

Tema 4: Prácticas comunes en los sistemas operativos

<i><u>1 Consideraciones previas a la instalación de sistemas operativos libres y propietarios</u></i>	<i><u>2</u></i>
<i><u>2 Arranque de un Sistema Informático</u></i>	<i><u>6</u></i>
<i><u>3 Elección y arranque del Sistema Operativo</u></i>	<i><u>9</u></i>
Arranque de Windows XP/2000/ 2003	18
Arranque de Windows vista/2008/siete	19
Arranque de un Linux. Ubuntu	20
<i><u>4 Recuperación de errores en el arranque</u></i>	<i><u>22</u></i>
4.1 Windows XP	24
4.2 Windows 7	25
4.3 Linux	25
<i><u>5 Evolución histórica de los Sistemas Operativos</u></i>	<i><u>26</u></i>

1 Consideraciones previas a la instalación de sistemas operativos libres y propietarios

Antes de proceder a la instalación de un sistema operativo deben tenerse en cuenta

- **Los requisitos hardware mínimos exigidos por el sistema operativo.** Generalmente, todos los sistemas operativos, en todas sus versiones, ofrecen información acerca de las características hardware mínimas que debe cumplir el equipo en el que se va a instalar. Estas características mínimas suelen hacer referencia a los elementos:

- Tipo y velocidad del procesador.
- Capacidad de la memoria RAM.
- Capacidad del disco duro. Número y tipo de particiones.
- Características de la tarjeta de video.
- Dispositivos necesarios (lector de DVD, tarjeta de red, etc.).

- **Características del equipo.**- Además de saber si el equipo cumple con los requisitos de hardware exigidos para el funcionamiento del sistema operativo, hay que conocer:

- Los discos, particiones, tipos y sistemas operativos instalados previamente.
- Las particiones que conlleva la instalación del nuevo S.O.
- El diseño final de particiones, con capacidades y tipos, que se pretende conseguir.

- **Licencias.**- Es necesario conocer el tipo de licencia requerido para poder utilizar el S.O. conforme a la legislación vigente.

- **Gestores de arranque.**- Son los programas que se utilizan en equipos con varios S.O. instalados para seleccionar, durante el inicio, el S.O. que debe cargarse. En función de los sistemas operativos instalados previamente, y los que se instalarán en un futuro, deberá conocerse cual será el programa gestor de arranque que se utilizará y si sus características permiten el inicio desde cualquier S.O.

(**Ubuntu incluye en su distribución el gestor de arranque GRUB que permitirá el inicio de cualquier S.O. instalado con anterioridad y del propio Ubuntu.)

(** **Windows** incluye un gestor de arranque que únicamente permite el inicio desde otros sistemas Windows. Este gestor de arranque puede dejar inaccesibles otros sistemas instalados que no sean de Microsoft. En el caso de que en el mismo sistema deban coexistir sistemas operativos de Microsoft y sistemas libres tipo Ubuntu, se recomienda instalar en primer lugar los de Microsoft y al final Ubuntu, puesto que GRUB incluirá opciones para poder arrancar desde cualquiera de ellos.)

- **Copias de seguridad.**- es imprescindible realizar copia de seguridad de los datos de un disco antes de proceder a instalar en él un S.O. La instalación de sistemas operativos es la operación que con más frecuencia produce desastres en la información que previamente contenía el disco. Un particionamiento erróneo o un problema de compatibilidad pueden producir la pérdida de la información de una partición.

- **Aplicaciones a instalar.**- El tipo de aplicaciones a instalar y sus requerimientos de capacidad determinarán el S.O. y las capacidades de las particiones a utilizar. Por ejemplo, si se prevé la utilización de un programa grabador de DVD's debe tenerse en cuenta que, aunque el programa en sí no necesita prestaciones especiales, la primera fase de la grabación consiste en llevar al disco duro la información del DVD para después poder pasarla, en una segunda fase, a un nuevo DVD; con lo cual, el programa requiere unas 5 GB de espacio libre en disco.

- **Particiones diferentes para el sistema y para los datos.** Se aconseja tener en particiones diferentes el S.O. y los datos de los usuarios. Esta disposición facilita la realización de copias de seguridad y, además, en caso de tener que reinstalar el sistema operativo, no es necesario tener que volcar todos los datos a un dispositivo externo y reubicarlos otra vez después de la instalación. El inconveniente es tener que calcular el espacio que se destinará a cada una de las dos particiones.

- **Métodos de instalación soportados.**- Además de la instalación típica en la que el usuario administrador realiza la instalación desde los DVD's del sistema, existen circunstancias que pueden hacer aconsejable el uso de

técnicas de instalación más sofisticadas. Un caso típico es la instalación del S.O. en un gran número de equipos. Algunas de las técnicas más utilizadas son:

- Utilización de ficheros con la información requerida por el sistema durante la instalación. Este tipo de **instalaciones se llaman desatendidas** porque no requieren de la presencia física de un usuario durante la instalación. La información requerida durante la instalación es tomada de un fichero preparado con antelación. El usuario únicamente inicia el proceso de instalación, que suele realizarse mediante una instrucción que contiene una opción para especificar el fichero que contiene las respuestas.
- **Instalación desde un servidor.** El software del sistema operativo se encuentra en un equipo de la red y el usuario solamente necesitará disponer de un sistema de inicio.
- **Duplicación de discos.** Como en el caso anterior se necesita disponer de un sistema de inicio del equipo, que se comunicará con un servidor que contendrá una copia de una instalación realizada anteriormente. Esta técnica es muy eficaz cuando los equipos donde se va a realizar la instalación tienen las mismas características de hardware. La diferencia con el método anterior es que aquí no se produce una instalación real, no se descomprime software ni se realizan comprobaciones de dispositivos, etc, solamente se copian ficheros.
- **Versiones Live.** - Cuando lo que se necesita es realizar pruebas con el S.O. para comprobar sus características, o se quiere conservar su integridad sin modificaciones, puede hacerse uso de una versión Live en DVD, que permite el inicio del sistema y su funcionamiento sin realizar instalaciones en el disco duro. La gran ventaja es que el S.O. nunca sufre variaciones por estar instalado en el DVD y los inconvenientes fundamentales son su mayor lentitud y que las configuraciones y modificaciones realizados sobre los programas y utilidades incluidas en el DVD se pierden al apagar el equipo. Un ejemplo típico de utilización es el aula. Ubuntu dispone de versiones Live y versiones para pen drive.
- **Máquina virtual.** - para casos similares al anterior (realización de pruebas) también puede considerarse la posibilidad de manejar el S.O. en una máquina virtual. Con este método el S.O. se instala en un fichero que puede ser borrado y copiado en cualquier momento con mayor facilidad que tener que trabajar con particiones.

ACTIVIDADES DE REPASO DE LA CONSIDERACIÓN PREVIA A LA INSTALACIÓN DE UN SO

1. ¿Cuáles son los requisitos de hardware necesarios para instalar?:
 - a) Windows 7
 - b) Ubuntu
2. Tamaño mínimo de la partición recomendada para Windows 7 y Ubuntu
3. Licencia (tipos para Windows 7 y Ubuntu)
4. Explicar por qué es conveniente realizar una partición para los datos independiente de la partición dónde se encuentre el SO.
5. ¿Qué es una instalación "desatendida"?
6. Versiones LIVE:
 - a) ¿Qué es una versión LIVE?
 - b) Ventajas de una versión live de SO
 - c) Inconvenientes de una versión live de SO
 - d) ¿Tiene Ubuntu versión LIVE? ¿En qué soportes?
 - e) ¿Cuántos GB aproximadamente tiene la versión Ubuntu para CD/DVD?
7. Tamaños:
 - a) ¿Cuál es la capacidad de un CD?
 - b) ¿Cuál es la capacidad de un DVD?

