

Óscar Yerpes Baena



Estudio comparativo de
distribuciones GNU/Linux

Trabajo final de carrera

© Óscar Yerpés Baena

Reservados todos los derechos. Está prohibida la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la impresión, la reprografía, el microfilm, el tratamiento informático o cualquier otro sistema, así como la distribución de ejemplares mediante alquiler y préstamo, sin la autorización escrita del autor o los límites que autorice la Ley de Propiedad Intelectual.

ÍNDICE

1	Introducción	3	
2	Historia de las distribuciones	4	
2.1	GNU		4
2.2	El núcleo Linux		5
2.3	GNU/Linux		5
3	Distribuciones GNU/Linux	6	
3.1	Parámetros de comparación		6
3.1.1	Arquitectura soportada	6	
3.1.1.1	x86		6
3.1.1.2	Itanium		6
3.1.1.3	PowerPC		7
3.1.1.4	SPARC		7
3.1.2	Sistema de ficheros		7
3.1.2.1	ext2		7
3.1.2.2	ext3		8
3.1.2.3	ext4		8
3.1.2.4	XFS		9
3.1.2.5	ReiserFS		9
3.1.2.6	JFS		10
3.1.3	Entornos de escritorio	11	
3.1.3.1	GNOME		11
3.1.3.2	KDE		12
3.1.3.3	XFCE		14
3.1.3.4	CDE		15
3.1.3.5	LXDE		15
3.1.4	Instalación/administración de paquetes	17	
3.1.4.1	Paquetes <i>deb</i>		17
3.1.4.2	Paquetes <i>rpm</i>		17
3.1.5	Live CD/DVD	18	
3.2	Lista de distribuciones	19	
3.2.1	Debian GNU/Linux 6.0		19
3.2.2	Ubuntu 11.04		20
3.2.3	Fedora 15		22
3.2.4	Gentoo Linux 11.0	23	
3.2.5	Red Hat Linux / CentOS 5.5		25
3.2.6	SuSE Linux Enterprise 11 / openSUSE 11.4	26	
3.2.7	Mandriva Linux 2010.2		27
3.2.8	Slackware 13.0		28
3.3	Conclusiones		30
3.3.1	Tabla 1.1 Información general	30	
3.3.2	Tabla 1.2 Arquitecturas soportadas	30	
3.3.3	Tabla 1.3 Sistema de ficheros por defecto	31	
3.3.4	Tabla 1.4 Entorno de escritorio	31	

3.3.5	Tabla 1.5 Gestión de paquetes	31	
3.3.6	Tabla 1.6 LiveCD/DVD		32
4	Verificación de los datos obtenidos	34	
4.1	Debian GNU/Linux 6.0		34
4.2	Ubuntu 11.04		36
4.3	Fedora 15		38
4.4	Gentoo Linux 11.0	41	
4.5	Red Hat Linux / CentOS 5.5		43
4.6	SuSE Linux Enterprise 11 / openSUSE 11.4	45	
4.7	Mandriva Linux 2010.2		47
4.8	Slackware 13.0		49
4.9	Conclusiones		50
5	Conclusiones finales	51	
6	Bibliografía	54	

1 Introducción

Una distribución GNU/Linux es un conjunto de software basado en el núcleo Linux y otras herramientas de sistema GNU (Figura 1). Actualmente se pueden encontrar multitud de distribuciones diferentes, con propósitos que van desde el uso más general y cotidiano, pasando por la opción multimedia, y abarcando hasta el ámbito profesional. Este proyecto no pretende hacer un análisis exhaustivo de todas las distribuciones existentes hoy en día, tarea titánica que requeriría demasiado tiempo y que resultaría en un resultado útil para pocos.

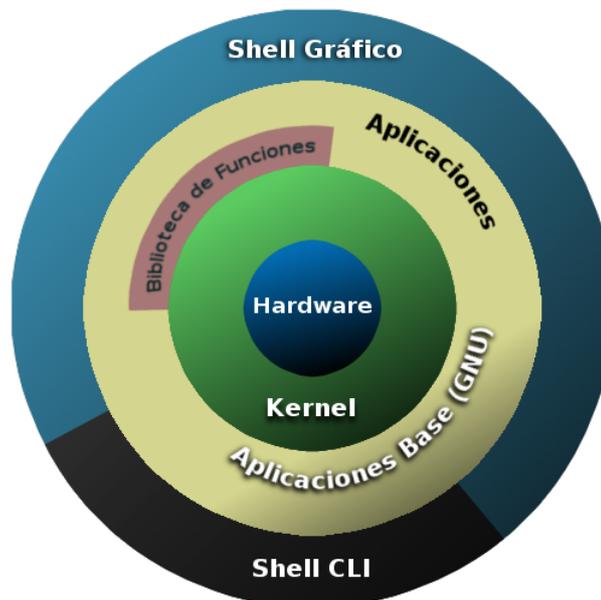


Figura 1: Arquitectura GNU/Linux

El mundo UNIX/GNU/Linux ha estado relegado siempre a usuarios con suficientes conocimientos técnicos e informáticos y paciencia, y al mundo más profesional de los grandes servidores. Con el tiempo, han surgido las distribuciones GNU/Linux, alternativas al gran gigante que es Microsoft y su sistema Windows. Dada la gran cantidad de distribuciones existentes, el usuario inexperto puede encontrar difícil elegir cuál de ellas satisface mejor sus necesidades; hablar de las librerías que se incluyen, el gestor de ventanas, o el sistema de archivos puede resultar desconcertante y confuso y es una de los principales motivos por los que muchos usuarios no van más allá de Windows o Mac.

En este documento se pretende aclarar algunos de los aspectos técnicos más comunes que se pueden encontrar en dichas distribuciones. Aspectos como la interfaz gráfica de usuario, que sistema de gestión de paquetes se incluye, o la posibilidad de ejecutar el sistema operativo sin tener que instalarlo (LiveCD) son algunos de los aspectos que se analizarán a un nivel medio. Para llevar a cabo la comparación propiamente dicha se han elegido 8 de las distribuciones más empleadas actualmente, basadas en las 3 grandes: Debian, Slackware y RedHat.

2 Historia de las distribuciones

2.1 GNU

GNU (*GNU Is Not Unix*) fue iniciado por Richard Stallman en 1984 con la intención de que fuera libre, es decir, que todos los usuarios pudieran modificarlo y distribuirlo, y a la vez hacerlo compatible con UNIX. La idea de copia permitida (*copyleft*) está contenida en la Licencia Pública General de GNU (*GNU GPL*) de la Free Software Foundation (*FSF*), junto con otras tales como la licencia de documentación libre de GNU (*GFDL*) o la Licencia Pública General Reducida de GNU (*LGPL*), una versión más permisiva con el uso de software no libre.

Stallman fundó la FSF en 1985 como medio para proveer soporte logístico, legal y financiero al proyecto GNU, que en 1990 ya disponía de una base sólida basada en la arquitectura UNIX. Se intentó utilizar TRIX como base del núcleo que le faltaba a GNU, pero su diseño de llamadas remotas a procedimientos y que únicamente funcionaba con una arquitectura muy concreta acabaron por relegarlo. Posteriormente, el proyecto GNU intentó usar el núcleo Mach para un nuevo proyecto, llamado Hurd y que acabaría estancado a causa de razones técnicas y conflictos personales entre los programadores originales. Finalmente, en 1992 se combinó el núcleo Linux con GNU, dando como resultado el sistema operativo libre y funcional conocido hoy día como GNU/Linux.

El proyecto GNU ha dado fruto a muchos programas de gran calidad, muchos de ellos utilizados actualmente¹:

- bash: El interprete de comandos por defecto de la mayoría de distribuciones GNU/Linux, basado en la shell de Unix y compatible con POSIX.
- Emacs: un editor de texto, creado en parte por Stallman y que dispone de una gran lista de comandos que se pueden combinar en macros, facilitando la tarea.
- GCC: La colección de compiladores GNU, pasó de compilar únicamente el lenguaje C a soportar C++, Fortran e incluso Java. Es el compilador por defecto de la mayoría de las distribuciones GNU/Linux, incluso de los sistemas BSD más modernos.
- GIMP: Programa de edición de imágenes, que supone una alternativa a Adobe Photoshop en la mayoría de los usos.
- GNOME: Uno de los entornos de escritorio más empleados por las distribuciones actuales, con un gran énfasis en la simplicidad, facilidad de uso y eficiencia.
- gzip: Abreviatura de GNU Zip, creado en 1992 para substituir al programa *compress* de UNIX. Hoy en día es de los más usados, junto a bzip2, aunque solo permite comprimir, sin archivar.
- Octave: El equivalente GNU a MATLAB, programado en el lenguaje C++ y con un gran soporte de otras utilidades GNU.
- CVS: El sistema de control de versiones (*Concurrent Versions System*) mantiene el registro de todo el trabajo y los cambios en los ficheros de un proyecto y permite que distintos

¹ Dichas herramientas se pueden encontrar en la siguiente dirección <http://directory.fsf.org>

desarrolladores colaboren con mayor facilidad.

2.2 El núcleo Linux

En 1991, Linus Torvalds empezó a diseñar un sistema operativo libre similar a UNIX que soportara la arquitectura x86 de los procesadores Intel 80386 de la época. Parte de la comunidad de MINIX aportó código e ideas al núcleo Linux, y poco a poco fue creciendo, hasta llegar a la primera versión, la 0.01, con poco más de 10.000 líneas de código a finales de 1991. La versión más reciente (estable) es la 2.6.38 y cuenta con 14,294,439 líneas de código.

El núcleo Linux está planteado como un núcleo monolítico híbrido, esto quiere decir que se engloban todos los servicios del sistema en el mismo “paquete”; esto provoca que haya que recompilar todo el núcleo cada vez que hay un cambio importante. Los controladores de dispositivos y las extensiones del núcleo se ejecutan en un espacio privilegiado conocido como anillo 0, con acceso ilimitado al hardware (algunos pueden ejecutarse en espacio de usuario). A diferencia de los núcleos monolíticos, Linux incorpora módulos, que son controladores de dispositivos y ciertas extensiones del núcleo. De esta manera se puede agregar funcionalidad al sistema sin necesidad de detenerlo.

Linux está escrito en el lenguaje de programación C, en la variante utilizada por el compilador GCC (que ha introducido un número de extensiones y cambios al C estándar), junto a unas pequeñas secciones de código escritas con el lenguaje ensamblador, Perl y Python. Además, aunque Linus Torvalds no ideó originalmente Linux como un núcleo portable, el sistema operativo es, de hecho, uno de los núcleos más ampliamente portados: Las arquitecturas principales soportadas por Linux son DEC Alpha, ARM, AVR32, Blackfin, ETRAX CRIS, FR-V, H8, IA64, M32R, m68k, MicroBlaze, MIPS, MN10300, PA-RISC, PowerPC, System/390, SuperH, SPARC, x86, x86-64 y Xtensa8. Esto convierte a Linux en uno de los sistemas operativos más potentes y un claro ejemplo de lo que el software libre puede conseguir. Se calcula que el coste asociado a desarrollar el núcleo de nuevo superaría los dos mil millones de euros.

2.3 GNU/Linux

Con el set de herramientas GNU y el núcleo Linux, fue cuestión de tiempo hasta que surgieron las primeras distribuciones, facilitando el proceso de elegir las librerías y configurar el sistema. Surgieron pues, diversas distribuciones más bien informales, pero que sentaron la base de las que serían después las tres grandes: Debian, Slackware y RedHat. Los usuarios vieron en Linux una alternativa a los sistemas operativos DOS, Microsoft Windows en la plataforma PC, Mac OS en Apple Macintosh y las versiones de uso bajo licencia (de pago) de UNIX. La mayoría de estos primeros usuarios se habían familiarizado con el entorno UNIX en sus trabajos o centros de estudios. Estos adoptaron GNU/Linux por su estabilidad, reducido (o nulo) coste y por la disponibilidad del código fuente del software incluido.

El escritorio típico de una distribución Linux contiene un núcleo, herramientas y librerías, software adicional, documentación, un sistema de ventanas, un administrador de ventanas y un entorno de escritorio, a menudo suele ser GNOME o KDE. Gran parte del software incluido es de fuente abierta o software libre y distribuido por sus desarrolladores tanto en binario compilado

como en forma de código fuente, permitiendo a los usuarios modificar o compilar el código fuente original si lo desean. Muchas distribuciones proveen un sistema de instalación gráfica como lo hacen otros sistemas operativos modernos. Distribuciones independientes como Gentoo Linux, T2 y Linux From Scratch proveen el código fuente de todo el software y solo incluyen los binarios del núcleo, herramientas de compilación y de un instalador, que se encarga de compilar todo el software de manera acorde con las especificaciones del sistema.

3 Distribuciones GNU/Linux

3.1 Parámetros de comparación

A la hora de elegir una distribución Linux, hay que tener en cuenta diferentes parámetros que nos permitirán decidir con mayor precisión de entre todas las posibles opciones.

3.1.1 Arquitectura soportada

Desde el incombustible x86 hasta el reciente Loongson, el núcleo Linux da soporte a un gran número de arquitecturas diferentes. Son tantas las diferentes arquitecturas disponibles, que limitaremos la comparación a las más comunes o usadas en la mayoría de los ámbitos actuales.

3.1.1.1 x86

La arquitectura x86 fue lanzada por Intel en 1978, incluida en el procesador 8086, una extensión completa de 16 bits de su predecesor de 8 bits, el 8080. El éxito de los ordenadores IBM PC (que incluían una versión reducida del 8086) propició la rápida aceptación y expansión de dichos procesadores. Una característica importante de los procesadores Intel es la política de compatibilidad hacia atrás, es decir, la posibilidad de ejecutar código compilado para sus predecesores.

x86-64 es una arquitectura basada en la extensión del conjunto de instrucciones x86 para manejar direcciones de 64 bits. Además de una simple extensión contempla mejoras adicionales como duplicar el número y el tamaño de los registros de uso general y de instrucciones SSE. Se trata de una arquitectura desarrollada por AMD e implementada bajo el nombre de AMD64. El primer procesador (para computadoras personales) con soporte para este conjunto de instrucciones fue el Opteron, lanzado en abril de 2003. Posteriormente ha sido implementado en múltiples variantes del Athlon 64 y posteriores; y del Pentium 4 y posteriores de Intel, en éste último caso bajo una versión de Intel llamada Intel 64 (antes EM64T).

3.1.1.2 Itanium

La arquitectura *Itanium* (IA64) fue lanzada al mercado en 2001, desarrollada conjuntamente por HP e Intel. Esta arquitectura se diferencia drásticamente de las arquitecturas x86 y x86-64 usadas en otros procesadores de Intel, ya que se basa en un explícito paralelismo a nivel de instrucción, con el compilador tomando decisiones sobre qué instrucciones deben ejecutarse en paralelo. Este acercamiento permite que el procesador ejecute hasta seis instrucciones por ciclo de reloj, una característica que marca la diferencia con otras arquitecturas superescalares. Desafortunadamente, los procesadores Itanium no han tenido la recepción que Intel esperaba, a

causa de la fortaleza de la arquitectura x86 y las máquinas con IBM Power y Sun SPARC.

3.1.1.3 PowerPC

PowerPC (usualmente abreviada PPC) es el nombre original de la arquitectura de computadoras de tipo RISC, desarrollada por IBM, Motorola y Apple. Los procesadores de esta familia son producidos por IBM y Freescale Semiconductor (la división de semiconductores y microprocesadores de Motorola), siendo utilizados principalmente en ordenadores Mac hasta el año 2006 y en varios modelos IBM.

IBM dio forma al primer procesador RISC en la década de los 80. Su rendimiento era pobre; esto obligó a IBM a emprender el Proyecto América, en el que crearon el primer procesador de la arquitectura Power. En 1991, IBM forja la alianza con Apple y Motorola aprovechando la potencia de su nueva arquitectura, con la intención de desbancar el dominio de Microsoft e Intel en sistemas 80386 y 80486. En la actualidad, los PowerPC han sido utilizados en consolas de nueva generación (Xbox 360, PS3 y Nintendo Wii), en diferentes supercomputadores y sistemas embebidos.

3.1.1.4 SPARC

SPARC (del inglés Scalable Processor ARChitecture) es una arquitectura RISC con un conjunto reducido de instrucciones. Originalmente diseñada por Sun Microsystems, se basó en los diseños RISC I y II que fueron definidos entre los años 1980 y 1982. SPARC es la primera arquitectura RISC abierta y como tal, las especificaciones de diseño están publicadas, permitiendo a otros fabricantes de microprocesadores desarrollar su propio diseño.

3.1.2 Sistema de ficheros

Con el paso del tiempo han ido surgiendo diferentes sistemas de ficheros, permitiendo al usuario final elegir entre una cada vez mayor variedad, especialmente a partir del kernel de Linux 2.4. En este apartado comentaremos las ventajas y puntos fuertes de los sistemas de ficheros más populares, desde ext2 hasta ReiserFS.

3.1.2.1 ext2

Los orígenes de ext2 se remontan a los primeros días de la historia de Linux, propuesto como sucesor del EFS (Extended File System). Con la llegada de nuevos sistemas de ficheros que incorporaban *journaling*², ext2 fue perdiendo popularidad; esto no quita que sea el sistema de ficheros favorito de muchos usuarios Linux.

ext2 traía de serie muchas mejoras respecto a EFS, con una gran batería de pruebas detrás que lo convirtieron en un sistema muy fiable. En caso de fallo del sistema, el propio ext2 se encarga de analizar el sistema de ficheros entero buscando datos inconsistentes. A diferencia de los sistemas que sí incorporan *journaling*, ext2 precisa de una cantidad de tiempo mucho más considerable para realizar el análisis del sistema de ficheros. Por otro lado, el hecho de carecer de esta capacidad lo hace ligeramente más rápido que otros sistemas de ficheros.

El sistema de ficheros tiene un tipo de tabla FAT de tamaño fijo, donde se almacenan los i-nodos. Los i-nodos son una versión muy mejorada de FAT, donde un puntero i-nodo almacena información del archivo (ruta, tamaño, ubicación física). En cuanto a la ubicación, es una referencia a un sector del disco donde están todas y cada una de las referencias a los bloques del archivo fragmentado. Estos bloques son de tamaño especificable cuando se crea el sistema de archivos, desde los 512 bytes hasta los 4 KiB, lo cual asegura un buen aprovechamiento del espacio libre con archivos pequeños. ext2 tiene un límite máximo de 2 TiB por archivo, y de 4 para la partición.

3.1.2.2 ext3

ext3 es el sucesor de ext2, tanto es así que es posible montar un sistema ext3 encima de un sistema ext2 existente. La diferencia más importante con su predecesor es la inclusión de *journaling*. Dado que los dos sistemas comparten código casi idéntico, las transiciones de ext2 a ext3 son indudablemente mucho más simples y fáciles que de ext2 a cualquier otro sistema de ficheros. Como dato interesante, es posible hacer un *downgrade* desde ext3 a ext2 con la misma facilidad.

La mayoría de los sistemas de archivos incorporan una variante de *journaling* en la que solo se registran los cambios en los meta-datos del sistema de archivos, pero no en los datos del sistema de archivos en sí. En ext3 esto no sucede, ya que se registran los cambios en los datos también. Para ello, ext3 permite configurar hasta qué punto se desea registrar dichos cambios. La opción por defecto, llamada *ordered*, asegura la integridad tanto de los meta-datos como de los datos, pero solo

² Registro de diario que almacena la información necesaria para restablecer los datos afectados en caso de fallo de las transacciones.

aplica el *journaling* para los meta-datos. También es posible configurarlo en modo *journal*, para obtener la mayor seguridad posible, dado que se registran en el diario los cambios en los dos tipos de datos. El último modo, el más rápido también, es el modo llamado *writeback*, en el que los datos se escriben en el sistema de archivos después de que se hayan registrado los cambios de los meta-datos en el diario.

ext3 ha sido el sistema de ficheros por antonomasia en la mayoría de las distribuciones Linux, aunque está dejando paso cada vez más a su sucesor, ext4. En comparación con su predecesor, es capaz de soportar archivos de 2TiB de tamaño y sistemas de ficheros de 32TiB con un tamaño de 8KiB por bloque.

3.2.2.3 ext4

El sistema de archivos extendido llega a su cuarta versión como mejora compatible de ext3. En 2008 se movió de la categoría *experimental* a estable para los kernels de Linux 2.6 y superiores. Además, este sistema de ficheros es capaz de trabajar con volúmenes de hasta 1 exbibyte y ficheros de tamaño de hasta 16 TiB.

Como mejoras, ext4 presenta los *extents*, un conjunto de bloques físicos contiguos, mejorando el rendimiento al trabajar con ficheros de gran tamaño y reduciendo la fragmentación. Un extent simple en ext4 es capaz de mapear hasta 128MiB de espacio contiguo con un tamaño de bloque igual a 4KiB. Al igual que ext3 con ext2, es posible montar un sistema ext3 como ext4 y viceversa. En este último caso, se pierde la posibilidad de usar los *extents*.

