

# **Migración a GNU/Linux: Coexistencia en un entorno Windows empresarial**

**Daniel D'angelo Sabin**

Grado de Ingeniería Informática  
Estudios de Informática, Multimedia y Telecomunicación

**Miquel Colobran Huguet**

10/06/2018

# **Dedicatoria y agradecimientos**

Dedicado a mi padre, que seguro que se sentiría muy orgulloso.

A mi pareja, por quererme, aguantarme y apoyarme en los momentos más difíciles.

A mi madre y mi hermano, mi suegra y mi cuñada, por el cariño y sus ánimos.

## **Resumen**

En el presente trabajo se analiza el sistema informático de una empresa, que actualmente utiliza Microsoft Windows, por lo que es común que surjan situaciones como infección por virus, lentitud o inestabilidad. Por otro lado, los costes del software son una carga difícil de asumir en momentos de crisis e inestabilidad financiera.

Como solución, se plantea una migración a software libre, con lo que se pretende ahorrar en los costes de software y de hardware. Se hace un estudio de las necesidades de la empresa y de su estado actual para elegir las soluciones más adecuadas de software libre y permitir una migración exitosa.

La empresa objeto del trabajo está situada en Brasil y cuenta con varias sucursales. Se ha propuesto realizar un proyecto piloto en la sucursal más pequeña para probar su viabilidad y, así, en caso de éxito poder replicarlo a toda la organización. Como la empresa y sus clientes están situados en Brasil, la legislación europea de protección de datos no aplica. Actualmente, Brasil no cuenta con una ley de protección de datos (sin embargo, se encuentra actualmente en fase de anteproyecto).

# Índice

1	Introducción.....	1
1.1	Justificación y contexto .....	1
1.2	Objetivos.....	1
1.3	Enfoque y metodología.....	2
1.4	Planificación del proyecto .....	2
1.4.1	Lista de actividades .....	2
1.4.2	Diagrama de Gantt.....	4
1.5	Productos obtenidos.....	5
1.6	Breve descripción de los otros capítulos de la memoria.....	5
1.6.1	Software libre .....	5
1.6.2	Análisis de la estructura actual .....	5
1.6.3	Propuesta de migración .....	5
1.6.4	Plan de migración .....	6
1.6.5	Migración efectiva.....	6
1.6.6	Conclusiones.....	6
2	Software libre .....	7
2.1	Breve historia.....	7
2.2	El avance de GNU/Linux.....	7
2.3	Diferencias con el software propietario .....	8
2.3.1	Modelo de negocio .....	8
2.3.2	Seguridad.....	8
2.3.3	Limitación.....	8
2.3.4	Formatos y protocolos .....	9
3	Análisis de la estructura actual .....	10
3.1	Infraestructura física .....	10
3.2	Sistema operativo.....	12
3.3	Sistema de ficheros .....	12
3.4	Aplicaciones.....	12
3.4.1	Suite ofimática: Microsoft Office.....	12
3.4.2	Sincronización de ficheros: Unidad compartida.....	13
3.4.3	Navegador: Google Chrome.....	13
3.4.4	Acceso remoto: Escritorio Remoto de Chrome.....	13
3.5	Datos .....	13
3.5.1	Datos manejados.....	13
3.5.2	Política de datos.....	14

3.5.3	Formatos de ficheros .....	14
3.6	Backup .....	15
3.7	Seguridad .....	15
3.7.1	Antivirus .....	15
3.7.2	Firewall .....	15
3.7.3	Autenticación y permisos .....	16
3.8	Gestión de incidencias .....	16
3.9	Costes .....	16
3.9.1	Hardware .....	16
3.9.2	Software .....	16
3.10	Legislación .....	17
4	Propuesta de migración .....	18
4.1	Análisis de requisitos .....	18
4.1.1	Usuarios finales de la sucursal .....	18
4.1.2	Departamento de informática .....	19
4.2	Sistema operativo .....	20
4.2.1	Debian .....	21
4.2.2	Ubuntu .....	21
4.2.3	Linux Mint .....	21
4.2.4	Red Hat Enterprise Linux .....	21
4.2.5	Fedora .....	22
4.2.6	CentOS .....	22
4.2.7	Mageia .....	22
4.2.8	SUSE .....	22
4.2.9	openSUSE .....	23
4.2.10	Arch Linux .....	23
4.2.11	PCLinuxOS .....	23
4.2.12	Slackware .....	23
4.3	Sistema de ficheros .....	24
4.3.1	Sistemas de ficheros más comunes .....	24
4.4	Entorno de escritorio .....	25
4.5	Aplicaciones .....	26
4.5.1	Suite ofimática .....	26
4.5.2	Sincronización de ficheros .....	27
4.5.3	Navegador .....	27
4.5.4	Acceso remoto .....	28
4.6	Datos .....	28

4.6.1	Política de datos.....	29
4.6.2	Diferencias entre Windows y GNU/Linux .....	29
4.7	Backup .....	29
4.7.1	Copia de seguridad en los servidores centrales .....	30
4.7.2	Copia de seguridad local.....	31
4.8	Seguridad .....	32
4.8.1	Antivirus .....	32
4.8.2	Firewall.....	33
4.8.3	Autenticación y permisos .....	34
4.9	Gestión de incidencias .....	34
4.9.1	Incidencias de hardware .....	34
4.9.2	Incidencias de software .....	34
4.10	Costes .....	35
4.10.1	Técnico informático.....	35
4.10.2	Usuarios finales .....	35
4.10.3	Estimación de costes.....	35
5	Plan de migración .....	37
5.1	Infraestructura física .....	37
5.2	Sistema operativo.....	37
5.3	Sistema de ficheros .....	38
5.4	Entorno de escritorio.....	38
5.5	Aplicaciones.....	39
5.5.1	Suite de ofimática .....	39
5.5.2	Sincronización de ficheros.....	40
5.5.3	Navegador.....	40
5.5.4	Acceso remoto .....	40
5.6	Datos .....	41
5.6.1	Formatos de ficheros .....	41
5.7	Backup .....	42
5.8	Seguridad .....	42
5.8.1	Antivirus .....	42
5.8.2	Firewall.....	43
5.9	Gestión de incidencias .....	43
5.9.1	Conexión remota .....	43
5.9.2	Incidencias críticas: arranque USB.....	44
5.10	Formación.....	46
5.10.1	Plan de formación a los usuarios .....	46

6	Migración efectiva.....	49
6.1	Simulación .....	49
6.1.1	Creación de máquinas virtuales .....	49
6.1.2	Instalación del sistema operativo.....	50
6.1.3	Instalación y configuración de las aplicaciones .....	50
6.2	Etapas de la migración .....	53
6.2.1	Copia de los datos del usuario a un disco externo.....	53
6.2.2	Instalación y configuración de GNU/Linux .....	54
6.2.3	Instalación y configuración de aplicaciones.....	54
6.2.4	Copia de los datos de vuelta desde el disco externo a la máquina .....	55
6.3	Imprevistos.....	55
6.3.1	Durante la simulación .....	55
6.3.2	Durante la migración .....	56
6.4	Resultado de la migración.....	57
7	Conclusiones.....	59
7.1	Velocidad .....	59
7.2	Estabilidad .....	59
7.3	Seguridad .....	60
7.4	Backup .....	60
7.5	Interoperabilidad con Windows.....	60
7.6	Comentarios adicionales .....	60
8	Referencias .....	62
9	Anexos.....	68
9.1	Creación de máquinas virtuales .....	68
9.2	Instalación del sistema operativo.....	71
9.3	Instalación y configuración de aplicaciones .....	76
9.3.1	Servidor OpenSSH .....	76
9.3.2	Chromium.....	78
9.3.3	X11VNC.....	80
9.3.4	Configuración del fichero /etc/hosts.....	81
9.3.5	Acceso al dominio (realmd) .....	82
9.3.6	Configuración del fichero sudoers.....	86
9.3.7	Configuración de SSSD.....	90
9.3.8	Acceso a la ruta compartida.....	91

# 1 Introducción

## 1.1 Justificación y contexto

Hoy en día, prácticamente en cualquier organización, la informática juega un papel muy importante pues da apoyo a todas las áreas y procesos, aumentando la eficiencia y reduciendo costes en diversas operaciones. Si los sistemas y tecnologías de la información funcionan correctamente o, si se mejoran, es muy probable que el impacto también sea positivo en el día a día de la operación de la organización.

El software libre está en pleno auge, con muchos proyectos interesantes, financiados o apoyados de alguna manera por grandes empresas. Un ejemplo es la distribución Ubuntu de GNU/Linux, que tiene apoyo de la empresa Canonical y ha tenido un aumento de popularidad vertiginoso. Otro ejemplo puede ser la distribución Red Hat Enterprise Linux, que también tiene el apoyo de una empresa y se alimenta de contribuciones de usuarios.

La reducción del coste de licencias hace que muchas empresas planteen migraciones a soluciones que tengan como base el software libre. En los últimos años se están madurando proyectos que brindan alternativas robustas, estables y con plena funcionalidad, que pueden sustituir al software propietario. En este trabajo se analizarán algunas de estas alternativas, frente al software propietario actualmente en uso en la empresa, para finalmente elegir una solución software libre equivalente.

Como punto adicional, el proyecto se desarrolla en una sucursal de una empresa brasileña, que cuenta con varias oficinas repartidas por el territorio brasileño. Con la crisis e inestabilidad económicos que afectan al país, la reducción de costes y mejora en productividad son bienvenidos en la empresa. La migración de esta sucursal funcionará como proyecto piloto y, si la migración es un éxito, la idea es extenderla al resto de sedes.

Algunos datos en el presente trabajo serán ficticios, para proteger a la organización.

## 1.2 Objetivos

Permitir mejorar la capacidad de trabajo de la empresa, aprovechando mejor sus recursos informáticos y humanos. Los recursos informáticos serán mejor aprovechados utilizando software con plena funcionalidad pero que consuma menos recursos, postergando la renovación de los equipos informáticos. Los recursos humanos rendirán más pues pasarán menos tiempo intentando solucionar problemas de configuración del sistema operativo, infecciones por virus, etc.

Los principales objetivos de este proyecto son:

- **Reducir los gastos de la empresa.** Eliminando los costes de las licencias y evitando la renovación de los equipos informáticos a corto plazo.
- **Mejorar la productividad de los trabajadores.** Evitando que gasten tiempo reinstalando o configurando aplicaciones, o eliminando virus, para que puedan dedicarse más a sus tareas sin preocuparse por la informática.
- **Incrementar la seguridad.** En un mundo hiperconectado, las amenazas en Internet son una constante, con numerosos intentos de infección por virus o gusanos en muchas páginas web o ficheros maliciosos enviados por correo electrónico, por ejemplo.
- **Incrementar la estabilidad del parque informático.** Para reducir el tiempo en que los usuarios no estén haciendo sus tareas habituales y tengan que detenerse por algún fallo en el sistema.

## 1.3 Enfoque y metodología

Para llevar a cabo el proyecto, primero se estudiará el estado actual de la empresa, en términos de hardware, software (sistema operativo y aplicaciones), datos y costes. Después, se listarán y caracterizarán las alternativas de software libre disponibles, para finalmente elegir una para cada software propietario a reemplazar. A continuación, se estudiarán la infraestructura futura (hardware y software), los costes, backup y posibilidad de acceso remoto. Finalmente se realizará una planificación de la migración, incluyendo la formación de los usuarios.

Al tratarse de un proyecto piloto, este trabajo contempla sólo los equipos situados en la sucursal con la que se trabajará. El departamento de informática ha preferido no efectuar ningún cambio en sus servidores ni en las otras sucursales para minimizar los riesgos del proyecto.

## 1.4 Planificación del proyecto

### 1.4.1 Lista de actividades

TFG			
	Semana	Actividad	Memoria
1	05-mar 11-mar	Entrega PEC1: Plan de Trabajo	
2	12-mar 18-mar	Toma de requisitos y estudio de los usuarios, infraestructura	
3	19-mar 25-mar	Valoración de alternativas, infraestructura, costes	
4	26-mar 01-abr	Entorno de pruebas	
5	02-abr 08-abr	Entorno de pruebas, formación	

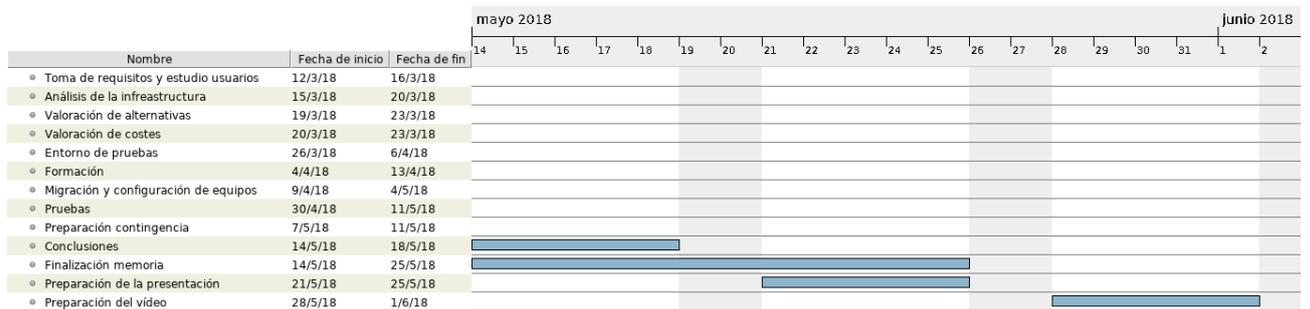
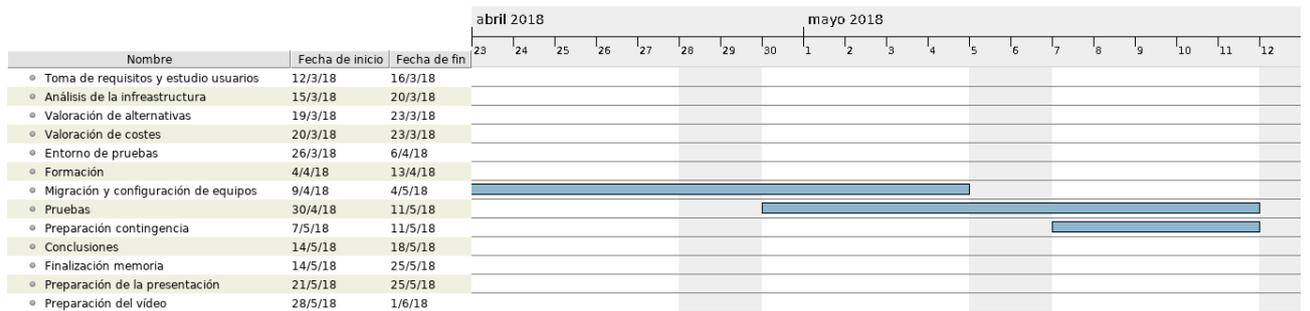
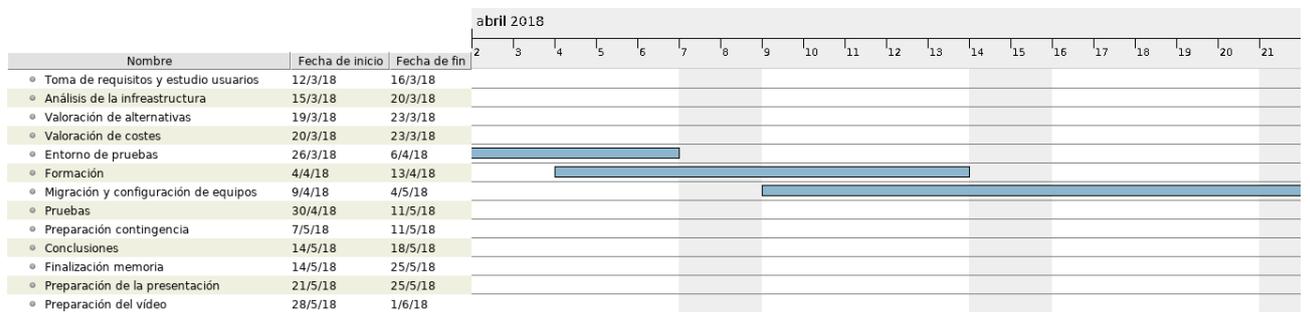
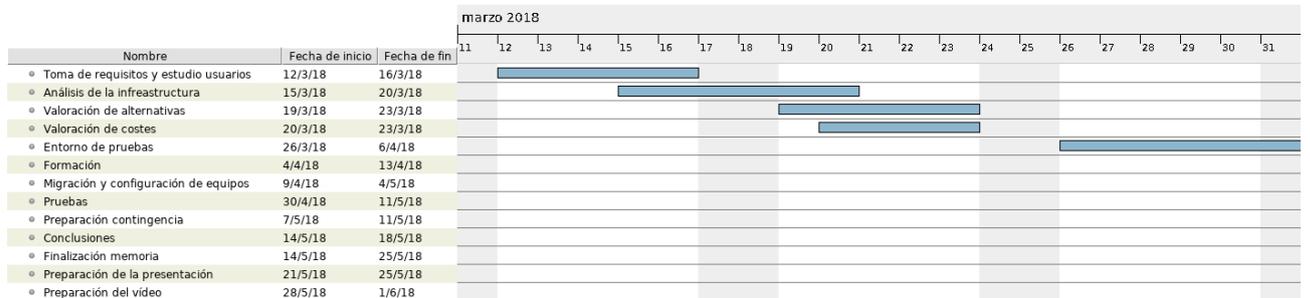
Migración a GNU/Linux: Coexistencia en un entorno Windows empresarial  
Administración de redes y sistemas operativos

6	09-abr 15-abr	Formación, migración y configuración, entrega PEC2	
7	16-abr 22-abr	Migración y configuración	
8	23-abr 29-abr	Migración y configuración	
9	30-abr 06-mai	Migración y configuración, pruebas	
10	07-mai 13-mai	Pruebas y preparación contingencia	
11	14-mai 20-mai	Finalización memoria, conclusiones, entrega PEC3	
12	21-mai 27-mai	Finalización memoria, preparación de la presentación	
13	28-mai 03-jun	Preparación del vídeo	
14	04-jun 10-jun	Entrega TFC y Presentación	

# Migración a GNU/Linux: Coexistencia en un entorno Windows empresarial

## Administración de redes y sistemas operativos

### 1.4.2 Diagrama de Gantt



## **1.5 Productos obtenidos**

A partir de este trabajo, se obtendrá un plan de migración de una plataforma informática de una empresa, que utiliza software propietario Microsoft, a alternativas de software libre basadas en GNU/Linux.

En líneas generales, el plan será aplicable para empresas pequeñas o para sucursales de muy reducido tamaño, que no tienen en cuenta administración de servidor de correo, aplicaciones web o bases de datos. En el presente caso, estas tareas se llevan a cabo de manera centralizada en la organización.

## **1.6 Breve descripción de los otros capítulos de la memoria**

### **1.6.1 Software libre**

En este capítulo se introducirá el software libre, resumiendo su historia.

Después se analizarán sus diferencias con el software propietario, así como características importantes de ambos.

### **1.6.2 Análisis de la estructura actual**

Se analiza la estructura actual de la sucursal de la empresa, tanto de hardware como de software.

También se hace el cálculo del coste anual de mantener la estructura de esta manera.

### **1.6.3 Propuesta de migración**

A partir del análisis del capítulo anterior, se estudian alternativas de software libre para el software propietario.

De esta manera, cuando hay diversas alternativas a elegir, se enumeran sus características básicas y se interrelacionan, para permitir una decisión informada de acuerdo con los objetivos del proyecto.

#### **1.6.4 Plan de migración**

En este capítulo se eligen las alternativas de software que se utilizarán para la migración. También se tratarán los datos, backups y seguridad.

#### **1.6.5 Migración efectiva**

Este capítulo es el más práctico, pues se detalla el proceso de migración. Se utilizará una máquina virtual de ejemplo para poder explicar cada paso, documentando con capturas de pantalla.

Se cubrirá desde la copia de seguridad inicial, hasta la instalación del nuevo sistema operativo, aplicaciones y configuración posterior, como las copias de seguridad.

#### **1.6.6 Conclusiones**

Tras la migración, se comentará el proceso en general, qué se ha hecho de manera satisfactoria y qué se podría haber hecho mejor.

## 2 Software libre

### 2.1 Breve historia

El movimiento del software libre empezó en 1983, de la mano de Richard Stallman, cuando empezó el proyecto del sistema operativo GNU. GNU surge con la idea de reemplazar al sistema operativo UNIX, ofreciendo una alternativa libre y sin restricciones. De hecho, la sigla GNU quiere decir “GNU is Not Unix” (GNU no es Unix).

Mientras se desarrollaba GNU, Linus Torvalds creó un núcleo de un nuevo sistema operativo, en 1991. Pero, para poder utilizarse, hacían falta diversas herramientas, para poder obtener un sistema operativo completo.

Los usuarios buscaron dichas herramientas, y se encontraron con GNU, que ya disponía de prácticamente todas. Entonces, surge un sistema operativo completo: GNU/Linux. Aunque popularmente se denomine simplemente “Linux”, el nombre correcto es GNU/Linux, pues se utiliza el núcleo (Linux) con las herramientas GNU.

La Free Software Foundation define cuatro libertades del software libre:

- La libertad de **ejecutar** el software donde se quiera
- La libertad de **estudiar** su funcionamiento y efectuar modificaciones
- La libertad de **redistribuir** y realizar copias del software
- La libertad de **mejorar** el software y hacer públicas esas modificaciones

### 2.2 El avance de GNU/Linux

Desde sus inicios en 1991, el uso de GNU/Linux se fue extendiendo de manera bastante rápida. Un buen ejemplo de su expansión es que, a mediados de la década de 90, la NASA empezó a utilizar GNU/Linux en cluster. Ya hoy en día, es el sistema operativo más utilizado en servidores en todo el mundo, además de ser el más utilizado en supercomputadores.

La expansión sigue, ya que cada año aumenta el número de ordenadores en el mundo que utilizan GNU/Linux, incluyendo a los de uso personal. Estos también se utilizan en empresas, en estaciones de trabajo, como por ejemplo en empresas como Google o gobiernos (o departamentos) como India, Rusia o Suiza.

El coste de las licencias y la mayor flexibilidad para elegir proveedores y prevenir el *vendor lock-in* (que sea difícil o imposible cambiar de proveedor) son factores importantes de decisión para las empresas que deciden utilizar soluciones basadas en

software libre. Otros factores pueden ser el soporte a múltiples arquitecturas de procesadores, la amplia disponibilidad de software, la posibilidad de modificar el código fuente y realizar desarrollos a medida, la estabilidad y la seguridad.

## 2.3 Diferencias con el software propietario

Mientras que el software propietario suele tener su código fuente protegido de alguna manera, ya sea por una licencia restrictiva o por simplemente no hacerlo público, el software libre pone a disposición del público su código fuente. No es la única diferencia entre el software libre y el software propietario, pero sí es una característica clave.

A continuación, se presentan algunas de las principales diferencias entre ambos.

### 2.3.1 Modelo de negocio

Mientras que con el software propietario una parte de los beneficios vienen de la venta o pago por uso del software, en el caso del software libre no es así. Uno de los modelos de negocio más habituales son las suscripciones a actualizaciones, como en el caso de distribuciones empresariales de GNU/Linux, o la venta de servicios profesionales y soporte.

### 2.3.2 Seguridad

El software libre puede ser auditado por cualquier persona que tenga interés. No es una regla general, pero en proyectos de grandes dimensiones como el kernel de Linux, los fallos de seguridad que se descubren son parcheados en escasos días. Obviamente, depende del software y de la empresa, pero con software propietario este período se podría extender.

### 2.3.3 Limitación

Si no se conoce el código fuente, no es posible hacer modificaciones en el software para adaptarlo a las necesidades de la organización, más allá de lo que permita su creador. Con el software libre, esto es posible, y una prueba de ello son los múltiples *forks* (derivaciones) de proyectos de software libre. Estos suelen ocurrir cuando un grupo de desarrolladores decide tomar un rumbo diferente de cara al desarrollo de un software, o simplemente quieren aprovechar otro software y aplicar modificaciones. Un ejemplo es la distribución de GNU/Linux Ubuntu, que se basa en Debian.

### **2.3.4 Formatos y protocolos**

El uso de formatos y protocolos propietarios favorece una situación que se conoce como *vendor lock-in*, que quiere decir que el consumidor está limitado a un único proveedor. Con el software libre, se suelen utilizar protocolos que son también de código abierto, y por lo tanto permiten cambiar de proveedor.

## 3 Análisis de la estructura actual

MelhorCuidados es una empresa brasileña que se dedica al cuidado de personas (ancianos, por ejemplo). Tiene más de 150 sucursales, repartidas por todo el territorio brasileño. Las sucursales están directamente conectadas a los servidores centrales, mediante una red privada virtual (VPN) configurada por el departamento de informática de la organización. Los servidores centrales albergan el correo electrónico, almacenamiento, una aplicación web empresarial y las bases de datos.