2 Arranque de un Sistema Informático.

Ya hemos visto anteriormente que el hardware, por si solo es totalmente incapaz de realizar ninguna acción, necesita un software que le indique que tiene que hacer. Cuando encendemos un sistema informático, estamos poniendo en marcha hardware, por lo que se necesitan medios especiales para hacer que se cargue un primer software.

ARRANQUE INICIAL. POST

En los ordenadores compatibles actuales el proceso de carga de un sistema operativo cualquiera se compone de una serie de pasos que se inician cuando se enciende o reinicia el ordenador. El proceso comienza siempre en la BIOS, y salvando algunas pequeñas variaciones que puede haber en función de cada fabricante de hardware y de la propia BIOS, el desarrollo paso a paso de esta secuencia es el siguiente:



1. Cuando se da tensión a la fuente de alimentación y una vez que la alimentación se estabiliza, genera una señal denominada "Power Good" en uno de los cables que va de la fuente de alimentación a la placa base; esta señal es recibida en el juego de chips instalado en la referida placa, y a su vez generan una señal de reinicio (**reset**) al **procesador**. La finalidad de este proceso es evitar que el procesador arranque prematuramente, cuando las tensiones de alimentación no son todavía correctas, lo que podría producir daños en el hardware.



Es el mismo sistema que se utiliza para un reinicio en caliente cuando pulsa en el botón marcado "Reset".

2. El procesador arranca cuando se retira la señal de reset. En este momento no existe en su memoria ninguna instrucción o dato, por lo que no puede hacer absolutamente nada. Para salvar este obstáculo, los fabricantes incluyen en la circuitería (hardware) de la placa base un mecanismo especial. El sistema se dirige a una dirección fija de memoria (la FFFF0h en concreto). Esta dirección, generalmente está situada muy cerca del final de la memoria del sistema, es el punto de inicio de la **BIOS**. En realidad este punto de inicio contiene una instrucción de salto (jump) que indica al procesador donde tiene que dirigirse para encontrar el punto donde comienza realmente el programa de carga (**BOOTSTRAP**) de la BIOS. Este programa contenido en esa dirección se lleva a la **CPU** y se ejecuta.

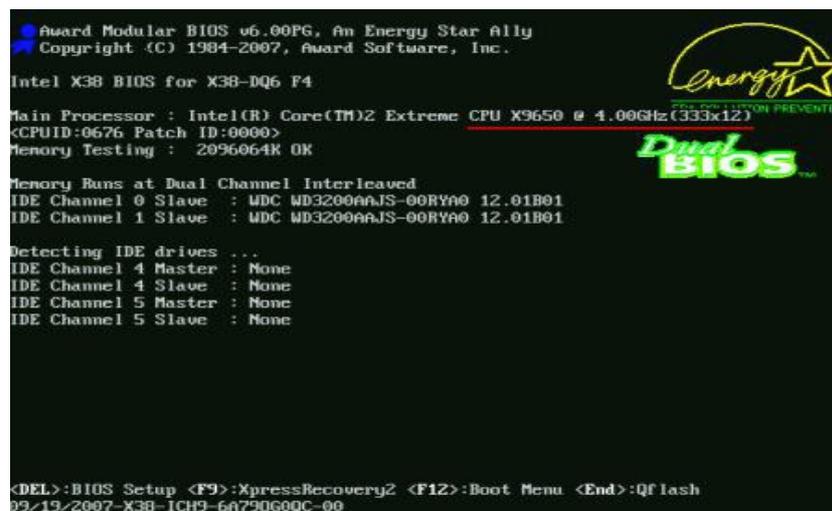
3. La primera parte de este programa de la BIOS inicia un proceso de comprobación del hardware denominado **POST** (Power On Self Test), en caso de existir errores graves, el programa se detiene emitiendo una serie de pitidos (<http://www.bioscentral.com/>) que indican el tipo de error encontrado. El orden de las comprobaciones del POST depende del fabricante, pero generalmente la secuencia de comprobaciones se resume como sigue:

a. Comprobación del procesador.

b. Varias comprobaciones sobre la memoria RAM

c. Inicializar los dispositivos de video y teclado. La comprobación del dispositivo de video incluye cargar y ejecuta la parte de BIOS incluida en el adaptador de video. La mayoría de las adaptadoras modernas muestran en pantalla información sobre sí mismas; es por esta razón por la que, a veces, lo primero que se ve en pantalla es información sobre la propia controladora de video antes que ningún mensaje de la BIOS del sistema.

d. Determinar el tamaño de la RAM completa y comprobar su funcionamiento (el recuento que se ve en pantalla). Si llegado a este punto existiera algún error en la memoria se mostraría un mensaje de error (el dispositivo de video ya está operativo, así que no hace falta emitir pitidos).



```
Award Modular BIOS v6.00PG, An Energy Star Ally
Copyright (C) 1984-2007, Award Software, Inc.

Intel X38 BIOS for X38-DQ6 F4

Main Processor : Intel(R) Core(TM)2 Extreme CPU X9650 @ 4.00GHz (333x12)
<CPUID:0676 Patch ID:0000>
Memory Testing : 2096064K OK

Memory Runs at Dual Channel Interleaved
IDE Channel 0 Slave : WDC WD3200AAJS-00RYA0 12.01B01
IDE Channel 1 Slave : WDC WD3200AAJS-00RYA0 12.01B01

Detecting IDE drives ...
IDE Channel 4 Master : None
IDE Channel 4 Slave : None
IDE Channel 5 Master : None
IDE Channel 5 Slave : None

<DEL>:BIOS Setup <F9>:XpressRecovery2 <F12>:Boot Menu <End>:QFlash
09/19/2007-X38-ICH9-6A790G0QC-00
```

e. Inicializar los puertos: COM (comunicaciones serie), LPT (comunicaciones paralelo), USB, S-ATA, SCSI, etc.

f. Inicializar, en su caso, el sistema de disquete.

g. Inicializar el sistema IDE, S-ATA o SCSI. (Discos duros, CDROMS, etc.).

4. A continuación la BIOS recorre la memoria en busca de la posible existencia de otros programas en ROM para ver si alguno tiene BIOS, lo que ocurre por ejemplo, con los controladores de disco duro IDE/ATA, cuyas BIOS se encuentran en la dirección C8000h; otros elementos que suelen contar con sus propias BIOS son las tarjetas de red y las controladoras SCSI. Estos módulos son cargados y ejecutados.

5. A continuación, el BIOS muestra su pantalla principal (generalmente con los créditos del fabricante número de versión y fecha). Como hemos visto, la BIOS realiza una especie de inventario del sistema y algunas pruebas para verificar que su funcionamiento es correcto, y en esta pantalla muestra un resumen de los mismos.