Ext4 hace uso de una técnica de mejora de rendimiento llamada *Allocate-on-flush*, también conocida como reserva de memoria retardada. Consiste en retrasar la reserva de bloques de memoria hasta que la información esté a punto de ser escrita en el disco, a diferencia de otros sistemas de archivos, los cuales reservan los bloques necesarios antes de ese paso. Esto mejora el rendimiento y reduce la fragmentación al mejorar las decisiones de reserva de memoria basada en el tamaño real del fichero.

En ext4, los grupos de bloques no asignados y secciones de la tabla de i-nodos están marcados como tales. Esto permite a e2fsck saltárselos completamente en los chequeos y reduce en gran medida el tiempo requerido para comprobar un sistema de archivos del tamaño para el que ext4 está preparado. Esta función está implementada desde la versión 2.6.24 del kernel Linux.

3.1.2.4 XFS

Diseñado originalmente como el sistema de ficheros de IRIX, SGI (Silicon Graphics Inc.) empezó el desarrollo de XFS al principio de los 90. La idea principal era crear un sistema de ficheros de 64 bits de gran rendimiento con capacidad de *journaling*. Aunque XFS haga uso de esta técnica, únicamente registra cambios en los meta-datos, y no en los datos en sí.

En el momento de la creación de un sistema de ficheros XFS, se divide el sistema de bloques en diversas regiones, conocidas como *allocation groups*. Cada una de estas regiones controla y administra sus propios i-nodos y espacio disponible. Son como sistemas de ficheros dentro de un sistema de ficheros mayor. Dado que cada región es independiente de las demás, el kernel puede acceder a varias a la vez, mejorando sustancialmente el rendimiento, sobretodo en

sistemas multi-procesador.

XFS hace uso de Árboles B+ para cada *allocation group*, juntamente con una técnica llamada *delayed allocation*, similar a ext4, en la que se divide el proceso en dos partes. Las transacciones pendientes se almacenan en la memoria RAM y se reserva el espacio de disco necesario. XFS espera hasta el último momento antes de decidir dónde escribirá los datos; esto es útil para datos temporales por ejemplo, que se vuelven "obsoletos" para cuando XFS decide escribirlos. Esta técnica consigue menos escrituras en disco y una fragmentación menor, pero por contra supone un problema mayor cuando hay un fallo grave del sistema mientras se escribe en disco.

3.1.2.5 ReiserFS

Anunciado como una de las novedades más destacadas del kernel 2.4, el sistema de ficheros, ReiserFS ha estado disponible para las distribuciones SUSE des de el kernel 2.2. Diseñado por Hans Reiser y el equipo de desarrollo Namesys, ReiserFS surgió como una poderosa alternativa a ext2. Sus principales características son un mejor aprovechamiento del espacio de disco, mayor rendimiento accediendo a éste y también una recuperación del sistema en caso de fallo grave.

ReiserFS organiza los datos en una estructura de tipo Árbol B* balanceado, que permite almacenar ficheros de tamaño reducido directamente en los nodos hoja del árbol en vez de en cualquier sitio y manteniendo un puntero a dicha localización. Además, el sistema permite una asignación dinámica de los i-nodos, consiguiendo así un sistema más flexible que, por ejemplo, ext2 (hay que asignar el tamaño en el momento de la creación del sistema de ficheros). Esta organización de los datos permite leer toda la información necesaria en una sola operación de E/S, dado que los datos y los i-nodos se almacenan en espacios contiguos. Con la excepción de actualizaciones de seguridad y parches críticos, Namesys ha cesado el desarrollo de ReiserFS para centrarse en Reiser4, el sucesor de este sistema de archivos.

3.1.2.6 JFS

JFS (*Journaling File System*) fue desarrollado por IBM y llegó a la comunidad Linux en el verano de 2000. Este sistema de ficheros está indicado especialmente para servidores gracias a su gran rendimiento. Es un sistema de ficheros de 64 bits, y soporta archivos y particiones LFS (*Large File Support*) de gran tamaño.

Al igual que ReiserFS, el *journaling* de JFS solo registra cambios en los meta-datos, acelerando los chequeos y recuperaciones del sistema. Las actividades simultáneas de recuperación se pueden unir en un grupo, en el que la pérdida de rendimiento del sistema de ficheros se reduce en gran medida mediante múltiples procesos de escritura. Para almacenar ficheros de tamaño reducido, JFS incluye el contenido del directorio en su propio i-nodo. En el caso de ficheros mayores, se emplea un Árbol B+. Y también como en ReiserFS, la asignación de los i-nodos es dinámica.

3.1.3 Entornos de escritorio

3.1.3.1 GNOME

GNOME, en su versión 3.0 (Figura 2), se presenta como un entorno de escritorio e incluso una infraestructura de desarrollo. Este proyecto fue iniciado por Miguel de Icaza y Federico Mena y forma parte oficial del proyecto GNU. La intención de estos dos programadores mexicanos era ofrecer una alternativa a KDE bajo el nombre de GNU Network Object Model Environment. Actualmente se encuentra disponible en 166 idiomas, entre ellos el español.

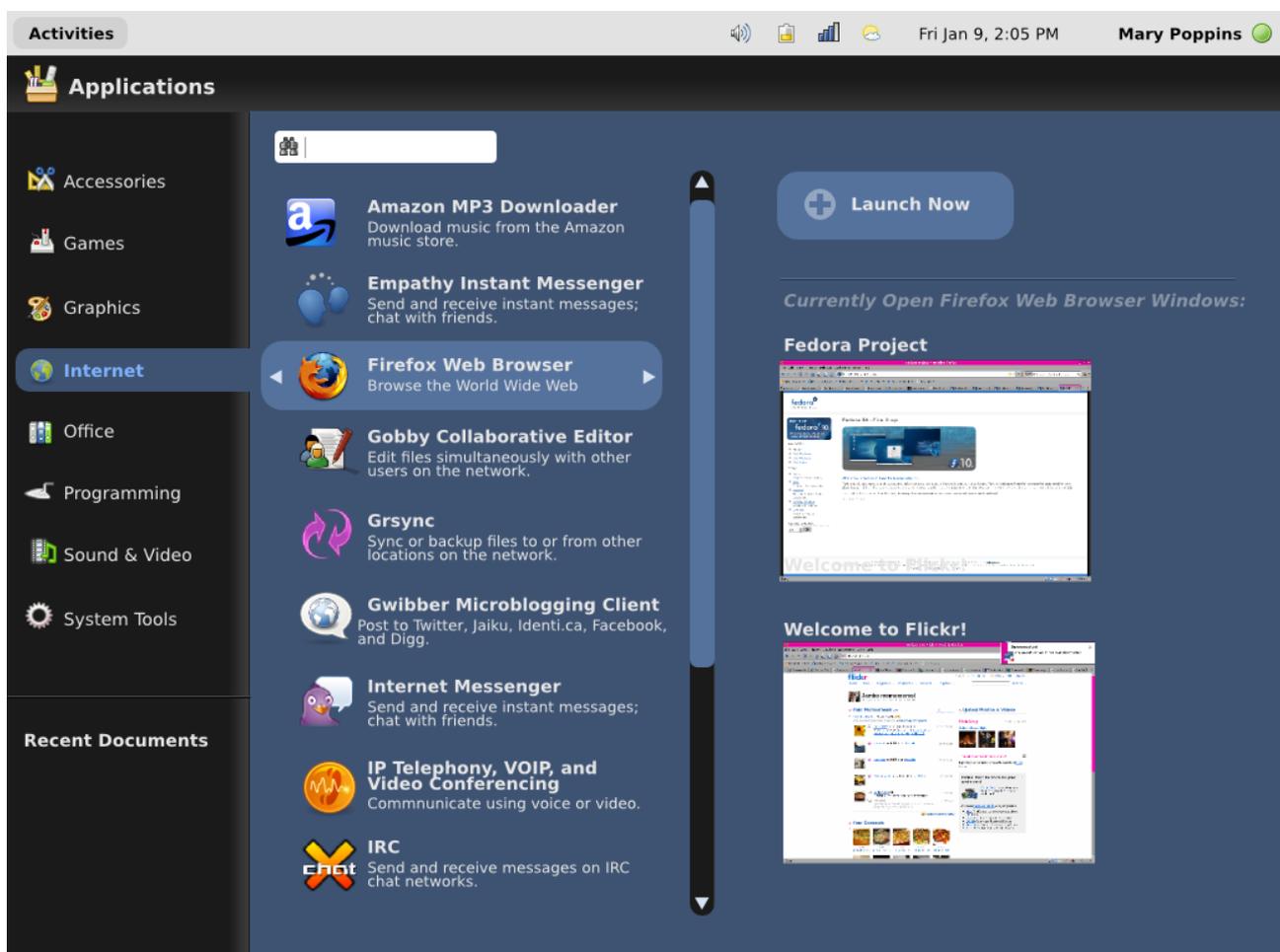


Figura 2. GNOME 3.0

El Proyecto GNOME, según sus creadores, provee un gestor de ventanas «intuitivo y atractivo» y una plataforma de desarrollo para crear aplicaciones que se integran con el escritorio. Entre los menús de GNOME existen múltiples herramientas, como la calculadora gcalctool; el editor de texto gedit; el calendario gnomecal, procesador de textos, hoja de cálculo, reproductor multimedia y muchas otras.

Un gran número de diferentes proyectos engloban el proyecto GNOME. Algunos de éstos son:

- GConf: almacenamiento de configuración del sistema.
- GVFS: sistema de archivos virtual.
- GNOME Keyring: sistema de seguridad.
- GNOME Print: sistema de impresión de documentos.
- Gstreamer: el framework multimedia para aplicaciones.
- GTK+: bibliotecas para desarrollar interfaces gráficas de usuario.
 - ATK: bibliotecas para ofrecer accesibilidad, por ejemplo, a personas con alguna discapacidad.
 - Pango: biblioteca para el diseño y renderizado de texto internacional.
 - Cairo: biblioteca de renderización avanzada de controles de aplicación
- LibXML: biblioteca XML.
- Orbit: un CORBA ORB para componentes software.
- Metacity: administrador de ventanas.
- HIG: investigación y documentación iniciadas por Sun Microsystems para aumentar la usabilidad.
- Nautilus: administrador de archivos.
- gucharmap: mapa de caracteres UNICODE.

Diseñado originalmente para GNU/Linux, GNOME ahora funciona en la mayoría de sistemas tipo Unix y particularmente ha sido adoptado por Sun Microsystems como parte del escritorio Java, sustituyendo el antiguo escritorio común de su plataforma Solaris. Es el entorno de escritorio predeterminado de muchas distribuciones de escritorio modernas de GNU/Linux, incluyendo Fedora y Ubuntu.

Un aspecto que siempre ha estado presente en GNOME es el alto consumo de memoria. Junto con KDE, estos dos entornos de escritorio se recomiendan para equipos con suficiente memoria RAM disponible.

3.1.3.2 KDE

KDE se ofrece como una alternativa para Unix/Linux e incluso Windows y Mac OS, con una similitud más que destacable al escritorio ofrecido por Microsoft. El impacto de este entorno ha sido tan grande que actualmente las aplicaciones K (diseñadas para encajar con este entorno) están disponibles en más 70 idiomas. KDE se basa en el principio de la personalización; todos los componentes de KDE pueden ser configurados en mayor o menor medida por el usuario. Las opciones más comunes son accesibles en su mayoría desde menús y diálogos de configuración; los usuarios avanzados pueden optar por editar los archivos de configuración manualmente, obteniendo en algunos casos un mayor control sobre el comportamiento del sistema.

La apariencia de KDE es configurable en varios niveles. Tanto el gestor de ventanas (llamado KWin) como los controles (botones, menús, etc.) utilizan "estilos" intercambiables, que definen cada aspecto de su apariencia. Es la razón por la que KDE no mantiene una única apariencia entre versiones, sino que se opta por aquella más ampliamente aceptada en el momento de cada nuevo lanzamiento.

El proyecto fue iniciado en octubre de 1996 por el programador alemán Matthias Ettrich,

quien buscaba crear una interfaz gráfica unificada para sistemas Unix. Escrito exclusivamente en C++, a día de hoy KDE ha alcanzado la versión 4.0 (2008, figura 3), basándose principalmente en las librerías Qt 4.0. Dichas librerías agilizan la respuesta del sistema y facilitan el soporte para usuarios de Microsoft Windows y Mac OS.

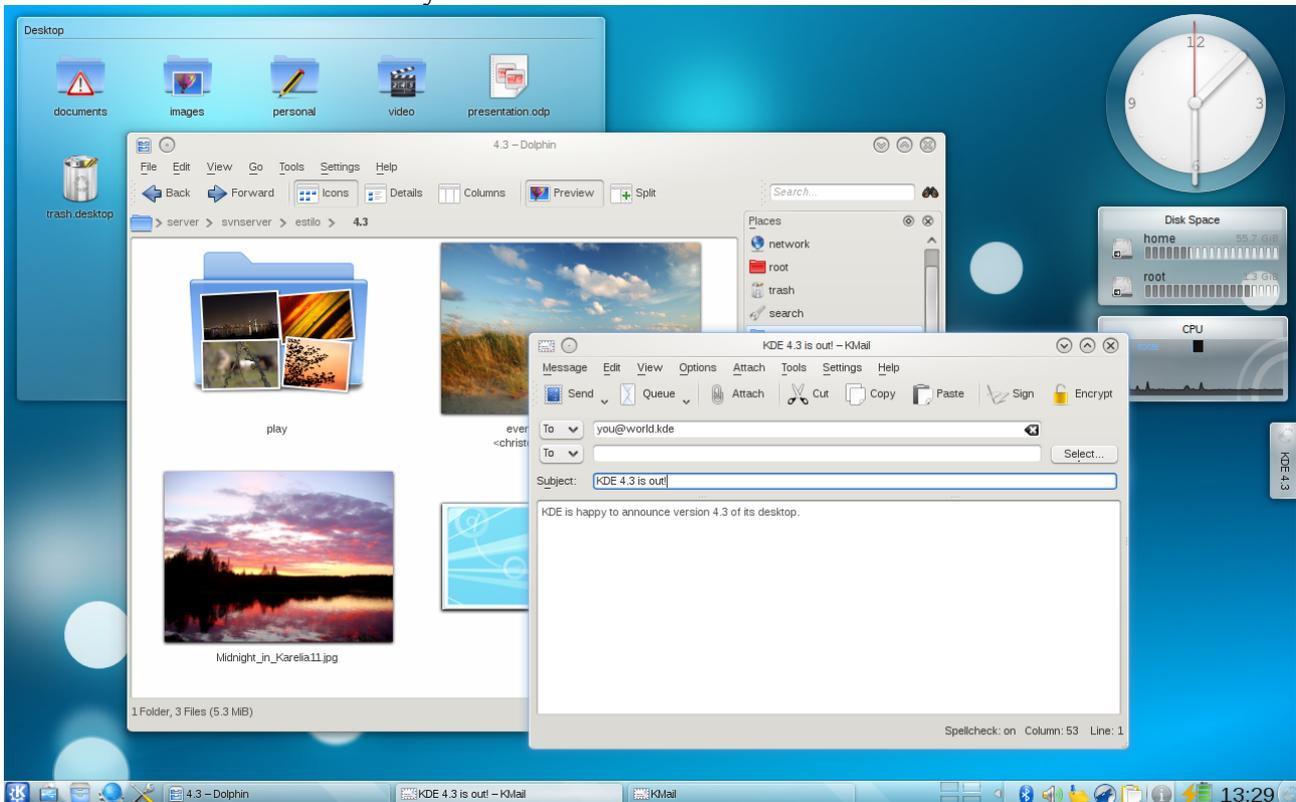


Figura 3. KDE 4.0

KDE cuenta con su propio sistema de E/S llamado KIO, el cual puede acceder a un archivo local, un recurso de red (a través de protocolos como HTTP, FTP, NFS, SMB, etc.), o protocolos virtuales (cámara de fotos, archivo comprimido, etc.) con absoluta transparencia, beneficiándose de ello toda aplicación de KDE. La arquitectura modular de KIO permite a los desarrolladores agregar nuevos protocolos sin requerir modificaciones en la base del sistema. Por último, (KParts) permite incluir aplicaciones dentro de otras, evitando así la redundancia de código a lo largo del sistema. Adicionalmente posee su propio motor HTML llamado KHTML, el cual está siendo reutilizado y ampliado por Apple (para crear su navegador Safari), y por Nokia.

A continuación se muestra una lista con las principales aplicaciones de KDE que utilizan la biblioteca Qt y librerías propias de KDE. Aunque funcionan en cualquier entorno de escritorio o gestor de ventanas, su ejecución bajo KDE son más eficientes.

- Amarok - Reproductor de audio.
- Dolphin - Navegador de archivos.
- K3b - Suite de grabación de medios ópticos.
- Kate - Editor de texto.
- KDevelop - Entorno de desarrollo integrado.
- Konsole - Emulador del terminal.
- Kontact - Administrador de información personal, cuentas de email, canales RSS,

calendario, y demás.

- Kopete - Cliente multiprotocolo de mensajería instantánea.
- Konqueror - Navegador Web y de archivos.
- Akonadi - Framework de gestión de información personal.
- Plasma - Motor de renderizado del escritorio y panel (GUI).
- Phonon - Framework multimedia.
- Decibel - Framework de comunicaciones.
- Nepomuk - Escritorio semántico.
- Solid - Framework de integración de dispositivos.
- Sonnet - Corrector ortográfico.
- ThreadWeaver - Librería para usar multiprocesadores de forma más eficiente.
- WebKit - Motor de renderizado HTML.

El 23 de junio de 2005 el proyecto KDE y la Fundación Wikimedia se unieron en un esfuerzo cooperativo. La idea principal estriba en acercar los contenidos de Wikimedia a los programas KDE mediante un interfaz web integrado en estos. El editor de textos Kate incluye la sintaxis wiki, y el reproductor Amarok, muestra información de Wikipedia sobre los artistas.

3.1.3.3 XFCE

Xfce (antiguamente XForms Common Environment, ahora simplemente Xfce; figura 4), es un entorno gráfico ultra ligero, con un uso de recursos mínimo (en comparación con otros entornos) al evitar elementos superfluos. Aunque Xfce se parecía en sus inicios al entorno de escritorio CDE, fue alejándose notablemente debido a que fue reprogramado nuevamente desde cero (ya lo había hecho entre las versiones 2.X y 3.X), y a diferencia de sus anteriores versiones, ahora cuenta con un sistema modular y sigue todos los estándares establecidos por Freedesktop.org.

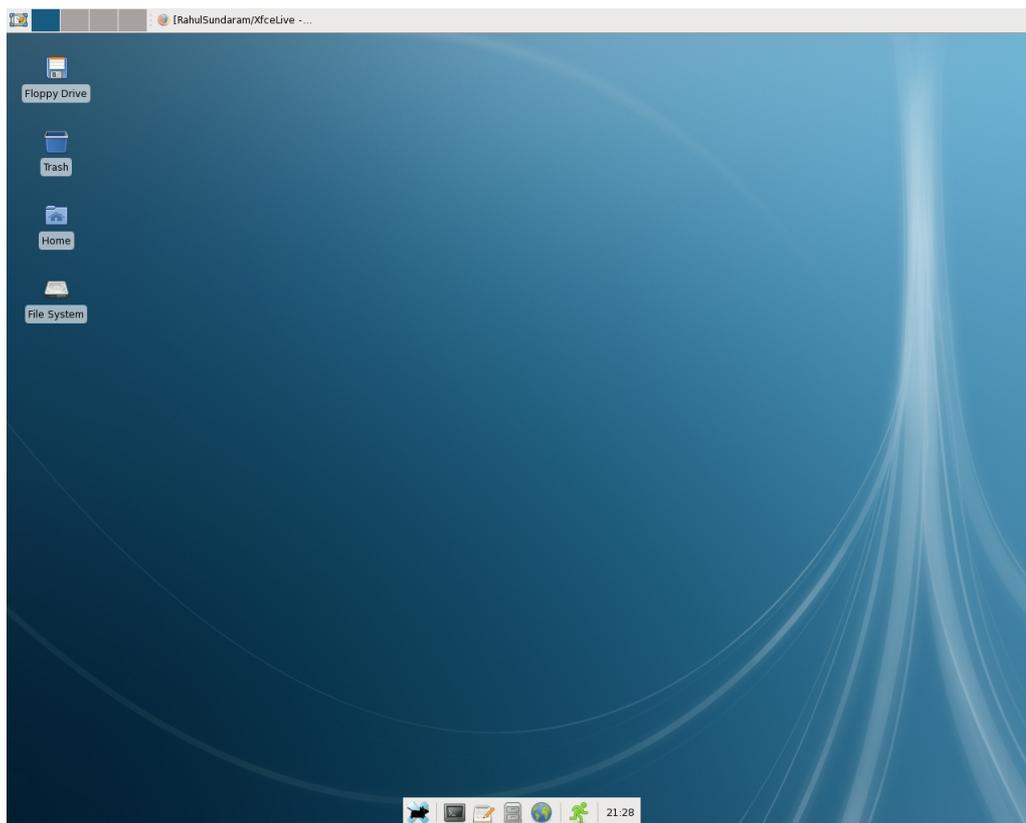


Figura 4. Escritorio XFCE

3.1.3.4 CDE

CDE (Common Desktop Environment, figura 5) es un entorno de escritorio gráfico para Unix, también utilizado en OpenVMS, basado en la biblioteca Motif. CDE fue desarrollado en conjunto por Hewlett-Packard, IBM, Novell y Sun Microsystems. Desde 1996 es responsabilidad de The Open Group. Hasta aproximadamente el año 2000, CDE era considerado el escritorio estándar para los sistemas Unix; poco a poco ha ido cediendo terreno frente a KDE o GNOME.