No se trabajará con los servidores de la central. En el marco del proyecto actual se trabajará con las máquinas de la sucursal, que tendrán que funcionar en el entorno Windows de los servidores.

### 3.1 Infraestructura física

Actualmente, la sucursal estudiada cuenta con cinco ordenadores de sobremesa:

<b>Máquina</b>	<b>Procesador</b>	<b>Memoria</b>	<b>Disco duro</b>	<b>Dirección IP</b>
puesto1	Intel Core i3	4 GB	1 x 320 GB	192.168.28.1
puesto2	Intel Core i3	4 GB	1 x 320 GB	192.168.28.2
puesto3	Intel Core i3	4 GB	1 x 320 GB	192.168.28.3
puesto4	Intel Core i5	8 GB	1 x 500 GB	192.168.28.4
puesto5	Intel Core i5	8 GB	1 x 500 GB	192.168.28.5

Todos los puestos están conectados con cable y todas las interfaces de red utilizan gigabit. A continuación, se muestra un diagrama de la red.

Migración a GNU/Linux: Coexistencia en un entorno Windows empresarial  
Administración de redes y sistemas operativos

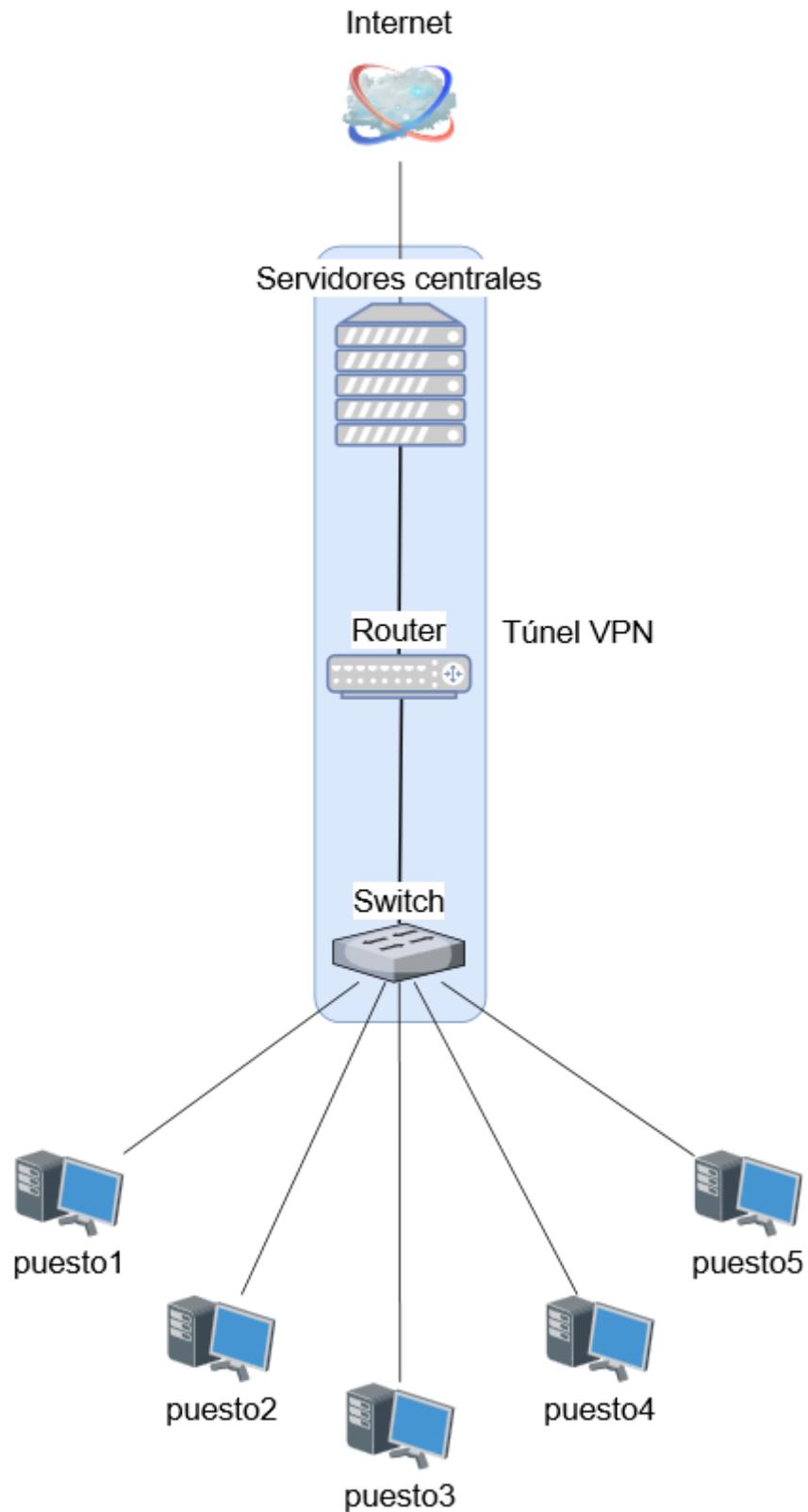


Figura 1 - Diagrama de red

## 3.2 Sistema operativo

Todos los puestos de trabajo de la sucursal utilizan el sistema operativo Windows 7. Actualmente se plantea su actualización a Windows 10 porque Windows 7 ya no está soportado por Microsoft y sólo recibe actualizaciones de seguridad.

## 3.3 Sistema de ficheros

Se utiliza el sistema de ficheros NTFS, el estándar actual de Microsoft Windows, y el más utilizado en ordenadores.

Otro sistema de ficheros muy utilizado en Windows es FAT32, pero hoy en día su uso está más extendido en unidades flash de almacenamiento y no para discos duros de ordenadores.

## 3.4 Aplicaciones

A continuación, se detallan las aplicaciones utilizadas en el día a día de la sucursal.

### 3.4.1 Suite ofimática: Microsoft Office

La suite ofimática utilizada es la de Microsoft Office, en particular Microsoft Word y Microsoft Excel. Esta suite es la más conocida y utilizada por los usuarios hoy en día. Las tareas más comunes son:

#### Microsoft Word

- Redacción de propuestas comerciales
- Redacción de contratos
- Elaboración de estudios de los pacientes

#### Microsoft Excel

- Elaboración de escalas
- Control de pagos a los empleados
- Control de la medicación de los pacientes

### **3.4.2 Sincronización de ficheros: Unidad compartida**

Para trabajar con ficheros de manera compartida, se utiliza una carpeta compartida de ficheros, a partir de los servidores centrales de la organización. Esta carpeta se encuentra mapeada en una unidad en las máquinas, por lo que para el usuario es muy intuitiva su utilización, pues aparece como un disco duro más. Esta unidad compartida se utiliza para:

- Guardar ficheros en los servidores centrales
- Compartir los ficheros entre los usuarios

### **3.4.3 Navegador: Google Chrome**

El navegador utilizado actualmente es Google Chrome, pues es el navegador recomendado desde el departamento de informática de la organización. En general, se utiliza para:

- Navegación a páginas de carácter general
- Uso de la aplicación web
- Acceso al webmail

### **3.4.4 Acceso remoto: Escritorio Remoto de Chrome**

Se utiliza la aplicación de escritorio remoto de Google Chrome. Puntos a tener en cuenta:

- Se utiliza para dar soporte a usuarios
- Es gratuito, pero no es software libre

## **3.5 Datos**

### **3.5.1 Datos manejados**

La empresa maneja básicamente dos tipos de datos: datos de clientes (personales) y datos internos, de la empresa.

## Migración a GNU/Linux: Coexistencia en un entorno Windows empresarial Administración de redes y sistemas operativos

Los datos de clientes son almacenados y procesados por la organización para sus tareas de negocio. Estos datos son:

- Nombre
- Teléfono
- Dirección
- Información fiscal

Los datos internos están relacionados con los pagos e ingresos necesarios para mantener la sucursal activa, como:

- Contratos
- Facturas
- Recibos
- Nóminas

### **3.5.2 Política de datos**

Ambos tipos de datos (personales y de la sucursal) son tratados con confidencialidad y está prohibido que abandonen la organización sin tener un motivo claro de negocio.

En algunas ocasiones los datos son tratados de manera local en aplicaciones de ofimática, como por ejemplo los contratos. Después, su destino final es la aplicación web, por lo que los datos finalmente se almacenan en la base de datos de la organización.

### **3.5.3 Formatos de ficheros**

Para su actividad diaria, la sucursal utiliza estos tipos de fichero:

- DOC/DOCX: documentos de Microsoft Word
- XLS/XLSX: documentos de Microsoft Excel
- PPT/PPTX: presentaciones de Microsoft PowerPoint
- JPG/PNG: imágenes
- PDF: documentos
- ZIP: ficheros comprimidos
- EXE: ficheros ejecutables de Windows

## 3.6 Backup

Los servidores centrales de la organización tienen una política de backup, que se ejecuta diariamente. Esto incluye a los servidores de ficheros y bases de datos.

En cambio, no existe política de backup para las estaciones de trabajo, por lo que los datos guardados en local no están a salvo en caso de desastre.

Originalmente, se había orientado a los usuarios a utilizar el espacio compartido del servidor, ya que tiene backup, pero los usuarios no lo utilizan tanto como deberían. Aunque los datos al final se almacenen en los servidores de la empresa, pueden tardar días hasta que se transfieran, por lo que en caso de desastre podrían perderse datos.

## 3.7 Seguridad

Toda comunicación desde y hacia la sucursal pasa por los servidores centrales de la organización, que están protegidos del exterior por un firewall y por un sistema de detección de intrusiones (IDS). Cada sucursal está en una subred distinta, con un firewall entre las subredes.

Sin embargo, sería recomendable que existiera protección de las máquinas en la red de la sucursal, pues es común que los usuarios accedan a webs poco confiables o abran ficheros adjuntos en correos de origen desconocida. Esto que podría poner en riesgo las demás máquinas de la sucursal, aunque probablemente el ataque no se extendería a otras sucursales.

### 3.7.1 Antivirus

Los ordenadores tienen instalado software antivirus, pero no existe una política de seguridad instaurada en la organización, por lo que las actualizaciones del software antivirus no son automáticas. Esto tiene asociado un riesgo de seguridad.

### 3.7.2 Firewall

En cuanto a firewall, en las estaciones de trabajo se utiliza el firewall estándar de Microsoft Windows. Está aplicada la configuración por defecto, y no dispone de reglas adicionales para filtrar el tráfico, por lo que no ofrece toda la protección que podría.

### **3.7.3 Autenticación y permisos**

La organización gestiona la autenticación en las máquinas de forma global, a partir de sus servidores centrales, utilizando Active Directory.

Los permisos están gestionados a nivel global, también, utilizando Active Directory. Todos los trabajadores tienen su perfil creado en el directorio.

## **3.8 Gestión de incidencias**

En caso de fallo en algún ordenador, se entra en contacto con el departamento de soporte para abrir una incidencia.

El inconveniente es que el departamento de informática está centralizado, y las sucursales están distribuidas por todo el país, por lo que pueden pasar días hasta que pueda presentarse un técnico en la oficina, o que se pueda recibir un ordenador nuevo, dependiendo del caso.

Por lo tanto, dependiendo de la naturaleza del problema, el usuario no puede trabajar durante varios días hasta que el problema sea resuelto.

## **3.9 Costes**

### **3.9.1 Hardware**

El coste medio de los ordenadores utilizados actualmente ronda los 350-450 € por cada ordenador, según sus componentes.

Este dato sólo sería relevante en caso de necesidad de adquisición de nuevos equipos, de características similares.

### **3.9.2 Software**

En caso de seguir utilizando el software actual, estos serían los costes aproximados:

Migración a GNU/Linux: Coexistencia en un entorno Windows empresarial  
Administración de redes y sistemas operativos

<b>Producto</b>	<b>Precio unitario</b>	<b>Unidades</b>	<b>Coste 1º año</b>	<b>Coste 2º año</b>
Microsoft Office	10 € persona/mes	5 personas	600 €	600€
Windows 10	200€/ordenador	5 ordenadores	1000 €	
<b>Total</b>			<b>1600 €</b>	<b>600 €</b>

De esta manera, el primer año, el coste de esta sucursal de la empresa en cuanto a software es de 1600€. A partir del segundo año, la cifra descendería a 600€ anuales, pues las licencias de Windows serían válidas por lo menos cinco años más.

### 3.10 Legislación

El proyecto se ejecuta sobre una sucursal de una empresa brasileña. Es decir, la legislación europea de protección de datos no se aplica en este caso.

Actualmente, Brasil no cuenta con una legislación específica en materia de protección de datos. Se reconoce el derecho a la privacidad, pero no existen órganos que puedan vigilar el uso de los datos, como se da el caso en Europa. Esta situación crea un vacío legal que deja a la intemperie los datos de los usuarios localizados en Brasil.

Sin embargo, está en tramitación una nueva legislación en materia de protección de datos. Muy posiblemente se utilicen como referencia las legislaciones de Europa y Estados Unidos.

## 4 Propuesta de migración

### 4.1 Análisis de requisitos

Se han tenido reuniones con los usuarios y con el departamento de informática para captar, analizar y definir los requisitos del proyecto.

#### 4.1.1 Usuarios finales de la sucursal

A los usuarios les gustaría no tener tantos problemas informáticos y poder dedicar más tiempo a su trabajo. Según los usuarios, los problemas más graves son la lentitud de los ordenadores y los virus.

Una preocupación de los usuarios es la facilidad de uso de la nueva plataforma. Están acostumbrados a utilizar Windows y algunos de ellos ha tenido un poco de contacto con Mac.

En términos de informática, esto se traduce en:

##### **Facilidad de uso**

- Este factor está muy relacionado con la interfaz gráfica de usuario
- La interfaz gráfica es la parte visible de un sistema operativo al usuario no técnico, por lo que debería ser lo más amigable y familiar posible
- Las operaciones habituales deberían ejecutarse de manera similar a Windows

##### **Estabilidad**

- Será un criterio a tener en cuenta en las elecciones de software
- Con mayor estabilidad de la plataforma, los usuarios podrán trabajar con menos interrupciones
- Las interrupciones pueden suponer un riesgo para la integridad de los datos

##### **Velocidad**

## Migración a GNU/Linux: Coexistencia en un entorno Windows empresarial Administración de redes y sistemas operativos

- La velocidad de respuesta de un ordenador es un factor muy valorado por los usuarios
- Cada vez más, se esperan respuestas más rápidas de las máquinas
- Una lentitud extrema afecta a la experiencia de usuario y reduce su productividad

### **Seguridad**

- Es necesario intentar prevenir las infecciones por virus
- Los virus podrían poner en riesgo la operación de la organización
- Otro factor de riesgo es la integridad y privacidad de los datos de la organización

### **Formación**

- Formando a los usuarios se consigue disminuir el riesgo de infecciones por virus
- Existe la posibilidad de que, debido a malas prácticas, hayan surgido algunos problemas que deriven en la lentitud de las máquinas (por ejemplo, errores de configuración)
- Se ha avisado de la necesidad de formación y de la curva de aprendizaje de la nueva plataforma

Se tendrán en cuenta estos factores de cada a la migración. En la medida de lo posible, se intentará que la migración no afecte al trabajo de los usuarios y, por consiguiente, a la principal actividad de la empresa.

### **4.1.2 Departamento de informática**

Desde el departamento de informática llegan dos mensajes claros: la reducción de costes es la principal motivación del proyecto, y se quiere proceder de manera cautelosa, minimizando los riesgos en la medida de lo posible.

Ambos requisitos afectarán a las decisiones que se tomarán en el proyecto, de la siguiente manera:

#### **Minimizar los costes**

## Migración a GNU/Linux: Coexistencia en un entorno Windows empresarial Administración de redes y sistemas operativos

- Es la principal motivación del proyecto
- El objetivo es que la migración no tenga ningún coste, en términos de hardware y software
- Se reaprovechará todo el hardware
- No se contará con empresas externas para la migración

### Minimizar los riesgos

- Para las decisiones, se priorizará la relación entre el coste de una solución, sus riesgos y sus beneficios
- Principalmente en el mundo del software libre, donde muchos proyectos surgen a cada día y otros cesan, es importante elegir proyectos que tengan una trayectoria de éxito para minimizar las posibilidades de tener que migrar otra vez en un futuro próximo
- Para el proyecto, que tratará de migrar la estructura de una sola sucursal, se decidió que los cambios no podrán afectar a los servidores ni a otras sucursales
- El nuevo software tendrá que coexistir con la estructura actual basada en Windows

## 4.2 Sistema operativo

Existen diversos sistemas operativos que son software libre, algunos ejemplos son:

- GNU/Linux
- FreeBSD
- OpenBSD
- NetBSD
- OpenSolaris

Para este proyecto se necesita un sistema operativo de propósito general, con buen soporte de hardware y un gran número de aplicaciones, que será utilizado como escritorio. Utilizando estos criterios, entre los sistemas operativos citados hay una elección muy clara: **GNU/Linux**.

GNU/Linux no es un sistema operativo único como Microsoft Windows, si no que existen distintas distribuciones, que básicamente son distintas versiones del sistema operativo con distinto software y configuración, generalmente enfocadas a un distinto caso de uso.

A abril de 2018, algunas de las distribuciones de GNU/Linux más utilizadas son:

### **4.2.1 Debian**

Sus principales características son:

- Es una de las distribuciones más antiguas de esta lista
- Se utiliza tanto para ambientes de escritorio como servidores
- Es un proyecto maduro
- Ofrece gran estabilidad
- Cuenta con un gran número de paquetes
- Tiene su propio sistema de paquetería (APT)

### **4.2.2 Ubuntu**

Sus principales características son:

- Es la distribución más popular de la actualidad
- Tiene una edición para servidores (Ubuntu Server)
- Uno de sus focos principales es la facilidad de uso
- Debido al gran número de usuarios, cuenta con muchos paquetes y documentación
- Tiene varias versiones, con diferentes entornos de escritorio
- Está basada en Debian, lo que le confiere estabilidad
- Al estar basada en Debian, utiliza su mismo sistema de paquetería

### **4.2.3 Linux Mint**

Sus principales características son:

- Basada en Ubuntu
- También tiene su foco en la facilidad de uso
- Cuenta con una gran comunidad
- Tiene disponibles un gran número de paquetes
- Utiliza el mismo sistema de paquetería que Debian/Ubuntu

### **4.2.4 Red Hat Enterprise Linux**

Sus principales características son:

- Es una distribución de GNU/Linux de uso empresarial. Tiene coste

## Migración a GNU/Linux: Coexistencia en un entorno Windows empresarial Administración de redes y sistemas operativos

- Su uso está muy extendido y ha dominado el mercado empresarial durante muchos años
- Utiliza su propio sistema de paquetería (RPM)

### **4.2.5 Fedora**

Sus principales características son:

- Es una derivación de Red Hat Enterprise Linux
- Está financiada por Red Hat
- El desarrollo de Fedora sirve como base para la distribución empresarial Red Hat Enterprise Linux
- Comparte el mismo sistema de paquetería que Red Hat Enterprise Linux (RPM)

### **4.2.6 CentOS**

Sus principales características son:

- Deriva de Red Hat Enterprise Linux
- Es una distribución de uso empresarial, pero sin costes

### **4.2.7 Mageia**

Sus principales características son:

- Tiene sus orígenes en Mandrake/Mandriva, una distribución orientada a la facilidad de uso
- Distribución orientada para usuarios iniciantes en GNU/Linux
- Utiliza el sistema de paquetería RPM

### **4.2.8 SUSE**

Sus principales características son:

- Creada en 1992, es la primera distribución GNU/Linux de uso empresarial, y una de las más antiguas aún existentes
- Tiene versión para servidores y para escritorio
- Tiene coste, mediante suscripciones

- Utiliza paquetería RPM

### **4.2.9 openSUSE**

Sus principales características son:

- Es una derivación de SUSE
- Está patrocinada por SUSE y desarrollada por la comunidad
- El desarrollo de openSUSE sirve como base para la distribución empresarial de SUSE
- Está orientada a equipos de escritorio
- Utiliza el sistema de paquetería RPM

### **4.2.10 Arch Linux**

Sus principales características son:

- Arch Linux mantiene una filosofía de diseño simple, pero desde el punto de vista del desarrollador
- Está orientada a usuarios de nivel medio o avanzado
- Utiliza su propio sistema de paquetería

### **4.2.11 PCLinuxOS**

Sus principales características son:

- Está orientada a usuarios iniciantes, principalmente los que provienen de Windows
- Utiliza el sistema de paquetería RPM

### **4.2.12 Slackware**

Sus principales características son:

- Es la distribución más longeva que aún se mantiene en desarrollo
- Está orientada a usuarios más bien avanzados
- Utiliza su propio sistema de paquetería

## 4.3 Sistema de ficheros

GNU/Linux no tiene soporte nativo para NTFS, pues es propietario y de código cerrado. Se puede leer y escribir en particiones NTFS gracias a software específico, pero conlleva algunos riesgos, ya que no está plenamente soportado.

En Windows, es común que se necesite desfragmentar el disco. Por la forma de trabajar del sistema de ficheros NTFS, los ficheros se escriben en disco en diversas partes, que pueden estar muy separadas físicamente unas de otras, generando fragmentación. A lo largo del tiempo esto puede afectar al rendimiento y se hace necesaria la desfragmentación.

Existen varios sistemas de ficheros que se pueden utilizar con GNU/Linux. A continuación, se detallarán los sistemas de ficheros más comunes.

### 4.3.1 Sistemas de ficheros más comunes

#### **ext4 (Fourth extended filesystem)**

Sus principales características son:

- El sistema de ficheros ext ha sido el primero creado específicamente para GNU/Linux
- ext4 es su cuarta iteración, evoluciona de ext3, ext2 y ext
- Es un sistema de ficheros estable
- Se utiliza por defecto en un gran número de distribuciones GNU/Linux

#### **XFS**

Sus principales características son:

- XFS es un sistema de ficheros que también tiene una larga trayectoria
- Está optimizado para la velocidad en operaciones de lectura/escritura en paralelo
- También se considera un sistema de ficheros estable

#### **Btrfs**

Sus principales características son:

- Btrfs es el sistema de ficheros más joven de los tres
- Tiene la capacidad de trabajar con snapshots (instantáneas)
- Dispone de verificación de integridad
- Puede considerarse menos estable que los dos anteriores

## 4.4 Entorno de escritorio

Al contrario que en Windows, en GNU/Linux no hay un único entorno de escritorio, sino que existen diferentes opciones para elegir. Mientras que el sistema operativo ofrece los recursos básicos para utilizar la máquina, el entorno de escritorio condicionará toda la interfaz gráfica con la que interactuará el usuario, por lo que es una decisión muy importante.

Aunque en principio se pueda utilizar cualquier entorno gráfico en una distribución de GNU/Linux, la mayoría de distribuciones populares cuenta con un entorno de escritorio por defecto. Cuando no es así, se suele tener la opción de elegir entre varios.

A continuación, se detallan los entornos de escritorio más populares.

### KDE

- Es uno de los entornos de escritorio más utilizados
- Además de un entorno de escritorio, consta de un ecosistema de aplicaciones, como emulador de terminal o editor de ficheros de texto
- Se enfoca en el aspecto visual y capacidad de personalización
- Su aspecto y manera de trabajar es el que más de asemeja a Windows
- Se considera que tiene un alto consumo de recursos

### GNOME

- También es uno de los entornos de escritorio más utilizados
- También tiene un ecosistema de aplicaciones propio
- No se asemeja tanto a la interfaz de Windows
- También se considera que tiene un alto consumo de recursos
- A partir de su versión 3, cambió su orientación, de un escritorio habitual a un paradigma distinto, lo que lo distancia de la interfaz típica

## **Xfce**

- Es el entorno de escritorio más longevo de los que se comparan en este trabajo
- Está enfocado a consumir pocos recursos
- Puede no ser muy amigable para usuarios de Windows

## **LXDE**

- Su objetivo es consumir pocos recursos
- Se considera el entorno de escritorio más liviano de los que se comparan en este trabajo
- Puede no ser muy amigable para usuarios de Windows

## **4.5 Aplicaciones**

Las principales alternativas libres al software propietario utilizado en la empresa son:

### **4.5.1 Suite ofimática**

Para reemplazar a Microsoft Office, existen varias alternativas que son software libre.

#### **Apache OpenOffice**

- Es una suite completa que puede equipararse a Microsoft Office
- Después de que muchos desarrolladores se fueran a LibreOffice, se teme por la continuidad del proyecto

#### **LibreOffice**

- Actualmente es la solución más madura y con la funcionalidad más completa para reemplazar a la suite de Microsoft
- Su interfaz es muy similar a la de Microsoft Office

## **Calligra**

- Es una suite ofimática y de diseño gráfico que forma parte del proyecto KDE
- Aunque ofrece buena funcionalidad, no es tan avanzada como LibreOffice
- Su interfaz no es tan parecida a Microsoft Office

### **4.5.2 Sincronización de ficheros**

Para acceder al directorio compartido de red del servidor Windows, existen dos opciones habituales en GNU/Linux.