Phoenix Technologies, LTD System Configurations							
CPU Type	: AMD Athlon(tm) XP	Base Memory	: 640K				
CPU ID	: 0681	Extended Memory	: 1047552K				
CPU Clock	: 2000MHz	L1 Cache Size	: 128K				
		L2 Cache Size	: 256K				
Diskette Drive A	: 1.44M, 3.5 in.	Display Type	: EGA/UGA				
Pri. Master Disk	: LBA,ATA 100,40822MB	Serial Port(s)	: 3F8 2F8				
Pri. Slave Disk	: LBA,ATA 100,40062MB	Parallel Port(s)	: 378				
Pri. Master Disk	: DVD,ATA 33	DDR DIMM at Rows	: 2 3 4 5				
Sec. Slave Disk	: CHS,PIO 4, 512MB						
PCI device listing ...							
Bus No.	Device No.	Func No.	Vendor/Device	Class	Device Class		IRQ
0	2	0	10DE 0067	0C03	USB 1.0/1.1 OHCI Controller		10
0	2	1	10DE 0067	0C03	USB 1.0/1.1 OHCI Controller		11
0	2	2	10DE 0068	0C03	USB 2.0 EHCI Controller		5
0	9	0	10DE 0065	0101	IDE Controller		14
0	13	0	10DE 006E	0C00	Serial Bus Controller		10
1	8	0	1106 3043	0200	Network Controller		11
1	9	0	1102 0002	0401	Multimedia Device		11

En los PC originales la configuración del hardware disponible se efectuaba mediante interruptores ("Jumpers") situados en la placa-base. Hoy en día se utiliza el estándar PnP (Plug and Play), que es capaz por sí misma de

detectar y configurar los dispositivos conectados, asignándoles los recursos necesarios y mostrando un mensaje en pantalla por cada uno instalado.

La última instrucción del programa POST se encarga de buscar otro programa que pueda ser cargado en el procesador del PC para que se encargue de seguir arrancando el sistema informático, normalmente cargando ya un sistema operativo.

¿Pero dónde buscará el POST el programa a cargar? Y en caso de que existan varios sistemas operativos en varios soportes, ¿cuál de ellos será el elegido?

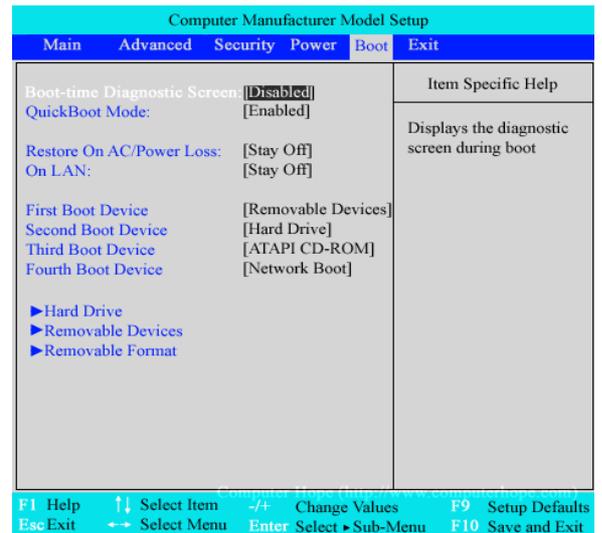
3 Elección y arranque del Sistema Operativo

En este punto en el que estamos el programa que está en la CPU es el POST, y ya ha concluido todo su trabajo. Pero si dicho programa simplemente liberará la CPU, el equipo se quedaría colgado ya que ningún otro software entraría en el microprocesador. Por ello, la última misión del POST es buscar otro programa, y cargarlo en la CPU antes de liberarla.

En un sistema informático actual podemos tener múltiples discos duros, cada uno de ellos con varias particiones donde pueden estar almacenados varios sistemas operativos, podemos tener un CD en la unidad lectora que también cuente con su propio sistema operativo, podemos tener un disquete de inicio en la disquetera, podemos tener un pequeño sistema operativo en un dispositivo USB, podemos tener un disco duro externo conectado por FireWire; etc. ¿Cómo puede saber el POST a cuál de todos estos programas cederle el control?

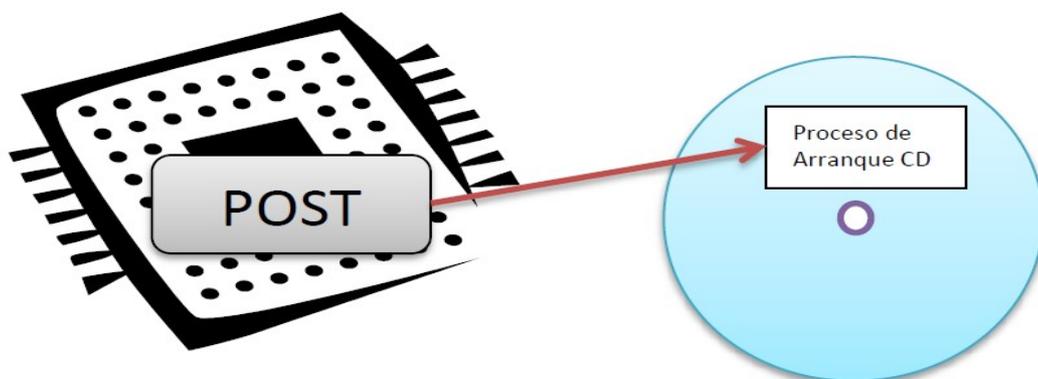
De momento, en la BIOS de casi todos los equipos modernos es posible encontrar unas opciones que indican cual es el soporte de información desde el cual se va a arrancar el sistema (Boot).

Normalmente estas opciones se encuentran en la segunda opción que aparece en el menú de la BIOS (opciones avanzadas de la BIOS ó Advanced BIOS Features).



En alguna opción de este menú, normalmente se nos permite indicar varios dispositivos ordenados que utilizaremos para el arranque. Una opción que se puede dejar por defecto, es indicar que se arranque desde el Floppy si existe, luego desde el CD, y por fin del HDD, para que nos permita arrancar el sistema desde disquete, si no existe desde CD, y si tampoco hay ningún CD de arranque, desde el disco duro. En las BIOS más modernas, veremos que también podemos indicarle que arranque desde un puerto USB, desde un puerto SATA, etc.

Si el sistema operativo se ejecuta desde disquete o CD, no hay demasiados problemas, dado que en un disquete o en un CD solo puede haber un único proceso de arranque para un único sistema operativo.



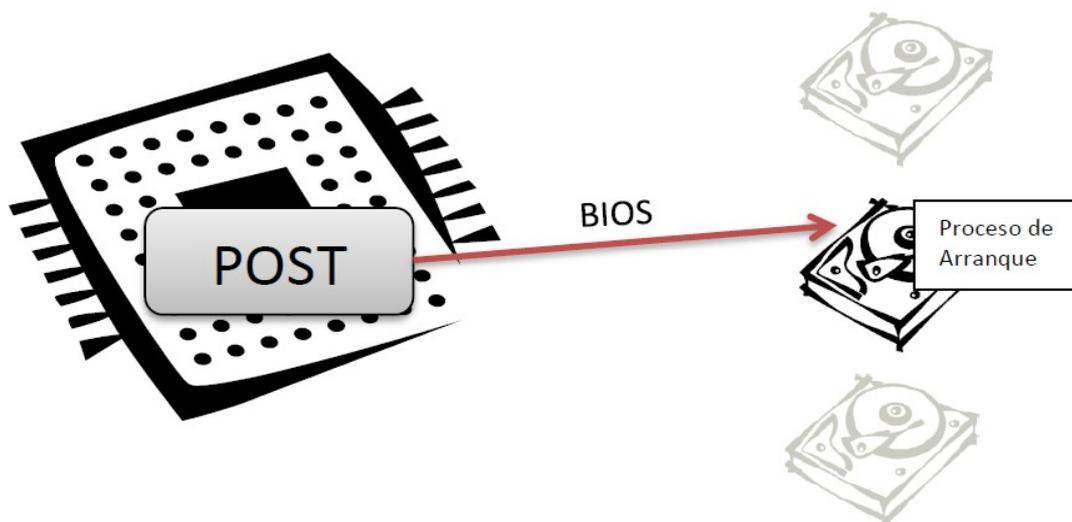
Sin embargo, es posible que en disco duro tengamos varios sistemas operativos para arrancar en nuestra maquina en varias particiones. Además,

podemos tener varios discos duros en nuestro sistema, y en cada disco podemos tener varios sistemas operativos instalados.

