

# Reconstruir el Gestor de Arranque en Linux.

Por: Germán Lasprilla Tovar

e-mail: [glasprilla@intecap.edu.co](mailto:glasprilla@intecap.edu.co)

INTECAP – año 2.004

Se permite el uso, distribución y copia de este Manual Libremente

## GRUB: (Grand Unified Bootloader)

Si su PC tiene Linux instalado y no arranca, esta sección le puede interesar.

Primero revisaremos un poco la teoría sobre el tema para poder comprender mejor algunos términos que se utilizan.

### Proceso de arranque del PC.

Cuando se enciende el PC, por medio de la BIOS (Basic Input Output System) se comprueba e inicializa el hardware según los valores almacenados en el CMOS, es decir la pantalla, el teclado, se comprueba la memoria RAM, luego los periféricos y se determina con cual disco duro u otro dispositivo se va a iniciar (bootear), luego se carga el sistema operativo desde el dispositivo configurado según el orden para iniciar (bootear); en donde se lee el primer sector físico de datos desde el disco duro, de tamaño de 512 bytes y se carga a la memoria (esto es lo que se denomina el MBR: Master Boot Record); el programa cargado obtiene el control y se inicia entonces el proceso de arranque (bootloader).

El arranque es exactamente el mismo en cualquier PC e independiente del sistema operativo instalado.

La estructura del MBR es una convención independiente de los sistemas operativos, organizada de la siguiente manera:

- ⌘ Los primeros 446 bytes están reservados para código de programas (gestores de arranque como GRUB ó LILO).
- ⌘ Los siguientes 64 bytes se reservan para una tabla de particiones con hasta 4 entradas (particiones) máximo, sin esta tabla de particiones no es posible la existencia de ningún sistema de archivos.
- ⌘ Los últimos 2 bytes deben contener siempre la cadena: (AA55) mencionada como cifra mágica, si este valor es diferente, el MBR será tratado como no válido por parte de la BIOS y todos los sistemas operativos de PC.

El gestor de arranque GRUB o LILO de Linux se instala en el sector de arranque de la partición que podría ser de tipo primaria o unidad lógica, a diferencia del gestor de arranque de windows que exige de una partición de tipo primaria. En ningún caso se puede instalar el gestor de arranque en una partición de tipo extendida, puesto que esta es un “contenedor” para otras particiones (Unidades Lógicas). Los sectores de arranque ofrecen 512 bytes de espacio que sirven para albergar código, que puede ser ejecutado por el sistema operativo que resida en esa partición, esto es en el caso de de DOS ó Windows, o en otras particiones en el caso de Linux.

En el MBR hay una entrada de partición marcada como activa (bootable), y es allí donde se busca el sistema a cargar, en todo caso, el código de programa en el MBR representa el primer paso del proceso de arranque (Bootloader: first stage bootloader) y comprueba si se encuentra un sector de arranque válido en la partición indicada, si fuera el caso, el código en este sector de arranque se ejecuta como segundo paso del proceso de arranque (bootloader: secondary stage loader). Este código carga los programas de inicialización del sistema.

Linux permite instalar un gestor de arranque multiarranque (bootmanager), que le permite mantener varios sistemas operativos de uso extendido en un PC, conservar sus arranques y alternar entre ellos (GRUB ó LILO). El usuario debe seleccionar el sistema operativo durante el arranque, pero para cambiar de sistema operativo se debe reiniciar el PC.

### Reconstruir el Gestor de Arranque (GRUB).

1-) Entrar a la configuración del CMOS (setup) de la máquina y determinar como primer dispositivo para inicio (boot) la Unidad CD-ROM, grabar la configuración y luego reiniciar; si es un PC clonee con la tecla F10 (grabar y salir).

2-) Iniciar (bootear) desde el CD-ROM #1 de instalación, en el menú de instalación seleccionar la opción Rescatar Sistema (Rescue System) si es Linux SUSE, si se trata de RedHat, Fedora o White Box; escribir en el prompt : *linux rescue* <ENTER>

El Sistema de Rescate crea un disco en RAM (ramdisk) en el cual monta un sistema de archivos raíz (/) junto con los directorios, archivos y utilidades mas necesarias para las reparaciones, y desde el cual podremos acceder a las particiones del disco duro para solucionar el problema.