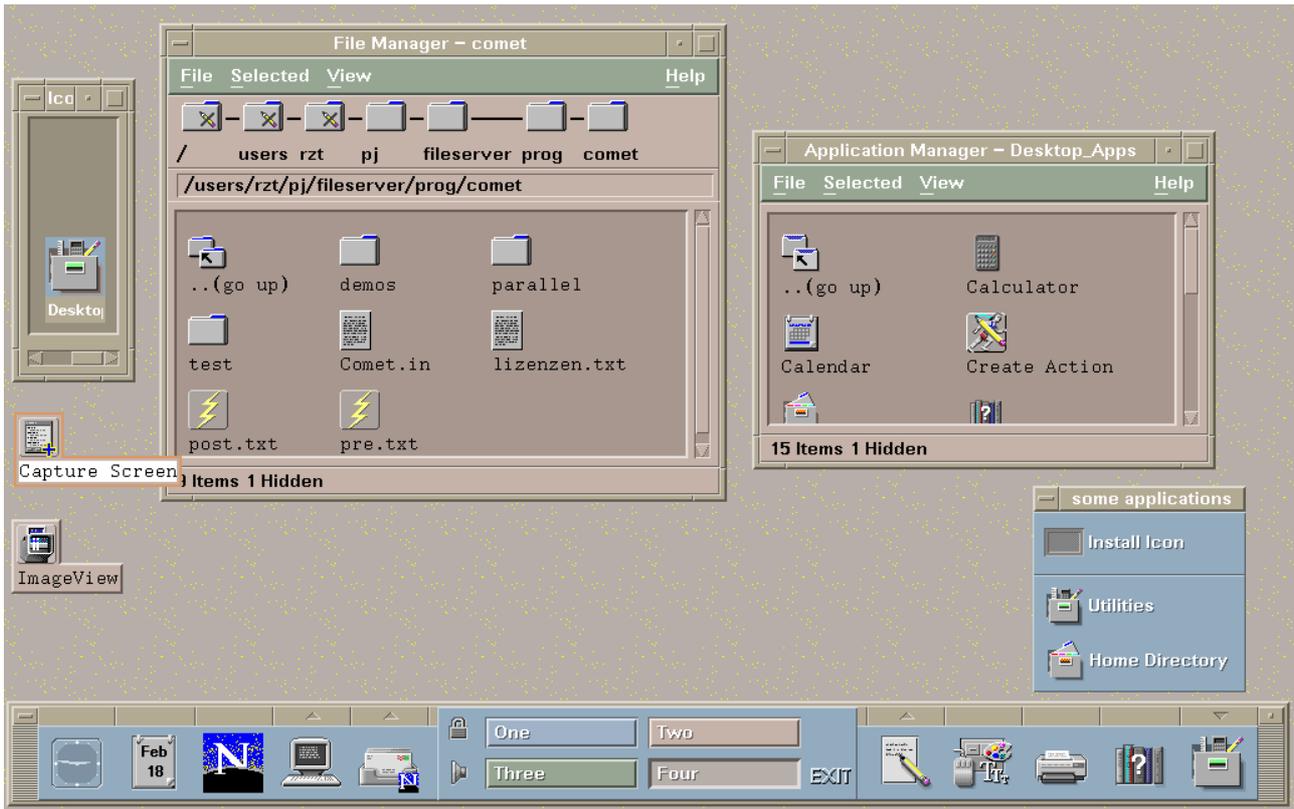


Figura 5. Escritorio CDE

3.1.3.5 LXDE

LXDE (Figura 6) es un entorno de escritorio libre para Unix y otras plataformas POSIX, como Linux o BSD. La idea básica de LXDE es ofrecer un entorno de escritorio ligero y rápido. No está diseñado para ser tan complejo como KDE o GNOME, y por ello mantiene una baja utilización de recursos. A diferencia de otros ambientes de escritorio, los componentes no se integran firmemente. Al contrario, los componentes son independientes, y cada uno de ellos se puede utilizar independiente- mente con muy pocas dependencias.

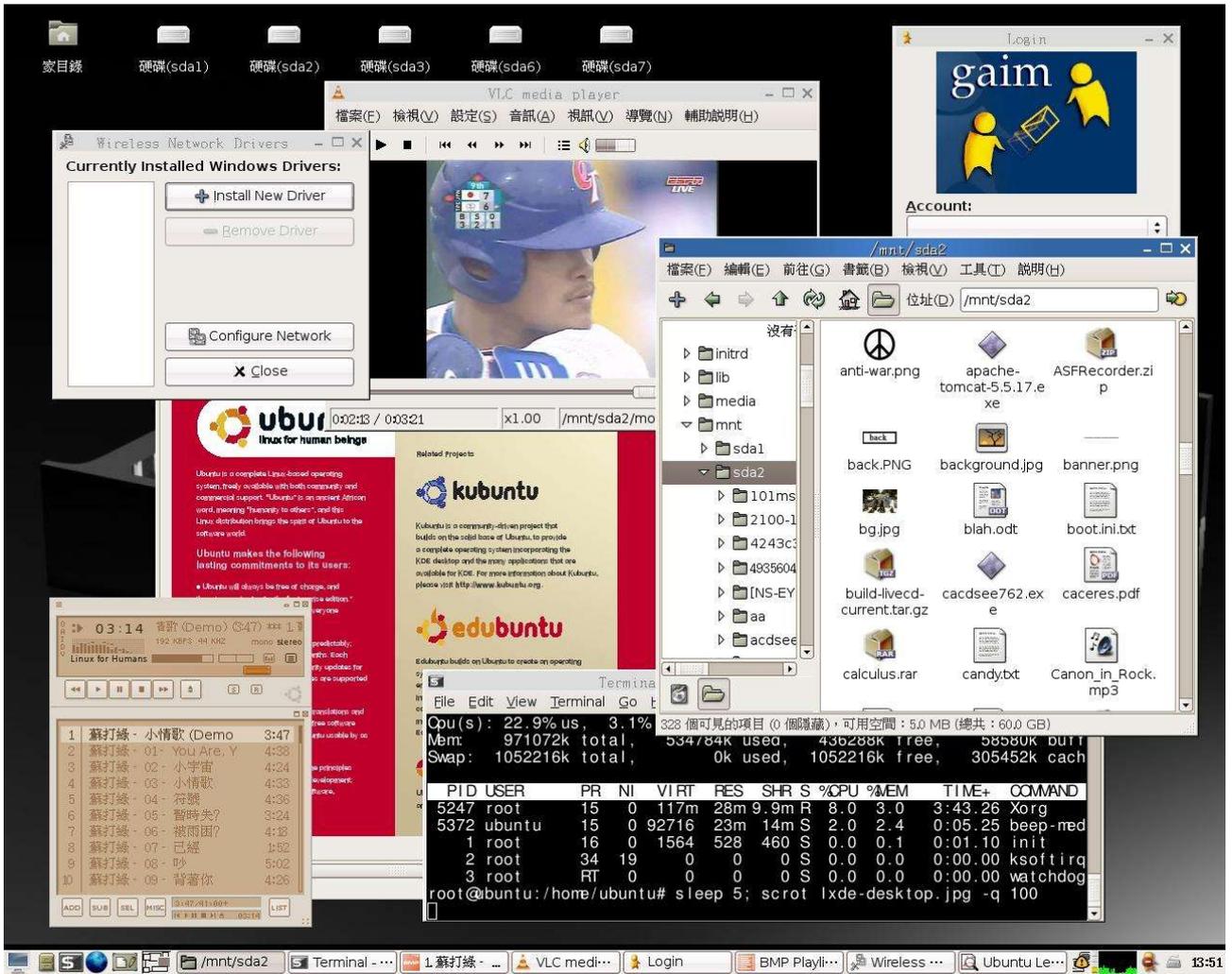


Figura 6: Escritorio LXDE

3.1.4 Instalación/administración de paquetes

En las distribuciones GNU/Linux generalmente se emplea un gestor de paquetes para automatizar el proceso de instalación, actualización, configuración y eliminación de paquetes de software. Dichos paquetes encapsulan en un fichero el contenido del software propiamente dicho, junto con otra información adicional como pueden ser el nombre completo, una descripción de su funcionalidad, el número de versión, el distribuidor del software, la suma de verificación y una lista de otros paquetes requeridos para el correcto funcionamiento de ese software.

En Linux, existen diversos sistemas de gestión de dichos paquetes:

- Paquetes binarios: Contienen código máquina y no código fuente, por ello cada tipo de procesador requiere de su propia versión de paquete. En este grupo encontramos los más conocidos: `dpkg` de Debian, RPM de Red Hat y los ficheros comprimidos con `tar` y `gzip`, los `.tgz`, entre otros.
- Código fuente: Los paquetes incluyen una “guía” de cómo compilar e instalar el software. La distribución Gentoo hace uso de este sistema.

3.1.4.1 Paquetes *deb*

deb es la extensión del formato de paquetes de software de Debian y derivadas (p.ej. Ubuntu), y el nombre más usado para dichos paquetes. Los paquetes *deb* son archivos *ar* estándar (archivador, mantiene grupos de ficheros como un único fichero archivo) de Unix que incluyen dos archivos *tar* en formato *gzip*, *bzip2* o *lzma*: uno de los cuales alberga la información de control y el otro los datos. El programa predeterminado para manejar estos paquetes es *dpkg*, generalmente vía `apt/aptitude`, aunque hay interfaces gráficas como Synaptic, PackageKit o Gdebi que simplifican el trabajo. Para trabajar con este tipo de paquetes se hace uso del conjunto de herramientas APT (*Advanced Packaging Tool*), una biblioteca de funciones escrita en C++. Aunque APT fue utilizado para funcionar con paquetes `.deb`, en los sistemas Debian y distribuciones derivadas, ha sido modificado para trabajar con paquetes RPM, con la herramienta *apt-rpm*, y para funcionar en otros sistemas operativos, como Mac OS X y OpenSolaris.

3.1.4.2 Paquetes *rpm*

rpm es la extensión del formato de paquetes de software de Red Hat y sus derivadas (p.ej. Fedora, Mandriva, SuSE). Los paquetes *rpm*, como paquetes binarios que son, incluyen el software ya compilado, aunque existe la opción de descargar el código fuente también. Los paquetes son monolíticos, esto quiere decir que las dependencias de un paquete no se conocen hasta que se abre. Para poder gestionar estas dependencias, se hace uso de un gestor externo, como YUM. YUM (*Yellow dog Updater, Modified*) es el equivalente de APT para los paquetes *rpm*, escrito en Python y es el estándar para todos los repositorios de este tipo.

3.1.5 Live CD/DVD

Una distribución Live CD o Live DVD, es un sistema operativo (normalmente acompañado de un conjunto de aplicaciones) almacenado en un medio extraíble, tradicionalmente un CD o un DVD (de ahí sus nombres), que puede ejecutarse desde éste sin necesidad de instalarlo en el disco duro de una computadora, para lo cual usa la memoria RAM como disco duro virtual y el propio medio como sistema de archivos. Algunos Live CD incluyen una herramienta que permite instalarlos en el disco duro mediante un instalador gráfico. Otra característica es que por lo general no se efectúan cambios en el ordenador utilizado, aunque algunos pueden almacenar preferencias si es necesario.

El primer Live CD Linux salió en 1995 y se basaba en la distribución Yggdrasil Linux, aunque no obtuvo mucho éxito. El éxito llegó con la distribución alemana Knoppix, (basada en Debian). Una de las mejoras de este método fue la compresión *clloop*, esto permitió sobrepasar los 650-700 MB del CD (se usaba el driver *loop*) y lograr introducir hasta 2 GB. Uno de los mayores inconvenientes de este sistema es el requerimiento de una gran cantidad de memoria RAM (256 son más que suficientes y hay distribuciones que funcionan perfectamente en 128), una parte para su uso habitual y otra para funcionar como el disco virtual del sistema. En el arranque, se le pueden dar distintos parámetros para adaptar el sistema al computador, como la resolución de pantalla o para activar o desactivar la búsqueda automática de determinado hardware.

3.2 Lista de distribuciones

3.2.1 Debian GNU/Linux 6.0

La distribución Debian GNU/Linux tomó forma en el año 1993 de la mano del proyecto Debian, con la idea de crear un sistema GNU usando Linux como núcleo. El proyecto Debian, organización responsable de su mantenimiento en la actualidad, también desarrolla sistemas GNU basados en otros núcleos (Debian GNU/Hurd, Debian GNU/NetBSD y Debian GNU/kFreeBSD). En su desarrollo intervienen más de mil personas repartidas por todo el mundo, colaborando a través de Internet. La última versión de Debian incluye más de 30.000 paquetes de software, muestra de la devoción de la gente por dicha distribución.

Uno de sus principales objetivos es separar en sus versiones el software libre del software no libre. El modelo de desarrollo es independiente a empresas, creado por los propios usuarios, sin depender de ninguna manera de necesidades comerciales. Debian no vende directamente su software, lo pone a disposición de cualquiera en Internet, aunque sí permite a personas o empresas distribuir comercialmente este software mientras se respete su licencia.

El proyecto Debian fue fundado en el año 1993 por Ian Murdock; él escribió el manifiesto de Debian que utilizó como base para la creación de la distribución GNU/Linux Debian. Dentro de este texto los puntos destacables son: mantener la distribución de manera abierta, coherente al espíritu del núcleo Linux y de GNU. Las primeras versiones de Debian salieron en 1994 y 1995, junto con las primeras portabilidades a otras arquitecturas al poco tiempo. En cuatro años surgieron las que serían las primeras de muchas distribuciones basadas en Debian, desde entonces la lista no ha parado de crecer³.

Debian no tiene marcado ningún entorno gráfico predefinido, pudiéndose no instalar ninguno, o instalar, ya sean: GNOME, KDE, Xfce, LXDE o cualquier otro. Incluye configuración automática del sistema gráfico en la mayor parte de hardware existente, soporte completo al sistema de ficheros *NTFS*, auto configuración de la mayor parte de las teclas multimedia, soporte para el formato de archivos Flash de Adobe a través de los complementos *swfdec* o *Gnash* y herramientas propias para ordenadores portátiles (como el soporte integrado del escalado de frecuencia de la CPU), entre otras características.

Instalación

Debian GNU/Linux puede instalarse utilizando distintos mecanismos de instalación, como DVD, CD, Blu-Ray, memorias USB e incluso directamente desde la red.

Portabilidad

Debian dispone de una gran portabilidad, incluyendo las siguientes plataformas: x86, x86-64, DEC Alpha, SPARC, ARM, ARMEL, PowerPC, IA64, MIPS, MIPSEL, S390 y M68K

Gestión de paquetes

³ La lista de distribuciones basadas en Debian se puede encontrar en:
http://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Distribuciones_GNU/Linux#Basadas_en_Debian

Como se ha explicado antes, Debian hace uso de su propia herramienta, APT, para administrar los paquetes.

Requisitos del sistema

Los requisitos según la propia página web de Debian son los siguientes:

- CPU a 1GHz como mínimo.
- 64MiB de RAM (256MiB recomendados) y 1GiB de espacio en disco para la instalación sin escritorio.
- 128MiB de RAM (512MiB recomendados) y 5GiB de espacio en disco para la instalación con escritorio.
- Tarjeta gráfica VGA
- Lector de CD, puerto USB o conexión de red Ethernet.

3.2.2 Ubuntu 11.04

Ubuntu es una distribución Linux basada en Debian, orientada al usuario promedio, con un fuerte enfoque en la facilidad de uso y en mejorar la experiencia de usuario. Al igual que otras distribuciones Linux, está compuesto de múltiple software normalmente distribuido bajo una licencia libre o de código abierto. Ubuntu se ha desmarcado de entre todas las distribuciones existentes y actualmente es la elección favorita de muchos usuarios, un ejemplo de ello es que está siendo traducido a más de 130 idiomas.

Está patrocinado por Canonical Ltd., una compañía británica propiedad del empresario sudafricano Mark Shuttleworth que en vez de vender Ubuntu con fines lucrativos, se financia por medio de servicios vinculados al sistema operativo y vendiendo soporte técnico. Además, al mantenerlo libre y gratuito, la empresa es capaz de aprovechar los desarrolladores de la comunidad para mejorar los componentes de su sistema operativo. Canonical también apoya y proporciona soporte para cuatro derivaciones de Ubuntu: Kubuntu, Xubuntu, Edubuntu y la versión de Ubuntu orientada a servidores (Ubuntu Server).

Cada seis meses se publica una nueva versión de Ubuntu la cual recibe soporte por parte de Canonical, durante dieciocho meses, por medio de actualizaciones de seguridad, parches para errores críticos y actualizaciones menores de programas. Las versiones LTS (*Long Term Support*), que se liberan cada dos años, reciben soporte durante tres años en los sistemas de escritorio y cinco para la edición orientada a servidores.

Ubuntu se planteó como un *fork* del código base de Debian, con la intención de sacar nuevas versiones cada seis meses, manteniendo el sistema más actualizado. La primera versión de Ubuntu fue puesta a disposición del público en octubre de 2004. Al igual que Debian, Ubuntu hace uso del formato de paquete `.deb` y del Centro de Software de Ubuntu en un intento de unificar las herramientas de administración de paquetes APT y `dpkg`. Antes de cada lanzamiento, se lleva a cabo una importación de paquetes, desde Debian, aplicando las modificaciones específicas de Ubuntu. Un mes antes del lanzamiento, comienza un proceso de congelación de importaciones, ayudando a que los desarrolladores puedan asegurar que el software sea suficientemente estable.

Portabilidad

En su última versión, Ubuntu soporta oficialmente las arquitecturas x86, x86-64 y ARM; extraoficialmente y gracias a la comunidad, Ubuntu soporta también las arquitecturas PowerPC, SPARC e IA-64.

Organización de paquetes

Ubuntu divide todo el software en cuatro secciones, llamadas «componentes», para mostrar diferencias en licencias y la prioridad con la que se atienden los problemas que informen los usuarios. Estos componentes son: *main*, *restricted*, *universe* y *multiverse*. Por defecto se instalan paquetes de los componentes *main* y *restricted*.

- *main*: contiene solamente los paquetes que cumplen los requisitos de la licencia de Ubuntu, y para los que hay soporte disponible por parte de su equipo. Está pensado para que incluya todo lo necesario para la mayoría de los sistemas Linux de uso general.
- *restricted*: contiene paquetes soportados por los desarrolladores de Ubuntu debido a su importancia, pero que no está disponible bajo ningún tipo de licencia libre para incluir en *main*. En este lugar se incluyen los paquetes tales como los controladores propietarios de algunas tarjetas gráficas, como por ejemplo, ATI y NVIDIA. El nivel de la ayuda es más limitado que para *main*, puesto que los desarrolladores pueden no tener acceso al código fuente.
- *universe*: contiene una amplia gama de programas, que pueden o no tener una licencia restringida, pero que no recibe apoyo por parte del equipo de Ubuntu sino por parte de la comunidad. Esto permite que los usuarios instalen toda clase de programas en el sistema guardándolos en un lugar aparte de los paquetes soportados.
- *multiverse*: contiene los paquetes sin soporte debido a que no cumplen los requisitos de software libre.

Las versiones estables se liberan cada 6 meses y Canonical proporciona soporte técnico y actualizaciones de la seguridad para la mayoría de las versiones de Ubuntu durante 18 meses, excepto para las versiones LTS (Long term support) que ofrece 3 años para la versión escritorio y 5 años para la versión servidor, a partir de la fecha del lanzamiento.