Desde la BIOS vemos cómo podemos indicar de qué dispositivo queremos arrancar. Podemos indicar normalmente si queremos arrancar desde el disco duro, desde el CD, USB, etc.

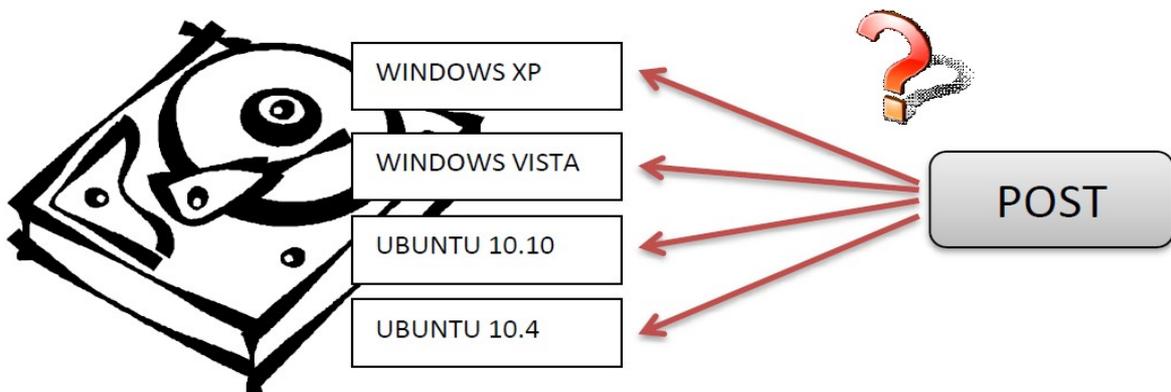
Hay BIOS desde donde se puede indicar incluso desde cuál de los discos duros queremos arrancar (HDD- 0, HDD-1, etc.) Hay que tener en cuenta que en algunas BIOS esta facilidad para distinguir entre los distintos discos duros no está presente, o no funciona bien. En los casos en que esto ocurra, tendremos que introducirnos en la BIOS y desactivar los discos duros de los que no queremos que arranque. Así, por ejemplo, en un sistema informático de dos discos duros si queremos arrancar desde el primer disco duro no tenemos que hacer nada pero si queremos arrancar desde el segundo disco duro desactivaremos el primero en la BIOS.

Para desactivar los discos duros, hay que entrar en la primera opción de la BIOS y poner None, not instaled, o algo parecido en el tipo de disco duro que queremos desactivar. Esto no quiere decir que dichos discos duros no se usarán durante el funcionamiento normal de la máquina, sino que no se usarán en el proceso de arranque.



Pero con esto conseguimos indicar al sistema informático que disco duro quiero utilizar para el arranque del sistema... pero resulta que en un solo disco duro puedo tener instalado más de un sistema operativo.

¿Cómo se le indica al sistema que quiero arrancar con Windows XP, o con Linux, o con Beos si todos estos SO están instalados en el mismo disco duro?



Para entender esto tenemos que comprender bien como está organizado un disco duro.

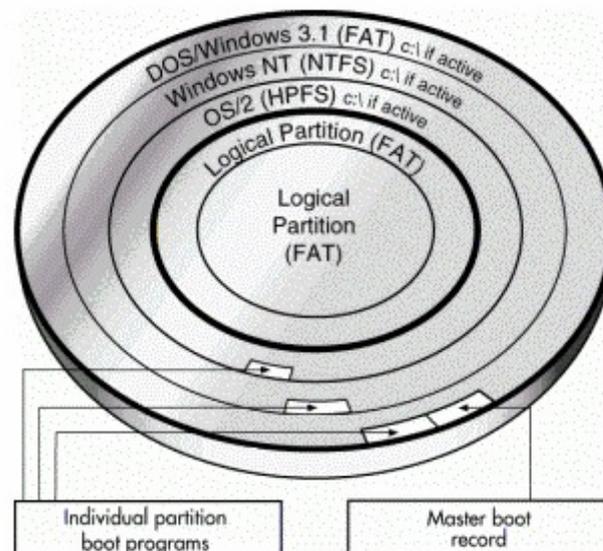
Organización lógica de un disco duro.

La estructura lógica de los discos duros es la siguiente:

1. Tienen una tabla de particiones en el primer sector.
2. Pueden crearse de una a cuatro particiones.
3. Cada partición tiene su propio sector de arranque.

Las particiones son divisiones lógicas efectuadas en un disco duro.

Responden a una necesidad muy importante en informática: compartir un mismo disco duro para varios sistemas operativos. Cada partición tiene la estructura lógica correspondiente a su sistema operativo. Una partición de Windows 98 contiene sector de arranque, FAT, directorio raíz y área de datos, una partición NTFS tiene su sector de arranque y MFT, etc. Los datos de una partición no se mezclan con los de otra.



En un disco duro podemos tener hasta 4 particiones como máximo. De las 4, solo una puede estar definida como activa al mismo tiempo. Esta partición

activa será la que cargue el sistema operativo cuando iniciamos el sistema informático.

En el primer sector de todo disco duro no se sitúa un sector de arranque (puede haber un sector de arranque por cada partición, por lo que es posible que en un disco duro existan 4 sectores de arranque), en su lugar se sitúa una tabla de particiones (Master Boot Record o MBR). Esta tabla de particiones incluye una tabla donde definimos las 4 particiones que pueden estar presentes en nuestro disco duro y un pequeño programa que permite localizar la partición activa, leer su sector de arranque y usarlo para arrancar nuestro sistema informático.

Este MBR (Master Boot Record) está situada en el primer sector del disco duro, de modo que su tamaño es de 512 bytes. En esta capacidad se almacena lo siguiente por cada MBR:

Dirección.	Contenido.	Tipo.
+000h	Programa MBR.	445 Bytes.
+1BEh	1º entrada de la tabla de particiones	16 Bytes
+1CEh	2º entrada de la tabla de particiones	16 Bytes
+1DEh	3º entrada de la tabla de particiones	16 Bytes
+1EEh	4º entrada de la tabla de particiones	16 Bytes
+1FEh	Identificación (AA55h)	2 Bytes

Contenido del Master Boot Record o MBR.

Longitud = 200h = 512 Bytes.

El código AA55h marca este sector como ejecutable.

Vemos como existe un programa al principio conocido como programa MBR o gestor de arranque que ocupa 445 Bytes.

Un programa MBR estándar, leerá la tabla de particiones y escogerá de cual de esas particiones va a arrancar el sistema operativo. No lo hará como podría parecer lógico de la primera partición, sino de la partición primaria que esta marcada como activa. El MBR lee el primer sector de esa partición, y le cede el control de la CPU a ese programa (Boot Sector).