#### **Winbind (Samba)**

- Samba es un conjunto de software utilizado para utilizar protocolos de Windows como SMB (para compartir archivos) o dominios
- Winbind forma parte de Samba

#### **SSSD (System Security Services Daemon)**

- SSSD nace a partir del proyecto FreeIPA, que es un software utilizado para gestionar identidades
- Se considera que SSSD tiene un desarrollo más promisor, ofreciendo más integraciones que Winbind
- SSSD es un proyecto más joven que Samba/Winbind
- También permite utilizar SMB y conectarse a dominios de Active Directory

### **4.5.3 Navegador**

#### **Chromium**

- Chromium es un navegador de código abierto que sirve de base para Google Chrome
- Salvo algunas diferencias, es prácticamente igual a Google Chrome

## Mozilla Firefox

- Es un navegador de código abierto que ha crecido enormemente en popularidad
- Ha llegado a competir con Internet Explorer en popularidad
- Tiene su foco en la seguridad y velocidad de navegación

### 4.5.4 Acceso remoto

Para acceder remotamente a los equipos, básicamente se dispone de dos tipos de opciones: SSH y VNC.

#### SSH (Secure Shell)

- SSH es un protocolo para establecer comunicaciones seguras entre dos máquinas
- Su uso es muy común en la administración de servidores GNU/Linux
- En principio, sólo permite acceder a una consola en el servidor remoto, lo cual es una clara desventaja si es necesario ver la pantalla del usuario

Será necesario decidir si se permitirá acceder a las máquinas por SSH utilizando contraseña, ya que podría suponer un riesgo de seguridad. En general, la utilización de claves públicas es una opción más segura.

#### VNC

Las soluciones de control remoto más populares en software libre se basan en VNC (Virtual Network Computing). Existen distintas implementaciones. Algunas de las más populares son:

- **TightVNC, UltraVNC**
  - Así como casi todas las implementaciones de VNC, tienen la desventaja de que no se visualiza la pantalla real del usuario
  - Esto supone un problema para ofrecer soporte al usuario
- **X11VNC**
  - La principal característica de esta implementación es que no crea una pantalla virtual, sino que utiliza la pantalla real
  - Es una buena opción para dar soporte

## 4.6 Datos

### **4.6.1 Política de datos**

Para seguir las directrices de la organización, se seguirá aplicando la política de datos habitualmente. Desde el punto de vista de la privacidad, con cualquier solución elegida, la operativa sería similar en todos los casos.

### **4.6.2 Diferencias entre Windows y GNU/Linux**

Existen algunos factores a tener en cuenta cuando se utilizan en GNU/Linux ficheros que han sido creados en Windows.

#### **Diferencia de caracteres de salto de línea**

En GNU/Linux, cada salto de línea está representado por `\n`, que corresponde a un carácter especial que indica que empieza una nueva línea. En Windows, cada nueva línea utiliza `\r` (retorno de carro) y `\n` (nueva línea).

Esto se aplica a los ficheros de texto plano (extensión `.txt` en Windows) y será importante tenerlo en cuenta en la migración.

#### **Diferencias de ficheros**

Aunque algunos tipos de ficheros son comunes en Windows y GNU/Linux, como las imágenes JPG, hay otros que son incompatibles. Un caso notable son los ficheros ejecutables de Windows (extensión `.exe`).

Será necesario tener en cuenta qué formatos de ficheros se utilizan en el software de ofimática.

## **4.7 Backup**

Existen algunas posibilidades en cuanto a copias de seguridad. Hay que tener en cuenta que los datos presentes en los servidores de la organización ya disponen de backup, por lo que aquí se tratan los datos presentes en las máquinas.

A continuación, se detallan las opciones para hacer un backup de los datos de las estaciones de trabajo.

#### 4.7.1 Copia de seguridad en los servidores centrales

En caso de elegir esta opción, habría que tener en cuenta estos factores:

- Los datos se almacenarían en los servidores centrales de la organización
- El departamento de informática sería el responsable de mantener los datos de backup disponibles
- Supondría tráfico adicional en la red y consumo de almacenamiento en los discos de los servidores
- Se descartan las soluciones que supondrían instalar software adicional o cambios de configuración en los servidores
- Por lo tanto, la única vía posible para almacenar datos en los servidores de la organización es utilizando el servidor de ficheros

Las opciones que se tendrán en cuenta son:

#### Software que haga backup en la ruta de red

Esta opción utiliza software que haga un backup de la estación de trabajo y lo almacene en la ruta de red. Existen diversas aplicaciones para GNU/Linux, como:

- BorgBackup
  - Es una opción muy popular en GNU/Linux
  - Tiene muchas opciones de configuración
  - Permite la automatización de los backups
  - Realiza deduplicación
  - Permite backups diferenciales
- RSync
  - Es una herramienta incluida en muchas distribuciones GNU/Linux
  - Permite backups diferenciales
  - Permite la automatización de los backups

Esta opción tiene las siguientes ventajas y desventajas:

- Ventajas

## Migración a GNU/Linux: Coexistencia en un entorno Windows empresarial

### Administración de redes y sistemas operativos

- Facilidad de cara al usuario, pues este no tiene que hacer nada
- No es necesaria ninguna acción por parte del usuario
- Desventajas
  - La programación del backup puede ser un problema, pues lo ideal sería su ejecución por la noche, pero no se puede garantizar que el ordenador del usuario estará encendido a la hora programada
  - Si los usuarios ya trabajan normalmente con la ruta compartida de Windows, sería redundante guardar información idéntica o similar (por un lado, mientras trabajan, y por otro al realizar el backup)

### **Trabajar con los ficheros en la ruta de red**

Esta opción consistiría en hacer con que los usuarios trabajen siempre con la ruta compartida del servidor. Factores a tener en cuenta:

- Sería muy importante la formación a los usuarios para que pudieran cambiar su manera de trabajar
- La idea original del servidor de ficheros era justamente esa, que los datos se almacenaran siempre allí, y por eso no existía política de backup en las estaciones de trabajo

A continuación, se hace un análisis de las ventajas y desventajas de esta opción:

- Ventajas
  - Facilidad de administración para el departamento de informática
  - Se aprovecha la estructura ya existente (servidor de ficheros) y de su backup
  - Se elimina la redundancia en el almacenamiento de los ficheros
- Desventajas
  - Se depende de la acción del usuario final
  - Mayor uso de la red en los horarios de producción

### **4.7.2 Copia de seguridad local**

En esta opción, los ficheros se guardarían en la propia sucursal, en otra estación de trabajo. Se descarta el guardado en unidades externas de almacenamiento por razones de coste.

A continuación, se analizan dos alternativas para implantar esta opción.

## **RSync**

- Es la herramienta comentada en el punto 4.7.1
- Se podrían realizar backups incrementales, almacenándolos en máquinas de la red de la sucursal

## **Syncthing**

- Es un software que permite la sincronización de ficheros entre varias máquinas
- Tiene la particularidad de que no necesita servidor central
- Está enfocado a la velocidad y facilidad de uso
- Dispone de una interfaz web para su configuración

Ambas alternativas suponen las siguientes ventajas y desventajas:

- Ventajas
  - Mayor velocidad, pues el backup se realiza en la red local de la sucursal
  - Se dispondría de un backup local en caso de desastre
- Desventajas
  - La programación de los backups tiene la misma problemática que en el apartado 4.7.1
  - Aumenta la redundancia de información, pues se tendría un backup en local y otro en remoto (servidor de ficheros), posiblemente con versiones distintas de los ficheros
  - Aumento del uso del espacio en disco de las máquinas, pues cada máquina almacenaría el backup de hasta cuatro máquinas

## **4.8 Seguridad**

### **4.8.1 Antivirus**

No es muy habitual instalar software antivirus en GNU/Linux. De hecho, de los pocos antivirus que existen para GNU/Linux, la mayoría permite escanear ficheros de Windows (ejecutables .exe, por ejemplo).

Esto no quiere decir que no existan virus para GNU/Linux. Existen menos virus creados para GNU/Linux que para Windows, y los antivirus no son una manera eficaz de proteger el sistema.

## 4.8.2 Firewall

En cuanto a firewall, se barajan las dos opciones siguientes:

### Firewall en la máquina

Se implementaría el firewall utilizando software en las propias máquinas que realizara el filtrado de los paquetes. Se analizan a continuación dos alternativas:

- **Iptables**
  - Utiliza funcionalidad del propio kernel de Linux para implementar filtros de paquetes y crear reglas
  - Puede ser complejo de utilizar
- **ufw (Uncomplicated Firewall)**
  - Es una aplicación utilizada para configurar el firewall del kernel de Linux
  - Permite la utilización de iptables de una manera más sencilla

### Firewall en el switch

Otra opción que se puede barajar es utilizar el firewall incorporado en el switch que da servicio a la red de la sucursal. Actualmente se utiliza para filtrar el tráfico entre la sucursal y el resto de la red corporativa.

Esto supondría las siguientes ventajas y desventajas:

- **Ventajas**
  - Un sólo dispositivo puede tener dos usos
  - Se evita tener que configurar el firewall en cada máquina
  - Ante cualquier cambio en las máquinas de la sucursal (incorporación de más personal, por ejemplo), la configuración permanece la misma
- **Desventajas**
  - Sería necesario proponerlo al departamento de informática, ya que en un principio se había decidido no modificar la infraestructura existente, a no ser las máquinas de los puestos de trabajo de la sucursal.

### **4.8.3 Autenticación y permisos**

Para la autenticación y permisos de usuarios, se utilizará la arquitectura existente con Active Directory. Las alternativas disponibles en GNU/Linux son Winbind/Samba y SSSD, tal como se trató en el punto 4.5.2 (Sincronización de ficheros).

## **4.9 Gestión de incidencias**

En caso de desastre, será necesario tener un plan de acción definido para intentar recuperar el servicio y seguir trabajando. Se entrará en un poco más de detalle en los componentes de la migración que pueden fallar, y qué se puede hacer para mitigar sus efectos.

### **4.9.1 Incidencias de hardware**

Si se detecta o sospecha una incidencia de hardware, el primer paso siempre será contactar con el departamento de soporte. A continuación, el técnico efectuará un primer análisis del problema, que puede descartar o confirmar la sospecha de un fallo de hardware.

Este tipo de fallos pueden ser difíciles de gestionar, pues pueden involucrar sustituciones de componentes o incluso de toda la máquina.

Si la incidencia afecta a la red de la sucursal, los inconvenientes serían los mismos.

### **4.9.2 Incidencias de software**

Las incidencias de software pueden darse a distintos niveles:

- Sistema operativo
- Entorno gráfico
- Aplicaciones

Para cualquier caso, será necesaria la intervención del departamento de soporte, por alguno de los siguientes canales:

- Atención telefónica
- Correo electrónico

## Migración a GNU/Linux: Coexistencia en un entorno Windows empresarial Administración de redes y sistemas operativos

- Conexión remota por SSH (sin ver la pantalla)
- Sesión remota por VNC (viendo la pantalla)

### **4.10 Costes**

No se prevé ningún coste de hardware ni software en la migración, sea cual sea la opción elegida.

Es necesario tener en cuenta que, para una única sucursal, la migración supone un ahorro de 1600€ en el primer año.

Aunque Microsoft pueda tener descuentos por volumen de licencias, si la migración se realiza en toda la organización, el ahorro sería muy expresivo, del orden de más de 200.000€ (el primer año).

Los costes que se tendrá con el proyecto serán en forma de tiempo utilizado, tanto del técnico de informática como los usuarios involucrados. En total, serán 11 semanas de proyecto, con 52 días hábiles, debido a festivos.

#### **4.10.1 Técnico informático**

El técnico encargado de realizar la formación y la migración es del departamento de informática, por lo que no habrá gastos directos. Sin embargo, mientras el técnico esté involucrado en el proyecto, no podrá dedicarse a sus tareas habituales.

Se ha calculado un coste de 8 €/hora del técnico que se podrá involucrar en el proyecto. El técnico se dedicará cinco horas al día al proyecto, dejando las otras tres horas para sus tareas habituales.

#### **4.10.2 Usuarios finales**

Los usuarios finales tendrán un impacto en su trabajo diario durante la migración. Se estima que, en total, cada usuario esté una semana entera sin realizar sus tareas habituales. Esto es debido al tiempo invertido en reuniones, formación y pruebas.

#### **4.10.3 Estimación de costes**

Migración a GNU/Linux: Coexistencia en un entorno Windows empresarial  
Administración de redes y sistemas operativos

A continuación, se detalla la previsión de costes de acuerdo con lo mencionado en los apartados anteriores.

<b>Departamento</b>	<b>Personas</b>	<b>Coste/hora</b>	<b>Horas diarias</b>	<b>Días</b>	<b>Total</b>
Informática	1	8 €	5	52	2.080 €
Operaciones	5	5 €	8	25	1.000 €
<b>Total</b>					<b>3.080 €</b>

Cabe recordar que dichos costes no son reales, en el sentido de que la organización no realizará un pago, pero sí tendrá que afrontar esa inversión de tiempo.

## 5 Plan de migración

### 5.1 Infraestructura física

La infraestructura física no tendría ningún cambio. Todos los cambios se aplicarán a nivel lógico y se utilizarán las mismas máquinas.

### 5.2 Sistema operativo

El sistema operativo se decidió que sería GNU/Linux, por lo que la elección se centrará en qué distribución utilizar. Teniendo en cuenta los requisitos del proyecto, la distribución ideal combinaría estas características:

- Facilidad de uso
- Estabilidad
- Rapidez
- Seguridad
- Sin coste
- Interoperabilidad con Windows

Además, se intentará optar por distribuciones que cuenten con una gran comunidad de usuarios, de esta manera se puede encontrar más soporte en Internet en caso de problemas.

Entre las opciones de distribuciones GNU/Linux presentadas, **Ubuntu** combina buena parte de las características deseadas, por lo tanto, será la elección de distribución. A continuación, se detalla:

- Facilidad de uso
  - Uno de los focos de Ubuntu está en la facilidad de uso, por lo que es una distribución fácil de utilizar
- Estabilidad
  - Ubuntu no tiene la misma fama de estabilidad que otras distribuciones, sin embargo, deriva de una distribución considerada estable (Debian)
- Rapidez
  - Ubuntu no se destaca por la rapidez, sin embargo, no es una distribución lenta
- Seguridad
  - La seguridad no es una prioridad en Ubuntu, pero un gran porcentaje de la seguridad vendrá dada por los paquetes instalados, su actualización, y la configuración
- Sin coste
  - No hay ningún coste por utilizar Ubuntu

- Interoperabilidad con Windows
  - Ubuntu está enfocada a nuevos usuarios de GNU/Linux. Como muchos de ellos eran usuarios de Windows, Ubuntu tiene disponibles diversas herramientas para trabajar con Windows

## 5.3 Sistema de ficheros

La elección de sistema de ficheros será **ext4**, por estos motivos:

- Es el sistema de ficheros utilizado por defecto en Ubuntu
- Es un sistema de ficheros estable
- Es un proyecto activo
- Aunque no tenga características avanzadas de Btrfs o XFS, no serían de utilidad en un entorno de oficina

En este caso, el criterio más importante ha sido el de la estabilidad. Otros criterios han sido el soporte (gran número de usuarios) y la continuidad del proyecto. Los demás criterios no tienen un impacto muy grande en la decisión.

## 5.4 Entorno de escritorio

El entorno de escritorio de elección es **KDE**, por los siguientes motivos:

- Su utilización es similar al entorno de escritorio de Windows
- Su interfaz es agradable a usuarios acostumbrados con Windows
- Es un proyecto estable y en continuo desarrollo
- Los usuarios podrán utilizarlo con más facilidad

Estos criterios van en la línea de los requisitos del proyecto. En específico, se relacionan así con los criterios del proyecto:

- Facilidad de uso
  - Es una de las orientaciones de KDE
  - La interfaz es similar a la de Windows, por lo que los usuarios no tendrán que cambiar demasiado su manera de trabajar
- Estabilidad
  - KDE es un proyecto maduro y considerado estable
- Rapidez

## Migración a GNU/Linux: Coexistencia en un entorno Windows empresarial Administración de redes y sistemas operativos

- No se podría decir que la rapidez es uno de los objetivos de KDE. En comparación con otros entornos de escritorio, como Xfce o LXDE, KDE consume bastantes recursos
- Seguridad
  - La seguridad no es una prioridad de KDE, pero no es considerado inseguro
- Sin coste
  - KDE es software libre
- Interoperabilidad con Windows
  - KDE, por sí, no tiene interoperabilidad con Windows, sino que utiliza otras aplicaciones para conectarse en ambientes Windows

La elección del entorno de escritorio afecta a la elección de la distribución. Ubuntu dispone de varias ediciones, cada una con un entorno de escritorio preconfigurado. Hay una edición para cada entorno de escritorio que se ha comparado:

<b>Edición</b>	<b>Entorno de escritorio</b>
Ubuntu	GNOME o Unity (depende de la versión)
Kubuntu	KDE
Lubuntu	LXDE
Xubuntu	Xfce

Por lo tanto, para utilizar el entorno de escritorio KDE, será necesario utilizar Kubuntu. Esto no afectará al resto de decisiones o aplicaciones de este trabajo.

## 5.5 Aplicaciones

A continuación, se detallan las alternativas elegidas.

### 5.5.1 Suite de ofimática

La elección es **LibreOffice**, por los siguientes motivos:

- La interfaz es similar a la de la suite de Microsoft
- Permite trabajar con documentos de formato Microsoft Office
- Es un proyecto estable

La decisión se ha tomado con base en los requisitos de facilidad de uso y estabilidad.

## 5.5.2 Sincronización de ficheros

Se ha elegido **SSSD**, por los siguientes motivos:

- Es un proyecto activamente en desarrollo
- Posiblemente tiene más futuro que Winbind
- Ofrece más funcionalidad que Winbind
- Es más sencillo de utilizar que Winbind
- Es más rápido que Winbind

Los criterios principales para elegir SSSD son la facilidad de uso, estabilidad, rapidez y seguridad, además de la interoperabilidad con Windows.

Para la configuración de SSSD, se utilizará una aplicación auxiliar, **realmd**, que facilita todas las tareas para acceder a un dominio de Windows.

## 5.5.3 Navegador

Se elige **Chromium**, por los siguientes motivos:

- Tanto su interfaz como características son casi idénticas a las de Google Chrome
- Los usuarios casi no necesitarán formación

Además de elegir Chromium por ser casi igual a Google Chrome, los otros factores que llevaron a esta decisión fueron la facilidad de uso, estabilidad y rapidez.

## 5.5.4 Acceso remoto

Para el acceso remoto, se han elegido dos opciones, **SSH** y **x11VNC**, por los siguientes motivos:

### SSH

- Se utilizará cuando se necesiten realizar tareas de administración avanzada, en línea de comandos
- Será la única opción para dar soporte si hay alguna incidencia con el entorno gráfico

En el caso de SSH, se ha barajado la opción de restringir el acceso utilizando contraseñas y permitirlo únicamente mediante claves públicas. Tras analizar la cuestión, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- La utilización de claves públicas presentaría un problema: dónde almacenar las claves
  - Para almacenarlas en Active Directory, es necesario un cambio en el esquema, lo que supondría un cambio en los servidores de la organización
  - El departamento de informática prefiere no realizar el cambio
- Se ha optado por autenticar a los usuarios utilizando Active Directory
- Se utilizará, por lo tanto, autenticación con contraseña, con la restricción de qué usuarios pueden realizar sudo
- Sólo los usuarios que pertenezcan al grupo de usuarios “IT” podrán realizar sudo en la máquina

## x11VNC

- Permite que el usuario muestre su pantalla
- Es compatible con cualquier cliente VNC

Se han tenido en cuenta los criterios de seguridad y estabilidad para tomar la decisión.

## 5.6 Datos

### 5.6.1 Formatos de ficheros

Tras elegir las alternativas de software con las que se trabajará, se detalla la compatibilidad con los distintos formatos de ficheros.

La suite ofimática LibreOffice es compatible con los formatos de Microsoft Office:

- DOC/DOCX: documentos de Microsoft Word
- XLS/XLSX: documentos de Microsoft Excel
- PPT/PPTX: presentaciones de Microsoft PowerPoint

La distribución Kubuntu tiene herramientas instaladas por defecto para trabajar con los siguientes formatos:

## Migración a GNU/Linux: Coexistencia en un entorno Windows empresarial Administración de redes y sistemas operativos

- JPG/PNG: imágenes
- PDF: documentos
- ZIP: ficheros comprimidos

GNU/Linux tiene su propio formato de ficheros binarios, por lo que los binarios de Windows (EXE) no son compatibles. Aunque fueran compatibles, probablemente no se utilizarían en este proyecto, pues se está migrando a software libre.

Se ha verificado que en la sucursal no se trabaja con ficheros de texto plano (.TXT), que necesitarían modificación para poder visualizarse correctamente en GNU/Linux.

### 5.7 Backup

En cuanto al backup, se ha decidido optar por **almacenar los datos en los servidores de la organización**. A continuación, se detallan los motivos para tomar esta decisión.

- Desde el departamento de informática se quiere aprovechar los recursos existentes
- No supone costes adicionales (ni monetarios ni de tiempo)
- Se unifica la localización de los datos (servidores de la organización), en vez de esparcirlos por varias localizaciones

Se incluirá este punto en la formación a los usuarios, pues se dependerá de ellos para el éxito de esta manera de trabajar.

### 5.8 Seguridad

#### 5.8.1 Antivirus

Se ha decidido que no se utilizará software antivirus, por los siguientes motivos:

- La utilización de software antivirus no es estrictamente necesaria en GNU/Linux
- No se van a analizar archivos de Windows

## 5.8.2 Firewall

Se propondrá al departamento de informática la utilización del firewall del switch. Los motivos que llevaron a tal decisión son:

- Facilidad de configuración, pues se tiene que configurar en un sólo dispositivo
- Incremento de la seguridad, pues el filtrado de los paquetes no se hace en la máquina, que podría estar infectada
- Uso de un recurso ya existente

## 5.9 Gestión de incidencias

Las incidencias serán reportadas al departamento de soporte de la organización, utilizando el teléfono o correo electrónico. Tras el primer contacto con el usuario, las incidencias se clasifican en dos: críticas y no críticas.

En un primer momento, el técnico responsable por la migración será quien tendrá mayor prioridad para atender las incidencias, porque tiene un mayor conocimiento de la solución instalada.

### 5.9.1 Conexión remota

El técnico de soporte puede necesitar conectarse a la máquina del usuario para continuar el análisis de la incidencia. Existen dos opciones para realizar dicha conexión:

#### SSH

- Con SSH, el técnico de soporte tendrá acceso a un terminal
- La autenticación del usuario de soporte se realizará con Active Directory

#### X11VNC

- Con x11VNC, el técnico de soporte podrá ver la pantalla del usuario
- Para utilizarlo, es necesario ejecutar el servidor X11VNC en la máquina del usuario, y después realizar una conexión con un cliente VNC

### **5.9.2 Incidencias críticas: arranque USB**

En incidencias críticas en las que no sea posible acceder remotamente a la máquina del usuario, se le pedirá que inicie la máquina desde un dispositivo USB.

Este dispositivo USB (una unidad flash) contendrá una imagen de Kubuntu, desde la cual el usuario podrá arrancar la máquina. Después, seguirá los pasos que le indique el técnico de soporte para darle conexión remota.

Este es un procedimiento de emergencia, que será utilizado sólo en casos extremos.

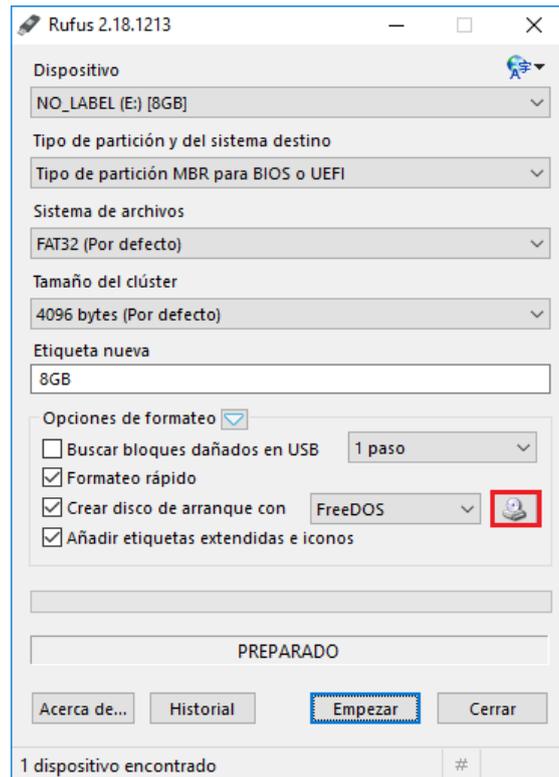
A continuación, se detalla el procedimiento para crear un dispositivo de arranque USB.

