veces para llegar al directorio común que es la raíz C)

Comandos para directorios

CD [nombre del directorio]

Sirve para cambiar de directorio activo. Cd significa “change directory.

2 opciones que se utilizan mucho son:

cd .. Cambia a su directorio padre.

cd \ Cambia al directorio raíz

DIR [unidad:] [/s] [/p]

Visualiza los directorios y ficheros que contiene el directorio solicitado.

Muestra un solo nivel de profundidad en el sistema de ficheros.

El modificador /s sirve para visualizar también la información de los subdirectorios.

El modificador /p realiza una pausa cada vez que se llena la pantalla.

Hay muchos más modificadores en este comando. Recordar utilizar la ayuda para ver todas las opciones.

MKDIR nombre del directorio

El comando mkdir sirve para crear un directorio nuevo. Se puede utilizar mkdir o md. Su nombre viene de "make directory"

RMDIR nombre del directorio [/s] [/q]

El comando rmdir sirve para borrar un directorio. Se puede utilizar rmdir o rm. Su nombre viene de remove directory.

Por defecto, el directorio tiene que estar vacío.

La opción /s sirve para borrar el directorio aunque no esté vacío, con todos sus subdirectorios.

La opción /q sirve para borrar de forma silenciosa, es decir, sin pedir confirmación en cada archivo.

XCOPY [/E] origen destino

Sirve para copiar un directorio con todos sus ficheros.

La opción /E copia todos los subdirectorios, incluso los vacíos. Es decir, realiza una copia idéntica de un directorio.

Ejemplo completo:

C:\Windows\system32> dir ..\setup Se lista el directorio setup que está dentro de Windows, con ruta relativa

C:\Windows\system32> cd ..\..\Users Cambia al directorio Users con ruta relativa

C:\Users> mkdir C:\Users\Garcia\carpeta Crea carpeta en el directorio del usuario Garcia con ruta absoluta

C:\Users> rmdir /S /Q Garcia\carpeta Elimina la carpeta creada antes con ruta relativa

C:\Users> dir C:\Users\Garcia\Desktop Se lista el escritorio del usuario Garcia con ruta absoluta

C:\Users> xcopy /e Garcia C:\copiaAlumno Crea una copia idéntica del directorio del usuario Garcia guardándola en el raíz de C. Se ha utilizado ruta relativa en el origen y ruta absoluta en el destino.

Comandos para ficheros

COPY origen destino

Sirve para copiar ficheros. No copian subdirectorios, por lo que utilizaremos copy cuando copiemos solo ficheros y xcopy cuando copiemos directorios.

DEL[ruta] [/S]

Sirve para borrar ficheros. Viene de DELETE.

El modificador /S sirve para borrar los ficheros de los subdirectorios. En ningún caso del borra carpetas.

Utilizaremos del cuando borremos solo ficheros y rd cuando borremos subdirectorios.

Ejemplo:

C:\> DEL /s c:\users\Garcia*.docx Borra todos los ficheros de word que hay dentro del directorio del usuario Garcia, incluso subdirectorios. Se ha utilizado ruta absoluta.

REN [camino]nombreAntiguo nombreNuevo

Sirve para renombrar un fichero pero en el mismo directorio. Por lo que en destino, solo se pone el nombreNuevo (sin ruta)

Ejemplo: C:\> REN C:\users\Garcia\Jose.txt Jaime.txt Cambia el nombre del archivo Jose.txt a Jaime.txt en el directorio del usuario Garcia.

MOVE camino_origen camino_destino

Sirve para mover el fichero de un directorio a otro, incluso podemos cambiar el nombre. (Equivale gráficamente en el explorador a cortar y pegar, y renombrar)

TYPE fichero

Muestra en pantalla el contenido de un fichero de texto plano, sin abrir el bloc de notas o notepad.

Los archivos de texto plano, son los que tienen la extensión txt y se llaman planos, porque no admiten formato (no admiten distintos tipos de letra, ni negrita, tamaños de papel...)