Requisitos del sistema

Los requisitos mínimos del sistema son los siguientes:

- CPU a 1GHz como mínimo.
- 512 MiB de memoria RAM
- 5 GiB de espacio libre en el disco duro.
- Tarjeta gráfica VGA y monitor capaz de soportar una resolución de 1024x768.
- Lector de CD-ROM o puerto USB

Los efectos de escritorio, proporcionados por Compiz, se activan por defecto en las siguientes tarjetas gráficas:

- Intel i915 o superior
- NVidia mediante su controlador propietario
- ATI mediante su controlador propietario

Variantes

Así como Debian supuso el punto de partida para muchas otras distribuciones, Ubuntu ha causado un efecto similar en la comunidad de usuarios de Linux. Existen diversas variantes de Ubuntu disponibles, las cuales poseen lanzamientos simultáneos con Ubuntu. Las más significativas son:

- Lubuntu, versión que utiliza por defecto el entorno de escritorio ligero LXDE.
- Kubuntu, que utiliza KDE en vez de GNOME.
- Edubuntu, diseñado para entornos escolares (que a partir de la versión 8.04 es un paquete agregado dejando de existir como distribución aparte).
- Xubuntu, el cual utiliza el entorno de escritorio Xfce.
- Ubuntu Netbook Edition, solamente para OEM netbooks con procesador ARM (actualmente fuera de circulación para los usuarios comunes).
- Kubuntu Netbook Edition, igualmente creada para máquinas netbook con interfaz KDE.
- Ubuntu Studio, diseñada para el trabajo con multimedia, aunque no es un proyecto reconocido oficialmente por Ubuntu. Otra variante similar es ArtistX.
- Tiflubuntu,¹²² es una versión de Ubuntu para personas ciegas y con visión reducida. Funciona mediante línea braille.

3.3.3 Fedora 15

Fedora es una distribución basada en el sistema de paquetes RPM, desarrollada por la comunidad Fedora, que está patrocinada por Red Hat. El Proyecto Fedora fue creado a finales del 2003 cuando Red Hat Linux fue discontinuado. Red Hat Enterprise Linux (RHEL) continuaría siendo la distribución Linux oficialmente soportada por Red Hat, mientras que Fedora sería un proyecto comunitario, representado la rama no comercial e incorporando las últimas versiones del software, manteniendo las versiones gratuitas.

Portabilidad

Fedora dispone de una compatibilidad con diferentes arquitecturas más bien limitada; son las siguientes: x86, x86-64, PowerPC y SPARC64.

Gestión de paquetes

Fedora hace uso del administrador de paquetes PackageKit, un *front-end* coherente y de alto nivel para diferentes sistemas de gestión de paquetes como pueden ser APT, YUM y otros.

Organización de paquetes

En las primeras 6 versiones había dos repositorios principales: El Fedora Core y el Fedora Extras. Fedora Core contenía todos los paquetes básicos que eran requeridos por el sistema operativo, así como otros que eran distribuidos con los CDs o DVDs de la instalación. Fedora Extras, el repositorio secundario que estaba incluido en Fedora Core 3 era mantenido por la comunidad y no estaba incluido en los discos de instalación. En ese entonces los repositorios eran:

- Core: incluye los paquetes esenciales.
- Extras: en el cual se encuentran los paquetes más utilizados o demandados.
- Updates: ofrece las actualizaciones periódicas.

Desde Fedora 7, los repositorios Core y Extras han sido fusionados, desde que la distribución abandonó el término *Core* de su nombre. Actualmente, Fedora recomienda únicamente aquellos repositorios que disponen de paquetes de software libre, o código abierto, sin problemas de licencia como ciertos códecs de audio, módulos NTFS o controladores gráficos propietarios.

Seguridad

SELinux ("Security-Enhanced Linux") se destaca entre las características de seguridad de Fedora, pues implementa una gran variedad de políticas de seguridad, incluyendo control de acceso obligatorio (MAC "Mandatory Access Control"), a través de los Módulos de Seguridad de Linux que están en el núcleo Linux del sistema.

Requisitos mínimos

Los requisitos mínimos del sistema son los siguientes:

- CPU a 400MHz como mínimo
- 768MiB de memoria RAM, recomendado 1GiB
- 10 GiB de espacio libre en disco.
- Tarjeta gráfica VGA.
- Lector de CD-ROM o puerto USB.

3.3.4 Gentoo Linux 11.0

La distribución Gentoo Linux ofrece la posibilidad de personalizar el sistema operativo con un nivel de detalle mucho más profundo que la mayoría de las distribuciones existentes. Basa su funcionamiento en el software de control de paquetes Portage. Gentoo se distribuye como una distribución libre y opensource, aunque incluye ciertos paquetes de software propietario.

Los usuarios de Gentoo deben compilar el código de cada aplicación acorde con las características de su hardware; no existen binarios precompilados excepto algún caso muy concreto (Mozilla Firefox o la suite de ofimática OpenOffice) en que el tiempo de ejecución sería extremadamente largo. Si de algo hace gala Gentoo, es el rendimiento que consigue obtener al compilar todo el sistema (incluso el núcleo Linux) acorde con las decisiones del usuario.

Esta distribución fue creada inicialmente por Daniel Robbins bajo el nombre de Enoch Linux. La meta de Robbins era crear una distribución sin binarios precompilados y que se pudiera tunear y ajustar según fuera necesario. A finales de 1999 se lanzó la única versión de esta distribución, la v0.75. Enoch Linux pasó a llamarse Gentoo Linux, y su primera versión fue lanzada en 2002, después de que su creador incorporara ciertas mejoras de BSD. Dos años más tarde se creó la fundación sin ánimo de lucro Gentoo Foundation.

Portabilidad

Aunque Gentoo fue diseñada originalmente para arquitecturas x86, se ha portado a muchas otras. Actualmente se consideran estables y oficialmente soportadas las siguientes arquitecturas: x86, x86-64, IA-64, PA-RISC, PowerPC, PowerPC 970, SPARC 64-bit y las arquitecturas DEC Alpha.

Portage

Portage es el sistema de mantenimiento de paquetes de Gentoo. Es similar a la idea de la colección de ports de BSD (conjunto de ficheros tipo make, una herramienta de generación o automatización de código), su diseño está basado precisamente en la implementación de dichos ports de FreeBSD. Portage hace uso de scripts en bash llamados "ebuilds", en los que se describen funciones para descargar, configurar, instalar y eliminar los paquetes junto a otras funciones adicionales usadas para preparar el entorno de cada paquete.

Portage hace uso de la utilidad "emerge", herramienta que permite inspeccionar y modificar la lista de paquetes de un sistema Gentoo. Su uso es simple pero efectivo: permite efectuar las tareas de administración de paquetes invocando únicamente emerge.

Inicialización

Otro aspecto a destacar es el "init system" de Gentoo. Es similar al System V de la mayoría de las distribuciones Linux, pero usando scripts basados en dependencias y niveles de ejecución con nombres en vez de números. Estos niveles de ejecución se administran con el comando rc-update. Aunque originalmente el sistema de inicio estaba escrito en bash, fue cambiado por otro escrito en C, que permitía hacer ciertas llamadas a sistema necesarias para el arranque.

Instalación

La instalación de Gentoo puede tomar diferentes formas. La manera más común es mediante la distribución mínima en CD, que contiene un paquete con el sistema y otro con portage para poder continuar la instalación una vez se tiene la base. También es posible instalar Gentoo desde otra instalación Linux previa, mediante LiveCD, LiveUSB y red.

Entre los primeros pasos de la instalación, se pide al usuario que compile su propio kernel Linux, ajustándolo a sus necesidades. Existe una utilidad, llamada Genkernel, creada especialmente para los usuarios novatos, simplificando la tarea de compilar el núcleo. Aunque se lanzó una versión del instalador con una interfaz gráfica, no recibió el suficiente apoyo y desde entonces todas las instalaciones se llevan a cabo desde una shell.

Críticas y contras

El hecho de compilar todos y cada uno de los paquetes toma mucho más tiempo que la instalación mediante binarios precompilados. En ciertos programas, la compilación puede durar horas y ocupar varios gigas de espacio temporal. Los desarrolladores de Gentoo han ofrecido soluciones parciales, tales como:

- Existen a disposición de los usuarios ciertos binarios precompilados, como el navegador Firefox o la suite de ofimática OpenOffice. Aunque se consigue reducir el tiempo de instalación, se pierde la posibilidad de personalizar opciones adicionales.
- La instalación estándar ofrece diversas maneras de reducir el tiempo de compilación gracias al uso de diversos hilos de ejecución y pipes en vez de ficheros temporales.
- Portage permite la compilación distribuida entre diferentes máquinas, dispone de cache para el compilador e incluso la posibilidad de montar un sistema de ficheros en la memoria del sistema para incrementar la velocidad de compilación.

- Al realizar una instalación en múltiples sistemas, es posible crear un paquete binario permitiendo instalar dicho programa mucho más rápidamente.

3.3.5 Red Hat Linux/CentOS 5.5

Red Hat es una distribución Linux creada por Red Hat, que fue una de las más populares en los entornos de usuarios domésticos. Junto con Debian y Slackware, es una de las distribuciones con más recorrido en la historia de GNU/Linux: la versión 1.0 fue presentada en noviembre de 1994. De ésta distribución surgió el formato de paquete RPM, ampliamente usado por otras distribuciones basadas en Red Hat, como Fedora, Mandrake (ahora Mandriva) y CentOS. En 2003, Red Hat apostó por el mercado de los grandes servidores con la distribución Red Hat Enterprise Linux, descontinuando la distribución Red Hat Linux. En 2004 salió la última versión de ésta, que dejó paso a Fedora.

CentOS (*Community ENTerprise Operating System*) es un clon a nivel binario de la distribución Red Hat Enterprise Linux, compilado por voluntarios a partir del código fuente liberado por Red Hat. Red Hat Enterprise Linux se compone de software libre y código abierto, pero se publica en formato binario usable (CD-ROM o DVD-ROM) solamente a suscriptores pagados. Como es requerido, Red Hat libera todo el código fuente del producto de forma pública bajo los términos de la Licencia pública general de GNU y otras licencias. Los desarrolladores de CentOS usan ese código fuente para crear un producto final que es muy similar al Red Hat Enterprise Linux y está libremente disponible para ser bajado y usado por el público, pero no es mantenido ni asistido por Red Hat. CentOS usa YUM para bajar e instalar las actualizaciones, herramienta también utilizada por Fedora.

Portabilidad

Ya que CentOS basa su diseño en Red Hat Enterprise Linux, parece lógico pensar que soporta las mismas arquitecturas que esta distribución. Nada más lejos de la verdad: en la versión 4.6 CentOS soportaba las arquitecturas siguientes. x86, x86-64, IA-64, Alpha, s390, s390x, PowerPC, y SPARC. Pero con la salida de la versión 5, CentOS solo soporta las arquitecturas x86 y x86-64, cuando RHEL da soporte también a las CPU's Itanium y PowerPC.

Organización de paquetes

- **addons:** Contiene los paquetes necesarios para instalar la distribución. Son paquetes considerados esenciales para el buen funcionamiento del sistema, aunque puede que no sean esenciales para la distribución Red Hat Enterprise Linux.
- **apt:** Exclusivo de CentOS 4, contiene todos los RPM's de la herramienta APT, útil para realizar actualizaciones usando el sistema APT. Solo funciona para sistemas x86.
- **centosplus:** Todos los paquetes aportados por los desarrolladores y usuarios de CentOS. Puede suponer un riesgo si se reemplazan archivos críticos del sistema.
- **contrib:** Paquetes aportados únicamente por los usuarios, excluyendo los que forman el núcleo del sistema. No han sido probados por los desarrolladores de CentOS, con lo que ello implica.
- **docs:** Contiene los manuales y las notas de la versión de CentOS.

- **extras:** Paquetes mantenidos por los desarrolladores de CentOS que añaden funcionalidad a la distribución.
- **updates:** Contiene las actualizaciones de la distribución.

Requisitos del sistema Centos

Los requisitos mínimos del sistema son los siguientes:

- CPU a 1GHz como mínimo.
- 128MiB de memoria RAM, 512MiB recomendados.
- 1,2GiB de espacio en disco, recomendados 2GiB.
- Tarjeta gráfica VGA y monitor capaz de soportar una resolución de 1024x768.
- Lector de CD-ROM o puerto USB.

3.3.6 SuSE Linux Enterprise 11/openSUSE

SUSE Linux es una de las más conocidas distribuciones Linux existentes a nivel mundial, originalmente basada en Slackware. Esta distribución está enfocada a los usuarios que no busquen complicaciones; es una de las más sencillas de instalar y administrar, ya que cuenta con varios asistentes gráficos para completar las diferentes tareas.

Esta distribución empezó siendo una versión comercial de la empresa Alemana “Software-und System-Entwicklung” (SuSE), lanzada en 1994. En el 2001 la empresa entró en crisis y en 2003 fue comprada por Novell, con la intención de crear un producto comercial destinado a servidores. Al igual que Red Hat, Novell liberó la distribución para que fuera la comunidad la que se encargara de mantener dicha versión, bajo el nombre de openSUSE.

Portabilidad

Tanto la distribución padre como la hija soportan únicamente procesadores x86 y x86-64.

Gestión del sistema

Tanto en openSUSE como en SUSE Linux Enterprise se hace uso de la gran herramienta de configuración YaST. Dicha herramienta permite modificar los siguientes aspectos: configuración de hardware genérico (tarjetas de sonido, ratones, joysticks, tarjetas capturadoras de vídeo, gestión de discos, impresoras, escáneres, Bluetooth, tarjetas de red y WiFi, etc.), gestión de usuarios y grupos, instalación y desinstalación de software, carga de discos de controladores del fabricante (lee la mayoría de ficheros .inf de windows) y otras opciones más específicas de servidores.

Requisitos del sistema openSUSE 11.4

Los requisitos mínimos del sistema son los siguientes:

- CPU a 500MHz, recomendado a 2,4GHz.
- 512MiB de memoria RAM, recomendado 1GiB.
- 3GiB de espacio en disco, recomendado 5GiB.
- Tarjeta gráfica VGA y monitor capaz de soportar una resolución de 1024x768.

- Lector de CD-ROM o puerto USB.

3.3.7 Mandriva Linux 2010.2

Mandriva Linux es una distribución Linux publicada por la compañía francesa Mandriva destinada tanto para principiantes como para usuarios experimentados. Es un sistema operativo orientado a ordenadores personales y también para servidores, con un enfoque a los usuarios que se están introduciendo al mundo de Linux y al software libre. Además tiene una amplia comunidad de desarrolladores y es adecuada para todo tipo de variedad de necesidades: estaciones de trabajo, creación de clústeres, servidores, firewalls, etc.

Mandriva surgió en 2005 como resultado de la fusión de la distribución francesa Mandrake Linux y la brasileña Conectiva Linux. Se distribuye mediante la Licencia pública general de GNU, y es posible descargar su distribución en formato ISO, sus asistentes o sus repositorios. La primera edición se basó en Red Hat Linux v5.1 y escogió el entorno gráfico de KDE v1.0. Desde entonces ha seguido su propio camino, separado de Red Hat y ha incluido numerosas herramientas propias o modificadas, fundamentalmente dirigidas a facilitar la configuración del sistema. Mandrake (su anterior nombre) también es conocida por compilar sus paquetes con optimizaciones para procesadores Pentium y superiores, incompatibles con versiones más antiguas tales como 386 y 486.

En 1998, la compañía francesa Mandrakesoft S.A. crea la distribución de Linux Mandrakelinux. No fue sino hasta 2005, después de adquirir la empresa brasileña Conectiva, que la empresa y el producto pasaron a denominarse Mandriva y Mandriva Linux. El creador de Mandrakelinux es Gael Duval, co-fundador y ex empleado de RedHat. Dado que la distribución en la que se basa es Red Hat Desktop 5.1, la primera versión salió directamente por el número 5.1. Era una versión de Linux para servidores y estaciones de trabajo diseñado para ser fácil de usar.

Las diferentes versiones cuentan con licencia libre y algunas versiones especiales cuentan con porciones de programas no licenciados según GPL, sino bajo otras licencias de uso. Mandriva Linux es bastante popular por su facilidad de uso y la calidad de sus herramientas de configuración. Es una de las distribuciones recomendadas para los usuarios principiantes.

Instalación, control y administración

El instalador de Mandriva Linux es uno de los más amigables de entre las diferentes distribuciones de Linux: Mandriva fue la primera distribución en incluir un instalador gráfico. Mandriva Linux emplea el Centro de Control de Mandriva para la administración del sistema: tiene muchos programas conocidos como Drakes o Draks, llamados de forma colectiva drakxtools, para configurar las diferentes opciones. Los ejemplos incluyen MouseDrake para configurar el ratón, DiskDrake para configurar las particiones de disco y drakconnect para configurar la red. Están escritos usando GTK y Perl, y la mayoría de ellos pueden ser ejecutados tanto en modo gráfico como en modo texto.

Herramientas de Mandriva

Al igual que KDE y su colección de herramientas "K", Mandriva ofrece una serie de herramientas únicas para facilitar la administración del sistema operativo, ya sea para la versión de

escritorio o servidor. Una lista de dichas herramientas es la que sigue: Centro de Control de Mandriva, DrakConsole, DiskDrake, XFDrake, Printerdrake, DrakSound, Drakconnect y DrakSync entre otros.

Orígenes del software

Mandriva divide todo el software en secciones; por omisión se instala una selección de paquetes que cubre las necesidades básicas de la mayoría de los usuarios informáticos. Los orígenes del software se dividen en 3 orígenes: paquetes oficiales de Mandriva, paquetes aportados por la comunidad y paquetes con software privado

- *main*: contiene todos los paquetes disponibles en la ISO.
- *main updates*: las últimas actualizaciones de seguridad y correcciones de errores que pueden aparecer en los paquetes de *main*.
- *main backports*: Estos son los paquetes de la versión de desarrollo de Mandriva, útiles para compilar la nueva versión de Mandriva. Esto permite instalar software más reciente.
- *main testing*: Lista de distribución de paquetes que requieren probarlos antes de ponerlos en la versión *main*.

La misma composición se aplica para las 3 secciones.

- *contrib*, *contrib updates*, *contrib backports* y *contrib testing* para los paquetes de la comunidad
- *Non-free*, *Non-free Updates*, *Non-Free Backports* y *Non-Free Testing* para los paquetes de software privado.

Requisitos del sistema

Los requisitos mínimos del sistema son los siguientes:

- CPU a 1GHz como mínimo.
- 512MiB de memoria RAM, recomendado 1GiB.
- 2GiB de espacio en disco, recomendado 6GiB.
- Tarjeta gráfica VGA y monitor capaz de soportar una resolución de 1024x768.
- Lector de CD-ROM o puerto USB.

3.2.8 Slackware

Slackware es una de las primeras distribuciones que surgieron cuando empezó a usarse el núcleo Linux, su primera versión es de 1993. Desciende de la distribución Softlanding Linux System (SLS), después de que ésta tomara una decisión que no agradó a la comunidad.

Slackware se basa en la sencillez del diseño del sistema, siguiendo el paradigma KISS (del inglés *Keep it Simple Stupid*). Es por eso que gran parte del software que acompaña esta distribución se deja tal y como es, sin adaptarlo a la distribución propiamente dicha. Hay menos herramientas de configuración con interfaz gráfica, situación que puede suponer una dificultad extra para usuarios menos avanzados.

Una de las características de Slackware es su dificultad añadida respecto a otras distribuciones más amigables. Un caso concreto es el de las dependencias de los paquetes. En Slackware, es el usuario encargado de verificar si dispone de las librerías necesarias para la

ejecución de los programas: en este sentido, no hay una herramienta oficial que se encargue de comprobar las dependencias.

Portabilidad

Slackware se ha centrado únicamente en arquitecturas de 32 bits, especialmente la x86. No ha sido hasta la versión 13.0 que se puso a disposición de los usuarios una versión de 64 bits. También tiene soporte oficial para la arquitectura ARM, bajo el nombre ARMedslack.

Gestión de paquetes

Slackware usa su propia herramienta de gestión de paquetes, slap-get, muy parecido al gestor APT de Debian. Incluye una interfaz de usuario para slap-get simple y completa llamada Gslapt. Aunque slapt-get es capaz de comprobar las dependencias, no está diseñado para hacerlo con los paquetes incluidos en la distribución.

Requisitos del sistema

Los requisitos mínimos del sistema son los siguientes:

- CPU a 1GHz como mínimo.
- 64MiB de memoria RAM, recomendado 1GiB.
- 5GiB de espacio en disco.
- Tarjeta gráfica VGA y monitor capaz de soportar una resolución de 1024x768.
- Lector de CD-ROM, puerto USB o conexión de red Ethernet.