3-) En Linux SUSE, el sistema de rescate no intenta detectar ni montar las particiones de linux bajo la raíz que está en (ramdisk), debe seleccionar la distribución del teclado (Tipo de Teclado: español), y después solo pide el nombre de usuario (login), debemos escribir root (no pide contraseña) y luego <ENTER>, y ya estamos en el prompt del sistema de rescate: *Rescue:~ #\_*

El siguiente paso consiste en identificar la partición del disco duro raíz (/), esto lo podemos averiguar con el comando *fdisk*, al cual debemos indicarle como parámetro el disco duro que deseamos examinar con las siguientes posibilidades:

<i>fdisk /dev/hda</i>	si el disco IDE es maestro en el primer controlador
<i>fdisk /dev/hdb</i>	si el disco IDE es esclavo en el primer controlador
<i>fdisk /dev/hdc</i>	si el disco IDE es maestro en el segundo controlador
<i>fdisk /dev/sda</i>	si el primer disco SCSI
...	

*Rescue:~ # fdisk /dev/hda*

The number of cylinders for this disk is set to 4998.  
There is nothing wrong with that, but this is larger than 1024,  
and could in certain setups cause problems with:  
1) software that runs at boot time (e.g., old versions of LILO)  
2) booting and partitioning software from other OSs  
(e.g., DOS FDISK, OS/2 FDISK)

Command (m for help):

Con la letra p (print) del menú de fdisk, se imprime la tabla de particiones y con la información obtenida trataremos de identificar cual es la partición raíz del sistema operativo Linux instalado.

Command (m for help): p

Disk /dev/hda: 41.1 GB, 41110142976 bytes  
255 heads, 63 sectors/track, 4998 cylinders  
Units = cylinders of 16065 \* 512 = 8225280 bytes

Device	Boot	Start	End	Blocks	Id	System
/dev/hda1	*	1	1767	14193396	7	HPFS/NTFS
/dev/hda2		1768	4997	25944975	f	W95 Ext'd (LBA)
/dev/hda5		1768	3533	14185363+	7	HPFS/NTFS
/dev/hda6		3534	3623	722893+	83	Linux
/dev/hda7		3624	3977	2843473+	82	Linux swap
/dev/hda8		3978	4997	8193118+	83	Linux

En este ejemplo (disco duro) se encuentran instalados dos sistemas operativos: Windows 2.000 en las particiones: /dev/hda1 y /dev/hda5, las cuales son NTFS (New Technology File System), y Linux SUSE en las particiones: /dev/hda6, /dev/hda7 y /dev/hda8.

Las particiones linux nativa tienen código tipo de partición ID=83, en este ejemplo es probable que la partición raiz sea: /dev/hda6 ó /dev/hda8, ahora lo averiguaremos montándolas una a la vez en el directorio /mnt el cual se encuentra vacío para estos propósitos, y luego examinaremos su contenido con los siguientes comandos:

```
mount /dev/hda6 /mnt  
cd /mnt  
ls -l
```

Si el resultado es el siguiente, se trata de una partición /boot que contiene los archivos de inicio (boot) de Linux:

```
Rescue:/mnt # ls -l  
total 5361  
drwxr-xr-x  5 root root  584 Nov 25 03:16 .  
drwxr-xr-x 22 root root  512 Jan  7 11:10 ..  
-rw-r--r--  1 root root 105852 Apr  6 2004 Kerntypes-2.6.4-52-default  
-rw-r--r--  1 root root 728259 Apr  6 2004 System.map-2.6.4-52-default  
-rw-r--r--  1 root root  512 Nov 25 03:16 backup_mbr  
lrwxrwxrwx  1 root root    1 Nov 25 03:05 boot -> .  
-rw-r--r--  1 root root  54727 Apr  6 2004 config-2.6.4-52-default  
drwxr-xr-x  2 root root  416 Nov 25 03:16 grub  
lrwxrwxrwx  1 root root   23 Nov 25 03:16 initrd -> initrd-2.6.4-52-default  
-rw-r--r--  1 root root 1140430 Nov 25 03:16 initrd-2.6.4-52-default  
-rw-r--r--  1 root root  67648 Apr  5 2004 memtest.bin  
-rw-r--r--  1 root root  89600 Nov 25 03:16 message  
-rw-r--r--  1 root root  73831 Apr  6 2004 modversions-2.6.4-52-i386-default.gz  
-rw-r--r--  1 root root 1733953 Apr  6 2004 vmlinuz-2.6.4-52-default.gz  
lrwxrwxrwx  1 root root   24 Nov 25 03:09 vmlinuz -> vmlinuz-2.6.4-52-default  
-rw-r--r--  1 root root 1468815 Apr  6 2004 vmlinuz-2.6.4-52-default
```