¿Cómo crear un fichero de texto en terminal?

Se utiliza que la terminal es como si fuera el archivo con

Ejecutamos copy con nombreFichero después escribimos texto, y cuando acabemos, pulsamos "Ctrl+Z" y enter.

Ejemplo completo

C:\Windows\system32> cd ..\..\Users\Garcia\carpeta Se cambia a carpeta del usuario Garcia con ruta relativa (carpeta se creó en anterior ejemplo)

C:\Users\Garcia\carpeta> copy con archivo1.txt

este es el contenido de archivo1.txt "Ctrl+Z" e "Intro" Se crea archivo1.txt con ese contenido

C:\Users\Garcia\carpeta> cd .. Se cambia al directorio padre, es decir al directorio del usuario Garcia

C:\Users\Garcia> type carpeta\archivo1.txt Muestra por pantalla el contenido de archivo1.txt con ruta relativa

C:\Users\Garcia> copy carpeta\archivo1.txt carpeta\archivo2.dat Se crea una copia de archivo1.txt, con el nombre archivo2.dat en la misma carpeta, utilizando ruta relativa en origen y en destino.

C:\Users\Garcia> ren carpeta\archivo2.dat archivo2.txt Se renombra archivo2.dat a archivo2.txt, fijarse que solo se ha utilizado ruta en el origen.

C:\Users\Garcia> move apuntes.docx carpeta\apuntes.docx Se mueve el archivo apuntes.docx (se ha supuesto que existía el archivo apuntes.docx) de carpeta del usuario al directorio "carpeta"

C:\Users\Garcia> dir carpeta Al ejecutar dir, debe devolver 3 archivos listados, 2 archivos .txt y 1 archivo .dat

C:\Users\Garcia> del C:\users\Garcia\carpeta*.txt Se borra todos los archivos txt de carpeta con ruta absoluta

ATRIBUTOS DE ARCHIVOS. Comando attrib

ATTRIB [/S] [camino y nombre] [+R | - R] [+H | - H] [+S | - S] [+A | - A]

Sirve para ver o modificar los atributos de un fichero o directorio

Si ejecutamos attrib sin opciones, nos muestra todos los atributos que tienen los archivos del directorio.

La opción /S sirve para mostrar también los atributos de todos los archivos, incluidos de los subdirectorios.

Los signos + son para poner ese nuevo atributo.

Los signos - son para quitarlos.

¿Cuáles son los atributos y su significado?

R (Read=lectura) Son archivos que se abren de sólo lectura, sin poderse modificar.

H (hidden=oculto) Son los archivos ocultos

S (system=sistema) Son los archivos de sistema.

A (archivos) Archivos de lectura y escritura, los normales.

Por defecto, en explorador de Windows, los archivos ocultos y archivos de sistema no se ven. Para verlos, hay que ir según Windows a Organizar/Opciones, Herramientas/Opciones o Ver/Opciones.

Cualquier archivo de lectura u oculto o de sistema, no se puede borrar. Para borrarlo hay que quitarle ese atributo.

Ejemplo de utilización de attrib:

C:\> attrib Muestra todos los archivos con sus atributos en C

A SH C:\pagefile.sys

A SH C:\swapfile.sys

C:\> attrib /S Muestra todos los archivos del árbol C con sus atributos (árbol significa que incluye la información de todos los subdirectorios, es decir de todas las ramas del árbol). El listado es muy largo, para terminar el proceso antes de tiempo, pulsar Ctrl + C

C:\> attrib /S | more Igual, pero parando página a página. Para seguir pulsar intro o espaciador. Terminar el proceso cuando se quiera con Ctrl+C

C:\> attrib +R prueba.txt Pone al archivo prueba.txt el atributo de lectura. Si se abre y edita con el bloc de notas, no se pueden guardar los cambios.

C:\> del prueba.txt No nos deja borrar. Dice acceso denegado

C:\> attrib +H prueba.txt Al ponerlo oculto, cuando listemos con dir, no se ve el archivo

C:\> attrib -R +H +S prueba.txt Se le quita el atributo de lectura. Le ponemos oculto y sistema. Con dir no se verá, pero el archivo se puede modificar. Eso sí, no se podrá borrar.