3.3 Conclusiones

Todas las distribuciones analizadas presentan características similares en cuanto a la arquitectura soporta, la gestión de los paquetes de software, los entornos de escritorios utilizados y la disponibilidad de versiones LiveCD o LiveDVD (exceptuando Gentoo). En las siguientes tablas se recoge toda la información completa, incluido tecnologías no comentadas anteriormente, principalmente por su participación más bien reducida en el compendio global de usuarios de distribuciones GNU/Linux.

Todos los datos han sido obtenidos de las páginas oficiales de cada distribución, la wikipedia y elaboración propia.

3.3.1 Tabla 1.1 Información general

Distribución	Creador	Productor
Debian	Ian Murdock	Debian Project
Ubuntu	Canonical Ltd.	Canonical Ltd.
Fedora	Fedora Project	Fedora Project
Gentoo	Daniel Robbins	Gentoo Foundation, Inc.
CentOS	CentOS Project	CentOS Project
openSUSE	SUSE Linux / Novell	Novell, Inc. y la comunidad openSUSE
Mandriva	Mandrakesoft S.A.	Mandriva S.A.
Slackware	Patrick Volkerding	Slackware Linux, Inc.

Distribución	Primer lanzamiento	Distribución base	Última versión
Debian	16/09/93	No aplica	19/03/11
Ubuntu	20/10/04	Debian	02/06/11
Fedora	05/11/03	Red Hat Linux	24/05/11
Gentoo	01/03/02	No aplica	08/03/11
CentOS	01/12/03	Red Hat Enterprise Linux	08/04/11
openSUSE	06/10/05	SUSE Linux / Slackware	10/03/11
Mandriva	23/07/98	Red Hat Linux	23/12/10
Slackware	16/07/93	SLS	27/04/11

Tabla 1.1

3.3.2 Tabla 1.2 Arquitecturas soportadas

Distribución\Arquitectura	x86	x86-64	Itanium	PowerPC	PowerPC64	SPARC	SPARC64	MIPS
Debian	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Ubuntu	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	No
Fedora	Sí	Sí	No	Sí	Sí	No	Sí	No
Gentoo	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
CentOS	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	No	No
openSUSE	Sí	Sí	No	No	No	No	No	No
Mandriva	Sí	Sí	No	No	No	No	No	No
Slackware	Sí	Sí	No	Sí	No	No	No	No

Tabla 1.2

3.3.3 Tabla 1.3 Sistema de ficheros por defecto

Distribución	Sistema de ficheros por defecto
Debian	ext4
Ubuntu	ext4
Fedora	ext4
Gentoo	A elección del usuario
CentOS	ext3
openSUSE	ext4
Mandriva	ext4
Slackware	ext4

Tabla 1.3

3.3.4 Tabla 1.4 Entorno de escritorio

Distribución	Entorno de escritorio
Debian	A elección del usuario
Ubuntu	GNOME/KDE/XFCE
Fedora	GNOME
Gentoo	A elección del usuario/KDE en LiveDVD
CentOS	GNOME
openSUSE	GNOME/KDE/XFCE
Mandriva	GNOME/KDE/LXDE
Slackware	KDE, FLUXBOX, TWM

Tabla 1.4

3.3.5 Tabla 1.5 Gestión de paquetes

Distribución	Nº paquetes binarios	Nº paquetes código fuente	Gestor de paquetes por defecto
Debian	Aproximadamente 36.000	Aproximadamente 18.000	APT (DEB)
Ubuntu	Aproximadamente 37.000	No aplica	APT (DEB)
Fedora	Aproximadamente 22.000	No aplica	YUM (RPM)
Gentoo	Aproximadamente 27.000	Aproximadamente 15.000	Portage
CentOS	Aproximadamente 1.700	No aplica	YUM (RPM)
openSUSE	Aproximadamente 22.000	Aproximadamente 12.000	YaST (RPM)
Mandriva	Aproximadamente 20.000	No aplica	Urpmi (RPM)
Slackware	Aproximadamente 600	No aplica	Installpkg (.tar.gz)

Tabla 1.5

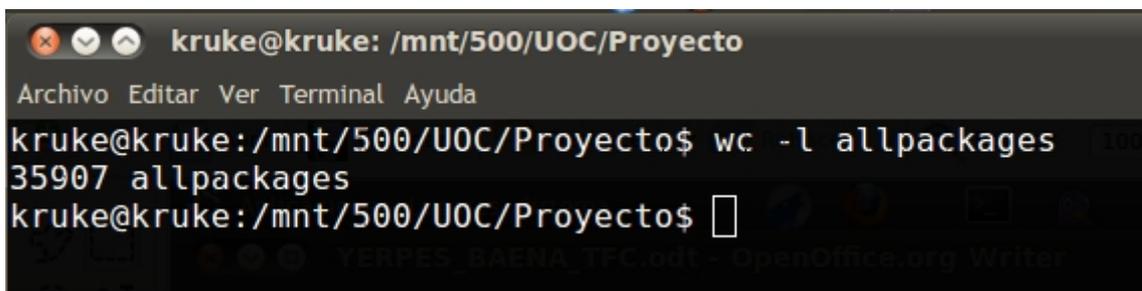
Para calcular el número de paquetes se ha procedido a descargar la lista de paquetes de los servidores de las distribuciones para posteriormente contar cuantos hay disponibles.

Se muestra el caso para Debian:

La lista está disponible en la siguiente dirección: <http://packages.debian.org/stable/allpackages?>

[format=txt.gz](#)

Una vez conseguido, contamos el total de paquetes con el comando `wc` de linux (Figura 7).



```

kruke@kruke: /mnt/500/UOC/Proyecto
Archivo Editar Ver Terminal Ayuda
kruke@kruke:/mnt/500/UOC/Proyecto$ wc -l allpackages
35907 allpackages
kruke@kruke:/mnt/500/UOC/Proyecto$ █

```

Figura 7. Contando el total paquetes de Debian

3.3.6 Tabla 1.6 LiveCD/DVD

Distribución	Live CD/DVD	Peso LiveCD	Peso LiveDVD
Debian	CD y DVD	40MiB, 200MiB y 650MiB	4,4GiB
Ubuntu	CD	685MiB	No aplica
Fedora	CD y DVD	565MiB	3,4GiB
Gentoo	CD y DVD	110MiB	2,3GiB
CentOS	CD y DVD	693MiB	4GiB
openSUSE	CD y DVD	695MiB	4,2GiB
Mandriva	CD y DVD	630MiB~680MiB	3,8GiB
Slackware	Sin instalador gráfico	3 Cds sumando 1,8GiB	3,7MiB

Tabla 1.6

Analizando las tablas en detalle, se pueden apreciar ciertas similitudes en gran parte de los datos; cabe recordar que la mayoría de las distribuciones Linux provienen de otras anteriores. Esto sucede precisamente en todas las distribuciones estudiadas. Debian es la base de Ubuntu, Red Hat es la base de Fedora, CentOS y Mandriva, y Slackware para SUSE.

Por ejemplo, en el caso de las fechas de lanzamiento, para las tres distribuciones base (Slackware, Debian y Red Hat) las fechas están muy próximas entre sí, dentro del rango de principios de los 90. Las primeras distribuciones habían hecho su tímida aparición, sin mucho éxito aparente; todo lo contrario, la comunidad Linux empezaba a moverse.

Ésta comunidad ha sido la encargada de hacer llegar poco a poco el mundo que es Linux al público en general. Para conseguir este efecto se ha facilitado enormemente la tarea de instalar y configurar las distribuciones, con entornos de escritorio amigables y automáticos. Los dos grandes, GNOME y KDE, han ocupado las primeras posiciones en cuanto a usuarios que emplean dichos entornos, bien por su capacidad de integrar aplicaciones junto con el escritorio, por su atractivo visual o por similitud con el sistema operativo Windows. Muestra de esto es la cantidad de distribuciones que incluyen GNOME o KDE como entornos predeterminados. Las prestaciones cada vez superiores de los ordenadores personales facilitan la implementación de estos escritorios tan pesados, y relega a un sector de usuarios más experimentados el uso de otras opciones, como

LXDE, XFCE, etc.

En el apartado más técnico, todas las distribuciones adaptan los nuevos cambios que ofrece la comunidad GNU y Linux. Exceptuando CentOS, todas las demás distribuciones incorporan el sistema de ficheros ext4, que ha demostrado ser totalmente competente en sus versiones (ext2 y ext3). Las mejoras en el sistema de *journaling* han hecho de este sistema de ficheros una apuesta segura tanto para sistemas personales y servidores. En el caso de CentOS, sigue la estela de Red Hat Enterprise Linux; en la versión 5 de éste la instalación por defecto era con ext3; para la versión 6 se puede elegir entre ext3 y ext4. Es de suponer que CentOS acabará migrando a ext4 también.

Si se observa la tabla de arquitecturas soportadas, se puede apreciar a primera vista que todas las distribuciones sin excepción soportan la arquitectura x86 y x86-64, una muestra más de la intención de acercar Linux al público general, público que en el 99% de los casos dispone de un ordenador personal con arquitectura x86 o x86-64. No hay que olvidar otras arquitecturas importantes también, como PowerPC e Itanium, que aunque no tienen tanto nicho de mercado como x86, siguen teniendo representación en el entorno de servidores o hardware más especializado. En comparación con otros sistemas operativos, se podría decir que las distribuciones GNU/Linux son las que más tipos de arquitecturas diferentes soportan.

4 Verificación de los datos obtenidos

En la segunda parte del proyecto, se procederá a instalar las ocho distribuciones estudiadas para contrastar los datos empíricamente. Las distribuciones contarán todas con idéntico hardware, una máquina virtual bajo VirtualBox con las siguientes características:

- CPU a 3,6GHZ
- 512MiB de memoria RAM
- 5GiB de espacio en disco.

Aunque estas especificaciones son diferentes respecto algunos requisitos mínimos que piden las distribuciones, esto se hace así por la sencilla razón de que debe ser la distribución la que se adapte al hardware del usuario y no al revés. Con esto conseguiremos diferenciar que distribuciones están bien optimizadas y cuales aprovechan bien los recursos que tienen disponibles.

4.1 Debian 6.0.1

Montada la imagen “debian-live-6.0.1-i386-gnome-desktop.iso”, se procede a arrancar la máquina virtual (Figura 8).

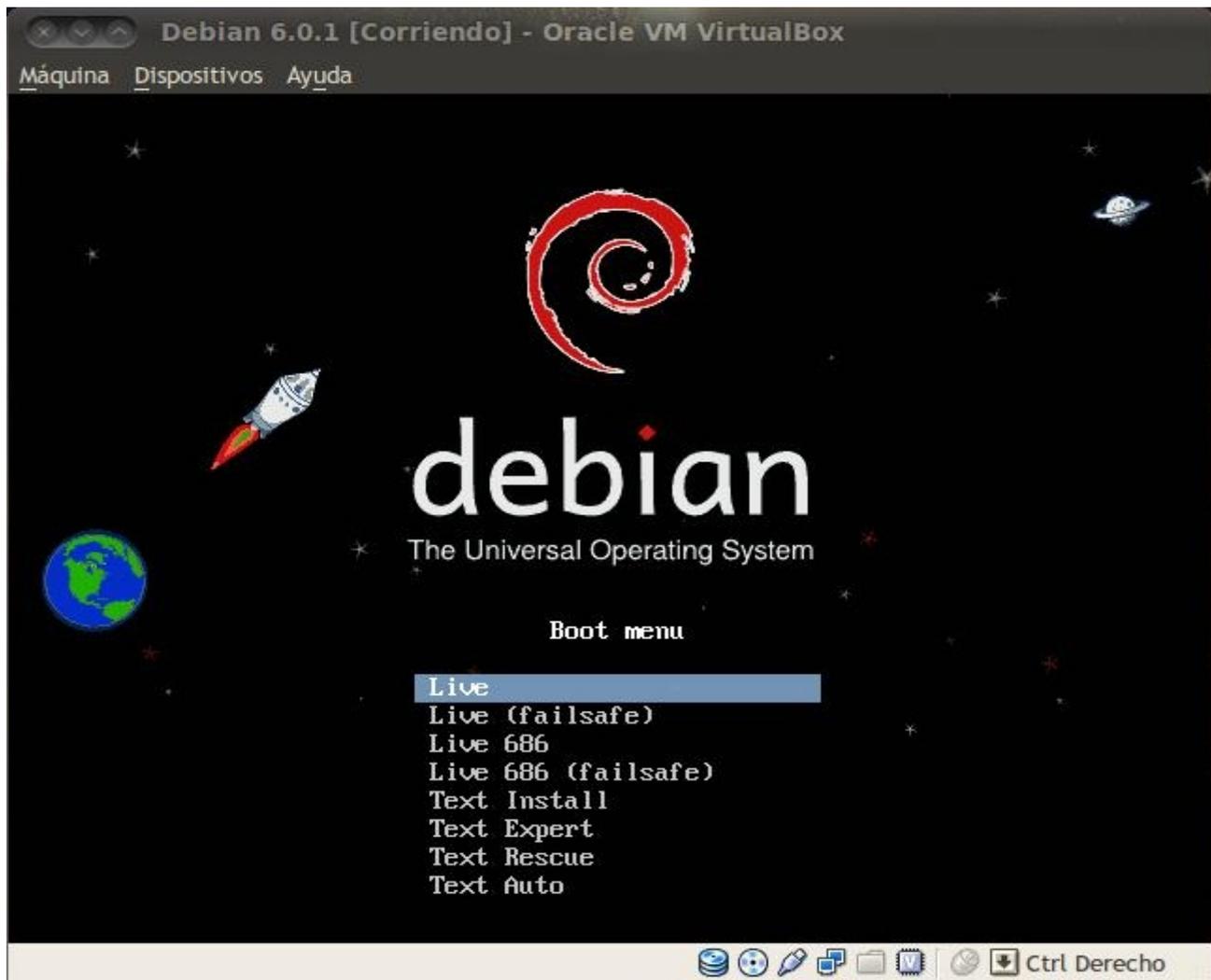


Figura 8. Menu del LiveDVD de Debian 6.0.1

La instalación es rápida y sencilla, gracias al asistente que incorpora la versión Live DVD. El tiempo total de instalación fue de 10 minutos, teniendo en cuenta que el instalador tuvo que descargar algunos paquetes extra. Una vez dentro del sistema podemos verificar los datos teóricos con los reales (Figura 9).

```

virtual-debian@debian-virtual:~$ free -m
              total        used         free       shared    buffers     cached
Mem:           502          214          288           0          10         105
-/+ buffers/cache:
              98          404
Swap:          258           0          258
virtual-debian@debian-virtual:~$ df -h
Filesystem            Size  Used Avail Use% Mounted on
/dev/sda1             4.7G  3.0G  1.5G  68% /
tmpfs                 252M   0  252M   0% /lib/init/rw
udev                 247M 164K  247M   1% /dev
tmpfs                 252M  4.0K  252M   1% /dev/shm
virtual-debian@debian-virtual:~$ mount | grep ^/
/dev/sda1 on / type ext3 (rw,errors=remount-ro)
virtual-debian@debian-virtual:~$

```

Figura 9. Instalación finalizada de Debian 6.0.1

Si recordamos los requisitos mínimos, 128MiB de RAM (512MiB recomendados) y 5GiB de espacio para la instalación con escritorio, vemos que se ajusta bastante al resultado obtenido. El centro de software de Debian (similar al de Ubuntu) nos informa que hay 99 paquetes instalados y solo quedan 1,5GiB de espacio libre en el disco, muy poco para las necesidades de hoy en día: documentos, vídeos, música, etc. En cuanto a memoria de sistema, el sistema roza el límite de los requisitos, dejando al sistema sin más remedio que usar la partición de intercambio. Además, el sistema de ficheros instalado por defecto corresponde a ext3. Para instalarlo con ext4 hay que crear manualmente las particiones, un paso complicado para usuarios más inexpertos.

4.2 Ubuntu 11.04

Montada la imagen “ubuntu-11.04-desktop-i386.iso”, se procede a arrancar la máquina virtual (Figura 10).

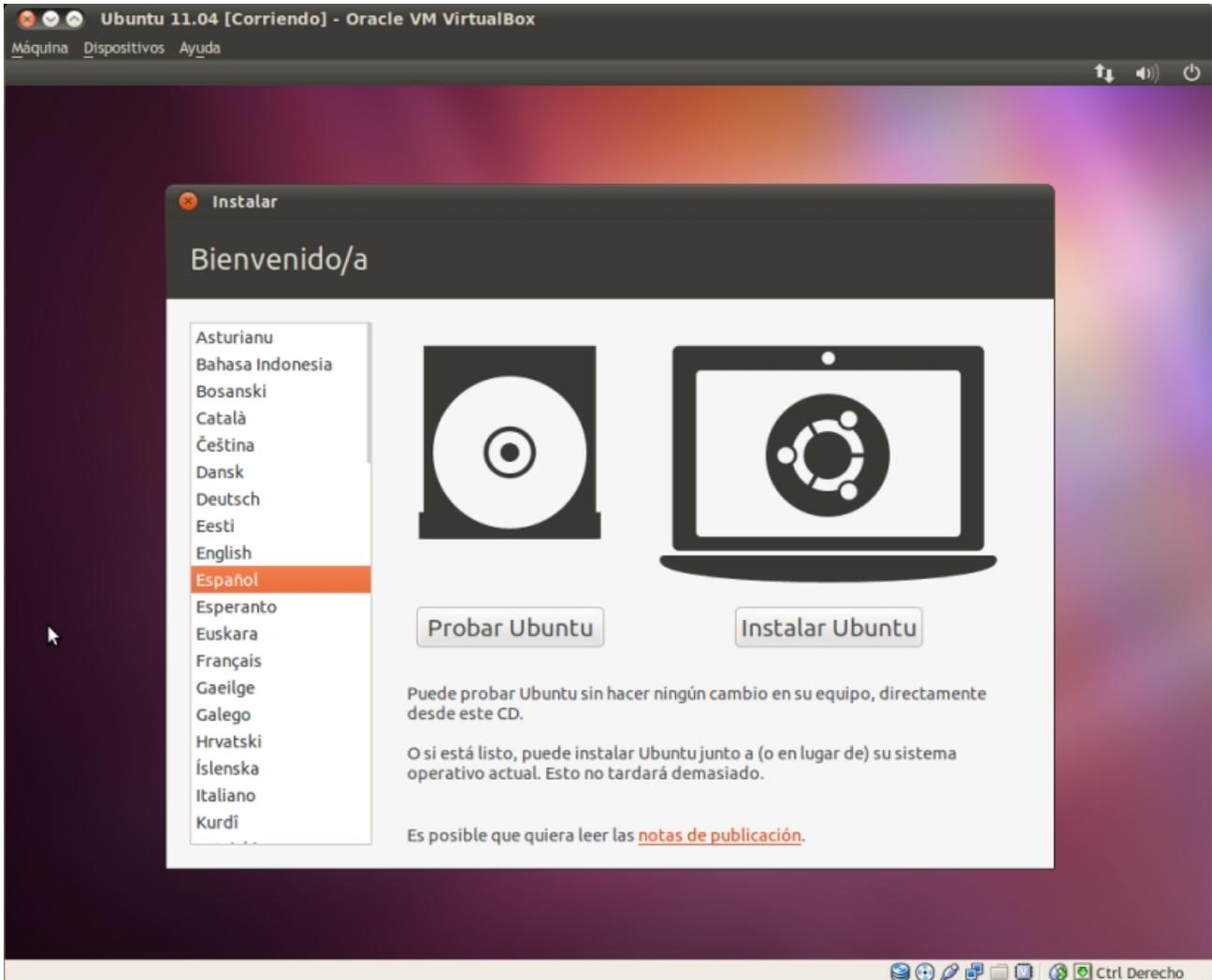


Figura 10. Instalador Ubiquity del Live CD de Ubuntu 11.04

Al igual que con Debian, la instalación es rápida y sencilla, gracias al asistente. Se puede constatar que es incluso más fácil que Debian, puesto que muchas elecciones de configuración están automatizadas. Tales como elegir el gestor de arranque, el dominio de la red, etc están predeterminadas, al contrario que Debian, donde hay que especificarlo. El tiempo total de instalación fue de 7 minutos, teniendo en cuenta que el instalador tuvo que descargar algunos paquetes extras. Una vez dentro del sistema podemos verificar los datos teóricos con los reales (Figura 11).

```

virtual-ubuntu@vu:~$ free -m
              total         used         free       shared    buffers         cached
Mem:           496           389           106            0            35            200
-/+ buffers/cache:           153           342
Swap:          509              0           509
virtual-ubuntu@vu:~$ df -h
S.ficheros      Tam. Usado Disp. % Uso Montado en
/dev/sda1       4,5G 2,4G 1,9G 56% /
none            240M 632K 239M 1% /dev
none            249M 1,2M 247M 1% /dev/shm
none            249M 92K 248M 1% /var/run
none            249M 0 249M 0% /var/lock
/home/virtual-ubuntu/.Private
                4,5G 2,4G 1,9G 56% /home/virtual-ubuntu
virtual-ubuntu@vu:~$ mount | grep sda*
/dev/sda1 on / type ext4 (rw,errors=remount-ro,commit=0)
virtual-ubuntu@vu:~$

```

Figura 11. Instalación finalizada de Ubuntu 11.04

Si recordamos los requisitos mínimos, 512MiB de RAM y 5GiB de espacio para la instalación con escritorio, vemos que no queda margen para mucho. El centro de software de Ubuntu nos informa que hay 66 paquetes instalados y solo quedan 2 GiB, poco más que en la instalación de Debian. En cuanto a memoria de sistema, difícilmente se podrá tener una experiencia de trabajo fluida con tan poca memoria libre. Hay que tener en mente que se dispone de 500MiB de memoria de intercambio, el doble que en Debian. Al contrario que Debian, el sistema de ficheros sí corresponde con los datos teóricos.