#### **Procedimiento para crear el dispositivo de arranque USB**

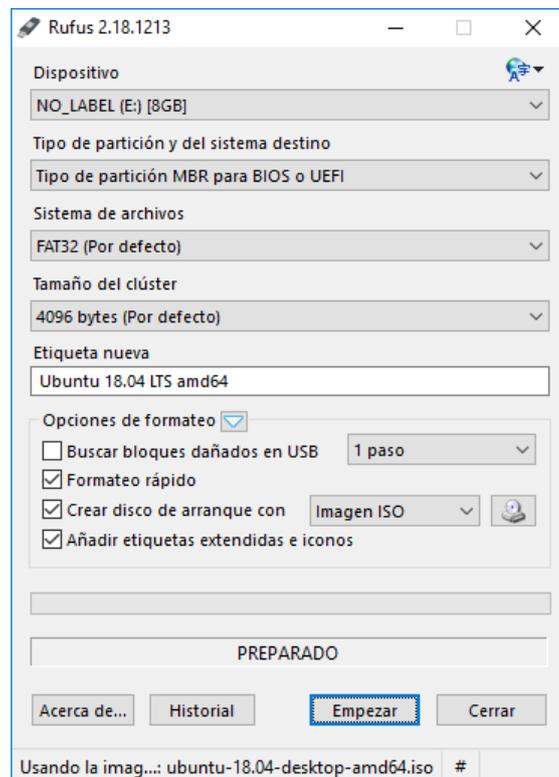
En Windows, utilizando la aplicación Rufus, se creará un dispositivo de arranque USB siguiendo estos pasos:

Se inserta el pendrive y se abre la aplicación.

## Migración a GNU/Linux: Coexistencia en un entorno Windows empresarial Administración de redes y sistemas operativos

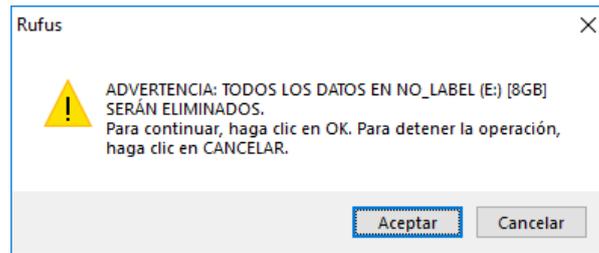


Después, se pincha sobre el icono del disco y se selecciona la imagen .ISO de Ubuntu.



Una vez cargada la imagen, se pulsa en Empezar.

## Migración a GNU/Linux: Coexistencia en un entorno Windows empresarial Administración de redes y sistemas operativos



Después, se pulsa en Aceptar.

Basta esperar a que termine, y se tendrá lista una unidad USB desde la cual se puede iniciar la máquina.

## 5.10 Formación

### 5.10.1 Plan de formación a los usuarios

Los usuarios contarán con una formación que durará una semana. Durante la formación, se les enseñará la utilización básica de Ubuntu GNU/Linux, además de las aplicaciones que utilizan habitualmente.

Se aprovechará la formación para observar las problemáticas habituales de los usuarios en la utilización diaria de los equipos informáticos, así como para corregir malas prácticas que puedan tener, como abrir archivos adjuntos no esperados y sospechosos o directrices básicas para discernir páginas webs posiblemente maliciosas.

La formación cubrirá los siguientes puntos:

#### Principales diferencias entre GNU/Linux y Windows

- Origen de Windows y GNU/Linux
- Usos más comunes para ambos sistemas operativos

#### Ventajas e inconvenientes de GNU/Linux

- Rapidez y seguridad de GNU/Linux
- Necesidad ocasional de utilización de la consola

### **Utilización del escritorio KDE**

- Flujo de trabajo habitual
- Aplicaciones incluidas en KDE
- Personalización de KDE

### **Utilización práctica de las aplicaciones**

- LibreOffice
  - Creación y guardado de documentos
  - Operaciones básicas
- Chromium
  - Diferencias y similitudes con Google Chrome
- x11VNC
  - Cómo abrir x11VNC
  - Cómo permitir que un técnico se conecte remotamente
- Presentación de la wiki oficial de Ubuntu
  - Simulación de una búsqueda en la wiki
  - Ejemplos de uso para solución de dudas

### **Buenas prácticas en la utilización del ordenador**

- Configuración básica del equipo y escritorio
- Seguridad en Internet
  - No entrar en webs poco confiables
  - Desconfiar de correos no esperados o que parezcan extraños

### **Uso del servidor de ficheros compartidos**

- Mencionar la importancia de su utilización
- Explicar las ventajas de su uso, como el backup automático o la posibilidad de compartir ficheros entre trabajadores

### **Gestión de incidencias**

Migración a GNU/Linux: Coexistencia en un entorno Windows empresarial  
Administración de redes y sistemas operativos

- Se explicará el proceso de gestión de incidencias
- Se explicará la eventual necesidad de que el técnico se conecte remotamente a la máquina

## 6 Migración efectiva

### 6.1 Simulación

Previamente a la migración efectiva, se realizará una prueba con máquinas virtuales, en una máquina del técnico informático que realizará la migración. De esta manera, se podrán detectar posibles problemas o fallos en el plan de migración, antes de la migración efectiva.

En caso de que el entorno de pruebas funcione como previsto, se procederá a la migración efectiva de las máquinas, una a una, para disminuir los riesgos.

Esta tarea se divide en las siguientes etapas:



La simulación se ha hecho con la distribución Ubuntu, pero la elección de distribución para la migración efectiva ha sido Kubuntu. La diferencia principal entre ambas es el entorno de escritorio, pero los pasos a seguir son idénticos.

A continuación, se detalla cada una de ellas.

#### 6.1.1 Creación de máquinas virtuales

Para crear y utilizar las máquinas virtuales, se utilizará el software VirtualBox (pues es software libre). Son necesarias por lo menos una máquina virtual para GNU/Linux y otra para Windows Server.

Se ejecutan los siguientes pasos:

- Descarga e instalación del software VirtualBox
- Creación de una nueva máquina virtual
  - Al crear la máquina virtual, se tienen que configurar algunos parámetros
    - Memoria: 2 GB
    - Tamaño del disco duro: 10 GB para GNU/Linux y 50 GB para Windows Server 2012 R2

## Migración a GNU/Linux: Coexistencia en un entorno Windows empresarial Administración de redes y sistemas operativos

- Configuración de la red de la máquina virtual
  - Se elige la modalidad “adaptador puente” para que las máquinas puedan comunicarse entre sí

Con esto, ya están creadas las máquinas virtuales.

Este proceso se detalla en el anexo 9.1.

### **6.1.2 Instalación del sistema operativo**

Se han instalado dos sistemas operativos, uno en cada máquina virtual: GNU/Linux y Windows Server 2012 R2.

Se ha realizado la descarga de Ubuntu/Kubuntu en su web oficial, mientras que Windows Server 2012 R2 se descargó desde la web de Microsoft para estudiantes gracias a la membresía de la UOC.

La instalación de Windows Server no se detallará en este trabajo, pues en el ambiente real, ya está instalado. La máquina servirá sólo para realizar una simulación previa a la migración.

La instalación de GNU/Linux en VirtualBox tiene los siguientes pasos:

- Carga de la imagen ISO en la máquina virtual (emulación de una unidad óptica)
- Arranque de la máquina virtual
- Seguir los pasos del asistente de instalación
  - Elección de idioma
  - Configuración del particionamiento
  - Configuración de la hora local
  - Creación de un usuario local
  - Reinicio y prueba del usuario local
  - Actualización del software

Los pasos de la instalación de GNU/Linux están detallados en el anexo 9.2.

### **6.1.3 Instalación y configuración de las aplicaciones**

#### **Servidor OpenSSH**

Para instalar el servidor OpenSSH, se ejecutan los siguientes comandos:

## Migración a GNU/Linux: Coexistencia en un entorno Windows empresarial Administración de redes y sistemas operativos

- `sudo apt-get install openssh-server`
  - Para instalar el servidor OpenSSH desde los repositorios de Ubuntu
- `sudo service sshd status`
  - Para comprobar que el servicio está en ejecución
- `sudo nano /etc/ssh/sshd_config`
  - Para editar el fichero de configuración del servidor OpenSSH
- `sudo service sshd restart`
  - Para reiniciar el servicio del servidor OpenSSH, para que se carguen los cambios aplicados al fichero de configuración

En el anexo 9.3.1 se detallan los pasos de la configuración e instalación del servidor OpenSSH.

### **LibreOffice**

Como LibreOffice ya viene preinstalado en la distribución Ubuntu/Kubuntu, no es necesario realizar ninguna acción

### **Chromium**

La instalación de Chromium se hace a partir de los repositorios de Ubuntu, utilizando el siguiente comando:

```
sudo apt-get install chromium-browser
```

La instalación de Chromium se detalla en el anexo 9.3.2.

### **X11VNC**

X11VNC se puede descargar e instalar desde los repositorios de Ubuntu, con el comando:

```
sudo apt-get install x11vnc
```

Para iniciar el servidor VNC, se ejecuta la orden `x11vnc`. Luego, basta con conectarse con cualquier cliente VNC para ver la pantalla de la máquina.

La instalación de X11VNC se detalla en el anexo 9.3.3.

### **Configuración del fichero /etc/hosts**

Se edita el fichero /etc/hosts para agregar un FQDN (fully qualified domain name), con el comando:

```
sudo nano /etc/hosts
```

Se añade una línea con la dirección IP, nombre de la máquina y FQDN.

En el anexo 9.3.4 se detallan más los pasos para realizarlo.

### **Acceso al dominio (realmd)**

Para acceder al dominio, se utilizará la aplicación realmd, que facilita la configuración de SSSD/Samba.

Se siguen los siguientes pasos:

- Instalación de realmd desde los repositorios de Ubuntu
- Visualización de detalles del dominio (melhorcuidados.com)
- Se instalan los paquetes necesarios para acceder
- Se accede al dominio, introduciendo la contraseña de administrador de Active Directory
- Se cierra sesión y se vuelve a iniciar, pero utilizando un usuario de dominio

Estos pasos se detallan más en el anexo 9.3.5.

### **Configuración del fichero sudoers**

El fichero sudoers define qué usuarios pueden ejecutar el comando sudo en la máquina. Se ha modificado para que sólo los usuarios que sean parte del grupo "IT" (en Active Directory) puedan ejecutar sudo. Para modificar el fichero, se utiliza el comando visudo, de esta manera:

```
sudo visudo
```

La edición se hace de manera indirecta, pues si se guarda el fichero sudoers con alguna mala configuración, podría ser imposible acceder a la máquina. Y, utilizando visudo, antes de guardar el fichero se efectúa una comprobación.

La configuración del fichero sudoers se detalla en el anexo 9.3.6.

## Configuración de SSSD

Se edita el fichero de configuración de SSSD, con el comando:

```
sudo nano /etc/sss/sss.conf
```

Se especifica en el fichero de configuración que se quiere utilizar sudo, y cómo se quieren crear las carpetas de los usuarios que inicien sesión.

Esta configuración se detalla en el anexo 9.3.7.

## Acceso a la ruta compartida

Para acceder a la ruta compartida en Windows, es necesario instalar el paquete cifs-utils desde el repositorio de Ubuntu. Para tal, se ejecuta el siguiente comando:

```
sudo apt-get install cifs-utils
```

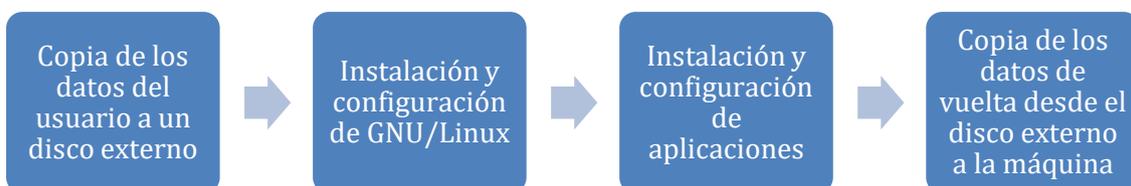
Después, desde el explorador de ficheros, se puede acceder a la ruta, con la sintaxis:

```
smb://ip/recursocompartido
```

Estos pasos se detallan más en el anexo 9.3.8.

## 6.2 Etapas de la migración

Para realizar la migración, se pasarán por distintas etapas:



A continuación, se detalla cada una de ellas.

### 6.2.1 Copia de los datos del usuario a un disco externo

## Migración a GNU/Linux: Coexistencia en un entorno Windows empresarial Administración de redes y sistemas operativos

Al instalar GNU/Linux en las máquinas, se procederá al borrado de todos los contenidos del disco duro. Para que el usuario pueda tener en el ordenador los mismos datos que tenía mientras utilizaba Windows, será necesario hacer una copia antes.

La copia se hará desde Windows, utilizando un disco duro externo. Dicho disco duro será provisto por el técnico que realizará la migración. El disco duro forma parte de las herramientas del departamento de informática, así que no es necesario comprar uno nuevo.

Los datos que se copiarán al disco duro son los siguientes:

- Favoritos del navegador. Se exportarán al escritorio antes de copiar los datos.
- Carpeta del usuario, presente generalmente en C:\Users
  - Se puede consultar ejecutando el siguiente comando: `echo %userprofile%`
  - Dentro de esta carpeta están Escritorio y Mis documentos, que es donde habitualmente se guardan documentos
  - Se preguntará al usuario si tiene datos en otras carpetas no estándar, para asegurar que ningún dato se perderá durante la migración

### **6.2.2 Instalación y configuración de GNU/Linux**

Acto seguido, se procederá a instalar GNU/Linux, a partir de la unidad USB preparada para emergencias.

Durante la instalación, se realizarán algunas configuraciones básicas, como el idioma y la zona horaria. La cuenta que se creará será para uso durante la instalación y no para el usuario, ya que los usuarios siempre iniciarán sesión utilizando las credenciales de Active Directory.

El proceso de instalación es similar al del anexo 9.2.

### **6.2.3 Instalación y configuración de aplicaciones**

Tras instalar el sistema operativo, es necesario instalar varias aplicaciones y efectuar configuraciones adicionales.

Las aplicaciones y configuraciones que se tienen que realizar son:

- Servidor OpenSSH
- Chromium
- X11VNC

- Configuración del fichero hosts
- Acceso al dominio (realmd)
- Configuración del fichero sudoers
- Configuración de SSSD
- Acceso a la ruta compartida

La instalación y configuración de las aplicaciones se detalla en los subapartados del anexo 9.3

## 6.2.4 Copia de los datos de vuelta desde el disco externo a la máquina

Tras la instalación del sistema operativo, y cuando se tienen todas las aplicaciones instaladas y configuradas, se procede a restaurar los datos del usuario, que están en el disco duro externo.

Para realizarlo, se siguen los siguientes pasos:

- Se conecta el disco duro al ordenador
- Se espera unos segundos a que sea automáticamente detectado y montado
- Se abre un explorador de ficheros
- Se realiza la copia de los datos a la carpeta del usuario en /home

Aunque Ubuntu soporta el sistema de ficheros NTFS, no se recomienda hacer escrituras en particiones que utilicen este sistema de ficheros.

## 6.3 Imprevistos

### 6.3.1 Durante la simulación

Durante la simulación, como ya se esperaba, se han tenido algunos imprevistos. Se detallan a continuación.

#### **Fichero de configuración /etc/sss/sss.conf**

Dado que no era posible entrar en el dominio, se revisó la configuración aplicada. Se tuvo que editar el fichero /etc/sss/sss.conf y alterar el dominio para que estuviera en mayúsculas:

## Migración a GNU/Linux: Coexistencia en un entorno Windows empresarial Administración de redes y sistemas operativos

```
krb5_realm = MELHORCUIDADOS.COM
```

Tras incorporar la máquina al dominio, se constató que no era posible iniciar sesión con el entorno gráfico. Se pensó que probablemente las credenciales eran válidas y se aceptaban, porque no había ningún error en este sentido. Simplemente, tras introducir las credenciales, se volvía tras unos segundos a la pantalla de inicio de sesión.

Verificando el log (journalctl), se constató que la ruta del usuario en /home no se estaba creando de manera correcta, por lo que se modificó su configuración en el fichero /etc/sss/sss.conf:

```
override_homedir = /home/%d/%u  
fallback_homedir = /home/%u@d
```

Otra edición necesaria en el mismo fichero de configuración ha sido añadir sudo en los servicios, porque no reflejaba los cambios aplicados en el fichero sudoers:

```
[sss]  
domains = melhorcuidados.com  
config_file_version = 2  
services = nss, pam, sudo
```

### Configuración de la red

La configuración de la red ha tenido que modificarse tras haber equívocos con la dirección IP del servidor Windows.

### 6.3.2 Durante la migración

Durante el proceso de migración, también se tuvieron algunos imprevistos:

#### Fallos de configuración

En la primera máquina que se migró, hubo pequeños fallos de configuración:

- Dirección IP
- Nombre de dominio equivocado (faltó una “s” en el nombre del dominio)

Se pudieron corregir a tiempo sin afectar a la planificación de la migración

### **Cambios de agenda**

Hubo cambios de última hora en la agenda de algún usuario, por lo que se tuvo que contar con la flexibilidad y buena voluntad de los demás usuarios para mantener el cronograma de la migración.

Esto ha hecho cambiar el orden de la migración de las máquinas, pero no perjudicó el cronograma.

### **Instalación de aplicaciones que no se habían planeado**

Hubo la necesidad de instalar aplicaciones adicionales que no se habían planeado, pues los usuarios se olvidaron de mencionarlo durante la toma de requisitos. Dichas aplicaciones son:

- VLC
  - Es un reproductor multimedia
  - Se instaló pues algunos usuarios disponen de contenido multimedia que desean reproducir
- KolourPaint
  - Se trata de un software de edición básica de imágenes
  - Se instaló pues algunos usuarios utilizaban la herramienta Paint, de Windows, para realizar pequeñas composiciones con fotografías

Previamente a la instalación de estas aplicaciones, se tuvo que obtener la aprobación por parte del departamento de informática. Tras evaluar las necesidades de los usuarios y los riesgos de su instalación, se aprobó su instalación.

Ninguno de estos imprevistos ha bloqueado el proceso de migración.

## **6.4 Resultado de la migración**

Las cinco estaciones de trabajo se han migrado a GNU/Linux con éxito.

Tras efectuar las pruebas en máquinas virtuales y ajustando algunos errores, se realizó la migración en las máquinas reales.

## Migración a GNU/Linux: Coexistencia en un entorno Windows empresarial Administración de redes y sistemas operativos

Los factores clave para el éxito han sido:

- Correcta planificación de la migración, con plazos realistas
- Inclusión de un plan de formación coherente y extenso
- Obtención de requisitos por parte de los usuarios y el departamento de informática

La planificación de la migración se ha hecho con bastante cautela, para que hubiera tiempo suficiente para ejecutar todas las tareas. El cronograma ha encajado muy bien con las necesidades reales de tiempo, y hubo un margen para los imprevistos encontrados a lo largo del proyecto.

La formación ha sido muy importante, pues ha permitido que los usuarios utilicen la nueva plataforma de una manera correcta. Esto incluye el uso de GNU/Linux, la unidad compartida de red y buenas prácticas en la navegación en Internet.

La comunicación con los usuarios y el departamento de informática ha sido un factor importante. Durante la toma de requisitos, al inicio del proyecto, se han tenido en cuenta todas las peticiones, para después valorarlas y encontrar un punto en común que favoreciera a todas las partes.

Tras la migración, el feedback de los usuarios ha sido muy positivo, con muchos comentarios a favor de la velocidad de las máquinas, comparándolas con su rendimiento anterior a la migración. Este sentimiento positivo de los usuarios es muy importante, ya que para ellos también se debe “vender” la idea de la migración. En caso contrario, los usuarios podrían tener la percepción de que no tienen ningún beneficio con la migración.

El departamento de informática decidirá si se continuará con la migración en otras sucursales o incluso en los servidores centrales. Basarán sus decisiones en los resultados de la migración, el feedback de los usuarios y en su productividad.

## 7 Conclusiones

El trabajo ha permitido realizar una migración de cinco máquinas Windows a GNU/Linux, permitiéndoles seguir utilizando los recursos Windows de los servidores.

Se ha podido trabajar en los principales problemas que se identificaron, que fueron la velocidad, estabilidad, seguridad y backup. Además, la interoperabilidad con Windows ha sido una dificultad del proyecto.

### 7.1 Velocidad

Los usuarios se quejaban de la poca velocidad de sus máquinas, lo que impactaba su productividad. Las causas específicas no se han investigado en este trabajo, pero este problema se ha podido solucionar.

El nuevo software funciona con una velocidad acorde con las expectativas de los usuarios, lo que les permite trabajar de manera más fluida, sin interrupciones, y con menos incomodidades.

Se considera que GNU/Linux es más eficiente que Windows en el aprovechamiento de los recursos. Además, es posible configurarlo de manera que consuma poca memoria o poco disco, por lo que si hubiera problemas de velocidad, sería posible adaptar la configuración de GNU/Linux.

Otros factores como la no fragmentación, dada por el sistema de ficheros, también tienen un impacto en la velocidad de la máquina.

### 7.2 Estabilidad

Los usuarios experimentaban falta de estabilidad en la plataforma. A veces se “congelaba”, lo que obligaba a los usuarios a reiniciar los equipos, bajo riesgo de perder su trabajo o, peor aún, corromper datos.

La solución, en Windows, posiblemente pasaría por reinstalar el sistema operativo. Sin embargo, es muy posible que el problema volviera a ocurrir tras algún tiempo.

Con GNU/Linux, los usuarios experimentan una mayor estabilidad, lo que les permite trabajar sin interrupciones. En el desarrollo de GNU/Linux, una de las prioridades es la estabilidad, ya que es un sistema operativo muy utilizado en servidores.

## 7.3 Seguridad

Los problemas de seguridad estaban asociados, principalmente, al riesgo de infección por virus. El número de virus que tienen a Windows como objetivo, junto con malas prácticas de los usuarios, ponían en riesgo la seguridad de la sucursal.

Se puede considerar que GNU/Linux es más seguro que Windows, por su política de gestión de permisos y por la manera de trabajar con él. En cuanto a las malas prácticas de los usuarios, se ha tratado el tema durante su formación.

Además, se ha pasado a utilizar el firewall del switch de la sucursal.

## 7.4 Backup

La falta de backup de los datos de las estaciones de trabajo era algo preocupante. Tras analizar las diversas alternativas, se ha decidido utilizar el espacio en disco de los servidores, ya que era la idea original de la organización.

Como los servidores de ficheros disponen de backup, con esto se soluciona el problema.

## 7.5 Interoperabilidad con Windows

Para minimizar los riesgos del proyecto, se había decidido que todos los cambios se harían a nivel de sucursal. Por lo tanto, no era posible la migración de los servidores Windows a GNU/Linux, ni la instalación de software adicional en ellos. Este ha sido uno de los principales desafíos del proyecto.

En los últimos años, Microsoft se está acercando al mundo del software libre, por lo que las plataformas híbridas (Windows y GNU/Linux) son una realidad en muchos entornos.

## 7.6 Comentarios adicionales

Ha sido un trabajo muy gratificante, ya que se han conseguido los objetivos propuestos inicialmente y se ha podido desarrollar el proyecto sin mayores problemas.

## Migración a GNU/Linux: Coexistencia en un entorno Windows empresarial Administración de redes y sistemas operativos

La migración a software libre es un proyecto muy interesante y que puede traer diversos beneficios para la organización. Tras el éxito de la migración en la sucursal, se esperará la decisión por parte de los directores involucrados, para saber si se continuará con el proyecto o no.

Aunque el proyecto no continúe y la migración se detenga en esta primera sucursal, la planificación, las tareas ejecutadas y todo el aprendizaje han sido muy importantes.