4.3.- Direccionamiento y tuberías.

Operadores de direccionamiento de salida

Operador de salida >

Por defecto, la salida estándar de los comandos es la misma terminal. Con el operador > direccionamos la salida a otro sitio. De esta forma, podemos guardar en un archivo el resultado de un comando. Si el archivo ya existía, se sobrescribe.

Ejemplos

```
C:\> dir /S C:\users > archivo.txt Guarda en C:\archivo.txt el listado de archivos y subdirectorios de todos los usuarios
C:\> date /t > windows\archivo.txt Guarda la fecha de hoy en C:\windows\archivo.txt
C:\> echo hola > archivo.txt Guarda en C:\archivo.txt la palabra hola
C:\> dir /S > C:\users\Garcia\listadoC.txt Con este comando sencillo, se ve la potencia de la terminal. Guardamos un listado completo de todo el árbol C en el archivo listado.txt. Faltaría que aparecieran los archivos ocultos y de sistemas, pero para ello hay opciones en dir
C:\> type archivo.txt > archivo2.txt Guarda en archivo2.txt el contenido de archivo.txt
```

Operador de salida >>

El operador >> también direcciona la salida al igual que el operador >

La diferencia, es que al direccionar a un archivo, la nueva información se añade al contenido que ya tenía el archivo

Ejemplo

Guardar en un archivo nuevo, la fecha, hora y un listado completo de todos los directorios y ficheros que hay en la unidad C: (Aquí, con un ejemplo sencillo, se muestra la potencia de la terminal)

Para este ejemplo, hay que ejecutar 3 comandos. En el primero, se utiliza >, para sobrescribir el fichero Listado.txt si existía y en los siguientes >> para añadir, sin borrar lo anterior. Se incluye un echo para que el archivo quede más organizado.

```
C:\> date /T > Listado.txt
C:\> time /T >> Listado.txt
C:\> echo Listado completo de archivos y directorios >> Listado.txt
C:\> dir /S >> Listado.txt
```

Una vez ejecutadas estas 4 líneas, Listado.txt se puede abrir con el bloc de notas, y se verá el listado completo del árbol C.

Tuberías y filtros; more, sort y find

CONCEPTO; La información de salida por defecto de un comando es la pantalla. Esta información, en vez de sacarla en la pantalla, se introduce en una tubería y se filtra con otro comando para realizar otra operación: ordenar, buscar...

El operador utilizado para encadenar las ordenes es | (Teclas AltGr+1)

En las tuberías se suelen utilizar los comandos o filtros: more, sort y find

MORE

La información de salida de un comando, la filtramos pantalla a pantalla, gracias a MORE.

Ejemplos:

```
C:\> type Listado.txt | more Visualiza el contenido de Listado.txt creado en el ejemplo de direccionamiento, pantalla a pantalla.
C:\> attrib /s | more Muestra todos los archivos con sus atributos del árbol C, pero pantalla a pantalla
```

SORT [/R] [/+número]

Sirve para ordenar un conjunto de filas. La ordenación por defecto es ascendente y con el primero carácter de cada fila. Tiene dos modificadores:

La opción /R sirve para hacer la ordenación con orden inverso (R de reverse)

La opción /+n sirve para decir qué columna queremos ordenar

Ejemplos:

```
C:\> dir C:\sistemas | sort Lista el contenido de un directorio, ordenado por el primer carácter
C:\> sort config.sys Muestra en pantalla el archivo config.sys ordenado por primer carácter
C:\> type config.sys | sort /+2 Muestra en pantalla el archivo config.sys ordenadas las líneas por 2º carácter.
C:\> type fichero1.txt /R /+20 | sort > fichero2.txt Ordena el archivo 1 por orden descendente por columna 20 y lo guarda en fichero2.txt
```

FIND [/V] [/C] [/N] [/I] "CADENA" [fichero]