Hay que indicar que no existe un programa MBR estándar. En realidad, el código que se encuentra aquí, puede ser muy variado, aunque normalmente todos son compatibles. Podemos instalar programas MBR conocidos como gestores de arranque que amplían las posibilidades el gestor de arranque MBR instalado por defecto.

Hay que prestar atención a lo que se ha dicho. Si se arranca desde un disco duro, se lee el primer sector (MBR) y este a su vez, lee un segundo sector (Boot Sector). Vemos también como existen 4 entradas para almacenar

hasta 4 particiones. De aquí viene el límite de 4 particiones para un disco duro. Por cada una de estas entradas de 16 Bytes se almacena lo siguiente:

Dirección.	Contenido.	Tipo.
+00h	Estado de la partición: 00h – Inactiva 80h – arranque (activa)	1 Byte
+01h	Cabeza de lectura / escritura donde comienza la partición.	1 Byte
+02h	Sector y cilindro donde comienza la partición.	2 Bytes
+04h	Tipo de partición: 00h – Libre 01h – DOS con la vieja FAT de 12 bits. 02h – XENIX 03h – XENIX 04h – DOS con FAT 16 05h – Partición extendida. 06h – Partición DOS > 32 Megas. 0Bh – Windows FAT32 0Ch – Windows FAT 32 LBA 0Eh – VFAT 16h – Hidden FAT 16 (Oculta) 63h – Unix 65h – Novell Netware Etc.....	1 Byte
+05h	Cabeza de lectura / escritura donde termina la partición.	1 Byte
+06h	Sector y cilindro donde termina la partición.	2 Bytes
+08h	Dirección del primer sector de la partición. (Sector de arranque).	4 Bytes
+0Ch	Número de sectores en esta partición.	4 Bytes

*Contenido de cada una de las 4 entradas de la tabla de particiones.
Longitud = 10h = 16 Bytes.*

Vemos el 1^{er} campo que se usa para indicar si esta partición es la activa o no.

El 2^o y 3^o campo se usan para indicar el cilindro, sector y cabeza donde comienza la partición.

El 4^o campo se usa para almacenar el tipo de la partición, aquí se indica que sistema operativo esta instalado en la partición, si dicha partición esta oculta o no, etc.

El 5^o y 6^o campo se usan para indicar el cilindro, sector y cabeza donde termina la partición.

El 7^o campo indica la dirección del primer sector de la partición (el sector de arranque) para que el POST pueda pasarle el control. Este sector siempre es el 1^o sector de la partición, pero aquí indicamos su valor director (n^o de sector) y no la combinación cilindro, sector y cabeza. Esto se hace para que el acceso al sector de arranque sea más rápido, y para evitar posibles errores en la carga del sistema.

El 8^o campo se usa para almacenar el número total de sectores que existen en la partición. Es un campo que se usa para comprobar que los datos de la partición son correctos.

Las particiones de un disco duro pueden ser de dos tipos:

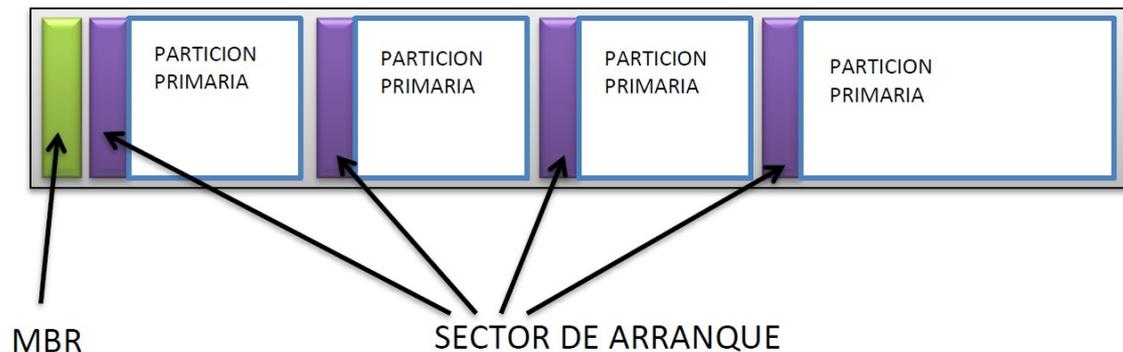
1. Primarias
2. Extendidas.

En un disco duro puede haber 4 particiones como máxima, lo que implica que puede haber 4 particiones primarias como máximo. Sin embargo, no puede

IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS

haber más de 1 partición extendida en un disco duro (En realidad, si es posible tener más, pero mediante procedimientos especiales que no son compatibles con todos los sistemas operativos).

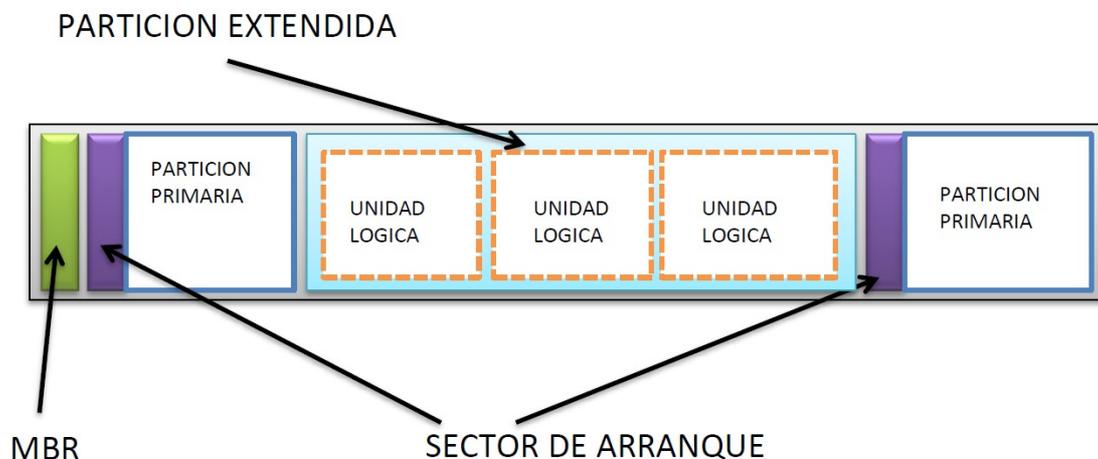
Cada partición primaria forma un volumen (una letra de unidad, para entendernos) y tiene su propio sector de arranque.



Una partición extendida sin embargo, no forma ningún volumen, ni tiene un sector de arranque como tal. Una partición extendida en realidad es un contenedor de unidades lógicas.

Cada unidad lógica que se crea dentro de una unidad extendida si forma su propio volumen, aunque no tiene un sector de arranque real, sino que usa su sector de arranque para controlar su tamaño entre otras cosas.

De esta manera, si dividimos un disco duro en una partición primaria (un volumen) y una partición extendida (donde creamos 10 unidades lógicas, cada una con su propio volumen) formaremos un total de 11 volúmenes (11 letras de unidad) pero solo tendremos un sector de arranque usable como tal, el de la partición primaria.

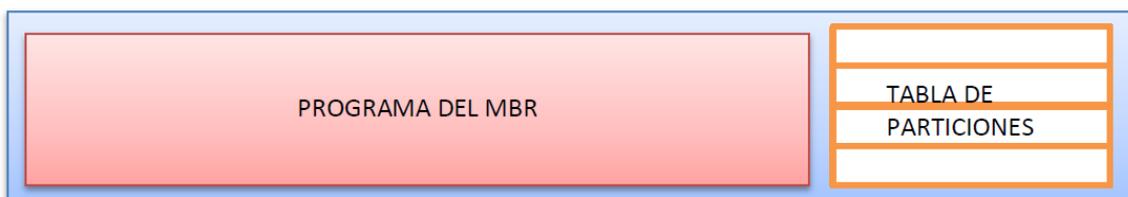


Solo el sector de arranque de una partición primaria es válido para arrancar el sistema operativo. El sector de arranque de la partición extendida solo

contiene información sobre las unidades lógicas que se encuentran dentro de ella (tamaños, comienzos y finales, etc.).