4.3 Fedora 15

Montada la imagen “Fedora-15-i686-Live-Desktop.iso”, se procede a arrancar la máquina virtual (Figura 12).

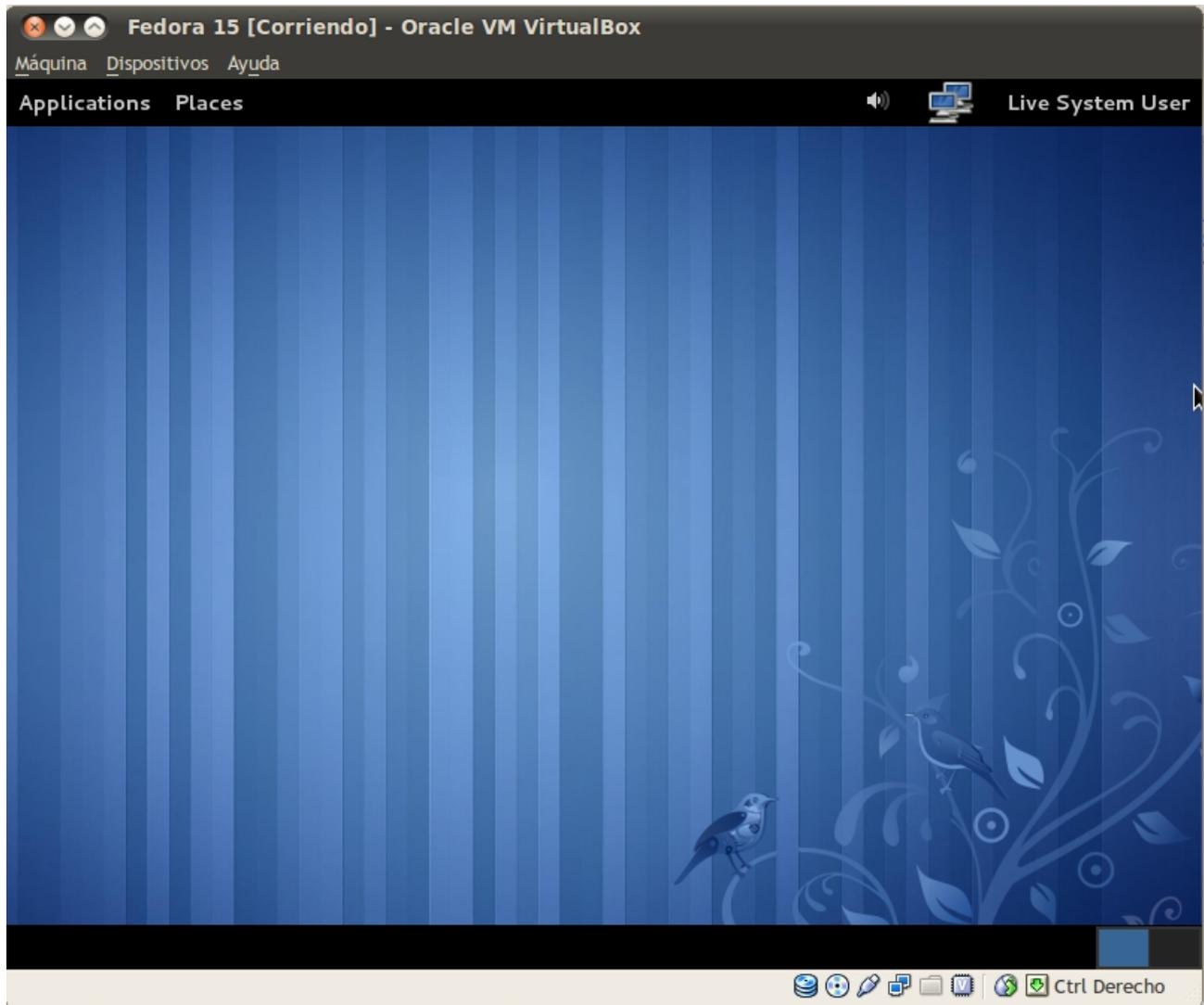


Figura 12. Escritorio del Live CD de Fedora 15

Al no cumplir con los requisitos mínimos de 768MiB de memoria RAM, la instalación falla e impide continuar (Figura 13). Dado que nos interesa comprobar otros aspectos de esta distribución, aumentaremos la cantidad de memoria RAM asignada a la máquina virtual a 1GiB y 10GiB de espacio en disco.

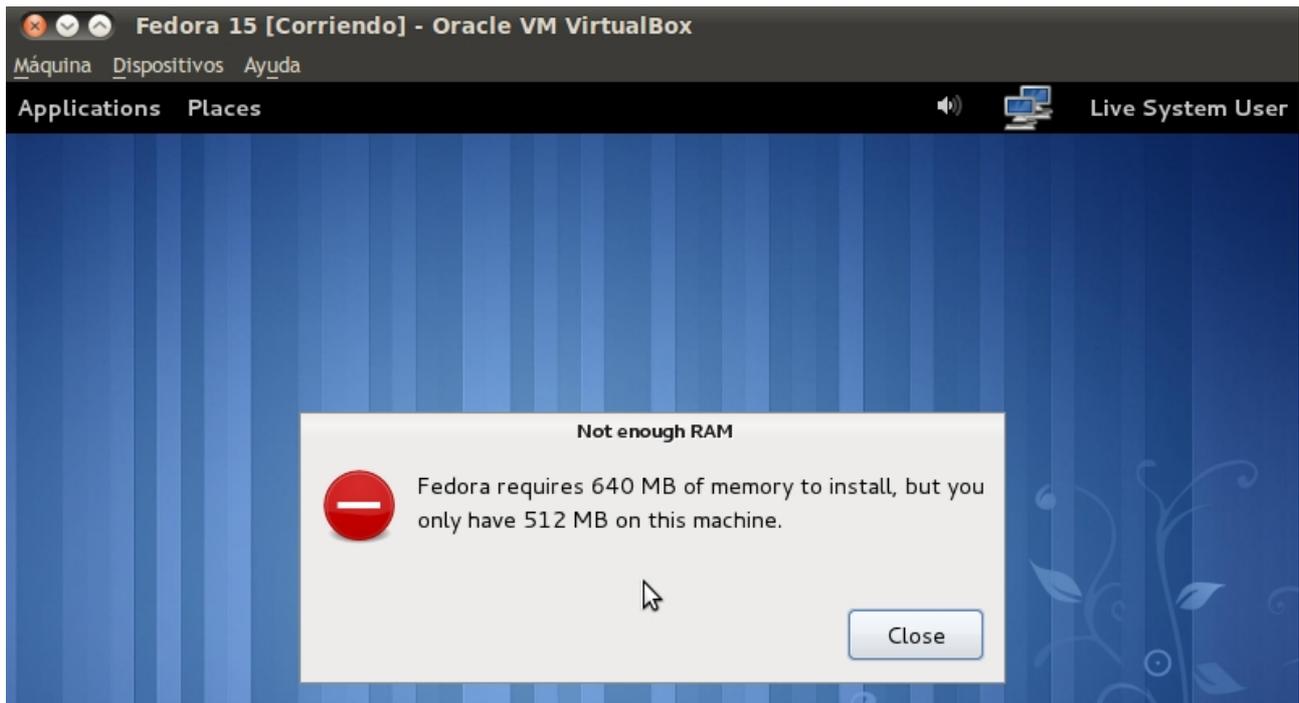
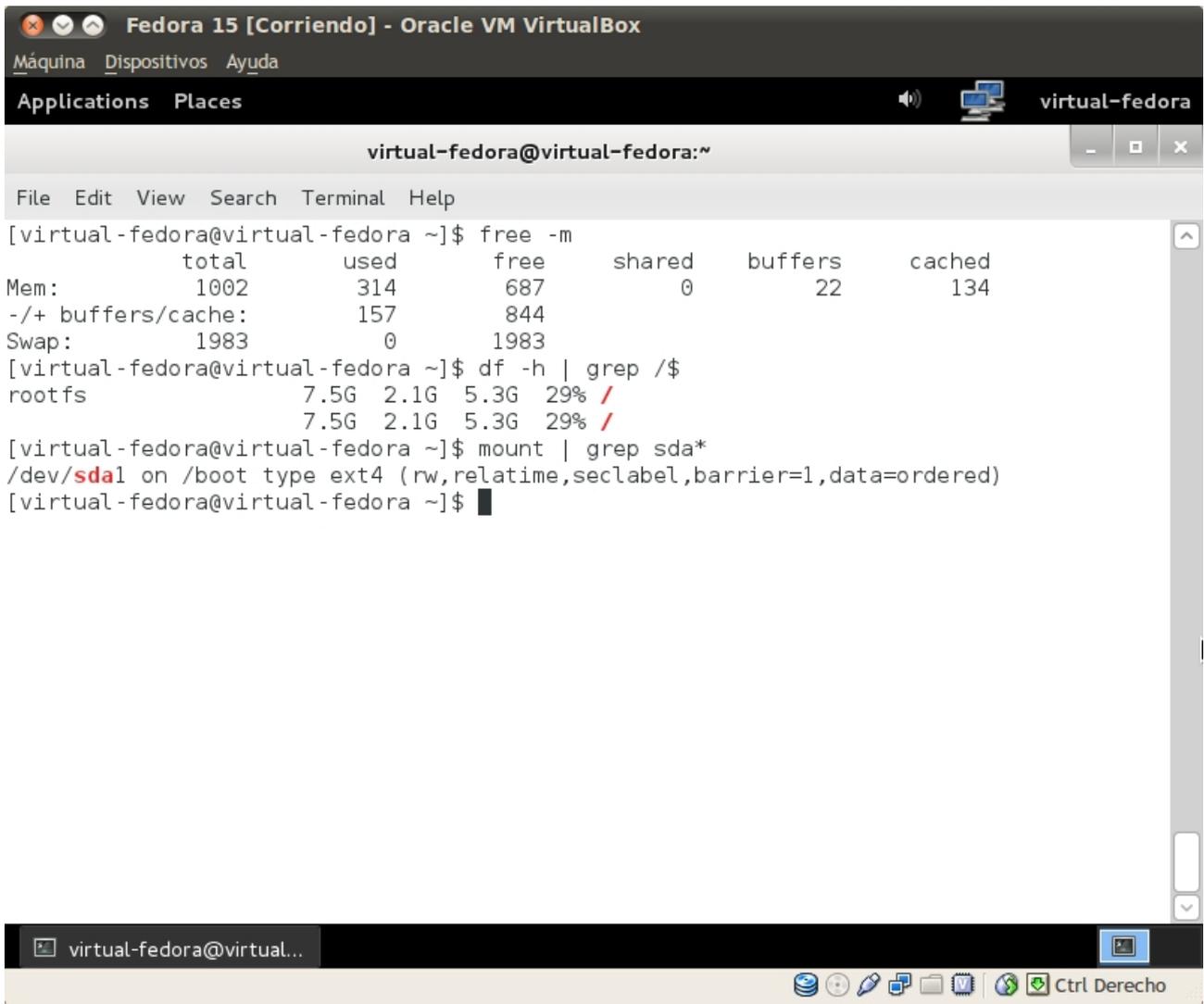


Figura 13. Requisitos no cumplidos

Una vez modificados los valores, la instalación finaliza sin problemas en muy poco tiempo (menos de 10 minutos). Aunque los requisitos de Fedora son mayores que otras distribuciones, se puede apreciar que no se ocupan todos los recursos. En este sentido, los desarrolladores consideran como obligatorio cierto margen en la cantidad de recursos disponibles para poder trabajar con comodidad (Figura 14). También cumple con el sistema de ficheros indicado.



```
Fedora 15 [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Máquina Dispositivos Ayuda
Applications Places virtual-fedora
virtual-fedora@virtual-fedora:~
File Edit View Search Terminal Help
[virtual-fedora@virtual-fedora ~]$ free -m
              total        used        free      shared  buffers   cached
Mem:           1002          314          687           0          22         134
-/+ buffers/cache:          157          844
Swap:           1983           0          1983
[virtual-fedora@virtual-fedora ~]$ df -h | grep /$
rootfs              7.5G  2.1G  5.3G  29% /
                   7.5G  2.1G  5.3G  29% /
[virtual-fedora@virtual-fedora ~]$ mount | grep sda*
/dev/sda1 on /boot type ext4 (rw,relatime,seclabel,barrier=1,data=ordered)
[virtual-fedora@virtual-fedora ~]$
```

Figura 14. Instalación finalizada de Fedora 15

4.4 Gentoo Linux 11.0

Para la distribución Gentoo se utilizará la versión Live DVD, para no tener que compilar todo el sistema completo. Una vez montada la imagen “gentoo-livedvd-x86-amd64-32ul-11.0.iso” se procede a arrancar la máquina virtual (Figura 15).

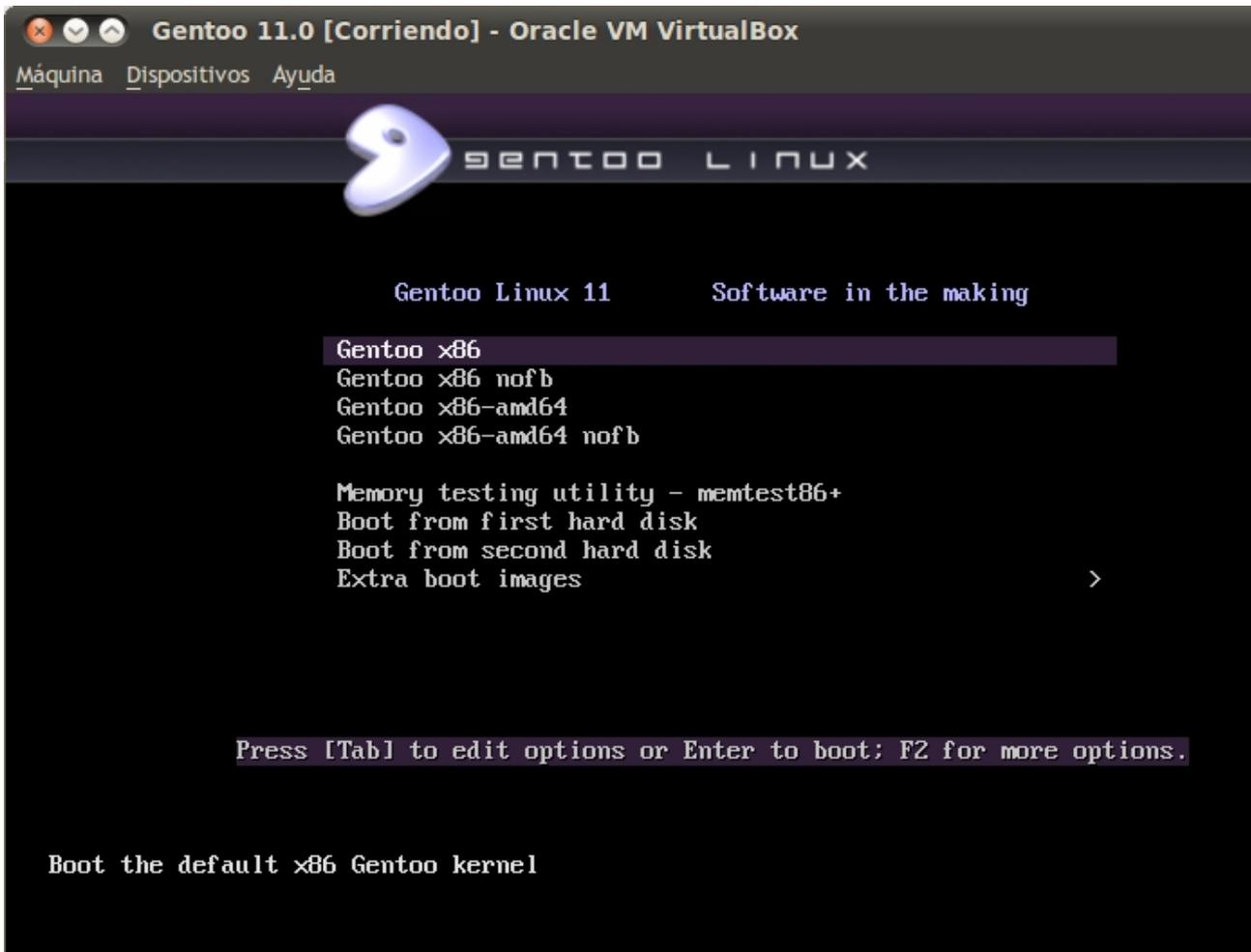
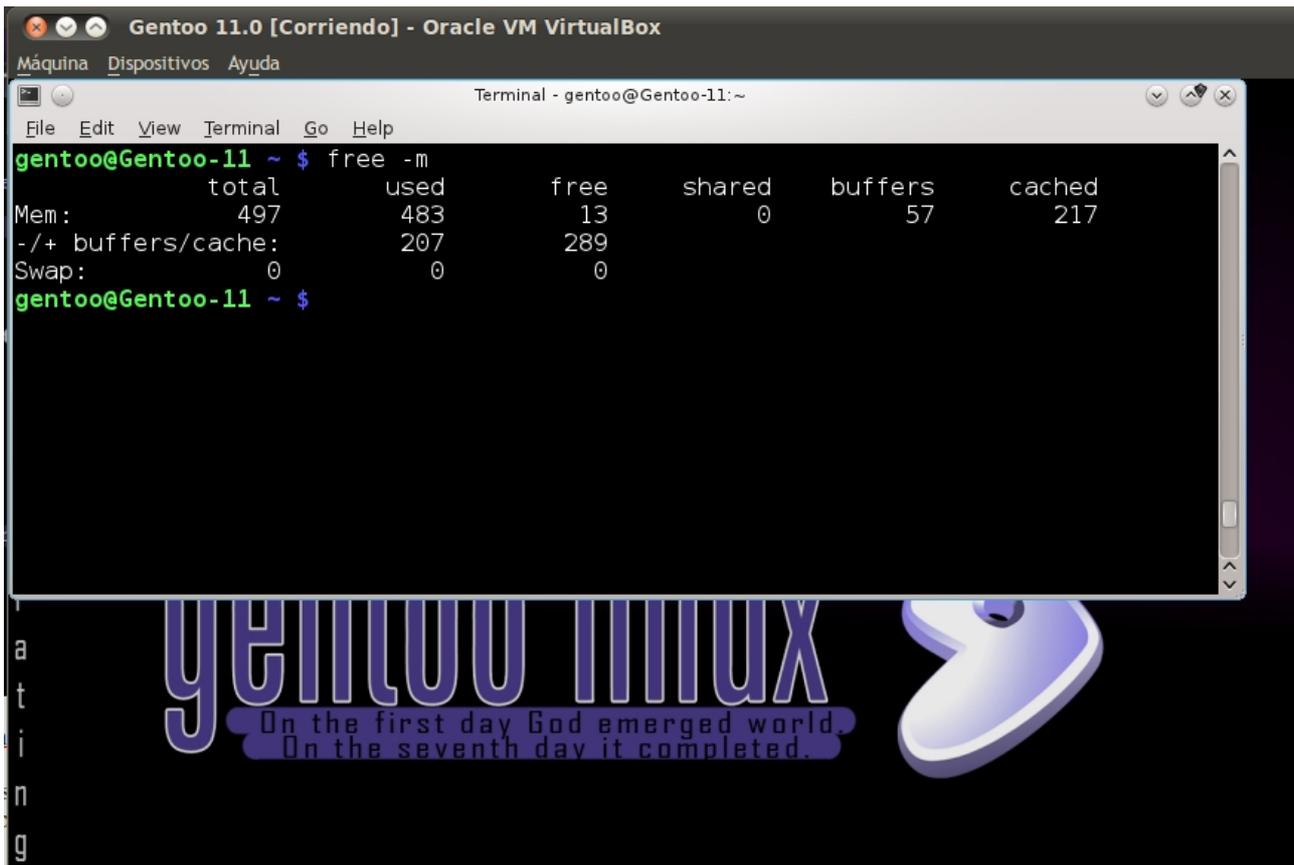


Figura 15. Menú del LiveDVD de Gentoo Linux 11

La versión LiveDVD de Gentoo no permite instalar el sistema directamente como las demás distribuciones, es simplemente una versión de prueba. Para obtener el sistema completo basado en Gentoo es necesario descargar o bien una distribución que se base en éste, como Sabayon⁴, o bien descargar la imagen de CD con las herramientas mínimas para compilar todo el sistema. Ya que compilando el sistema podemos elegir cualquier sistema de ficheros o entorno de escritorio, se comprobarán los valores en la versión LiveDVD (Figura 16).