Por ahora no es la partición que estamos buscando, puesto que en primer lugar necesitamos ubicar la partición raiz del disco duro, para lo cual desmontamos /dev/hda6 y montaremos la otra partición identificada como linux nativa, para revisar nuevamente, es decir (/dev/hda8) con los siguientes comandos:

```
umount /mnt  
mount /dev/hda8 /mnt  
cd /mnt
```

## ***ls -l***

Si el resultado es el siguiente, se trata de la partición (raíz) /:

```
Rescue:/mnt # ls -l
total 200
drwxr-xr-x 22 root root  512 Jan  7 11:10 .
drwxr-xr-x 22 root root  512 Jan  7 11:10 ..
drwxr-xr-x  2 root root 2864 Nov 25 03:14 bin
drwxr-xr-x  2 root root  48 Nov 25 03:02 boot
drwxr-xr-x 34 root root 18008 Jan  7 16:11 dev
drwxr-xr-x 76 root root  7680 Jan  7 18:54 etc
drwxr-xr-x  3 root root  72 Nov 25 03:54 home
drwxr-xr-x 12 root root 3272 Jan  4 18:53 lib
drwxr-xr-x  5 root root  128 Dec 28 15:50 media
drwxr-xr-x  2 root root  48 Apr  6 2004 mnt
drwxr-xr-x  7 root root  184 Nov 25 03:42 opt
drwxr-xr-x  2 root root  48 Nov 25 03:02 proc
drwx----- 27 root root 1312 Jan  7 17:45 root
drwxr-xr-x  3 root root  8728 Nov 25 03:37/sbin
drwxr-xr-x  4 root root  96 Nov 25 03:03 srv
drwxr-xr-x  2 root root  48 Nov 25 03:02 sys
drwxrwxrwt 23 root root 1032 Jan  7 18:45 tmp
drwxr-xr-x 12 root root  344 Nov 25 03:10 usr
drwxr-xr-x 16 root root  408 Nov 25 03:30 var
drwxr-xr-x  4 root root  96 Jan  4 12:54 windows
```

Ahora que ya la encontramos, la vamos a convertir en la raíz del sistema linux para reemplazar a la raíz sobre la que se está corriendo actualmente, es decir vamos a reemplazar la raíz (/) del sistema de rescate por la partición raíz (/) del sistema linux instalado en el disco (en este ejemplo: /dev/hda8), esta ya se encuentra en este momento montada en el directorio /mnt, la convertimos en raíz con el siguiente comando:

## ***chroot /mnt***

Ahora la raíz (/) actual es la raíz del disco duro de nuestro sistema linux (dev/hda8), debemos ahora montar las otras particiones de nuestro sistema Linux, esto lo haremos con el siguiente comando y luego verificamos si en efecto las demás particiones (si las hay) quedaron montadas:

## ***mount -a***

### ***mount***

El resultado podría ser mas o menos así:

```
Rescue:/ # mount
/dev/hda8 on / type reiserfs (rw,acl,user_xattr)
proc on /proc type proc (rw)
tmpfs on /dev/shm type tmpfs (rw)
devpts on /dev/pts type devpts (rw,mode=0620,gid=5)
/dev/hda6 on /boot type reiserfs (rw,acl,user_xattr)
/dev/hdb on /media/cdrom type subfs (ro,nosuid,nodev,fs=cdfss,procluid,iocharset=utf8)
/dev/fd0 on /media/floppy type subfs (rw,nosuid,nodev,fs=floppyfss,procluid)
/dev/hdb on /media/cdrecorder type subfs (ro,nosuid,nodev,fs=cdfss,procluid,iocharset=utf8)
/dev/hda1 on /windows/c type ntfs (rw)
/dev/hda5 on /windows/d type ntfs (rw)
usbfs on /proc/bus/usb type usbfs (rw)
```

La partición /boot, en el caso de haberse creado, es necesario que se encuentre montada para la siguiente fase del proceso de rescate (reinstalación del gestor de arranque: GRUB).