La tabla del MBR identifica la localización y tamaño de la partición extendida, pero no contiene información sobre las unidades lógicas creadas dentro de esta partición extendida. Ninguna de estas unidades lógicas pueden ser marcadas como activas, por lo que es posible que instalemos un sistema operativo en alguna de estas particiones lógicas, pero nunca podrá ser cargado **directamente**, ya que no podemos marcar esa partición como activa, y por lo tanto no podemos indicar que sea el volumen de arranque. (Para poder instalar sistemas operativos en estas unidades lógicas, tendremos que usar un programa conocido como gestor de arranque que veremos posteriormente, estos gestores de arranque suelen guardar los programas usados para cargar los sistemas operativos siempre en la partición activa del disco duro).

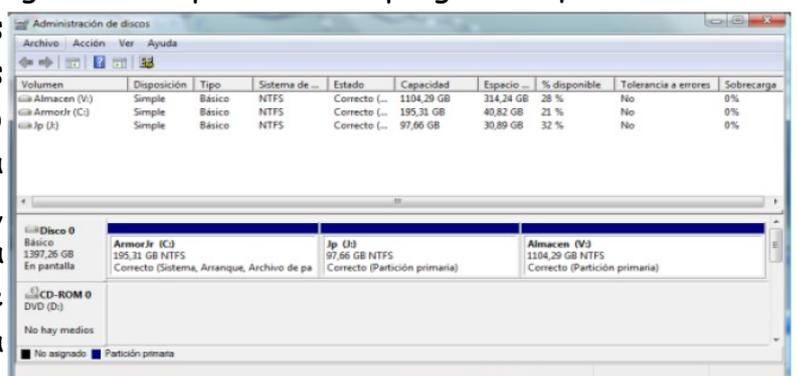
Hemos visto como el MBR se divide en dos partes bien diferenciadas, el programa MBR que ocupa la mayor parte del MBR y la tabla de particiones vista anteriormente.



Existen diversos programas que nos permiten gestionar y retocar estos componentes del MBR.

Así, en Windows tenemos el comando FIXMBR que reinstala el programa del MBR, aunque este comando solo podemos usarlo desde la consola de recuperación. (Ya veremos cómo acceder a dicha consola en otro tema)

La tabla de particiones, puede ser gestionada por diversos programas que se incluyen en los sistemas operativos. En sistemas Windows 9x, la utilidad encargada de esto es el FDISK. En la familia Windows más moderna (XP, Vista, 7, 2003, 2008) es la consola del administrador de discos (diskmgmt.msc). Esta consola es la incluida



oficialmente por la propia Microsoft, y existen multitud de programas de terceras compañías que permiten retocar esta tabla de particiones. (No es recomendable el uso de dichas herramientas pues pueden estropear la tabla, y suelen dar problemas a la larga). En la familia Windows 2008, Vista, Windows 7 encontramos también una herramienta de línea de comandos que permite gestionar las particiones, `diskpart.exe`.

Linux por su parte incluye varios programas de este tipo, como pueden ser `fdisk`, `qtparted`, `parted`, etc.

Los Windows modernos (a partir de ahora les llamaremos Windows de la familia NT, o Windows NT) permiten indicar que letra de unidad se le asignará a cada partición, sin embargo DOS y Windows 95/98 asignaban estas letras por defecto. Primero, la C: es asignada a la partición primaria del primer disco donde se encuentre un sistema de ficheros FAT. Entonces la siguiente letra es asignada a la partición primaria con FAT del segundo disco, etc. Una vez acabadas con las particiones primarias de cada disco, se empiezan a asignar letras a las unidades lógicas del primer disco, luego a las unidades lógicas del segundo disco, etc. Una vez acabado con las unidades lógicas se continúa con el resto de particiones primarias que queden.

Veamos un ejemplo sobre esto. Un usuario tiene un único disco duro dividido en una partición primaria (C:) y un volumen lógico en una partición extendida (D:). Ahora este mismo usuario compra un segundo disco duro y lo instala, creando en el otra partición primaria y otra partición extendida, conteniendo otro volumen lógico. Pues bien, después de encender el ordenador, la partición primaria del segundo disco se llama (D:). El volumen lógico del primer disco, que antes se llamaba D pasa a llamarse (E:) y por fin, el volumen lógico del segundo disco recibe el nombre de (F:). Este tipo de cambios era muy peligroso, ya que al cambiar los nombres de las unidades es muy probable que muchos programas dejen de funcionar. Indicar que puesto que las unidades de CD reciben el nombre las ultimas, si este usuario instalase ahora un lector de CD, recibiría el nombre de (G:).

Este problema ocasionado por los sistemas operativos antiguos de Microsoft DOS y Windows 98 no está presente en los sistemas operativos moderno de Microsoft. Así, por ejemplo, Windows XP asigna a cada unidad una letra según lo que hemos visto anteriormente, pero si se encuentra con una unidad que ya ha recibido nombre, no lo cambia.

Linux por su parte no presenta problemas de este tipo, ya que no asigna letras a los volúmenes, en su lugar tenemos que montar cada volumen en una directorio de nuestro árbol de directorios, por lo que no le afectan los problemas de nominación de volúmenes.

Hay que tener mucho cuidado al trabajar con las particiones. La tabla MBR es una tabla muy sensible a cualquier tipo de cambios. Una mala elección de cualquiera de sus campos, puede llevar a la inutilización total del disco duro. Además, dada la facilidad para "trastear" con la tabla de particiones, muchos programas utilizan configuraciones extrañas que son desconocidas para otros programas, lo que puede llevar a perder particiones o a cambiar su tamaño de modo incorrecto.

Arranque de Windows XP/2000/ 2003

1. Se carga y ejecuta el POST
2. Se carga el MBR del disco duro
3. Se carga el sector de arranque de la partición primaria activa
4. Se carga el programa NTLDR
5. NTLDR ajusta el procesador para trabajar a 32 bits
6. NTLDR lee el fichero BOOT.INI y muestra un menú si es necesario
7. El usuario selecciona un sistema operativo del menú, o se carga por defecto uno de ellos
8. NTLDR carga NTDETECT.COM
9. NTDETECT.COM genera la lista de hardware. Devuelve el control a NTLDR
10. NTLDR carga NTOSKRNL.EXE
11. NTOSKRNL.EXE lee el registro de Windows, y procede a ir cargando el sistema completo.

NTOSKRNL.EXE como indica es en gran parte el kernel o núcleo del sistema operativo, y es un programa de gran tamaño que se encuentra normalmente en nuestro directorio Windows. Sin embargo, tanto ntlldr, como boot.ini o ntdelect.com son programas pequeños.

Esto permite que podemos situar dichos ficheros en un disquete, llavero usb, etc, con lo que tendríamos un volumen de INICIO, lo que nos permitiría iniciar el sistema aunque el disco duro haya sufrido algún problema. Sin embargo, no se puede confundir este "disco de inicio" con un "disco de arranque". Cuando llegue el momento de cargar NTOSKRNL.EXE si no se



encuentra, el sistema se detendrá y no arrancará, y por el tamaño de dicho fichero y de todos los que necesita para trabajar, es imposible copiarlo en un volumen si no es de gran tamaño.