⁴ La dirección web de Sabayon es: <http://www.sabayon.org/>



```
gentoo@Gentoo-11 ~ $ free -m
              total        used         free       shared    buffers     cached
Mem:           497          483           13           0           57          217
-/+ buffers/cache:      207          289
Swap:            0             0             0
```

gentoo@Gentoo-11 ~ \$

Figura 16. Versión LiveDVD de Gentoo Linux 11

Como se puede ver, el sistema ocupa toda la memoria RAM disponible: hay que indicar que el LiveDVD de Gentoo dispone de KDE 4.3 como entorno de escritorio. En la captura de pantalla no se muestra ni el sistema de ficheros ni el espacio libre del sistema ya que no aplica en este caso.

4.5 CentOS 5

Montada la imagen “CentOS-5.5-i386-bin-DVD.iso”, se procede a arrancar la máquina virtual (Figura 17).

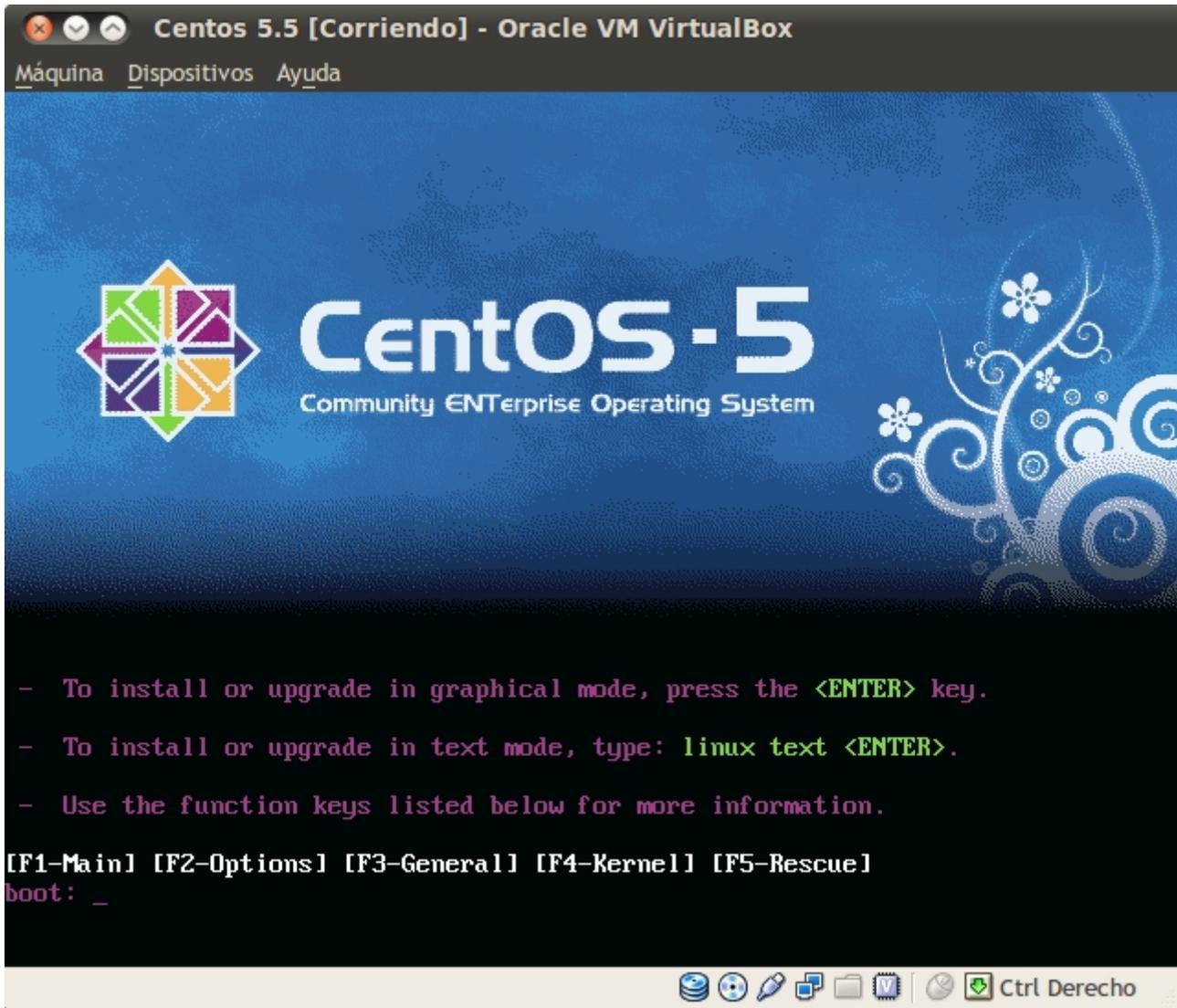


Figura 17. Menú del Live DVD de CentOS 5.5

La instalación de CentOS 5 es sencilla y no implica una gran dificultad. Siguiendo el estilo de otras distribuciones, un asistente gráfico guía al usuario por todo el proceso, que no dura más de 10-15 minutos. Permite elegir que componentes de servidor queremos añadir, como por ejemplo servicios de *clustering*, aunque es totalmente opcional: CentOS funciona tanto como distribución de escritorio como de servidor.

Instalado el sistema operativo, se procede a confirmar los datos teóricos (Figura 18).

```

virtual-centos@localhost:~
Archivo Editar Ver Terminal Solapas Ayuda
[virtual-centos@localhost ~]$ free -m
             total        used         free       shared    buffers         cached
Mem:           502          483           19           0            21           333
-/+ buffers/cache:
Swap:         1023           0         1023
[virtual-centos@localhost ~]$ df -h
S.ficheros      Tamaño Usado  Disp Uso% Montado en
/dev/mapper/VolGroup00-LogVol00
                3,8G  2,6G  989M  73% /
/dev/sda1        99M   13M   82M  13% /boot
tmpfs            252M   0    252M   0% /dev/shm
[virtual-centos@localhost ~]$ mount | grep ^/
/dev/mapper/VolGroup00-LogVol00 on / type ext3 (rw)
/dev/sda1 on /boot type ext3 (rw)
[virtual-centos@localhost ~]$

```

Figura 18. Instalación finalizada de CentOS 5

CentOS achaca el mismo problema que cualquier otra distribución con recursos limitados y un entorno de escritorio pesado, como es GNOME. 19MiB de memoria RAM es equivalente a no tener nada en los tiempos que corren. Para intentar paliar este problema, el sistema asigna automáticamente 1GiB de espacio de intercambio, cosa que agrava la situación respecto al espacio de disco libre, menos del 30%. Como se ha comentado antes, CentOS sigue la estela de Red Hat Enterprise Linux, y en su versión 5 éste aún instalaba el sistema de ficheros ext3 por defecto.

4.6 openSUSE 11.4

Montada la imagen “openSUSE-11.4-DVD-i586.iso”, se procede a arrancar la máquina virtual (Figura 19).

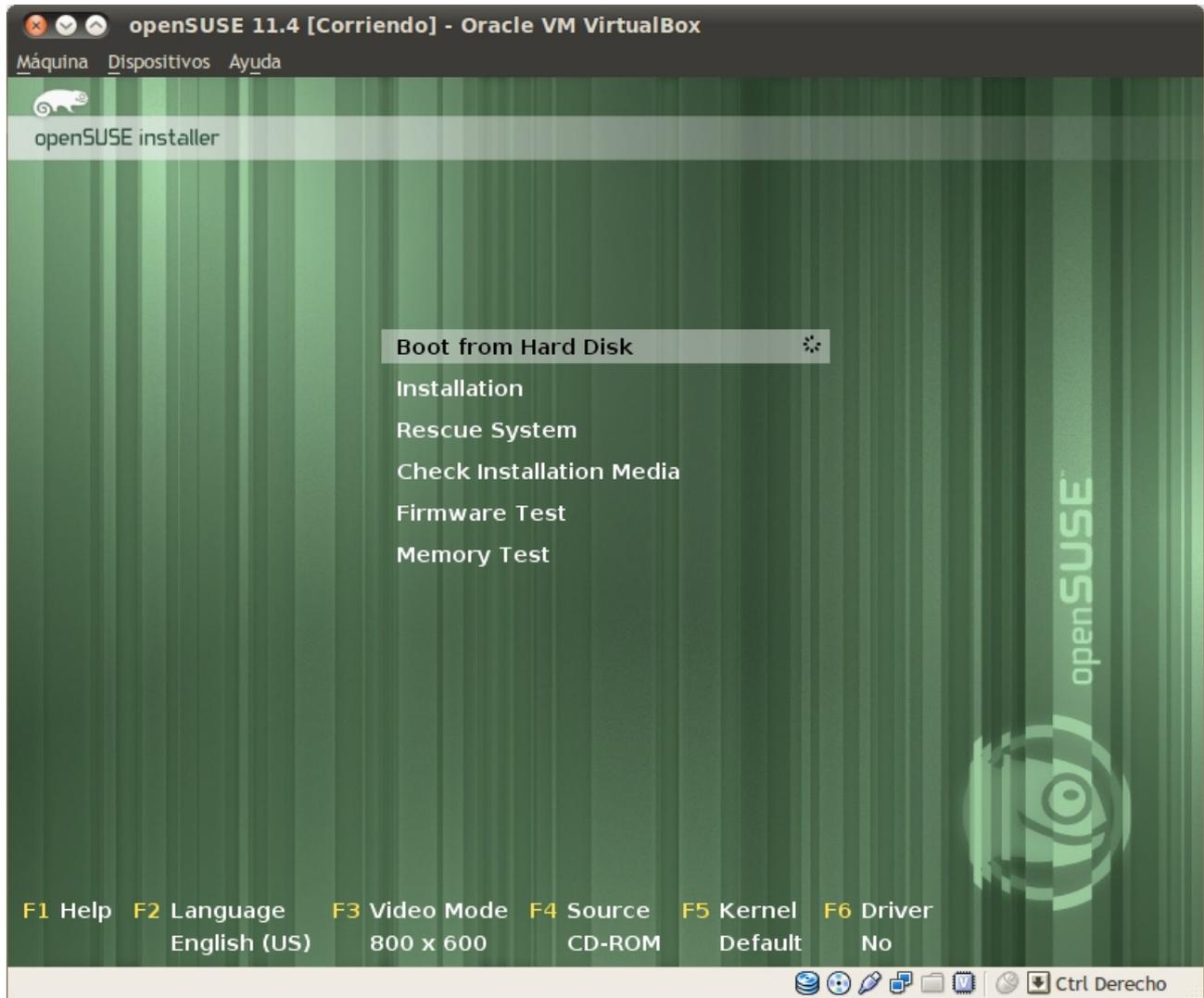


Figura 19. Menú del Live DVD de openSUSE 11.4

La instalación es muy sencilla e intuitiva; es posible efectuarla de manera automática, en la que el instalador da sugerencias al usuario de qué sistema de ficheros o que entorno de escritorio usar; también es posible interactuar más con el proceso de instalación desmarcando la opción “Configuración automática”. Un aspecto negativo es el tiempo de instalación, que ronda los 15 minutos. Finalizada la instalación entramos al sistema para comprobar los datos necesarios (Figura 20).

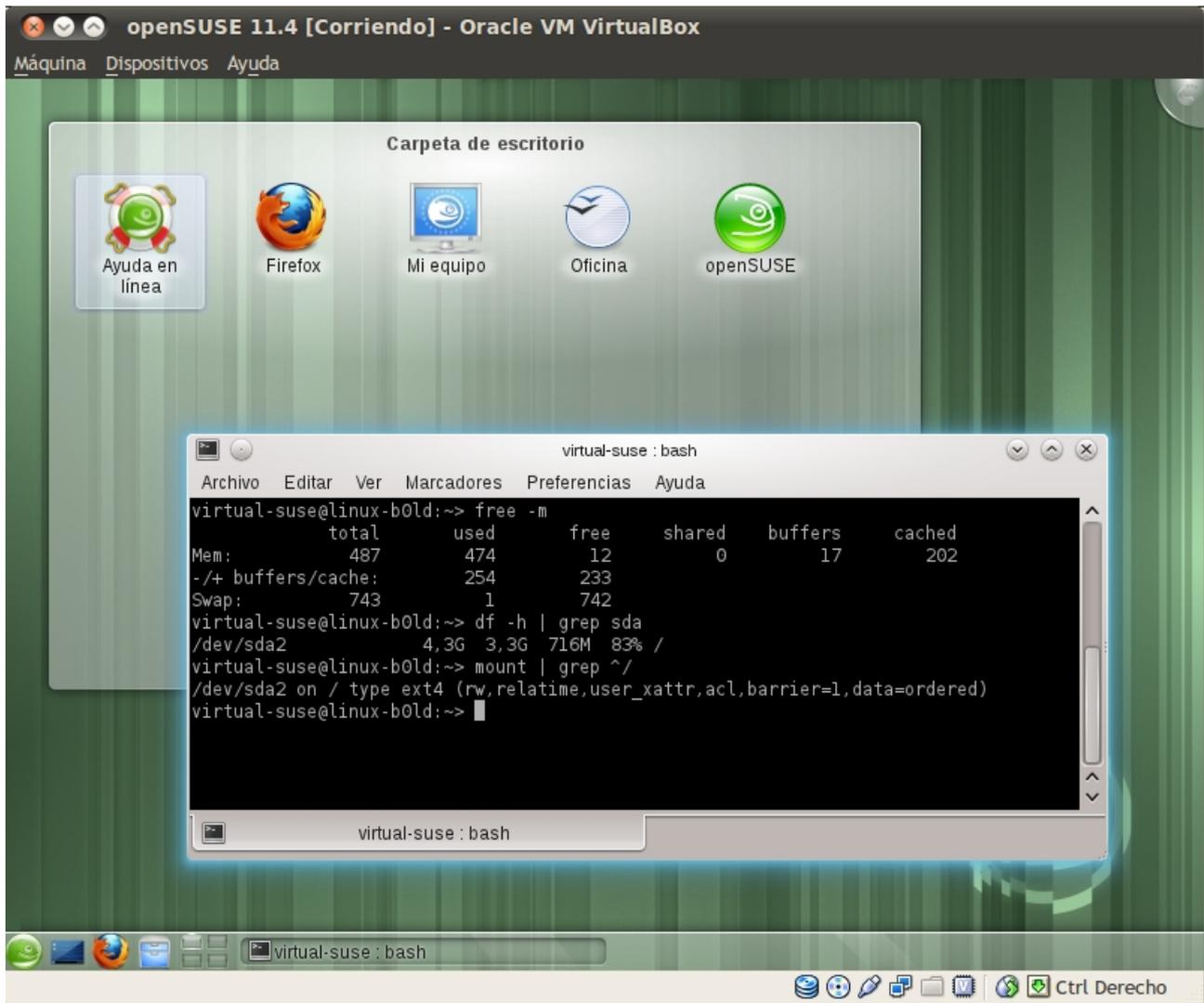


Figura 20. Instalación finalizada de openSUSE 11.4

El entorno de escritorio elegido es KDE, famoso por su alto consumo de memoria RAM. Como se puede apreciar, apenas queda memoria de sistema libre para ejecutar alguna aplicación; sería recomendable que se especificaran requisitos mayores para entornos de escritorio pesados como KDE o GNOME. El sistema de ficheros coincide con la información teórica, aunque el espacio en disco sobrepasa el mínimo exigido. Como en los casos anteriores, el resultado es un sistema con pocos recursos que tendrá dificultades para trabajar con fluidez.

4.7 Mandriva Linux 2010.2

Montada la imagen “mandriva-linux-free-2010.2-i586.iso”, se procede a arrancar la máquina virtual (Figura 21).

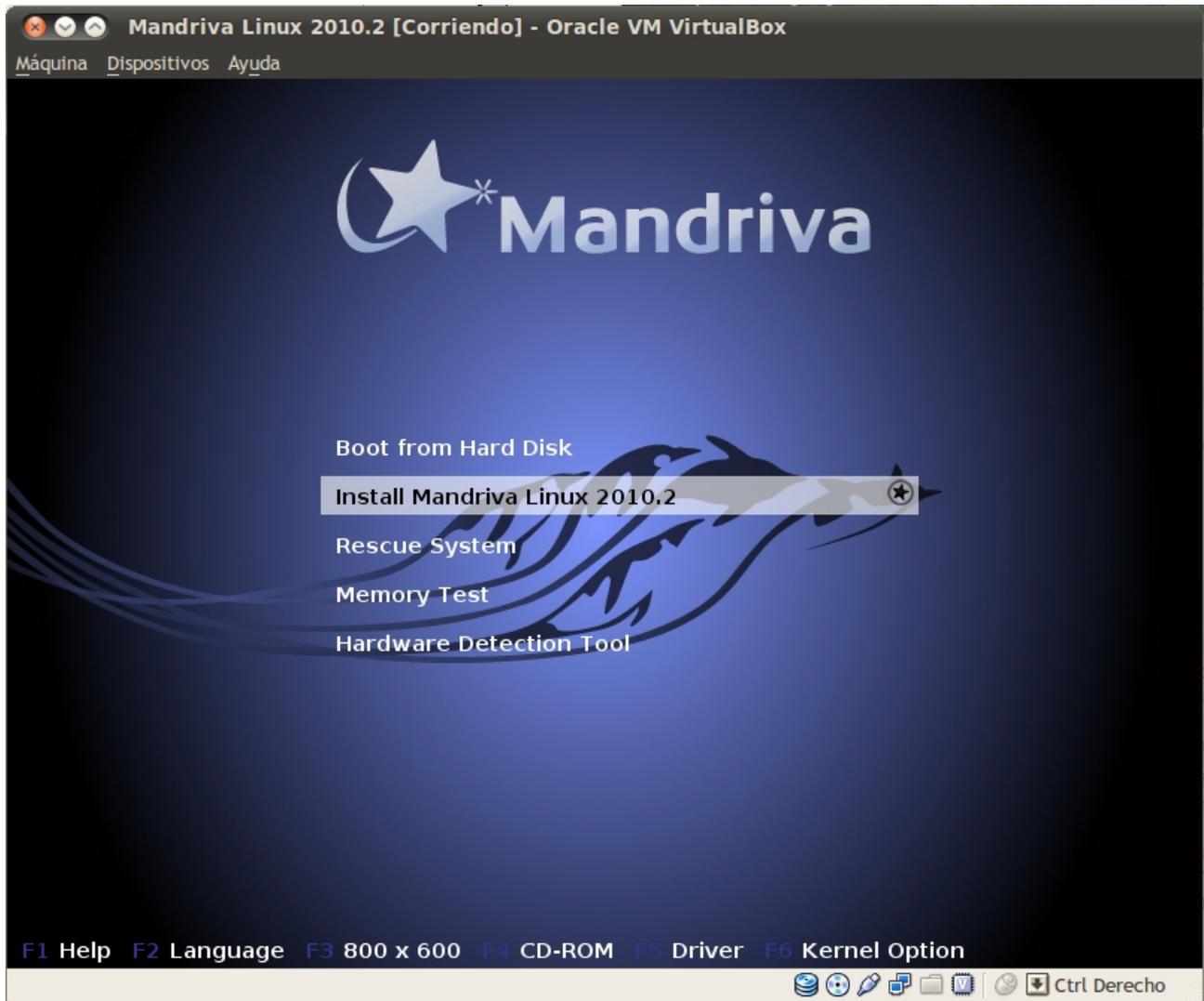
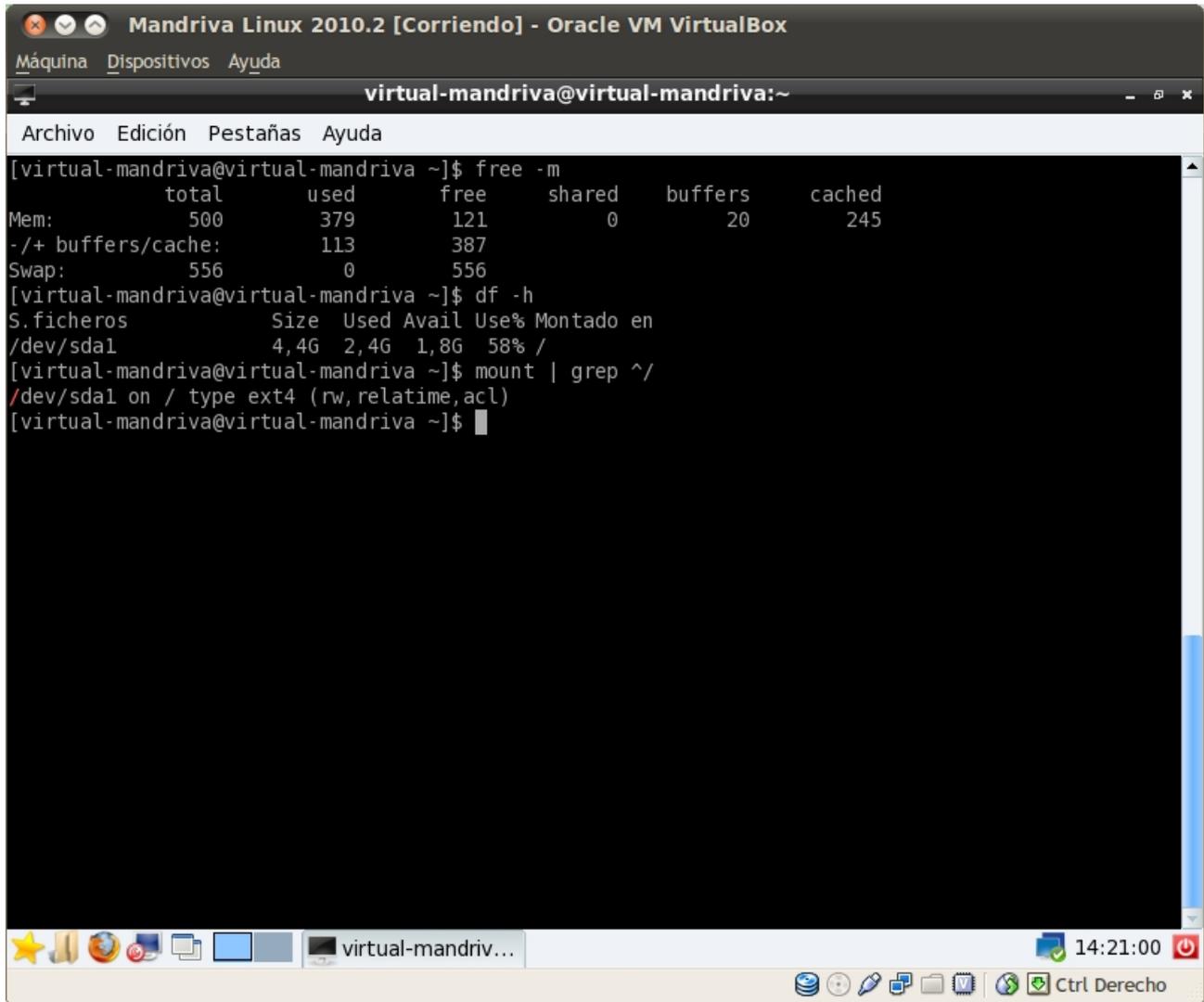