4-) En el caso de Linux RedHat, Fedora o WhiteBox; para iniciar el sistema de rescate se debe escribir en el prompt : **linux rescue** <ENTER>, se carga entonces el programa de rescate, el sistema de rescate pide comprobar los CDs, vamos a omitir este paso (seleccionando SKIP y <ENTER>), luego debemos seleccionar el lenguaje, la distribución del teclado (Tipo de Teclado: es), ahora se intentará detectar las particiones linux, identificar la partición raíz y demás, y las dejará montadas bajo el directorio: /mnt/sysimage; en el caso de haberlas encontrado, de tal forma que lo único que haremos aquí es cambiar la raíz (/) del sistema de rescate (ramdisk), por la raíz (/) de nuestro sistema linux instalado en el disco duro que ha quedado montada en el directorio: /mnt/sysimage, con el siguiente comando:

```
sh-2.05b:/ # chroot /mnt/sysimage
```

Después de esto, los directorios que se encontraban en: /mnt/sysimage, ahora se encuentran en la raíz /

5-) Antes de reinstalar el gestor de arranque: GRUB verificaremos la existencia de varios archivos y su contenido, dentro de estos están: /boot/grub/menu.lst el cual contiene el menú de sistemas operativos posibles de iniciar (bootmanager), con el comando **cat** así:

```
Rescue:/ # cat /boot/grub/menu.lst
# Modified by YaST2. Last modification on Thu Nov 25 08:16:35 2004
color white/blue black/light-gray
default 0
timeout 8
gfxmenu (hd0,5)/message

####Don't change this comment - YaST2 identifier: Original name: linux###
title Linux
    kernel (hd0,5)/vmlinuz root=/dev/hda8 vga=0x317 splash=silent desktop
resume=/dev/hda7 showopts
    initrd (hd0,5)/initrd

####Don't change this comment - YaST2 identifier: Original name: windows###
title Windows
    root (hd0,0)
    chainloader +1

####Don't change this comment - YaST2 identifier: Original name: floppy###
title Disquete
    root (fd0)
    chainloader +1

####Don't change this comment - YaST2 identifier: Original name: failsafe###
title Failsafe
    kernel (hd0,5)/vmlinuz root=/dev/hda8 showopts ide=nodma apm=off acpi=off
vga=normal noresume nosmp noapic maxcpus=0 3
    initrd (hd0,5)/initrd

####Don't change this comment - YaST2 identifier: Original name: memtest86###
title Prueba de memoria
    kernel (hd0,5)/memtest.bin
```

También verificamos que el contenido del archivo: `/etc/grub.conf`, (configuración para instalar grub) esté correcto así:

```
Rescue:/etc # cat /etc/grub.conf
root (hd0,5)
install --stage2=/boot/grub/stage2 /grub/stage1 d (hd0) /grub/stage2 0x8000 (hd0,5)/grub/menu.lst
quit
```

Estos parámetros en estos archivos pueden cambiar ligeramente de una distribución a otra. Revisemos algunas equivalencias entre dispositivos GRUB y dispositivos Linux:

El disco `hd0` para GRUB es equivalente en Linux en este ejemplo a: `/dev/hda`  
La partición `(hd0,5)` para GRUB es equivalente en Linux en este ejemplo a: `/dev/hda6`, donde el punto de montaje para esta partición es `/boot`

6-) Reinstalar el gestor de arranque: GRUB con el siguiente comando así:

```
Rescue:/etc # grub-install --root-directory=/ '(hd0)'
Installation finished. No error reported.
This is the contents of the device map //boot/grub/device.map.
Check if this is correct or not. If any of the lines is incorrect,
fix it and re-run the script `grub-install'.
```

```
(hd0) /dev/hda
(fd0) /dev/fd0
```

7-) En algunas ocasiones esto genera algún error cuando se ha movido o removido algún disco duro del sistema, y es necesario actualizar el archivo `/boot/grub/device.map`; este archivo contiene la correspondencia entre los nombres de dispositivo GRUB y los nombres de dispositivo Linux. Si su PC cuenta con discos duros IDE y SCSI, GRUB averiguará el orden de arranque a partir de un procedimiento concreto, en vista a que este no tiene acceso a la información de la BIOS sobre el orden de arranque; el resultado de esta comprobación es almacenada en: `/boot/grub/device.map`. El contenido de este archivo puede ser:

```
(fd0) /dev/fd0          iniciar (bootear) primero por el floppy
(hd0) /dev/sda          segundo por el disco duro SCSI
(hd1) /dev/hda          tercero por el disco duro IDE
```

En otra máquina solo con un disco IDE el contenido de: `/boot/grub/device.map` puede ser:

```
(hd0) /dev/hda          iniciar (bootear) primero por el disco duro IDE
(fd0) /dev/fd0          segundo por el floppy
```