## 8 Referencias

*Hoja de datos del ciclo de vida de Windows* [En línea] Disponible en:  
<https://support.microsoft.com/es-es/help/13853/windows-lifecycle-fact-sheet>

*Actualización de la directiva de ciclo de vida de los Canales semianuales de Windows 10 Client y Windows Server (1 de febrero de 2018)*  
[En línea] Disponible en: <https://support.microsoft.com/es-es/help/4076506/announcement-win-10-moving-to-modern>

*What is free software and why is it so important for society? — Free Software Foundation — working together for free software*  
[En línea] Disponible en: <https://www.fsf.org/about/what-is-free-software>

*Linux y GNU - Proyecto GNU - Free Software Foundation*  
[En línea] Disponible en: <https://www.gnu.org/gnu/linux-and-gnu.html>

*Top Ten Distributions - An overview of today's top distributions*  
[En línea] Disponible en: <https://distrowatch.com/dwres.php?resource=major>

*Apache OpenOffice* [En línea] Disponible en:  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Apache\\_OpenOffice](https://en.wikipedia.org/wiki/Apache_OpenOffice)

*Calligra*  
[En línea] Disponible en: <https://en.wikipedia.org/wiki/Calligra>

*LibreOffice*  
[En línea] Disponible en: <https://en.wikipedia.org/wiki/LibreOffice>

*Nextcloud vs ownCloud – The Whole Story - CiviHosting*  
[En línea] Disponible en: <https://civihosting.com/blog/nextcloud-vs-owncloud/>

*ownCloud Feature Overview & Possibilities*  
[En línea] Disponible en: <https://owncloud.org/features/>

*Enterprise File Sync and Share - The most popular self-hosted file share and collaboration platform*  
[En línea] Disponible en: <https://nextcloud.com/files/>

*Seafile - Open Source File Sync and Share Software*  
[En línea] Disponible en: <https://www.seafile.com/en/features/>

*Syncthing* [En línea] Disponible en: <https://syncthing.net/>

*Chromium - The Chromium Projects* [En línea] Disponible en:  
<https://www.chromium.org/Home>

Migración a GNU/Linux: Coexistencia en un entorno Windows empresarial  
Administración de redes y sistemas operativos

*Descargar Firefox — Navegador gratuito* [En línea] Disponible en:  
<https://www.mozilla.org/es-ES/firefox/new/>

*Free software* [En línea] Disponible en: [https://en.wikipedia.org/wiki/Free\\_software](https://en.wikipedia.org/wiki/Free_software)

*Business models for open-source software* [En línea] Disponible en:  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Business\\_models\\_for\\_open-source\\_software](https://en.wikipedia.org/wiki/Business_models_for_open-source_software)

*Proprietary software* [En línea] Disponible en:  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Proprietary\\_software](https://en.wikipedia.org/wiki/Proprietary_software)

*A proteção de dados pessoais no Brasil: Breve histórico do direito comparado até a atual realidade brasileira - Internet e Informática - Âmbito Jurídico* [En línea]  
Disponible en: [http://ambito-juridico.com.br/site/?n\\_link=revista\\_artigos\\_leitura&artigo\\_id=18241](http://ambito-juridico.com.br/site/?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=18241)

*Linux adoption* [En línea] Disponible en: [https://en.wikipedia.org/wiki/Linux\\_adoption](https://en.wikipedia.org/wiki/Linux_adoption)

*Usage share of operating systems* [En línea] Disponible en:  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Usage\\_share\\_of\\_operating\\_systems](https://en.wikipedia.org/wiki/Usage_share_of_operating_systems)

*List of Linux adopters* [En línea] Disponible en:  
[https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_Linux\\_adopters](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_Linux_adopters)

*Rufus* [En línea] Disponible en: <https://rufus.akeo.ie/>

*X11VNC* [En línea] Disponible en: <https://en.wikipedia.org/wiki/X11vnc>

*x11vnc: a VNC server for real X displays* [En línea] Disponible en:  
<http://www.karlrunge.com/x11vnc/>

*Uncomplicated Firewall* [En línea] Disponible en:  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Uncomplicated\\_Firewall](https://en.wikipedia.org/wiki/Uncomplicated_Firewall)

*Iptables* [En línea] Disponible en: <https://en.wikipedia.org/wiki/Iptables>

*Comparison of open-source operating systems* [En línea] Disponible en:  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison\\_of\\_open-source\\_operating\\_systems](https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_open-source_operating_systems)

*Syncthing* [En línea] Disponible en: <https://apt.syncthing.net/>

*Syncthing – Getting started* [En línea] Disponible en:  
<https://docs.syncthing.net/intro/getting-started.html>

*TigerVNC* [En línea] Disponible en: <https://en.wikipedia.org/wiki/TigerVNC>

*TightVNC* [En línea] Disponible en: <https://en.wikipedia.org/wiki/TightVNC>

*UltraVNC* [En línea] Disponible en: <https://en.wikipedia.org/wiki/UltraVNC>

Migración a GNU/Linux: Coexistencia en un entorno Windows empresarial  
Administración de redes y sistemas operativos

*Comparison of remote desktop software* [En línea] Disponible en:  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison\\_of\\_remote\\_desktop\\_software](https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_remote_desktop_software)

*SSH/OpenSSH/Keys - Community Help Wiki* [En línea] Disponible en:  
<https://help.ubuntu.com/community/SSH/OpenSSH/Keys>

*OpenSSH security and hardening - Linux Audit* [En línea] Disponible en: <https://linux-audit.com/audit-and-harden-your-ssh-configuration/>

*Using SSH keys instead of passwords - Linux Audit* [En línea] Disponible en:  
<https://linux-audit.com/using-ssh-keys-instead-of-passwords/>

*ActiveDirectoryWinbindHowto - Community Help Wiki* [En línea] Disponible en:  
<https://help.ubuntu.com/community/ActiveDirectoryWinbindHowto>

*SSSD vs Winbind - Red Hat Enterprise Linux Blog* [En línea] Disponible en:  
<https://rhelblog.redhat.com/2015/04/02/sssds-vs-winbind/>

*LinuxFilesystemsExplained - Community Help Wiki* [En línea] Disponible en:  
<https://help.ubuntu.com/community/LinuxFilesystemsExplained>

*Comparison of file systems* [En línea] Disponible en:  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison\\_of\\_file\\_systems](https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_file_systems)

*EXT4, F2FS, XFS, Btrfs: ¿Qué sistema de archivos elegir en Linux?* [En línea]  
Disponible en: <https://www.redeszone.net/2017/04/28/ext4-f2fs-xfsbtrfs-sistema-archivos-linux/>

*XFS* [En línea] Disponible en: <https://en.wikipedia.org/wiki/XFS>

*Btrfs* [En línea] Disponible en: <https://en.wikipedia.org/wiki/Btrfs>

*Ext4* [En línea] Disponible en: <https://en.wikipedia.org/wiki/Ext4>

*Desktop environment* [En línea] Disponible en:  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Desktop\\_environment](https://en.wikipedia.org/wiki/Desktop_environment)

*KDE* [En línea] Disponible en: <https://en.wikipedia.org/wiki/KDE>

*GNOME* [En línea] Disponible en: <https://en.wikipedia.org/wiki/GNOME>

*Xfce* [En línea] Disponible en: <https://en.wikipedia.org/wiki/Xfce>

*LXDE* [En línea] Disponible en: <https://en.wikipedia.org/wiki/LXDE>

*Unity (user interface)* [En línea] Disponible en:  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Unity\\_\(user\\_interface\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Unity_(user_interface))

*MATE (software)* [En línea] Disponible en:  
[https://en.wikipedia.org/wiki/MATE\\_\(software\)](https://en.wikipedia.org/wiki/MATE_(software))

Migración a GNU/Linux: Coexistencia en un entorno Windows empresarial  
Administración de redes y sistemas operativos

*Windows vs. Unix Line Endings* [En línea] Disponible en:  
<http://www.cs.toronto.edu/~krueger/csc209h/tut/line-endings.html>

*Migrating From Windows 7 To Ubuntu: The Ultimate Guide* [En línea] Disponible en:  
<https://www.makeuseof.com/tag/migrating-from-windows-7-to-ubuntu/>

*Windows to Linux Migration Checklist for IT Administrators - StorageCraft* [En línea]  
Disponible en: <https://blog.storagecraft.com/windows-linux-migration-checklist-administrators/>

*Comparison of X Window System desktop environments* [En línea] Disponible en:  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison\\_of\\_X\\_Window\\_System\\_desktop\\_environments](https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_X_Window_System_desktop_environments)

*Sed – Conversión de retornos de carro DOS (CRLF) a UNIX (LF)* [En línea] Disponible en: <https://es.ccm.net/faq/3023-sed-conversion-de-retornos-de-carro-dos-crlf-a-unix-lf#lo-que-hay-que-saber>

*Ubuntu flavours | Ubuntu* [En línea] Disponible en:  
<https://www.ubuntu.com/download/flavours>

*Borg Documentation - Borg - Deduplicating Archiver 1.1.5 documentation* [En línea]  
Disponible en: <https://borgbackup.readthedocs.io/en/stable/>

*Borg Backup, herramienta de copias de seguridad para Linux - Vozidea.com* [En línea]  
Disponible en: <http://www.vozidea.com/borg-backup-copias-de-seguridad-linux>

*Install Active Directory on Windows Server 2012* [En línea] Disponible en:  
<https://support.rackspace.com/how-to/installing-active-directory-on-windows-server-2012/>

*12 Steps to NTFS Shared Folders in Windows Server 2012 - KeithMayer.com* [En línea]  
Disponible en: <https://blogs.technet.microsoft.com/keithmayer/2012/10/21/12-steps-to-ntfs-shared-folders-in-windows-server-2012/>

*Create User Account in Server 2012 Domain Controller* [En línea] Disponible en:  
<http://www.mustbegeek.com/create-user-account-in-server-2012-domain-controller/>

*13.2.8. Configuring Services: sudo - Red Hat Customer Portal* [En línea] Disponible en:  
[https://access.redhat.com/documentation/en-us/red\\_hat\\_enterprise\\_linux/6/html/deployment\\_guide/sssd-ldap-sudo](https://access.redhat.com/documentation/en-us/red_hat_enterprise_linux/6/html/deployment_guide/sssd-ldap-sudo)

*Add sudo rules to Active Directory and access them with SSSD - Jakub Hrozek* [En línea]  
Disponible en: <https://jhrozek.livejournal.com/3860.html>

*Enterprise/Authentication/sss - Ubuntu Wiki* [En línea] Disponible en:  
<https://wiki.ubuntu.com/Enterprise/Authentication/sss>

Migración a GNU/Linux: Coexistencia en un entorno Windows empresarial  
Administración de redes y sistemas operativos

*Authorized\_Keys in Active Directory - The End of the Tunnel* [En línea] Disponible en:  
[http://www.theendofthetunnel.org/2015/11/21/authorized\\_keys-in-active-directory/](http://www.theendofthetunnel.org/2015/11/21/authorized_keys-in-active-directory/)

*Is there a way to link SSH key in AD?* [En línea] Disponible en:  
<https://social.technet.microsoft.com/Forums/en-US/8aa28e34-2007-49fe-a689-e28e19b2757b/is-there-a-way-to-link-ssh-key-in-ad?forum=winserverDS>

*Ubuntu 18.04 LTS : Join in Active Directory Domain : Server World* [En línea]  
Disponible en: [https://www.server-world.info/en/note?os=Ubuntu\\_18.04&p=realmd](https://www.server-world.info/en/note?os=Ubuntu_18.04&p=realmd)

*Join Ubuntu 18.04 to Active Directory | Bits Of Water - IT Technology* [En línea]  
Disponible en: <https://bitsofwater.com/2018/05/08/join-ubuntu-18-04-to-active-directory/>

*active directory - Add AD Domain user to sudoers from the command line - Ask Ubuntu* [En línea] Disponible en: <https://askubuntu.com/questions/63782/add-ad-domain-user-to-sudoers-from-the-command-line>

*SSSD Manual pages* [En línea] Disponible en:  
<https://jhrozek.fedorapeople.org/sss/git/man/sss-ad.5.html>

*How to Install Samba on Ubuntu for File Sharing on Windows* [En línea] Disponible en:  
<https://www.tecmint.com/install-samba-on-ubuntu-for-file-sharing-on-windows/>

*active directory - SSH login using SSSD (Windows Server 2016) - Server Fault* [En línea] Disponible en: <https://serverfault.com/questions/840775/ssh-login-using-sss-windows-server-2016>

*4.2. Using SMB shares with SSSD - Red Hat Customer Portal* [En línea] Disponible en:  
[https://access.redhat.com/documentation/en-us/red\\_hat\\_enterprise\\_linux/7/html/windows\\_integration\\_guide/smb-sss](https://access.redhat.com/documentation/en-us/red_hat_enterprise_linux/7/html/windows_integration_guide/smb-sss)

*General - Borg - Deduplicating Archiver 1.1.5 documentation* [En línea] Disponible en:  
<https://borgbackup.readthedocs.io/en/stable/usage/general.html>

*Optimal remote backups with rsync over Samba* [En línea] Disponible en:  
<https://www.thanassis.space/backup.html>

*3.4. Discovering and Joining Identity Domains - Red Hat Customer Portal* [En línea]  
Disponible en: [https://access.redhat.com/documentation/en-us/red\\_hat\\_enterprise\\_linux/7/html/windows\\_integration\\_guide/realmd-domain](https://access.redhat.com/documentation/en-us/red_hat_enterprise_linux/7/html/windows_integration_guide/realmd-domain)

*SSSD and Active Directory* [En línea] Disponible en:  
<https://help.ubuntu.com/lts/serverguide/sss-ad.html.en>

*Overview of Direct Integration Options - Red Hat Enterprise Linux Blog* [En línea]  
Disponible en: <https://rhelblog.redhat.com/2015/02/04/overview-of-direct-integration-options/>

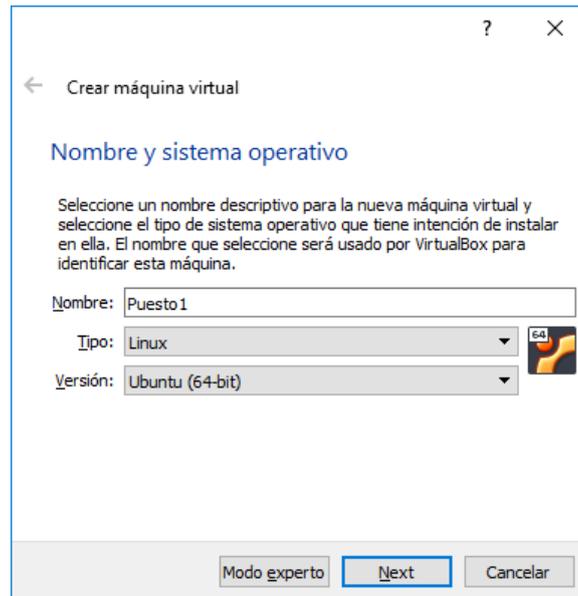
Migración a GNU/Linux: Coexistencia en un entorno Windows empresarial  
Administración de redes y sistemas operativos

*sssd - How to use realmd in Ubuntu 14.04 LTS to join an Active Directory domain? - Server Fault* [En línea] Disponible en: <https://serverfault.com/questions/598476/how-to-use-realmd-in-ubuntu-14-04-lts-to-join-an-active-directory-domain>

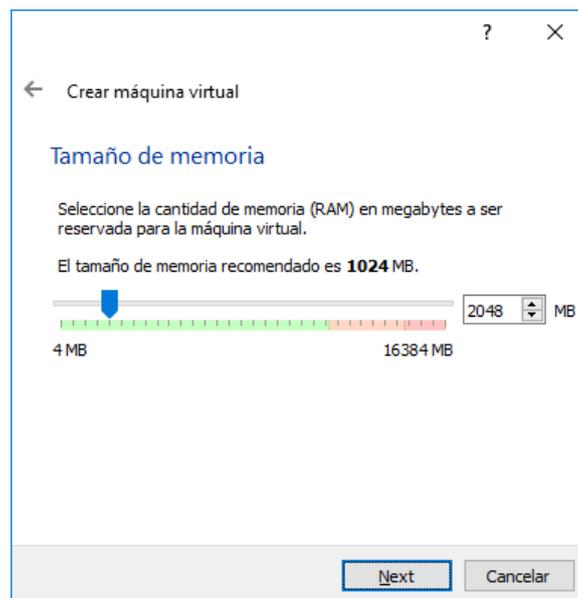
## 9 Anexos

### 9.1 Creación de máquinas virtuales

En VirtualBox, se elige la opción de crear una nueva máquina virtual.

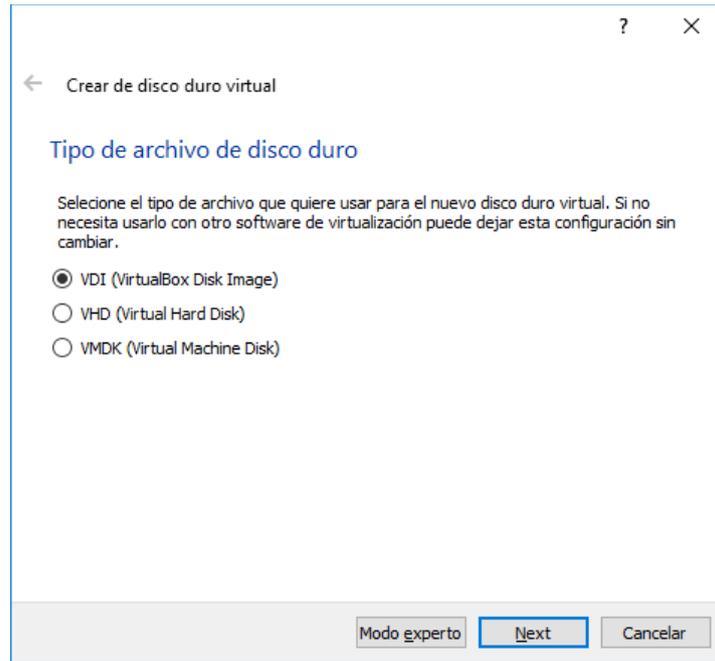


Se le asigna un nombre y un tipo de sistema operativo.

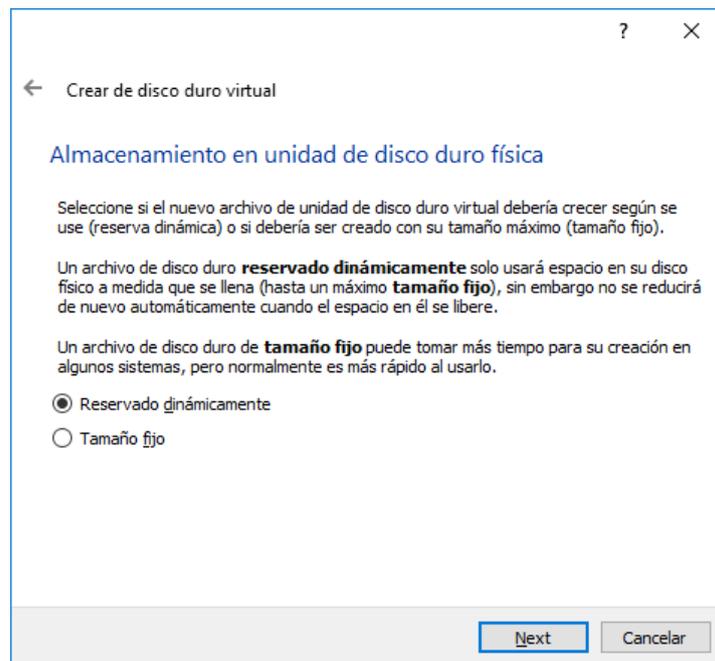


Se elige tener 2 GB de memoria.

## Migración a GNU/Linux: Coexistencia en un entorno Windows empresarial Administración de redes y sistemas operativos

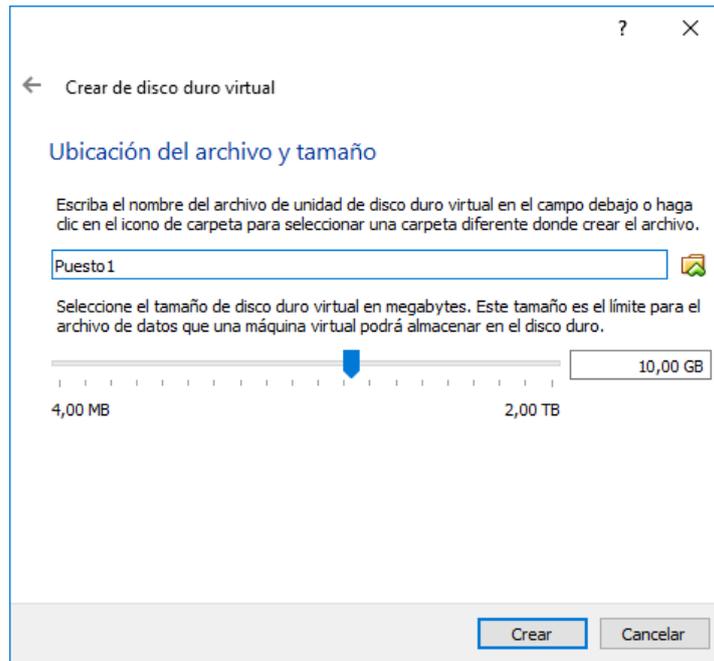


Se crea un nuevo disco virtual del formato de VirtualBox (VDI).



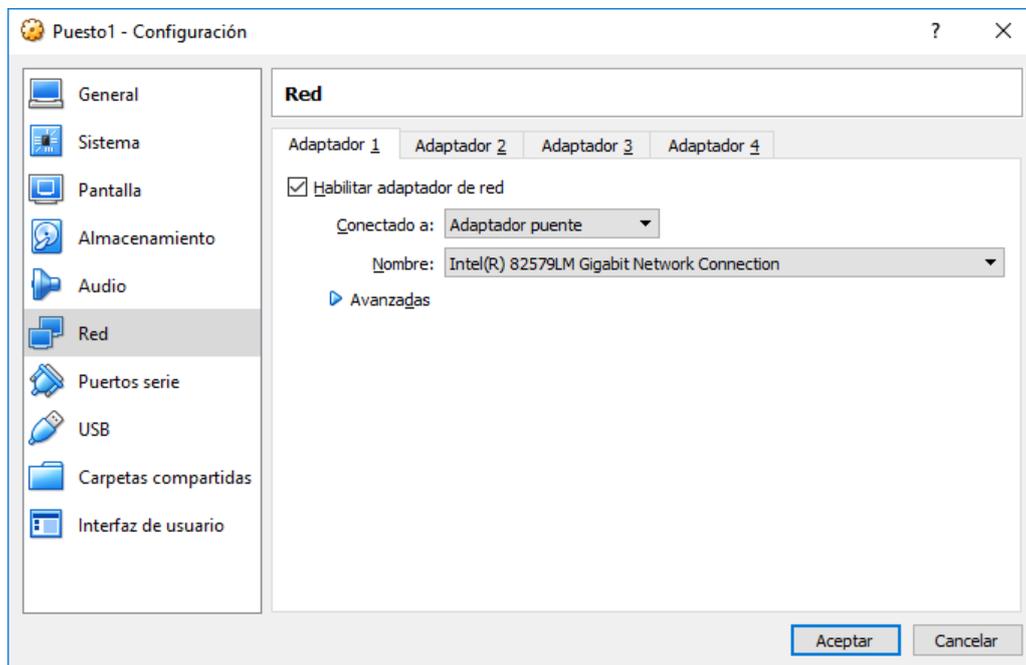
Se elige que el nuevo disco virtual tenga su espacio reservado dinámicamente.

## Migración a GNU/Linux: Coexistencia en un entorno Windows empresarial Administración de redes y sistemas operativos



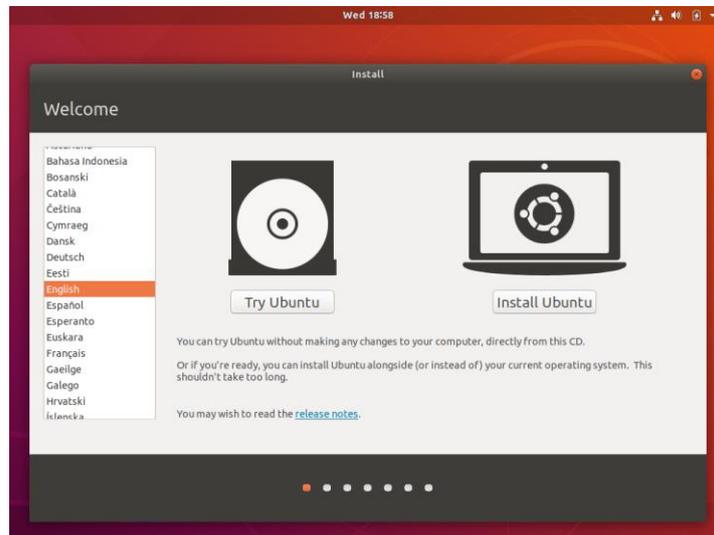
Se le asigna un nombre (por defecto el nombre de la máquina) y se acepta el tamaño por defecto de 10 GB.

Después, se modifica la configuración de la máquina virtual.

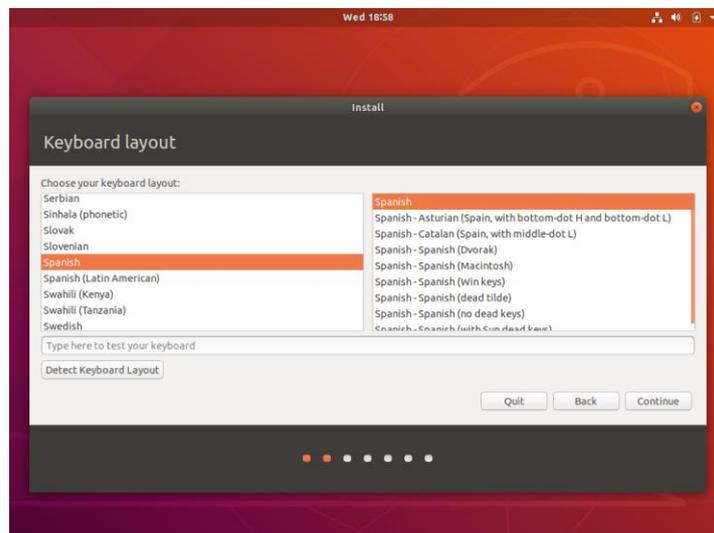


Se configura la tarjeta de red virtual para que funcione en modo puente, para que las máquinas virtuales puedan comunicarse entre sí.