Sirve para buscar una cadena de texto. Devuelve las líneas que contiene la cadena de texto buscada

Ejemplo:

Los 2 comandos siguientes son equivalentes, y devuelve en pantalla las líneas del archivo listado.txt que tengan la cadena de texto "hoja"

```
C:\> type C:\listado.txt | find "hoja"
C:\> find "hoja" listado.txt
```

Otro ejemplo:

```
C:\> dir/s | find "practica.docx" Devuelve tantas líneas como número de archivos que se llamen exactamente practica.docx
```

Opciones-modificadores del FIND

/v Muestra las líneas que no tienen la cadena indicada

/c Muestra el número de líneas que contiene la cadena indicada (Cuidado: no aparecen las líneas)

/n Muestra las líneas en las que aparece la cadena de texto y el número de línea en la que se encuentra

/i No hará distinción a la hora de buscar entre minúsculas y mayúsculas

Ejemplo 1: ¿Cuántos archivos hay en C con el nombre de practica.docx? Devolver solo número

```
C:\> dir/s | find "practica.docx" /c → Devuelve tantas líneas como número de archivos que se llamen exactamente practica.docx
```

Ejemplo 2: Devolver los archivos que tienen los 3 atributos SHR en C

Explicación: Si ejecutamos attrib, vemos que los archivos que tienen los 3 atributos, aparece la cadena "SHR". Si buscamos con esa cadena, nos devuelve/puede devolver algún archivo cuyo nombre tenga las 3 letras. Por eso al buscar, he puesto un espacio entre las letras y las comillas.

```
C:\> attrib/s | find " SHR " Devuelve todas las líneas que tengan la cadena " SHR "
```

Ficheros por lotes o batch. Extensión bat

Concepto

Un fichero por lotes, es un archivo de texto plano, (código ASCII extendido), que contiene varias órdenes. Así, cuando ejecutemos dicho fichero, se ejecuta una tarea tras otra sin la intervención del usuario. En Windows, tienen la extensión .bat

Ejemplo

Crear un fichero por lotes llamado lote.bat, que cuando se ejecute, obtenga el fichero lote.txt con la fecha, la hora y listado de todos los archivos y directorios de la unidad C.

C:\>copy con lote.bat (Escribimos en la terminal las 4 líneas siguientes, para guardarlas en lote.bat)

```
@echo off
```

```
Date /T > lote.txt
```

```
Time /T >> lote.txt
```

```
Dir /S C:\ >> lote.txt
```

Para terminar, Ctrl+Z e Intro.

La línea @echo off es para desactivar el echo. Para que no moleste al ejecutar el fichero en la terminal.

Ejecución: 2 formas:

En línea de comandos: escribimos el nombre del archivo: C:\> lote.bat

En entorno gráfico: doble clic en el nombre del fichero

Programación de los ficheros por lotes. Script de Powershell

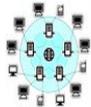
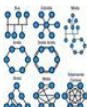
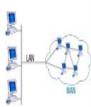
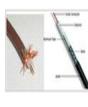
Los ficheros bat, también se les llama programas bat, pues aparte de todos los comandos de Windows, admiten instrucciones específicas que dan muchas posibilidades a los ficheros por lotes.

Powershell es una nueva consola para la ejecución de scripts mucho más potente que cmd. Powershell no viene instalado por defecto en las versiones Home, pero se puede instalar.

Tanto la programación de ficheros por lotes, como Powershell queda fuera de los contenidos de este módulo.

Anexo.- Licencias de recursos.

Licencias de recursos utilizados en la Unidad de Trabajo.