Figura 21. Menú del LiveDVD de Mandriva Linux 2010.2

Mandriva Linux hace uso de una interfaz correcta y simple que basta para instalar el sistema sin mayores dificultades. Aunque configura el sistema automáticamente permite al usuario configurar manualmente la mayoría de los parámetros. Para esta ocasión se ha elegido el entorno de escritorio LXDE por ser más ligero que KDE o GNOME. Durante la instalación, el asistente ha descargado un buen número de paquetes adicionales que ha causado que ésta se alargase hasta los 20 minutos (Figura 22).



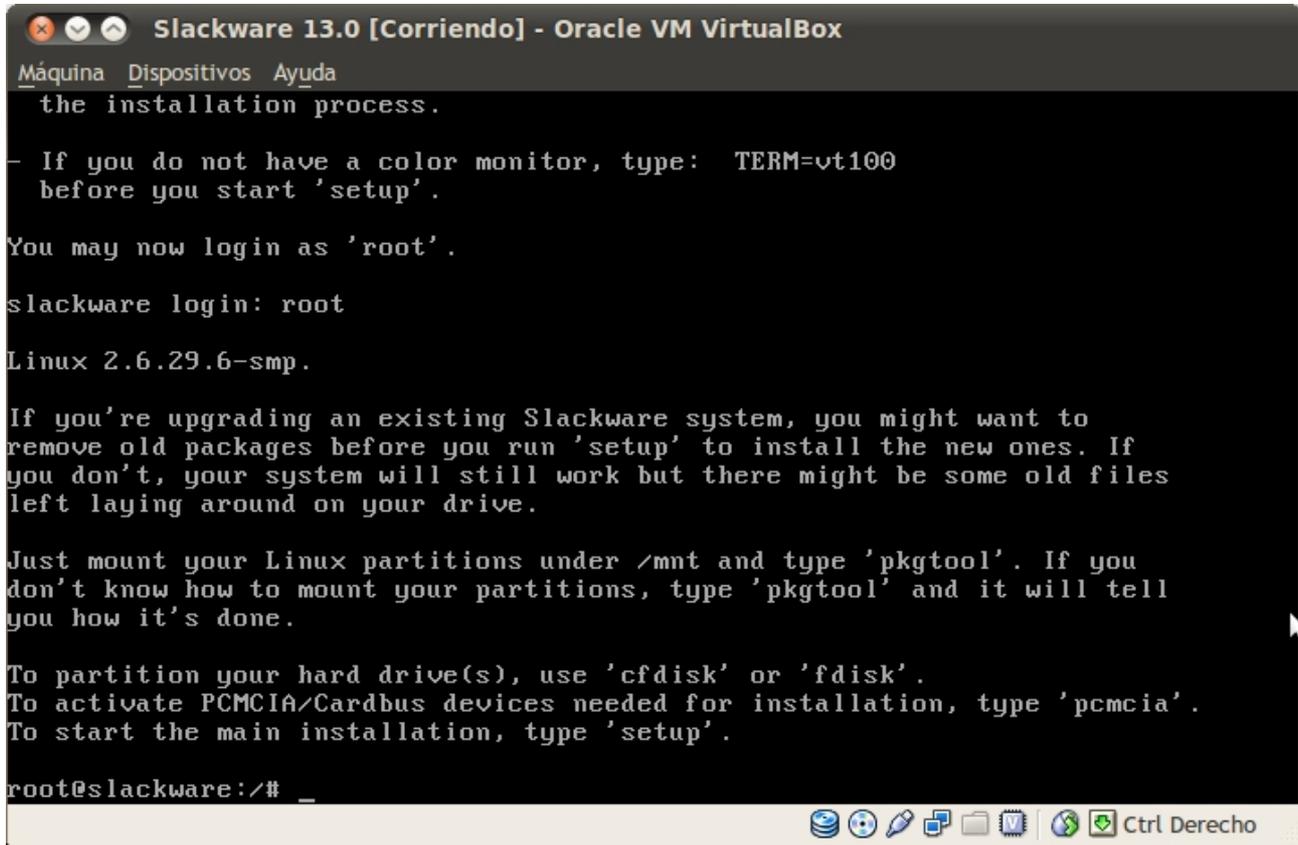
```
virtual-mandriva@virtual-mandriva:~  
Archivo Edición Pestañas Ayuda  
[virtual-mandriva@virtual-mandriva ~]$ free -m  
              total        used        free     shared    buffers     cached  
Mem:           500          379          121           0           20          245  
-/+ buffers/cache:          113          387  
Swap:          556           0          556  
[virtual-mandriva@virtual-mandriva ~]$ df -h  
S.ficheros      Size  Used Avail Use% Montado en  
/dev/sda1      4,4G  2,4G  1,8G  58% /  
[virtual-mandriva@virtual-mandriva ~]$ mount | grep ^/  
/dev/sda1 on / type ext4 (rw,relatime,acl)  
[virtual-mandriva@virtual-mandriva ~]$
```

Figura 22. Instalación finalizada de Mandriva Linux 2010.2

Otro caso de requisitos demasiado ajustados: el sistema dispone de poca memoria RAM libre y espacio en disco. El uso de LXDE es palpable, considerando que las instalaciones anteriores con GNOME y KDE ocupaban mucha memoria del sistema. De todas formas, sigue siendo poco para poder llevar a cabo varias tareas simultáneamente.

4.8 Slackware 13.0

Montada la imagen “slackware-13.0-install-dvd.iso”, se procede a arrancar la máquina virtual (Figura 23). Slackware no dispone de instalador gráfico, todo se lleva a cabo desde la shell de bash proporcionada.



```
Slackware 13.0 [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Máquina Dispositivos Ayuda
the installation process.
- If you do not have a color monitor, type: TERM=vt100
  before you start 'setup'.
You may now login as 'root'.
slackware login: root
Linux 2.6.29.6-smp.
If you're upgrading an existing Slackware system, you might want to
remove old packages before you run 'setup' to install the new ones. If
you don't, your system will still work but there might be some old files
left laying around on your drive.
Just mount your Linux partitions under /mnt and type 'pkgtool'. If you
don't know how to mount your partitions, type 'pkgtool' and it will tell
you how it's done.
To partition your hard drive(s), use 'cfdisk' or 'fdisk'.
To activate PCMCIA/Cardbus devices needed for installation, type 'pcmcia'.
To start the main installation, type 'setup'.
root@slackware:/# _
```

Figura 23 Bash shell del instalador de Slackware 13.0

El primer paso es crear las particiones en el disco duro, montar el sistema de ficheros e instalar el sistema. La instalación recomendada ocupa todo el espacio en disco y falla al instalar. Es necesario descartar ciertos paquetes, como los juegos, y entornos de escritorio pesados, como KDE y GNOME. Para finalizar las pruebas de las diferentes distribuciones, instalaremos Slackware sin entorno de escritorio, como una opción más para usuarios que no requieren de interfaces gráficas (Figura 24).

```

Slackware 13.0 [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Máquina Dispositivos Ayuda
virtual-slack@virtual-slack:~$ free -m
              total        used         free       shared    buffers         cached
Mem:           497           29          468           0           3           7
-/+ buffers/cache:
-/+ buffers/cache:           18          478
Swap:           517            0          517
virtual-slack@virtual-slack:~$ df -h
Filesystem      Size  Used Avail Use% Mounted on
/dev/root        4.5G  3.5G  797M  82% /
tmpfs            249M   0  249M   0% /dev/shm
virtual-slack@virtual-slack:~$ mount | grep ^/
/dev/root on / type ext4 (rw,barrier=1,data=ordered)
virtual-slack@virtual-slack:~$

```

Figura 24. Instalación finalizada de Slackware 13.0

Slackware cumple con los requisitos mínimos de memoria especificados. En la imagen se puede apreciar el bajo consumo de memoria RAM al no utilizar ningún entorno de escritorio. Por otro lado, incorpora gran cantidad de paquetes, lo que provoca que el espacio disponible sea más bien poco.

4.9 Conclusiones

Como se puede constatar en las capturas de pantalla, puede decirse que las distribuciones Linux de hoy día son similares en cuanto a instalación de software, configuración del sistema y el entorno que ofrecen al usuario. Exceptuando Slackware y Gentoo, todas las otras distribuciones se apoyan en un instalador gráfico para facilitar el proceso. Por un lado, Anaconda es el instalador para Fedora y CentOS, proveniente de Red Hat Linux. Para Debian existe el Debian-Installer, para Ubuntu hay Ubiquity (basado en partes de Debian-Installer), y openSUSE utiliza una nueva versión de YaST. Todos ellos con la misma finalidad: acercar Linux a los usuarios más inexpertos.

Todas las distribuciones instaladas han superado el umbral de recursos mínimos impuestos por los desarrolladores. Exceptuando Slackware, todas las demás distribuciones hacen uso intensivo de la memoria del sistema, gran parte de ella dedicada al entorno de escritorio. Aunque pueda parecer que 512MiB es una cantidad inusual actualmente, nada más lejos de la realidad: hay multitud de ordenador personales con capacidades de hace años. Lo mismo sucede con el espacio necesario: los requisitos mínimos se quedan cortos en todos los casos, con resultados variando entre el 20% y el 30% de espacio libre. En este sentido hay que reconocer que los discos duros de hace varios años (pongamos, 10 años), ya disponían de más de 5 y 10GiB de espacio, así que no es un problema muy acuciante. Al menos no tanto como la memoria consumida.

5 Conclusiones finales

La idea principal de este proyecto ha sido una: establecer una base a un nivel básico-medio sobre qué podemos encontrarnos en las distribuciones GNU/Linux más usadas hoy en día.

Sin duda no ha sido el único objetivo. Para este proyecto ha hecho falta un largo proceso de recogida de información, filtrado y organización de dicha información. Mediante el estudio de viabilidad se planteó una primera aproximación a la elaboración del PFC, sentando las bases de éste mediante la división en capítulos de la información recogida, así como su posterior análisis y contrastación. Esta división del proyecto en varios capítulos se torna totalmente imprescindible para poder afrontar con éxito el proyecto. Al segmentar el trabajo, se obtiene una mejor visión de cuánto esfuerzo y dedicación va a representar el proyecto.

El mundo GNU/Linux es cada día que pasa mayor, e intentar abarcarlo todo puede suponer un reto insuperable. Este proyecto pretende acercar al lector a este inmenso mundo mediante ocho distribuciones consideradas hoy día las más importantes y representativas.

Debian Linux es una de las distribuciones más importantes hoy día. Activa desde 1993 ha sido la fuente de muchas ideas y herramientas que se han usado posteriormente en otras distribuciones. Su desarrollo sigue activo y junto a Red Hat Linux cuenta con el honor de ser una referencia para multitud de distribuciones posteriores que han usado Debian como base de sistema.

Ubuntu es la digna sucesora de Debian Linux. Basada completamente en ésta, Ubuntu posee la frescura de una distribución adaptada a los tiempos que corren, hecho que la ha acercado enormemente al público general, situándola entre las más utilizadas actualmente. Coexiste con Debian Linux en una especie de “simbiosis”, puesto que todas las mejoras se intercambian entre estas dos distribuciones.

Fedora se presenta como la continuación de la ya extinta distribución Red Hat Linux, de la empresa Red Hat. Metida de lleno en el mundo de los servidores, Red Hat puso a disposición de la comunidad Fedora con la idea de mantener la llama de Red Hat Linux viva, evidentemente con todas las nuevas mejoras existentes. Es una de las distribuciones con más innovaciones para la comunidad, aunque no es la más adecuada para usuarios novatos.

Gentoo Linux es una aproximación ligeramente diferente a todas las anteriores. El objetivo de Gentoo es conseguir el sistema operativo más personalizado y mejor ajustado posible, todo en aras del rendimiento puro. Es una distribución para usuarios avanzados, dispuestos a dedicarle tiempo a la resolución de imprevistos surgidos durante la compilación e instalación del sistema.

CentOS es una distribución enfocada al uso tanto de escritorio como de servidor. Está basada en Red Hat Enterprise Linux, la rama comercial de Red Hat, y como tal responde con enorme efectividad en cualquier campo. Lamentablemente no es un sistema que cuente con todas las mejoras de última generación, puesto que tarda un tiempo en adaptarlas todas; esto puede echar atrás a usuarios que quieran tener en su sistema las últimas versiones disponibles de todo el software del que disponen.

OpenSUSE se ha ganado el reconocimiento a pulso. Activa desde 1992, mantuvo una política de actualizaciones constantes, inmejorable documentación y una disponibilidad aceptable de la distribución en tiendas tanto en Estados Unidos como Europa, que mejoraron su popularidad hasta convertirla en una de las distribuciones más empleadas hoy día. Incorpora la herramienta YaST, inmejorable en configurar todo el sistema de una manera clara y concisa.

Mandriva Linux (anteriormente conocida como Mandrake Linux) surgió originalmente como una derivación de Red Hat Linux y el escritorio KDE. Posteriormente se le añadieron funcionalidades, como la detección automática del hardware, particionamiento intuitivo del disco y un instalador amigable, causando el efecto deseado: Mandriva empezó a ganar popularidad rápidamente. Con su herramienta de configuración del sistema DrakeConf, Mandriva se presenta como una distribución indicada para los usuarios nuevos en el mundo de Linux.

Finalmente, Slackware llega como la distribución aún en activo más antigua de todas las analizadas. Surgida en 1992, algunas estimaciones indicaban que 8 de cada 10 instalaciones Linux en 1995 eran de Slackware. Aunque su popularidad disminuyó con la llegada de otras distribuciones más amigables, aún sigue siendo la primera opción de usuarios avanzados. Su larga carrera asegura un sistema muy estable, con un número de errores mínimos. Se puede considerar como la distribución que más se acerca a la idea de UNIX.

Después del análisis teórico ha sido conveniente verificar ciertos aspectos empíricamente. Para ello se ha hecho servir la herramienta VirtualBox que ha permitido virtualizar cada una de las ocho distribuciones. Es evidente que hay infinidad de detalles que verificar entre distribuciones: Estructura del sistema operativo, gestión de paquetes, arquitecturas soportadas, uso de los recursos, tipo de herramientas incluidas, etc. Este proyecto se ha centrado en 2 aspectos: la facilidad de instalación y uso y los requisitos de cada distribución.

Ubuntu es la ganadora en cuanto a instalación y uso. Su instalador Ubiquity y la integración de todo el escritorio GNOME con las aplicaciones disponibles la convierten en la distribución más asequible actualmente en el mercado. Seguidamente encontramos openSUSE, Fedora, Debian y Mandriva, distribuciones que llevan un tiempo considerable en el mundo Linux y tienen su cartera de usuarios. No buscan atraer usuarios en masa y por ello se sitúan en un rango de dificultad medio. Slackware y Gentoo son distribuciones mucho más avanzadas que todas las anteriores y requieren mucha más dedicación y aprendizaje para disfrutar de todo su potencial. Finalmente CentOS es una distribución enfocada al ámbito empresarial, muy estable y fiable con un soporte a largo plazo.

En cuanto a requisitos, conforme pasa el tiempo y la tecnología mejora, los requisitos aumentan. Basándonos en el hardware pedido por los desarrolladores de las distribuciones, todas ellas deberían funcionar en ordenadores con más de 10 años de antigüedad. Es un aspecto a destacar, y un reconocimiento para las distribuciones que saben ajustarse a las máquinas menos potentes.

Para finalizar el proyecto, diré que ha supuesto un reto mayor del que esperaba. He comprendido finalmente que una buena planificación vale más que nada y es uno de los pilares de todo buen trabajo. Si hubiera dedicado más tiempo al proyecto a lo largo del semestre, estas últimas semanas hubieran sido mucho más llevaderas. Por suerte o por desgracia, dispongo de más tiempo del que me gustaría y ello me ha permitido acabar el proyecto dentro del término marcado. Como apunte final, diré que, aunque este proyecto no me haya aportado tanto como creía en un principio,

he de reconocer que me he sentido satisfecho de terminar una documentación útil para gente que quiera iniciarse en el gran mundo que es GNU y Linux.

Como último aporte, me gustaría añadir que la idea base del proyecto se podría mejorar enfocándola hacia una distribución en concreto, analizando en profundidad toda la estructura que la compone. Es una idea interesante, aunque requeriría más tiempo que un semestre seguramente.

6 Bibliografía

<http://distrowatch.com/>

<http://www.debian.org/index.es.html>

<http://www.ubuntu.com/>

<http://fedoraproject.org/es/>

<http://www.gentoo.org/>

<http://www.redhat.com/>

<http://www.centos.org/>

http://es.opensuse.org/Bienvenidos_a_openSUSE.org

<http://www.mandriva.com/es/>

<http://www.slackware.com/>

<http://es.wikipedia.org/>

<http://en.wikipedia.org/>

<http://www.gnu.org>

<http://www.linux.com/learn/docs/ldp/282996-choosing-the-best-linux-distributions-for-you>

<http://www.labnol.org/software/best-linux-distros/12757/>

<http://www.linux-es.org/>

<http://rpm.org/>

<http://www.phoronix.com/>

Enlaces de descarga de las distribuciones

Distribución	Enlace de descarga
Debian 6.0.1	http://cdimage.debian.org/debian-cd/6.0.1-live/i386/iso-hybrid/
Ubuntu 11.04	http://www.ubuntu.com/download/
Fedora 15	http://download.fedoraproject.org/pub/fedora/linux/releases/15/Live/i686/
Gentoo Linux 11	http://gentoo.mneisen.org/releases/x86/11.0/
CentOS 5.6	http://sunsite.rediris.es/mirror/CentOS/5.6/isos/i386/
openSUSE 11.4	http://download.opensuse.org/distribution/11.4/iso/
Mandriva 2010.2	http://www.mandriva.com/es/downloads/free/
Slackware 13.0	http://slackware.mirrors.tds.net/pub/slackware/slackware-13.0-iso/