Es importante conocer esta secuencia, para comprender los distintos errores que se pueden cometer y con los que nos podemos encontrar. Por ejemplo, si recibimos el mensaje "falta ntldr" al intentar arrancar, está claro que se ha producido un error en el punto 4, lo que nos indicaría que se ha leído el MBR, el sector de arranque, y no se ha encontrado en el raíz de nuestro volumen el fichero ntldr, bien porque lo hayan borrado o por que se haya borrado todo el volumen.



Sin embargo, un mensaje "falta ntoskrnl.exe" nos indicaría que si existe un fichero ntldr, pero que en nuestro directorio de Windows no se ha encontrado un fichero NTOSKRNL.EXE.

Arranque de Windows vista/2008/siete

La secuencia de arranque de Windows Vista, Windows 2008 y Windows 7 es distinta de anteriores versiones de Windows. La principal diferencia estriba en que se ha cambiado el gestor de arranque, ya no se usa el ntldr sino que se usa el Windows Boot Manager (bootmgr).

Mientras que el gestor ntldr usaba un fichero de texto denominado boot.ini para configurar sus opciones, bootmgr utiliza una base de datos conocida como Boot Configuration Data (BCD) que no puede ser editada directamente como lo era el boot.ini ya que no es un fichero de texto.

El BCD es una base de datos con datos sobre la configuración del arranque que se suele almacenar en \Boot\Bcd.

1. Se carga y ejecuta el **POST**
2. Se carga el **MBR** del disco duro (si es la opción elegida en la BIOS)
3. Se carga el **sector de arranque** de la partición primaria activa
4. Se carga el programa **bootmgr**.
5. bootmgr ajusta el procesador para trabajar a 32 bits o 64 bits.
6. bootmgr lee la base de datos **BCD** y muestra un menú si es necesario

7. El usuario selecciona un sistema operativo del menú, o se carga por defecto uno de ellos
8. bootmgr carga **winload.exe**.
9. Winload.exe carga **NTOSKRNL.EXE** (Núcleo del sistema operativo o Kernel).
10. NTOSKRNL.EXE lee el **registro** de Windows, y procede a ir cargando el sistema completo.

Windows dispone de un comando para configurar esta base de datos BCD, el **bcdedit.exe**, pero es realmente engorroso de usar. Es mejor usar una utilidad grafica de una 3rd party (tercera compañía, una compañía distinta a la que realiza el sistema) como puede ser EasyBCD que permite configurar muchas más opciones que el bcdedit.exe y de forma mucho más fácil.



Arranque de un Linux. Ubuntu.

Linux no cuenta con un gestor de arranque propio, sino que permite usar cualquier gestor de arranque que deseemos. El que se suele incluir actualmente en todas las versiones de Linux es el GRUB.

El GRand Unified Bootloader (GRUB) es un gestor de arranque múltiple que se usa comúnmente para iniciar dos o más sistemas operativos instalados en un mismo ordenador. Otros gestores de arranque usados en Linux son el syslinux y el lilo.

Su proceso de inicio es el siguiente:

1. La BIOS busca un dispositivo de inicio (como el disco duro) y pasa el control al registro maestro de inicio (Máster Boot Record, MBR, los primeros 512 bytes del disco duro).
2. El MBR contiene la fase 1 de GRUB. Como el MBR es pequeño (512 bytes), la fase 1 sólo carga la siguiente fase del GRUB (ubicado físicamente en cualquier parte del disco duro). La fase 1 puede cargar ya sea la fase 1.5 o directamente la 2
3. GRUB fase 1.5 está ubicada en los siguientes 30 kilobytes del disco duro. La fase 1.5 carga la fase 2.

4. GRUB fase 2 (cargada por las fases 1 ó 1.5) recibe el control, y presenta al usuario el menú de inicio de GRUB. Este menú se configura mediante un fichero de texto con nombre menu.lst.
5. GRUB carga el kernel (núcleo) seleccionado por el usuario en la memoria y le pasa el control para que cargue el resto del sistema operativo.

GRUB no es en realidad un gestor de arranque para Linux, sino un gestor de arranque para cualquier sistema operativo. De hecho, GRUB es perfectamente capaz de arrancar cualquier sistema operativo de la familia Windows sin ningún tipo de problemas.

Hace poco tiempo, ha sido lanzado el GRUB 2.0 que se incluye en el Ubuntu 9.10. Sistemas operativos anteriores usan el GRUB 1.0.

ACTIVIDADES DE REPASO DE LA SECUENCIA DE ARRANQUE

8. ¿Cuándo y dónde se decide la secuencia de arranque de un equipo?
9. ¿Se puede realizar particiones en un DVD? ¿Y en un pen-drive?
10. ¿Qué significa MBR en inglés y español?
11. ¿Qué es una partición activa? ¿Cuántas particiones activas puede tener un HD?
12. ¿Qué es GRUB? ¿Qué tipo de licencia tiene?
13. ¿Quién es el encargado de mostrar al usuario los diferentes SO que tiene el equipo?
14. ¿En qué pista se localiza el MBR?
15. Si decides instalar Windows y Linux en un equipo ¿Qué gestor de arranque se instalará en la pista 0? Explica tu respuesta.

4 Recuperación de errores en el arranque

El proceso de arranque es un concepto al que el administrador de sistemas debe prestarle mucha atención, dado que el más mínimo problema que se origine en dicho proceso, hará imposible que el sistema operativo arranque, y por lo tanto dejara inservible el sistema informático.

Las zonas que hay que vigilar y conocer cómo recuperar si es necesario, son el MBR, el sector de arranque de la partición primaria activa y el programa gestor de arranque que este situado en dichas zonas.

¿Pero, que errores se pueden producir en el arranque?

En primer lugar debemos hablar de los fallos de hardware. Al usar un disco duro siempre existe la posibilidad de que se corrompan clústeres del mismo. Normalmente estos errores no suelen tener demasiada importancia, pero si se da la casualidad de que se corrompe el primer clúster del disco duro, que es donde se sitúa el sector del MBR y el primer sector de arranque de la primera partición, nos vamos a encontrar en serios problemas. Normalmente en estos casos lo mejor es cambiar el disco duro completo, e intentar recuperar la información que existía en el disco duro con algún programa de recuperación de datos profesional.

En segundo lugar nos encontramos la acción del malware (virus, gusanos, troyanos, etc.). Estas amenazas pueden borrar el MBR y los sectores de arranque, y antiguamente existían bastantes virus que se dedicaban a realizar estas acciones. Hoy en día, y con la "profesionalización" de los desarrolladores de malware, estas prácticas han quedado relegadas al olvido.

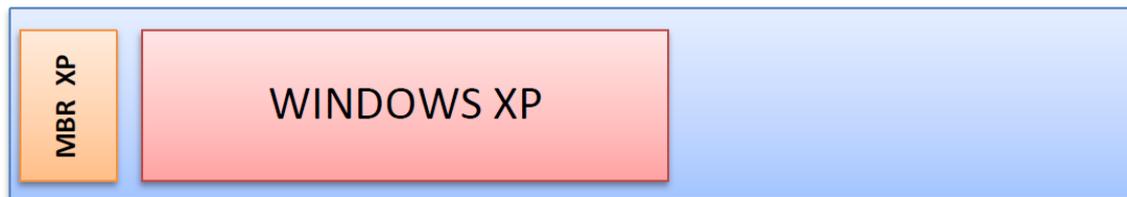
La tercera causa, y la que suele ser culpable en el 99% de los casos, es que directamente el usuario estropee el arranque de un sistema operativo, simplemente instalando un segundo operativo. Veamos con detalle esta situación:

Hemos visto como cada sistema operativo cuenta con su propio programa para instalar en el MBR, su propio programa para instalar en el sector de arranque, y también cuentan con su propio gestor de arranque.