## 9.2 Instalación del sistema operativo

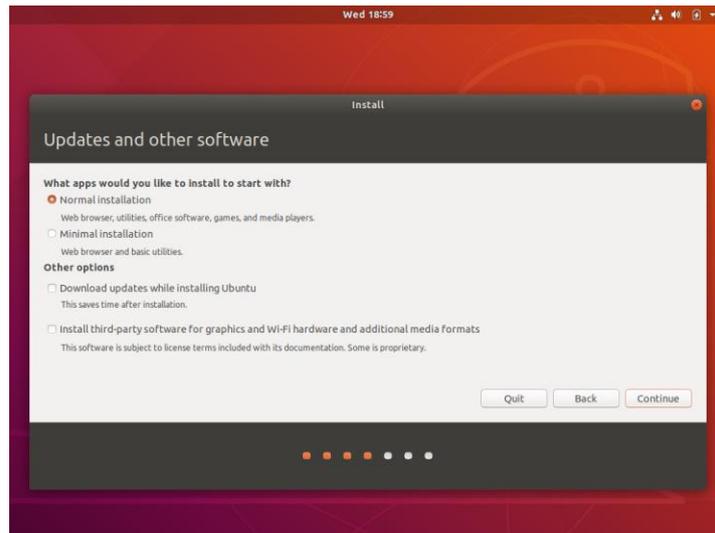


Tras arrancar la máquina virtual con la ISO de Ubuntu, se presentan dos opciones. Se elige la de instalación.

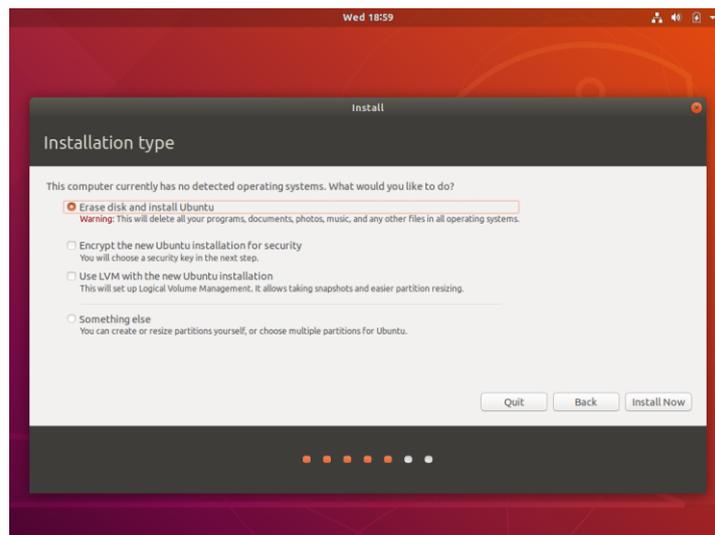


Se elige el idioma y distribución del teclado.

## Migración a GNU/Linux: Coexistencia en un entorno Windows empresarial Administración de redes y sistemas operativos

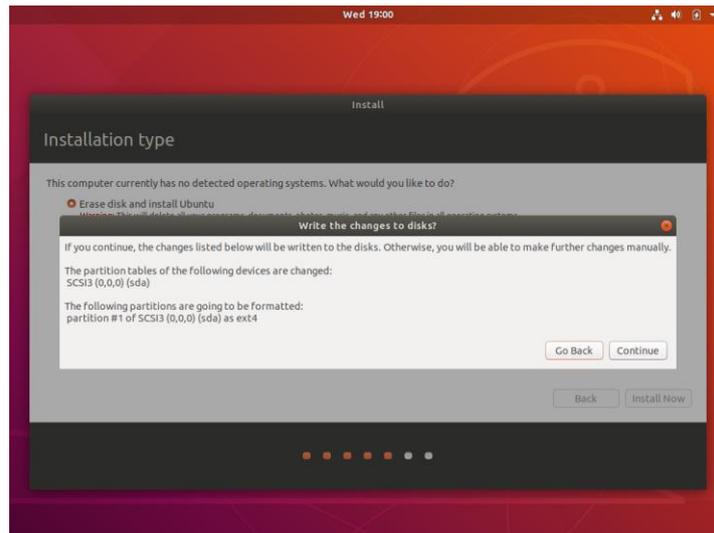


Se marca la opción de instalación normal y se desmarca la opción de instalación de actualizaciones (se podrá actualizar el sistema operativo posteriormente).

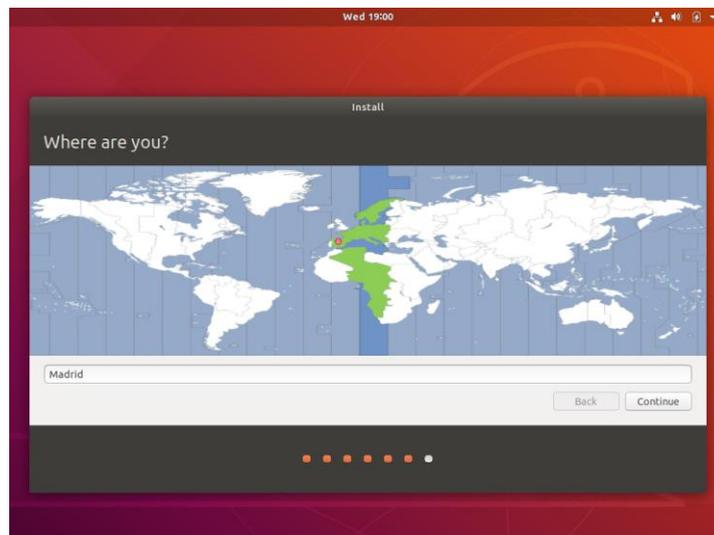


Se elige la opción de borrar el disco e instalar Ubuntu.

## Migración a GNU/Linux: Coexistencia en un entorno Windows empresarial Administración de redes y sistemas operativos

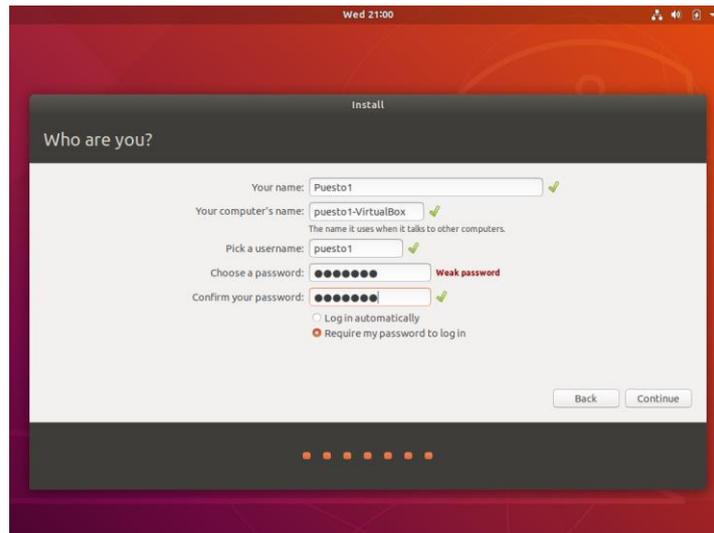


Se confirma que se quiere borrar el disco y formatearlo con el sistema de archivos ext4.

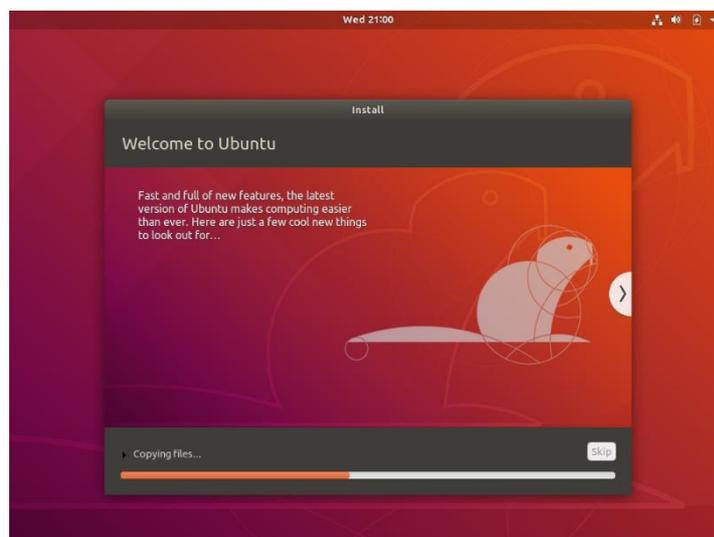


Se elige la zona horaria.

## Migración a GNU/Linux: Coexistencia en un entorno Windows empresarial Administración de redes y sistemas operativos

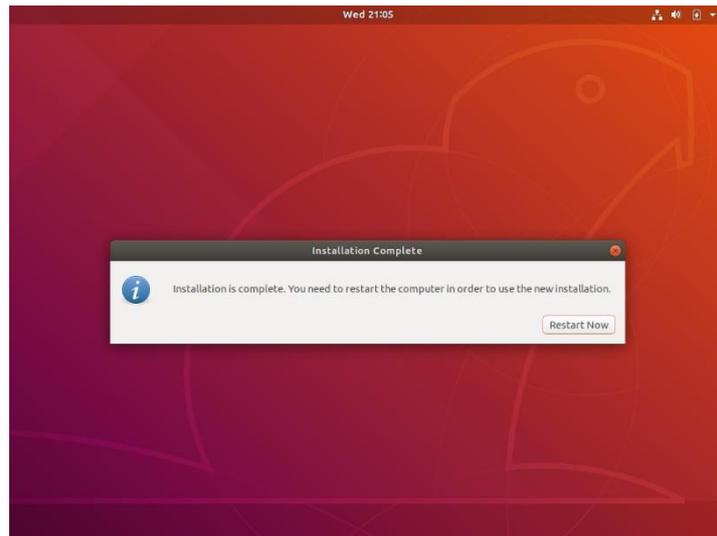


Se configura un nombre (en este caso, Puesto1). Se crea un usuario con el mismo nombre y se elige una contraseña.

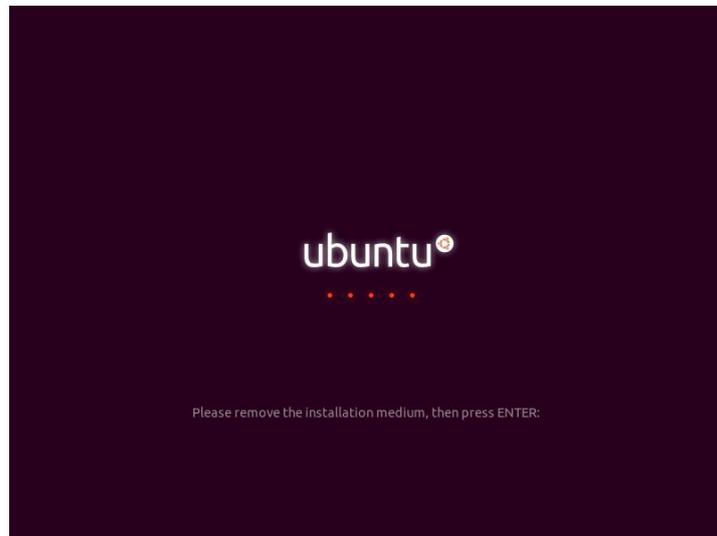


Se inicia la instalación.

## Migración a GNU/Linux: Coexistencia en un entorno Windows empresarial Administración de redes y sistemas operativos

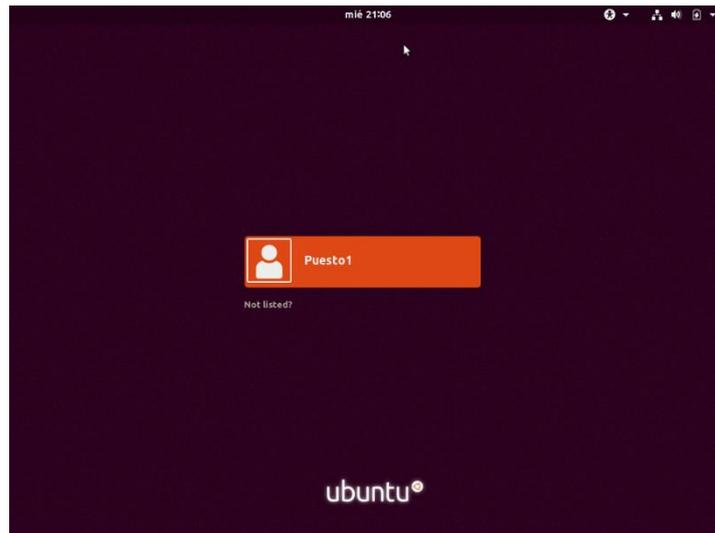


Tras finalizar la instalación, se elige la opción de reiniciar.

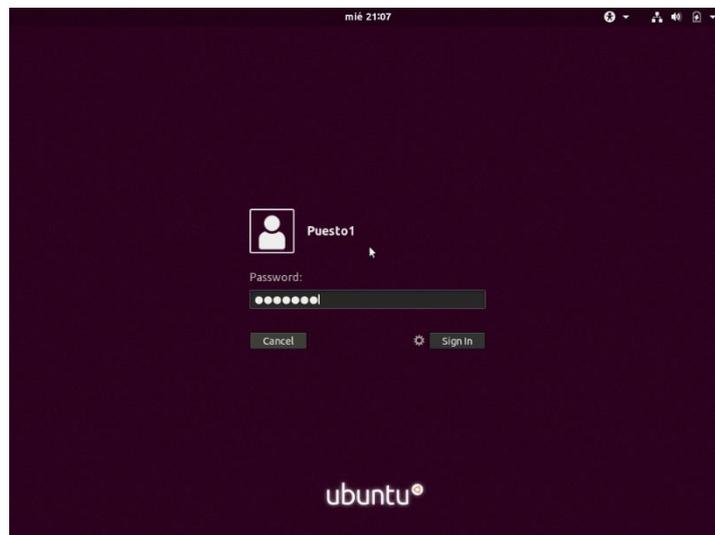


Se pulsa Enter.

## Migración a GNU/Linux: Coexistencia en un entorno Windows empresarial Administración de redes y sistemas operativos



Tras el reinicio, pulsamos en el nombre del usuario para iniciar sesión.



Se introduce la contraseña y se pulsa Enter (o Sign in).

Para actualizar el sistema operativo, se utilizan los siguientes comandos:

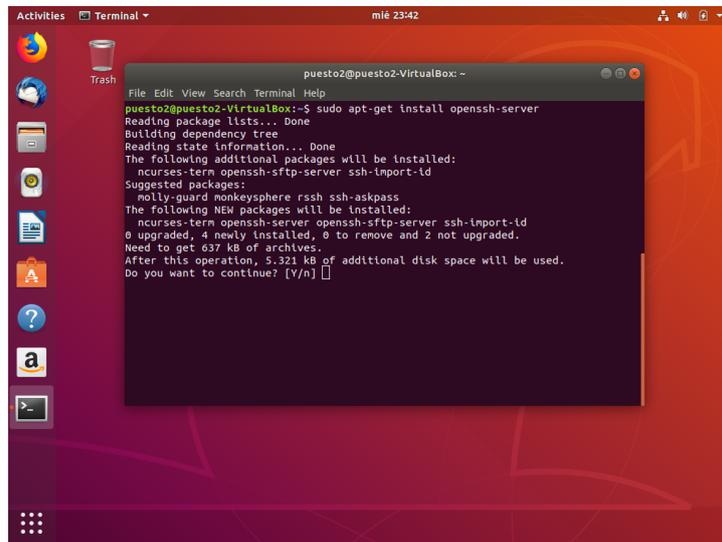
- `sudo apt-get update` (para actualizar la información de los repositorios)
- `sudo apt-get dist-upgrade` (para actualizar todo el software)

## 9.3 Instalación y configuración de aplicaciones

### 9.3.1 Servidor OpenSSH

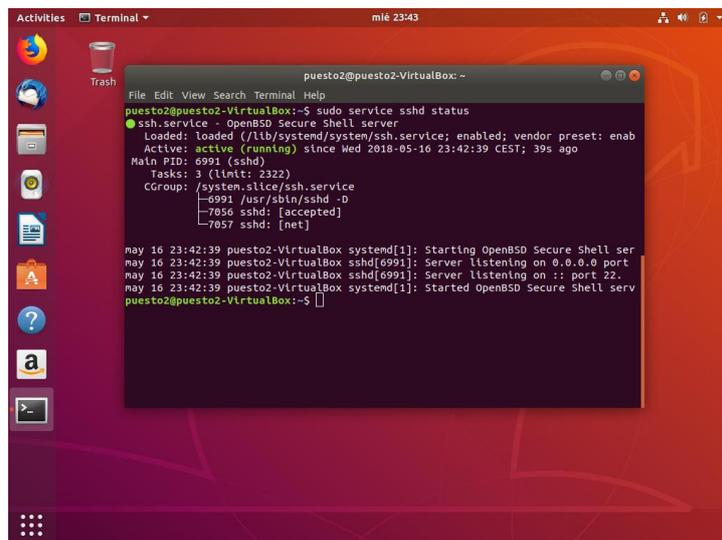
## Migración a GNU/Linux: Coexistencia en un entorno Windows empresarial Administración de redes y sistemas operativos

Se instalará el servidor OpenSSH para que sea posible conectarse a las máquinas por SSH.



```
puesto2@puesto2-VirtualBox:~$ sudo apt-get install openssh-server
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following additional packages will be installed:
ncurses-term openssh-sftp-server ssh-import-id
Suggested packages:
molly-guard monkeysphere rssh ssh-askpass
The following NEW packages will be installed:
ncurses-term openssh-server openssh-sftp-server ssh-import-id
0 upgraded, 4 newly installed, 0 to remove and 2 not upgraded.
Need to get 637 kB of archives.
After this operation, 5.321 kB of additional disk space will be used.
Do you want to continue? [Y/n]
```

Para instalarlo, se ejecuta el comando `sudo apt-get install openssh-server` y se confirma la instalación.



```
puesto2@puesto2-VirtualBox:~$ sudo service sshd status
● ssh.service - OpenBSD Secure Shell server
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/ssh.service; enabled; vendor preset: enab
   Active: active (running) since Wed 2018-05-16 23:42:39 CEST; 39s ago
     Main PID: 6991 (sshd)
       Tasks: 3 (limit: 2322)
      CGroup: /system.slice/ssh.service
              └─6991 /usr/sbin/sshd -D
                  └─7956 sshd: [accepted]
                    └─7057 sshd: [net]

may 16 23:42:39 puesto2-VirtualBox systemd[1]: Starting OpenBSD Secure Shell ser
may 16 23:42:39 puesto2-VirtualBox sshd[6991]: Server listening on 0.0.0.0 port
may 16 23:42:39 puesto2-VirtualBox sshd[6991]: Server listening on :: port 22.
may 16 23:42:39 puesto2-VirtualBox systemd[1]: Started OpenBSD Secure Shell serv
puesto2@puesto2-VirtualBox:~$
```

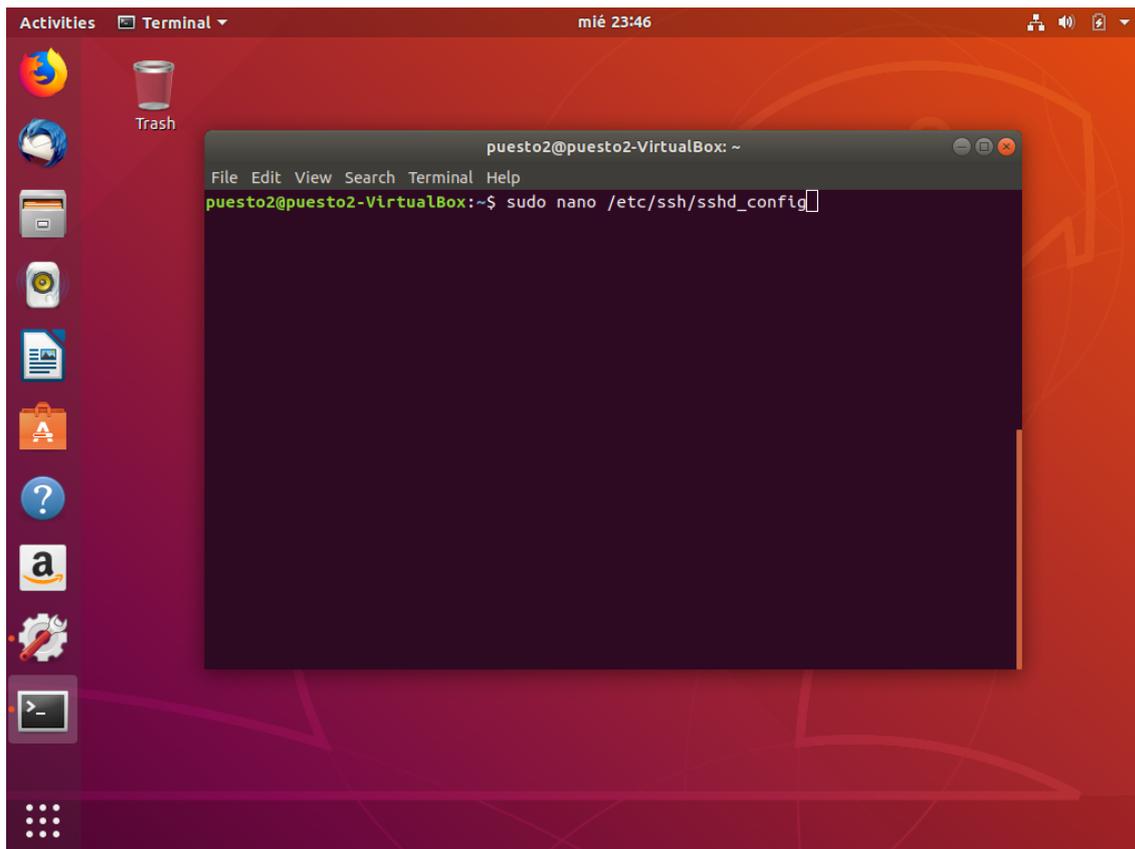
Después, se puede verificar si se está ejecutando, con el comando `sudo service sshd status`.

Es necesario modificar el fichero de configuración del servidor OpenSSH (`/etc/ssh/sshd_config`) para cambiar algunos valores por defecto que no son seguros.

Se puede editar con cualquier editor de textos, con permisos de superusuario. Por ejemplo, se puede utilizar nano, con el siguiente comando:

```
sudo nano /etc/ssh/sshd_config
```

## Migración a GNU/Linux: Coexistencia en un entorno Windows empresarial Administración de redes y sistemas operativos



Se cambiarán los siguientes valores:

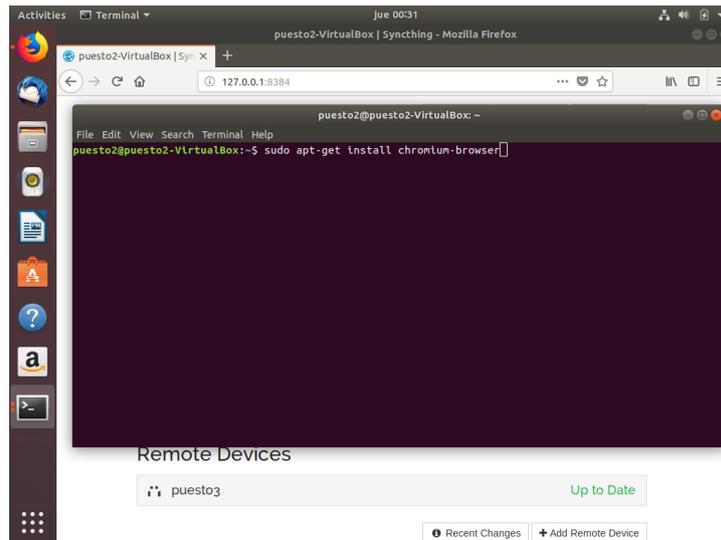
```
PermitRootLogin no  
PubkeyAuthentication yes  
PasswordAuthentication yes
```

Después, para cargar los cambios, se reinicia el servidor OpenSSH:

```
sudo service sshd restart
```

### 9.3.2 Chromium

## Migración a GNU/Linux: Coexistencia en un entorno Windows empresarial Administración de redes y sistemas operativos

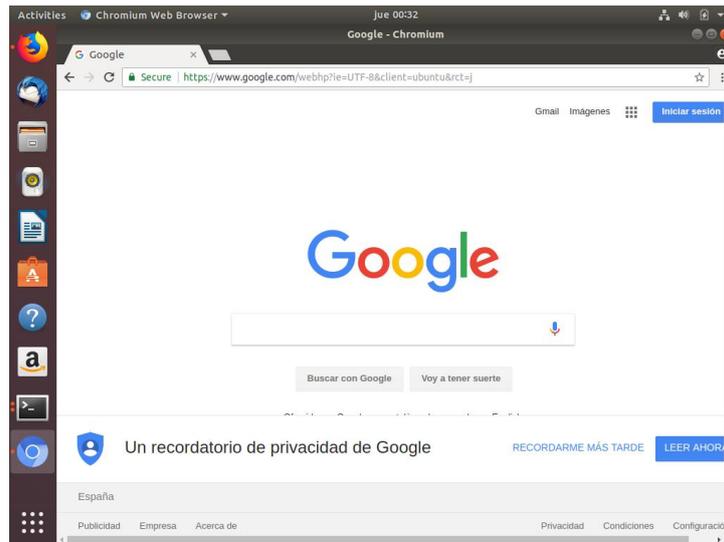


Para instalar el navegador Chromium, se ejecuta el comando  
`sudo apt-get install chromium-browser`



Tras completarse la instalación, se puede verificar que Chromium está instalado en la máquina.