Si por alguna razón ha editado el archivo: `/boot/grub/device.map`, debe reinstalar GRUB con el siguiente comando:

```
grub --batch --device-map=/boot/grub/device.map < /etc/grub.conf
```

Otro comando equivalente que reinstala el gestor GRUB y corrige el archivo `device.map` es:

```
grub-install --root-directory=/ '(hd0)' --recheck
```

8-) En otras ocasiones se presenta otro error, uno muy común en linux SUSE es la pérdida del

enlace (link) de los archivos stage1 y stage2 de la ruta relativa de referencia (/usr/lib/stage1 y /usr/lib/stage2) no se encuentran y no se puede reinstalar el GRUB, esto se puede corregir recreando los enlaces, pero antes tenemos que averiguar cual es la ruta absoluta de los archivos es decir: donde realmente se encuentran con el comando **find** así:

```
Rescue:/etc # find / -name stage1
/usr/lib/grub/i386-suse/stage1      ruta absoluta del archivo stage1
```

```
Rescue:/etc # find / -name stage2
/usr/lib/grub/i386-suse/stage2      ruta absoluta del archivo stage2
```

Ahora podemos recrear los enlaces con el comando **ln** así:

```
Rescue:/etc # ln /usr/lib/grub/i386-suse/stage1 /usr/lib/stage1
Rescue:/etc # ln /usr/lib/grub/i386-suse/stage2 /usr/lib/stage2
```

Y nuevamente ejecutar el comando mencionado en el paso 6:

```
Rescue:/etc # grub-install --root-directory=/ '(hd0)'
```

El proceso de reinstalación del gestor de arranque ha terminado y ahora ya está listo el sistema para reiniciar desde el disco duro, iniciando desde GRUB.

Por último, vamos a reiniciar, debemos hacer lo siguiente: desmontamos las particiones del disco con el siguiente comando así:

```
umount -a
```

Des hacemos la raíz que habíamos cambiado en el sistema de rescate con el comando exit:

```
exit
```

Ahora desmontamos la partición /dev/hda8 del directorio /mnt según ejemplo dado en este manual:

```
umount /mnt
```

En linux RedHat, Fedora o White Box el comando exit hará terminar el sistema de rescate y se reiniciará la máquina.

En Linux SUSE el comando exit cerrará la sesión del usuario root.

En todos los casos para reiniciar podemos ejecutar el comando:

```
init 6
```

## 9-) Recuperar el MBR de DOS/Win9x/ME

Para recuperar el MBR de DOS o Windows debemos arrancar (bootear) la máquina con un disco de inicio de Windows 98 o desde su CD-ROM, desde DOS utilizamos el comando **fdisk /MBR** (disponible a partir de la versión DOS 5.0 en adelante), esto escribe los primeros 446 bytes en el MBR (el código de arranque) y no modifican la tabla de particiones, salvo que el MBR (ver 6.1.1, “Master Boot Record”) tenga el estatus de no válido por una “cifra mágica” falsa. Advertencia: en este caso la tabla de particiones será sobrescrita con ceros.

Debe sin embargo activar con fdisk la partición de arranque, ya que es necesario para las

rutinas del MBR de DOS y Windows. Al recuperar el gestor de arranque de este modo, se elimina el gestor de arranque de linux, y/o también algún posible virus que se encuentre en el boot de la partición, precisamente para esto último fué creado el parámetro /MBR de fdisk.

#### 10-) Recuperar el MBR de Windows XP.

Arranque la máquina (bootee) desde el CD de Windows XP y presione la tecla R en el menú de configuración (Setup) para iniciar la consola de recuperación, luego a continuación seleccione en la lista su instalación de Windows XP e introduzca la contraseña del administrador. Introduzca en el prompt el comando **FIXMBR** y responda con sí (y) a la pregunta de confirmación, después de esto solo reinicie el PC con exit.

#### 11-) Recuperar el MBR de Windows 2000.

Arranque la máquina (bootee) desde el CD de Windows 2000 y presione la tecla R en el en el menú de configuración (Setup) y la tecla K en el siguiente menú para iniciar la consola de recuperación. A continuación seleccione en la lista su instalación de Windows 2000 e introduzca la contraseña del administrador. Introduzca en el prompt el comando **FIXMBR** y responda con sí (y) a la pregunta de confirmación. Finalmente, después de esto solo reinicie el PC con exit.

Muchos Exitos!