Está claro que si instalamos en un mismo disco duro tres sistemas operativos distintos, cada uno de ellos habrá ido instalando su propio proceso de arranque, pero como solo puede existir un proceso de arranque en un disco duro (sólo existe un MBR) el proceso de arranque que se quede al final será el del ultimo sistema operativo instalado, que machacará el

proceso de arranque del sistema operativo anteriormente instalado, y así sucesivamente.

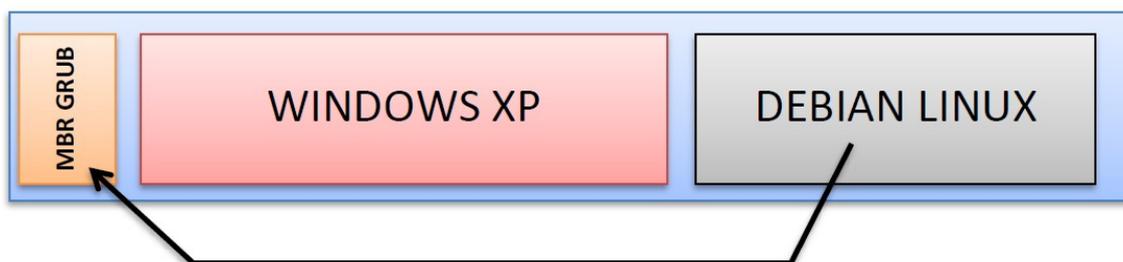
Imaginemos el caso siguiente: En un disco duro tenemos instalado una partición con Windows XP



En el MBR tendremos instalado evidentemente el gestor de arranque de XP, y en la partición de Windows XP tendremos instalado los archivos que necesita el gestor de arranque de XP para funcionar.

Decidimos instalar en dicho disco duro una distribución de Linux como Debian, para lo cual le creamos una partición y procedemos a instalar dicho sistema operativo:

Durante este proceso de instalación, Debian instalará en el MBR el gestor de arranque de Debian (en este caso grub), y por lo tanto machacará al gestor de arranque de XP que estaba anteriormente instalado en el MBR.



La próxima vez que iniciemos la máquina, se cargará el gestor de arranque de grub, no el anterior que teníamos de XP. ¿Reconocerá el gestor de arranque de grub que en el disco duro existe un Windows XP y nos permitirá arrancar desde el, aparte de arrancar desde Debian? Pues en este caso sí. En el mundillo de los gestores de arranque, es conveniente recordar siempre estas pequeñas reglas:

- 1) Grub es capaz de arrancar cualquier sistema operativo, por lo que respetará siempre (o al menos lo intentará) cualquier sistema operativo que hubiera en disco duro antes de que se instalara dicho gestor de arranque.
- 2) Los gestores de arranque de Windows nunca respetarán a Linux. De hecho, el gestor de arranque de Windows solo es capaz de arrancar

automáticamente a sistemas operativos Windows, siendo muy complicado conseguir arrancar otros sistemas operativos no de Microsoft.

3) Los gestores de arranque de Windows respetan a los sistemas operativos Windows pero solo a los anteriores a dicho Windows. Es decir, Windows 7 reconoce y respeta a Windows XP, pero al contrario no, ya que cuando se creó el gestor de arranque de XP el sistema operativo Windows 7 no existía, y por lo tanto dicho gestor de arranque de XP no lo reconocerá como un SO legítimo, y por lo tanto se negará a arrancarlo de forma automática.

Comprobad cuales de las siguientes instalaciones de sistemas operativos en un mismo disco duro, darían problemas y cuales no:

- a) Instalamos Windows XP, luego Linux y por ultimo Windows 7. ¿Daría problemas? ¿Qué sistemas operativos aparecerían para escoger en el menú de arranque?
- b) Instalamos Linux, luego Windows XP y por ultimo Windows 7.
- c) Instalamos Windows XP, luego Windows 7 y por ultimo Linux.
- d) Instalamos un Windows 7 y luego un Windows XP.

Veamos ahora como resolver estos problemas.

Cada sistema operativo cuenta con herramientas que permiten reconstruir el programa gestor de arranque en el MBR, y arreglar los sectores de arranque.

4.1 WINDOWS XP

En el caso de Windows XP hay que inciar el sistema desde el CD original de instalación de Windows XP. En el proceso de instalación que se ejecutará, hay que llegar hasta el punto en que nos permite ejecutar la "consola de recuperación". En dicha consola podremos ejecutar desde líneas de comandos las siguientes órdenes:

FIXMBR Instala el gestor de arranque de XP en el MBR.

FIXBOOT Recupera el sector de arranque de Windows XP.

También existen órdenes para recuperar la lista de sistemas operativos que aparecen en el menú, pero eso lo veremos en un tema posterior.

4.2 WINDOWS 7

Igualmente que en el punto anterior, tenemos que iniciar el sistema desde el CD original de instalación de Windows 7. Llegará un momento en que el propio programa de instalación nos dará la opción de realizar una reparación automática del inicio de Windows. Escogemos esta opción y comprobamos si el sistema es capaz de repararse automáticamente. Si comprobamos que dicho automatismo falla (cosa bastante probable) volvemos a iniciar el sistema desde el CD, pero esta vez desde el menú avanzado escogemos la opción de consola de recuperación o línea de comandos. Desde allí podemos ejecutar las siguientes órdenes:

`Bootrec.exe /fixmbr` Instala el gestor de arranque de Windows 7 en el MBR.

`Bootrec.exe /fixboot` Recupera el sector de arranque de Windows 7.

Como en el caso anterior, dejaremos los comandos para reparar la lista de sistemas operativos para un tema posterior.

4.3 LINUX

En este caso iniciamos el sistema desde un CD especial para recuperación del grub, como puede ser por ejemplo el "súper grub disk" o "súper grub2 disk". También podemos recuperar el sistema arrancando desde un cd de una distribución "live". Este tema lo dejamos para cuando nos hayamos familiarizado con Linux.

5 Evolución histórica de los Sistemas Operativos

A lo largo de la historia, han existido cientos de familias de sistemas operativos, cada una de ellas compuesta por decenas de sistemas operativos distintos. Es una historia que comienza en los años 1960 y que sigue hasta el día de hoy.

Podría parecer que existen pocos sistemas operativos en el mercado, pero si investigamos un poco nos damos cuenta que existen cientos de alternativas posibles. Es más, hoy en día se ha abierto el mercado de los sistemas operativos para móviles y smartphones, donde existen decenas de sistemas operativos nuevos que se van presentado cada año.



http://en.wikipedia.org/wiki/Timeline_of_operating_systems

<http://www.geekets.com/2009/03/historia-y-cronologia-de-los-sistemas-operativos-de-microsoft/>

http://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Cronolog%C3%ADa_de_los_sistemas_operativos

http://rod.info/files/linux_distro_timeline.jpg

<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/8c/Gldt.svg?uselang=es>