## Migración a GNU/Linux: Coexistencia en un entorno Windows empresarial Administración de redes y sistemas operativos



Se abre Chromium para verificarlo.

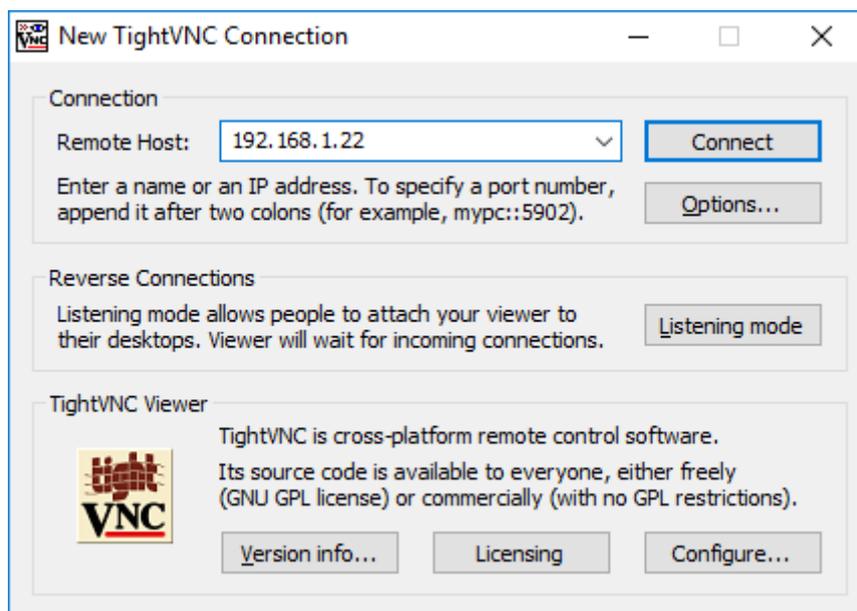
### 9.3.3 X11VNC

Para instalar X11VNC, se descarga de los repositorios de Ubuntu:

```
sudo apt-get install x11vnc
```

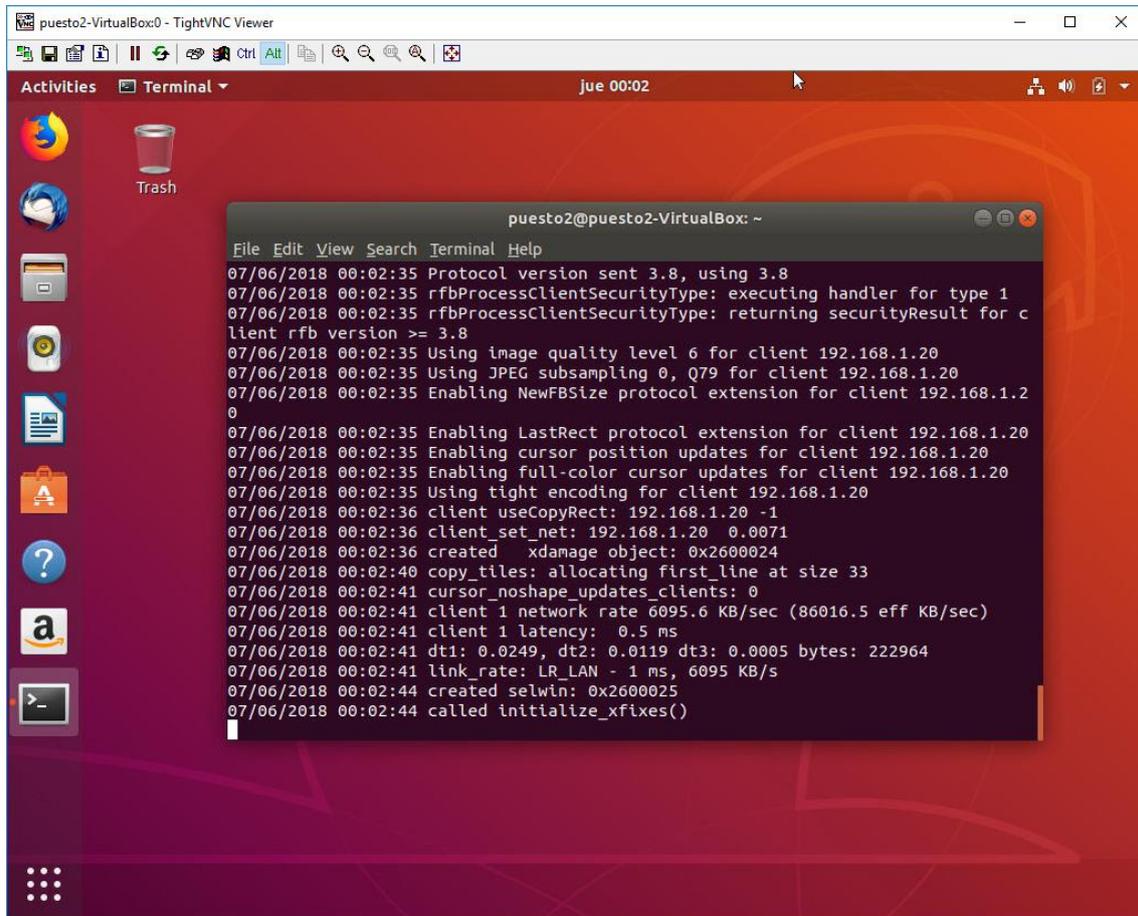
Después, basta ejecutar la orden `x11vnc` en la consola para que empiece a funcionar el servidor VNC.

Con cualquier cliente VNC (como por ejemplo TightVNC) se realiza la conexión:



## Migración a GNU/Linux: Coexistencia en un entorno Windows empresarial Administración de redes y sistemas operativos

La conexión se realiza y se puede ver la pantalla del ordenador:

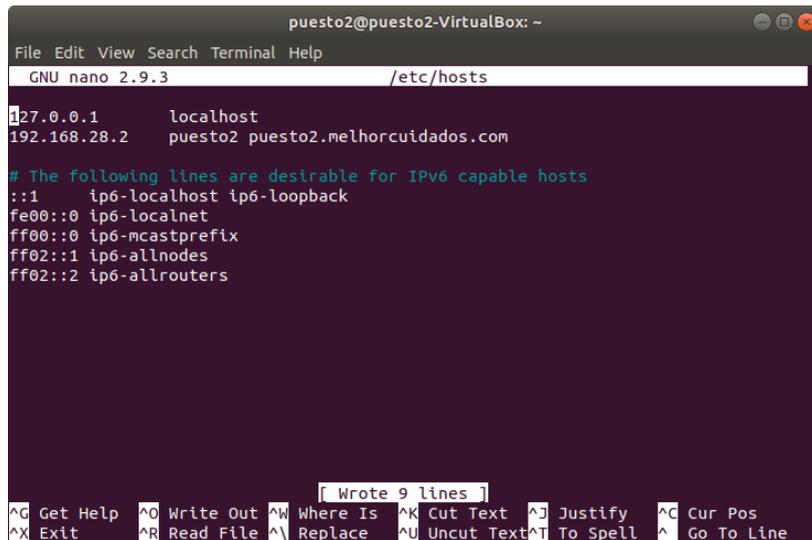


### 9.3.4 Configuración del fichero /etc/hosts

Se edita el fichero /etc/hosts con el siguiente comando:

```
sudo nano /etc/hosts
```

## Migración a GNU/Linux: Coexistencia en un entorno Windows empresarial Administración de redes y sistemas operativos



```
puesto2@puesto2-VirtualBox: ~
File Edit View Search Terminal Help
GNU nano 2.9.3 /etc/hosts
127.0.0.1 localhost
192.168.28.2 puesto2 puesto2.melhorcuidados.com

# The following lines are desirable for IPv6 capable hosts
::1 ip6-localhost ip6-loopback
fe00::0 ip6-localnet
ff00::0 ip6-mcastprefix
ff02::1 ip6-allnodes
ff02::2 ip6-allrouters

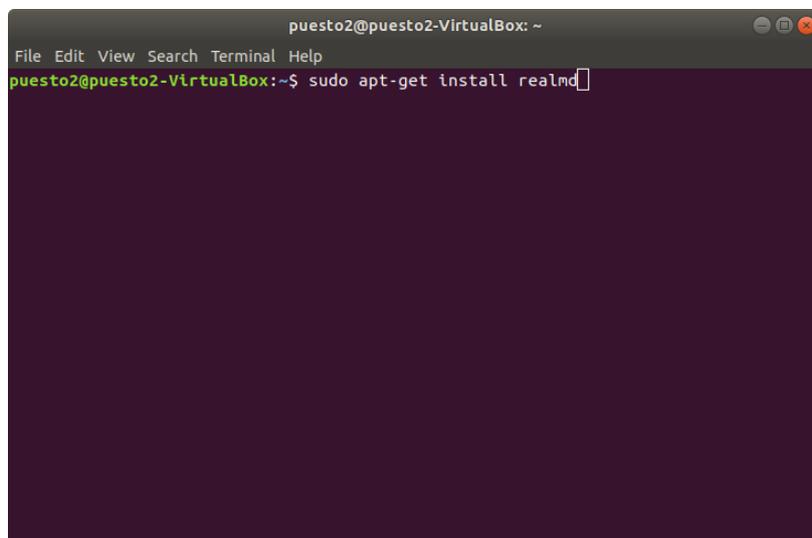
Wrote 9 lines
^G Get Help ^O Write Out ^W Where Is ^K Cut Text ^J Justify ^C Cur Pos
^X Exit ^R Read File ^\ Replace ^U Uncut Text ^T To Spell ^_ Go To Line
```

Y se añade una línea con la dirección IP, nombre de host y FQDN.

Se pulsa Ctrl + O para guardar los cambios, y luego Ctrl + X para salir del editor.

### 9.3.5 Acceso al dominio (realmd)

Se instala realmd desde los repositorios de Ubuntu con el comando:



```
puesto2@puesto2-VirtualBox: ~
File Edit View Search Terminal Help
puesto2@puesto2-VirtualBox:~$ sudo apt-get install realmd
```

```
sudo apt-get install realmd
```

## Migración a GNU/Linux: Coexistencia en un entorno Windows empresarial Administración de redes y sistemas operativos

```
puesto2@puesto2-VirtualBox: ~
File Edit View Search Terminal Help
puesto2@puesto2-VirtualBox:~$ realm discover -v melhorcuidados.com
* Resolving: _ldap._tcp.melhorcuidados.com
* Performing LDAP DSE lookup on: 192.168.1.5
* Successfully discovered: melhorcuidados.com
melhorcuidados.com
  type: kerberos
  realm-name: MELHORCUIDADOS.COM
  domain-name: melhorcuidados.com
  configured: no
  server-software: active-directory
  client-software: sssd
  required-package: sssd-tools
  required-package: sssd
  required-package: libnss-sss
  required-package: libpam-sss
  required-package: adcli
  required-package: samba-common-bin
puesto2@puesto2-VirtualBox:~$
```

Después, se quiere detectar el dominio melhorcuidados.com. Se ejecuta el comando:

```
realm discover -v melhorcuidados.com
```

```
puesto2@puesto2-VirtualBox: ~
File Edit View Search Terminal Help
puesto2@puesto2-VirtualBox:~$ sudo apt-get install sssd-tools sssd libnss-sss li
bpam-sss adcli samba-common-bin
```

Se instalan los paquetes necesarios para entrar en el dominio (informados en la salida del comando anterior), con el comando:

```
sudo apt-get install sssd-tools sssd libnss-sss libpam-sss adcli
samba-common-bin
```

## Migración a GNU/Linux: Coexistencia en un entorno Windows empresarial Administración de redes y sistemas operativos

```
puesto2@puesto2-VirtualBox: ~
File Edit View Search Terminal Help
puesto2@puesto2-VirtualBox:~$ sudo realm join melhorcuidados.com -U Administrador
Password for Administrador:
puesto2@puesto2-VirtualBox:~$ realm list
melhorcuidados.com
  type: kerberos
  realm-name: MELHORCUIDADOS.COM
  domain-name: melhorcuidados.com
  configured: kerberos-member
  server-software: active-directory
  client-software: sssd
  required-package: sssd-tools
  required-package: sssd
  required-package: libnss-sss
  required-package: libpam-sss
  required-package: adcli
  required-package: samba-common-bin
  login-formats: %U@melhorcuidados.com
  login-policy: allow-realm-logins
puesto2@puesto2-VirtualBox:~$
```

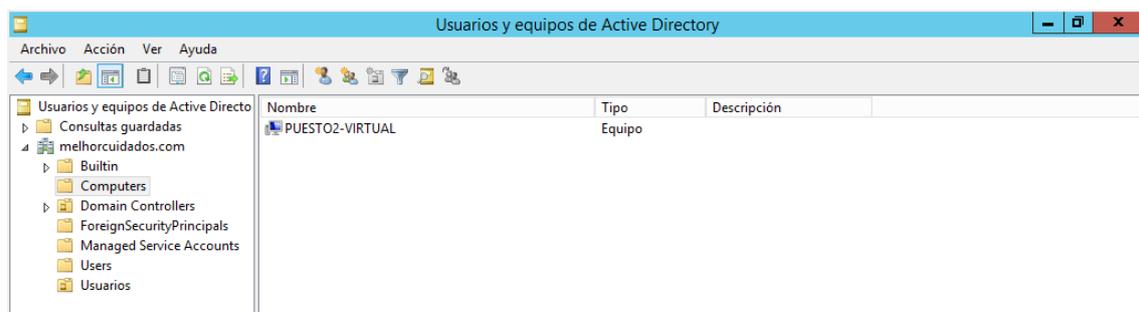
Se procede a incluir la máquina en el dominio, utilizando el comando:

```
sudo realm join melhorcuidados.com -u Administrador
```

Se pedirá la contraseña del usuario que ejecuta sudo (en este caso, un usuario local, puesto2), y luego la contraseña de administrador de Active Directory). Si no se muestra ningún error, se puede comprobar que se ha entrado en el dominio utilizando el comando:

```
realm list
```

En Active Directory, en el servidor Windows, se puede comprobar que la máquina efectivamente ha entrado en el dominio.

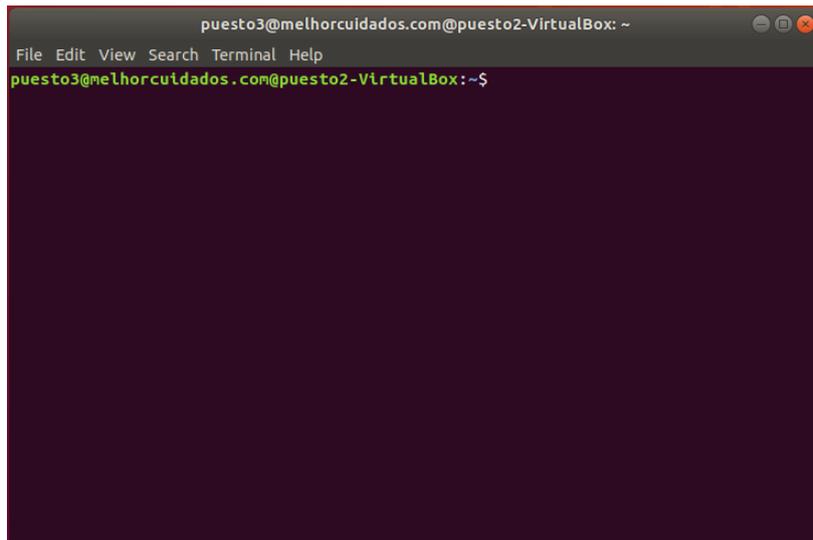


Después, se cierra la sesión con el usuario local y se intenta iniciar sesión con el usuario de dominio.

Migración a GNU/Linux: Coexistencia en un entorno Windows empresarial  
Administración de redes y sistemas operativos



## Migración a GNU/Linux: Coexistencia en un entorno Windows empresarial Administración de redes y sistemas operativos

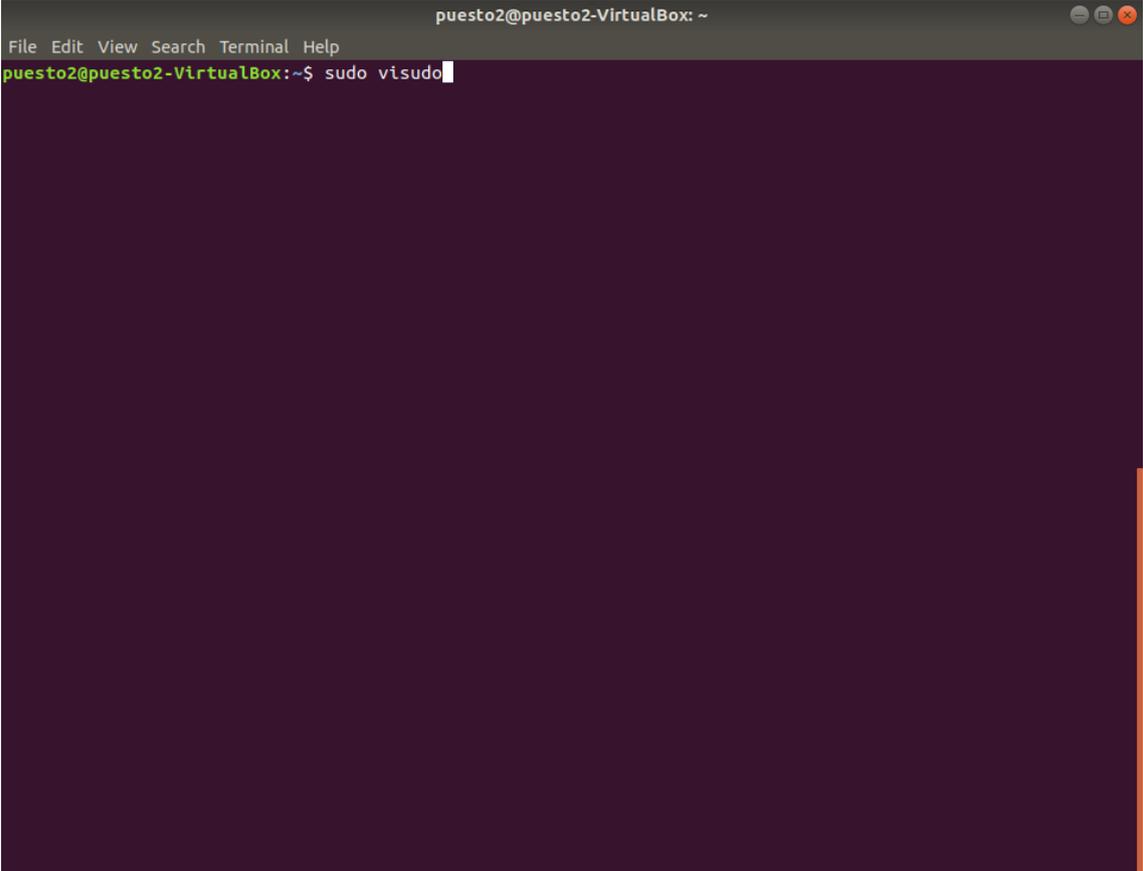


Se comprueba que funciona abriendo una consola de terminal.

### 9.3.6 Configuración del fichero sudoers

No es aconsejable editar el fichero sudoers directamente, pues en caso de que estuviera corrompido, se podría perder acceso al sistema. Por lo tanto, se edita con el siguiente comando:

## Migración a GNU/Linux: Coexistencia en un entorno Windows empresarial Administración de redes y sistemas operativos

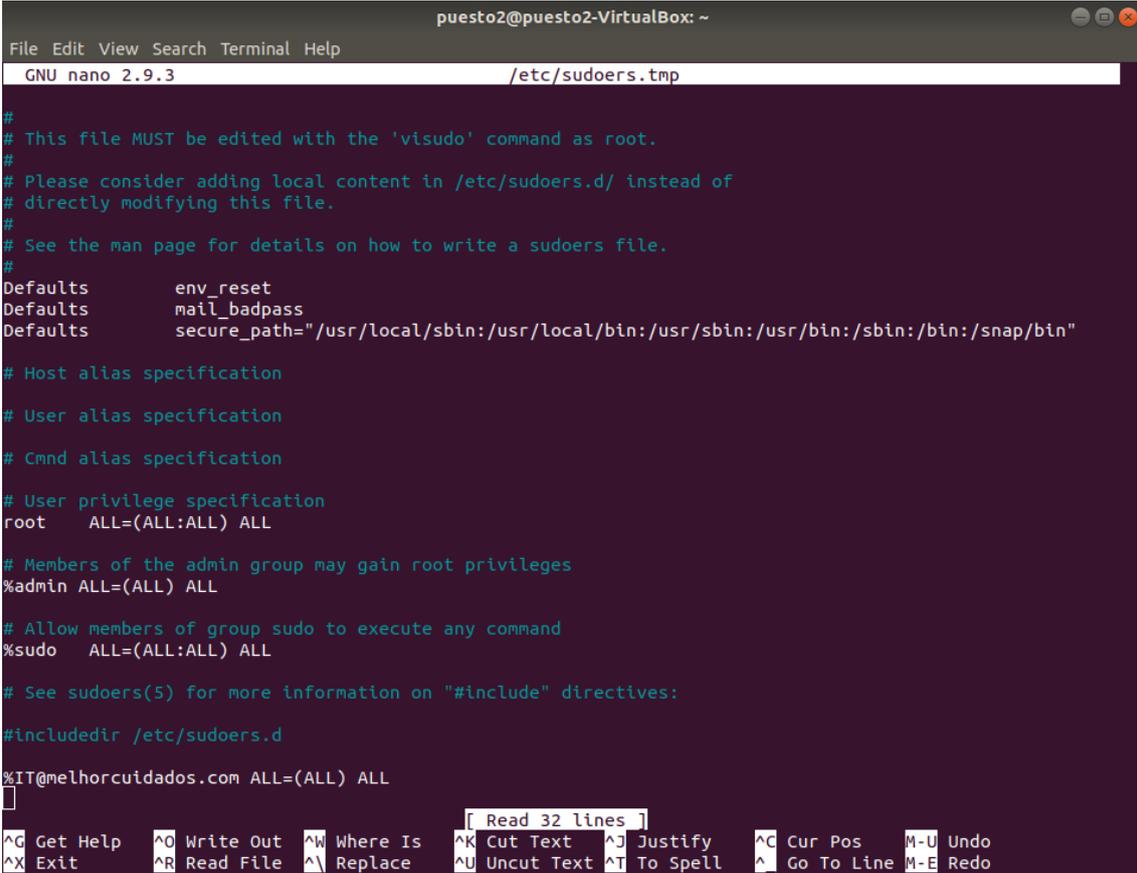


```
puesto2@puesto2-VirtualBox: ~
File Edit View Search Terminal Help
puesto2@puesto2-VirtualBox:~$ sudo visudo
```

sudo visudo

Se lanza un editor de texto para que se pueda modificar.