Recurso (1)	Datos del recurso (1)	Recurso (2)	
	Autoría: warszawianka Licencia: CC0 Creative Commons Procedencia: http://www.openclipart.org/detail/35389/tango-applications-internet-by-warszawianka		Autoría: DBGthekaf Licencia: GPL Procedencia: http://v
	Autoría: Shirley Ku Licencia: Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported Procedencia: http://meta.wikimedia.org/wiki/File:FPL%27s_Computer_lab.jpg		Autoría: Davide Cap Licencia: CC0 Creat Procedencia: http://daccap
	Autoría: Jmorchio Licencia: Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported Procedencia: http://meta.wikimedia.org/wiki/File:Topologia_de_Red.PNG		Autoría: Ggia (talk) Licencia: Creative C Procedencia: http://commons.wikir
	Autoría: Stockbyte. Licencia: Uso educativo no comercial para plataformas públicas de Formación Profesional a distancia. Procedencia: CD-DVD Num. V43		Autoría: Photodisc. Licencia: Uso edu Formación Profesor Procedencia: CD-DV
	Autoría: Bruceadler Licencia: Creative Commons, dominio público Procedencia: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ethernet_Type_II_Frame_format.svg		Autoría: Verona ULE Licencia: Creative C Procedencia: http://c
	Autoría: gnokii Licencia: Creative Commons dominio público Procedencia: http://www.openclipart.org/detail/129403/hand-truck-by-gnokii		Autoría: ufo_web_fa Licencia: Creative C Procedencia: http://ufo_web_factory
	Autoría: Lmbuga Licencia: Domino público Procedencia: http://meta.wikimedia.org/wiki/File:Topolox%C3%ADa_en_bus.png		Autoría: Lmbuga Licencia: Domino pú Procedencia: http://meta.wikimedi
	Autoría: Lmbuga Licencia: Domino público Procedencia: http://meta.wikimedia.org/wiki/File:Topolox%C3%ADa_en_estrela.png		Autoría: Lmbuga Licencia: Domino pú Procedencia: http://meta.wikimedi
	Autoría: Baran Ivo Licencia: Dominio público Procedencia: http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:FTP_cable3.jpg		Autoría: RONALD Licencia: Creative cc Procedencia: http://commons.wikir
	Autoría: Ronald Licencia: Creative commons, atribución, igualmente compartido. Procedencia: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:FIBRA_OPTICA_DEFRACCION.JPG		Autoría: Trooper 666 Licencia: Creative C Procedencia: http://c
	Autoría: Lp Licencia: Dominio público Procedencia: Montaje sobre http://commons.wikimedia.org/wiki/File:RJ-45_TIA-568A_Left.png		Autoría: Lp Licencia: Dominio pt Procedencia: Mon 45_TIA-568B_Left.p
	Autoría: Thomas Northcut Licencia: Creative Commons, reconocimiento, no comercial, compartir igual. Procedencia: http://recursosstic.educacion.es/bancoimagenes/ArchivosImágenes/DVD29/CD07/198227_a_1.jpg		Autoría: Sub Licencia: Dominio pt Procedencia: http://c

			
	<p>Autoría: Phil Campbell Licencia: Creative Commons, reconocimiento. Procedencia: http://www.flickr.com/photos/clanlife/3074759947/#/</p>		<p>Autoría: wierzbadark Licencia: Dominio público Procedencia: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Network_topology.png</p>
	<p>Autoría: Tosaka Licencia: Creative Commons, atribución, compartida igual Procedencia: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Router_mark.PNG</p>		<p>Autoría: OSA Licencia: Creative Commons Procedencia: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:router.svg</p>
	<p>Autoría: WiFi Alliance Licencia: Dominio público Procedencia: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wifi.png</p>		<p>Autoría: shokunin Licencia: Creative Commons Procedencia: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:shokunin.png</p>
	<p>Autoría: Pedro Fernández Arias en base a un diseño de Todd Harris / Lalitpatanpur Licencia: Dominio público Procedencia: Elaboración propia.</p>		<p>Autoría: Todd Harris Licencia: Dominio público Procedencia: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:lalitpatanpur-129085.png</p>
	<p>Autoría: Sasa Stefanovic Licencia: Dominio público Procedencia: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:System-lock-screen.svg</p>		<p>Autoría: Viakenny. Licencia: CC BY-NC-SA Procedencia: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:2284019770.png</p>