## Migración a GNU/Linux: Coexistencia en un entorno Windows empresarial Administración de redes y sistemas operativos



```
puesto2@puesto2-VirtualBox: ~
File Edit View Search Terminal Help
GNU nano 2.9.3 /etc/sudoers.tmp
#
# This file MUST be edited with the 'visudo' command as root.
#
# Please consider adding local content in /etc/sudoers.d/ instead of
# directly modifying this file.
#
# See the man page for details on how to write a sudoers file.
#
Defaults        env_reset
Defaults        mail_badpass
Defaults        secure_path="/usr/local/sbin:/usr/local/bin:/usr/sbin:/usr/bin:/sbin:/bin:/snap/bin"
# Host alias specification
# User alias specification
# Cmnd alias specification
# User privilege specification
root    ALL=(ALL:ALL) ALL
# Members of the admin group may gain root privileges
%admin  ALL=(ALL) ALL
# Allow members of group sudo to execute any command
%sudo  ALL=(ALL:ALL) ALL
# See sudoers(5) for more information on "#include" directives:
#includedir /etc/sudoers.d
%IT@melhorcuidados.com ALL=(ALL) ALL
[ Read 32 lines ]
^G Get Help  ^O Write Out  ^W Where Is  ^K Cut Text   ^J Justify    ^C Cur Pos    M-U Undo
^X Exit      ^R Read File  ^\ Replace   ^U Uncut Text ^T To Spell   ^ Go To Line M-E Redo
```

Se añade una línea al final, para que los usuarios del grupo IT del dominio melhorcuidados.com puedan utilizar sudo. La línea es:

```
%IT@melhorcuidados.com ALL=(ALL) ALL
```

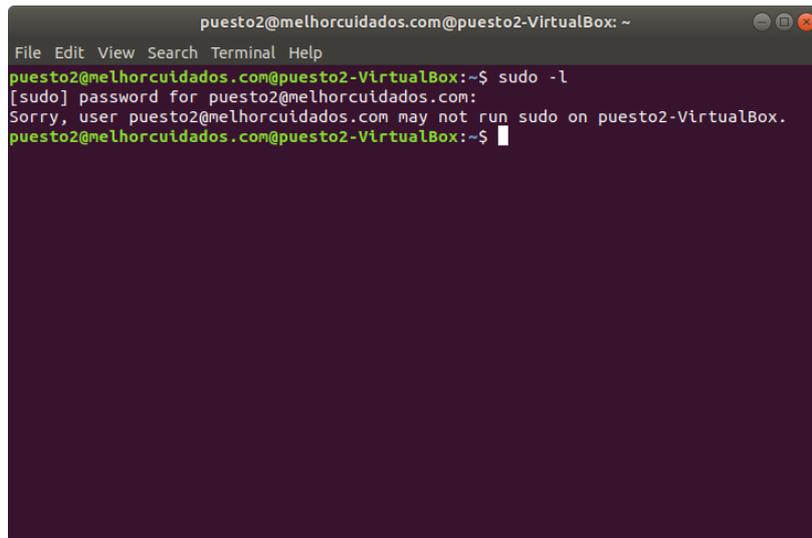
Se realiza una prueba para comprobar su funcionamiento:

Se inicia sesión con el usuario de dominio puesto2 y se ejecuta el siguiente comando:

```
sudo -l
```

Con este comando se pueden ver los comandos permitidos y prohibidos para el usuario.

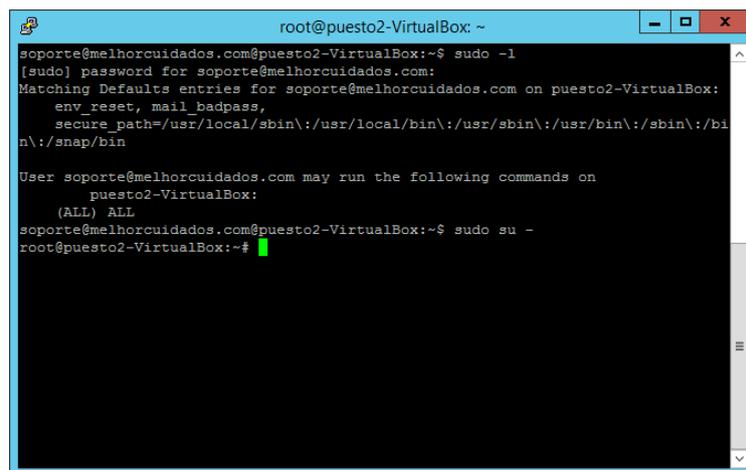
## Migración a GNU/Linux: Coexistencia en un entorno Windows empresarial Administración de redes y sistemas operativos



```
puesto2@melhorcuidados.com@puesto2-VirtualBox: ~
File Edit View Search Terminal Help
puesto2@melhorcuidados.com@puesto2-VirtualBox:~$ sudo -l
[sudo] password for puesto2@melhorcuidados.com:
Sorry, user puesto2@melhorcuidados.com may not run sudo on puesto2-VirtualBox.
puesto2@melhorcuidados.com@puesto2-VirtualBox:~$
```

Como se puede ver, el usuario puesto2 no puede ejecutar sudo.

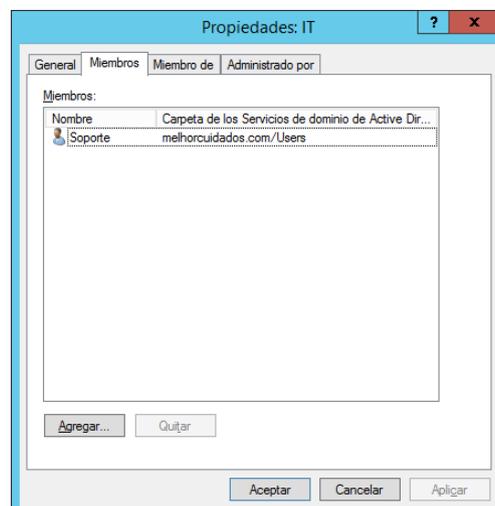
Luego, se accede a la máquina utilizando el usuario soporte y se ejecuta el mismo comando.



```
root@puesto2-VirtualBox: ~
soporte@melhorcuidados.com@puesto2-VirtualBox:~$ sudo -l
[sudo] password for soporte@melhorcuidados.com:
Matching Defaults entries for soporte@melhorcuidados.com on puesto2-VirtualBox:
  env_reset, mail_badpass,
  secure_path=/usr/local/sbin\:/usr/local/bin\:/usr/sbin\:/usr/bin\:/sbin\:/bin\:/snap/bin

User soporte@melhorcuidados.com may run the following commands on
  puesto2-VirtualBox:
  (ALL) ALL
soporte@melhorcuidados.com@puesto2-VirtualBox:~$ sudo su -
root@puesto2-VirtualBox:~#
```

Se puede observar que el usuario soporte sí puede ejecutar sudo.

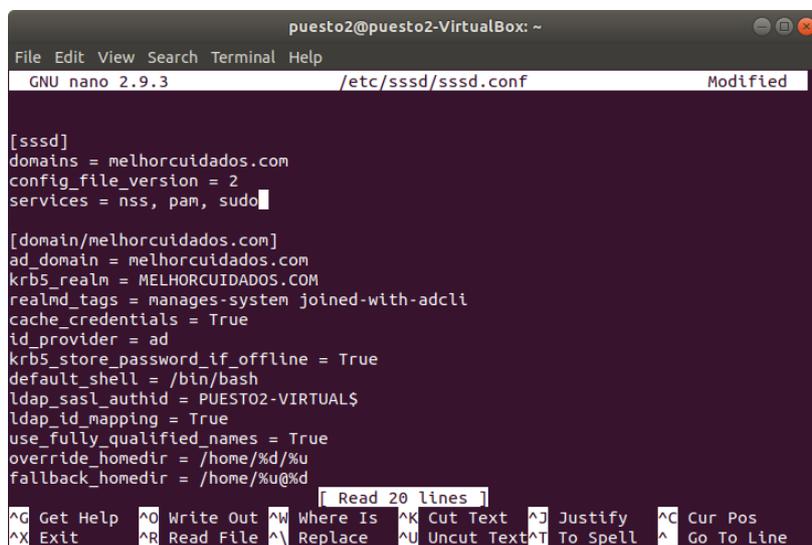


En la configuración de Active Directory se puede comprobar que el usuario soporte es miembro del grupo IT.

### 9.3.7 Configuración de SSSD

Es necesario editar la configuración de SSSD para que gestione los permisos de sudo con Active Directory, y para que cuando un usuario inicie sesión, se cree una carpeta con su usuario. Se edita el fichero de configuración con el comando:

```
sudo nano /etc/sss/sss.conf
```

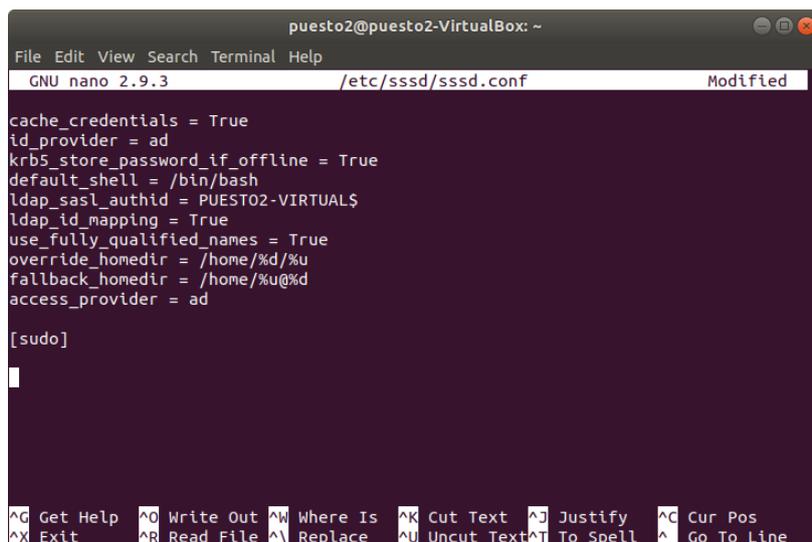


```
puesto2@puesto2-VirtualBox: ~
File Edit View Search Terminal Help
GNU nano 2.9.3 /etc/sss/sss.conf Modified

[sss]
domains = melhorcuidados.com
config_file_version = 2
services = nss, pam, sudo

[domain/melhorcuidados.com]
ad_domain = melhorcuidados.com
krb5_realm = MELHORCUIDADOS.COM
realmd_tags = manages-system joined-with-adcli
cache_credentials = True
id_provider = ad
krb5_store_password_if_offline = True
default_shell = /bin/bash
ldap_sasl_authid = PUESTO2-VIRTUAL$
ldap_id_mapping = True
use_fully_qualified_names = True
override_homedir = /home/%d/%u
fallback_homedir = /home/%u@d

Read 20 lines
^G Get Help ^O Write Out ^W Where Is ^K Cut Text ^J Justify ^C Cur Pos
^X Exit ^R Read File ^_ Replace ^U Uncut Text ^T To Spell ^_ Go To Line
```



```
puesto2@puesto2-VirtualBox: ~
File Edit View Search Terminal Help
GNU nano 2.9.3 /etc/sss/sss.conf Modified

cache_credentials = True
id_provider = ad
krb5_store_password_if_offline = True
default_shell = /bin/bash
ldap_sasl_authid = PUESTO2-VIRTUAL$
ldap_id_mapping = True
use_fully_qualified_names = True
override_homedir = /home/%d/%u
fallback_homedir = /home/%u@d
access_provider = ad

[sudo]

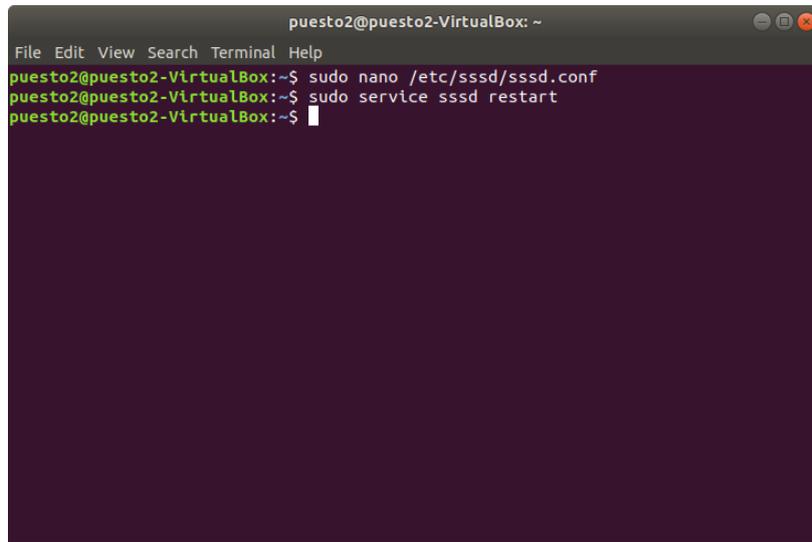
```

Se deja la configuración como la del ejemplo, con las siguientes modificaciones:

- En services, se añade sudo
- Se configuran override\_homedir y fallback\_homedir

## Migración a GNU/Linux: Coexistencia en un entorno Windows empresarial Administración de redes y sistemas operativos

- Se añade una sección [sudo], aunque esté vacía



```
puesto2@puesto2-VirtualBox: ~  
File Edit View Search Terminal Help  
puesto2@puesto2-VirtualBox:~$ sudo nano /etc/sss/sss.conf  
puesto2@puesto2-VirtualBox:~$ sudo service sss restart  
puesto2@puesto2-VirtualBox:~$
```

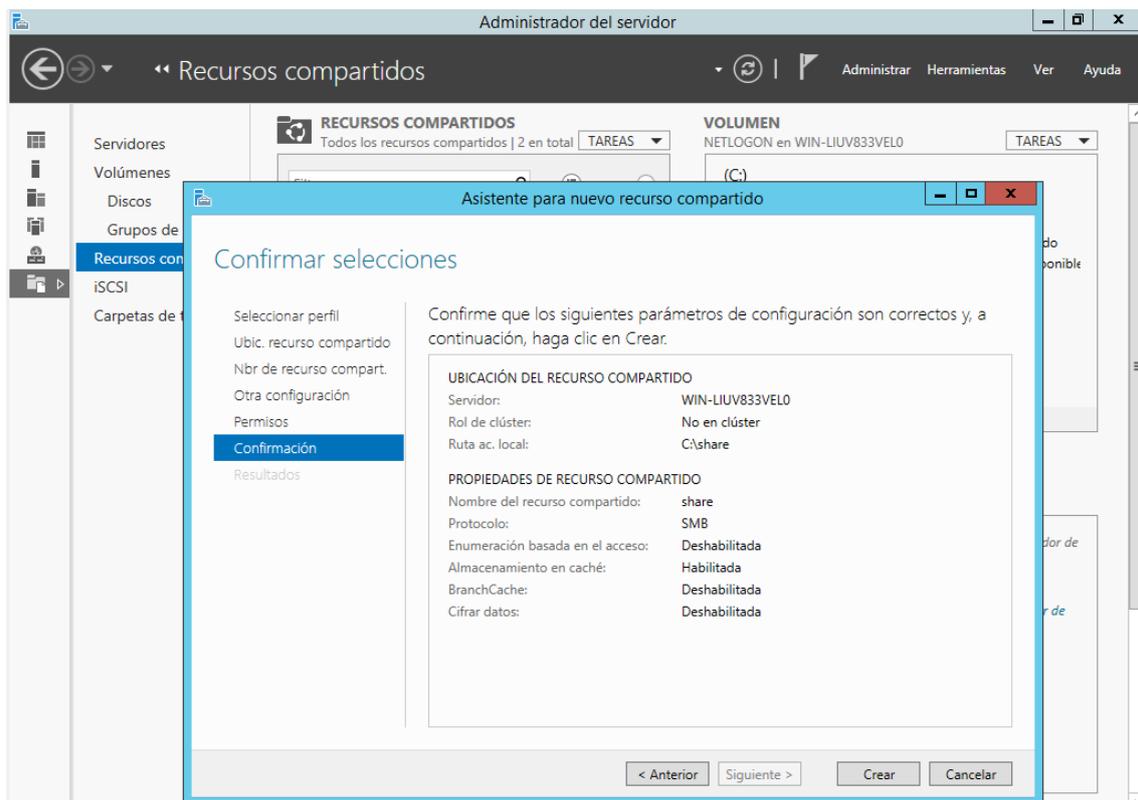
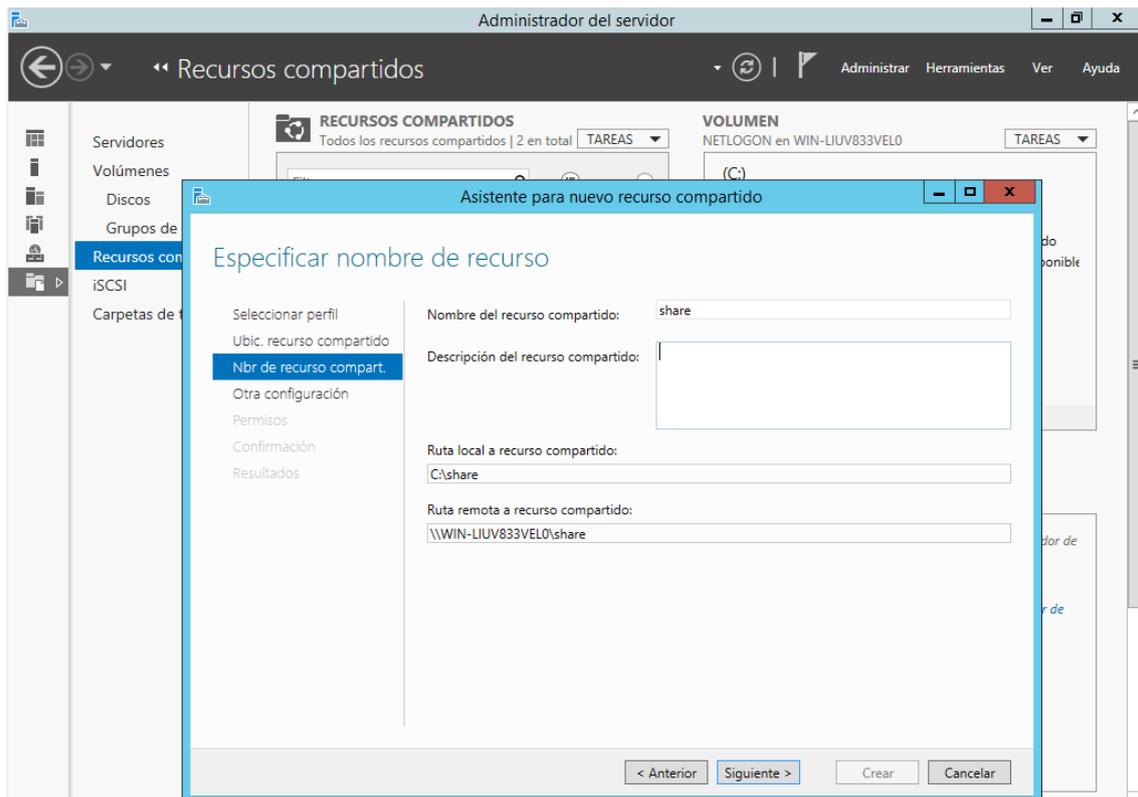
Después, se reinicia el servicio sssd para que se tengan en cuenta los cambios, con el comando:

```
sudo service sssd restart
```

### 9.3.8 Acceso a la ruta compartida

En Windows, se configura el servicio de servidor de ficheros.

## Migración a GNU/Linux: Coexistencia en un entorno Windows empresarial Administración de redes y sistemas operativos

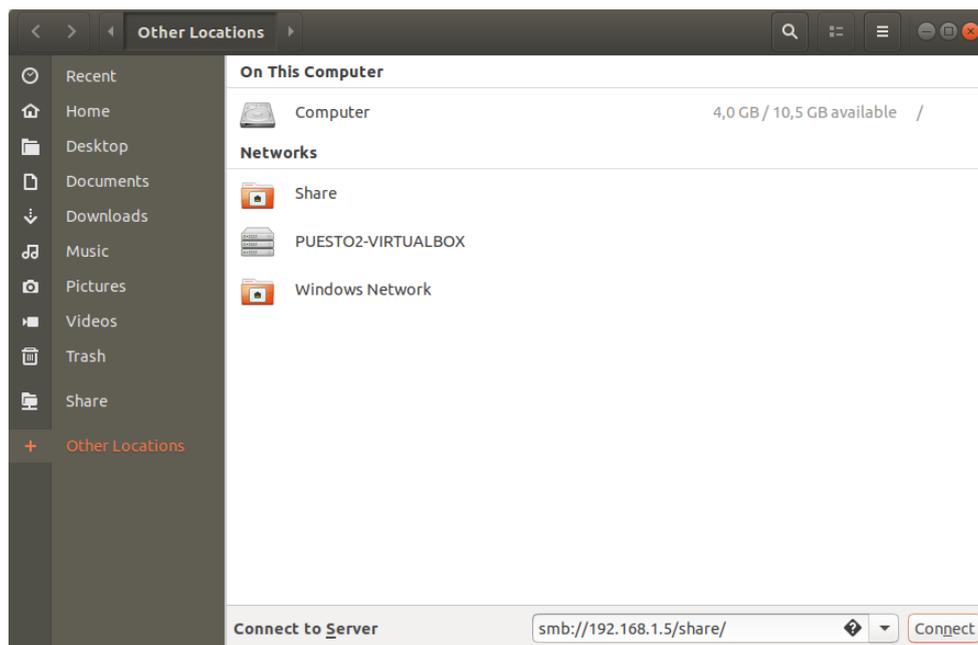


En GNU/Linux, será necesario instalar el paquete cifs-utils para acceder al recurso compartido Windows. Se ejecuta el comando:

## Migración a GNU/Linux: Coexistencia en un entorno Windows empresarial Administración de redes y sistemas operativos

```
soporte@melhorcuidados.com@puesto2-VirtualBox: ~
File Edit View Search Terminal Help
ms (e.g. nfs, cifs) you might need a /sbin/mount.<type> helper program.
soporte@melhorcuidados.com@puesto2-VirtualBox:~$ sudo apt-get install cifs-utils
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
Suggested packages:
  keyutils smbclient winbind
The following NEW packages will be installed:
  cifs-utils
0 upgraded, 1 newly installed, 0 to remove and 55 not upgraded.
Need to get 71,5 kB of archives.
After this operation, 231 kB of additional disk space will be used.
Get:1 http://es.archive.ubuntu.com/ubuntu bionic/main amd64 cifs-utils amd64 2:6
.8-1 [71,5 kB]
Fetched 71,5 kB in 0s (347 kB/s)
Selecting previously unselected package cifs-utils.
(Reading database ... 165131 files and directories currently installed.)
Preparing to unpack ../cifs-utils_2%3a6.8-1_amd64.deb ...
Unpacking cifs-utils (2:6.8-1) ...
Setting up cifs-utils (2:6.8-1) ...
update-alternatives: using /usr/lib/x86_64-linux-gnu/cifs-utils/idmapwb.so to pr
ovide /etc/cifs-utils/idmap-plugin (idmap-plugin) in auto mode
Processing triggers for man-db (2.8.3-2) ...
soporte@melhorcuidados.com@puesto2-VirtualBox:~$
```

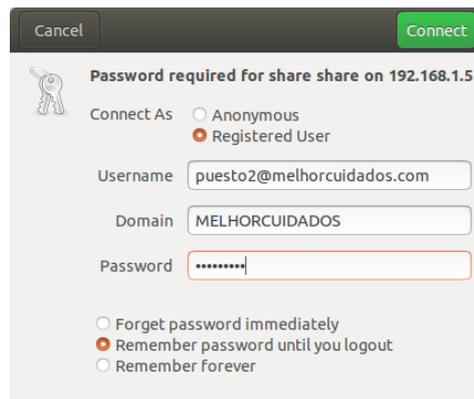
`sudo apt-get install cifs-utils`



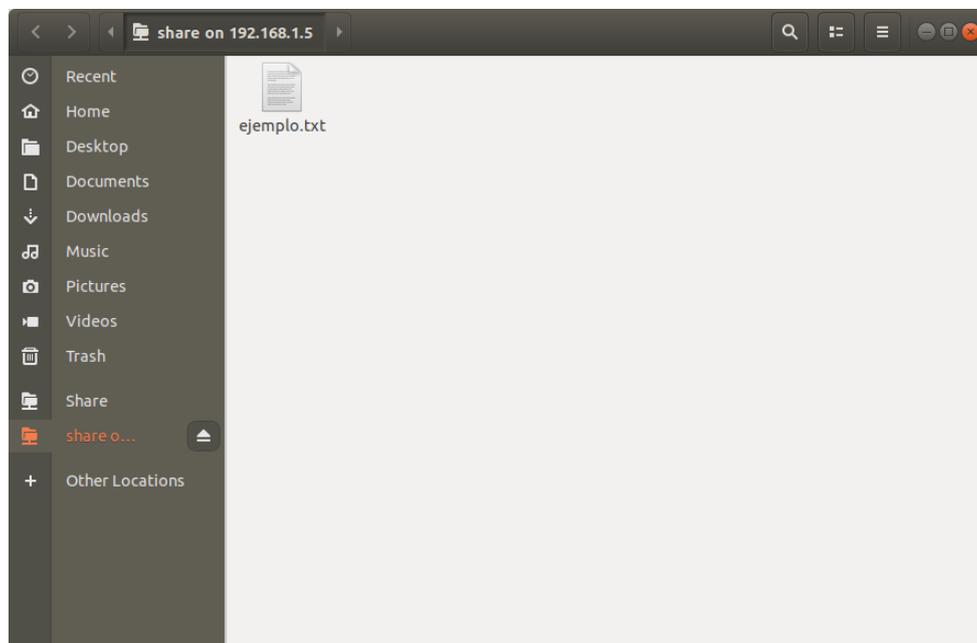
En el explorador de archivos, se puede acceder a la ruta compartida, con la sintaxis:

`smb://ip/recursocompartido`

## Migración a GNU/Linux: Coexistencia en un entorno Windows empresarial Administración de redes y sistemas operativos



Se introducen las credenciales de dominio.



Y se verifica que se puede acceder a los ficheros compartidos.