



MINISTERIO  
DE EDUCACIÓN  
Y CIENCIA

SECRETARÍA GENERAL  
DE EDUCACIÓN  
Y FORMACIÓN PROFESIONAL

DIRECCIÓN GENERAL  
DE EDUCACIÓN,  
FORMACIÓN PROFESIONAL  
E INNOVACIÓN EDUCATIVA

CENTRO NACIONAL  
DE INFORMACIÓN Y  
COMUNICACIÓN EDUCATIVA

# Redes de área local Aplicaciones y Servicios Linux

## Introducción



SERVICIO DE  
FORMACIÓN DEL  
PROFESORADO

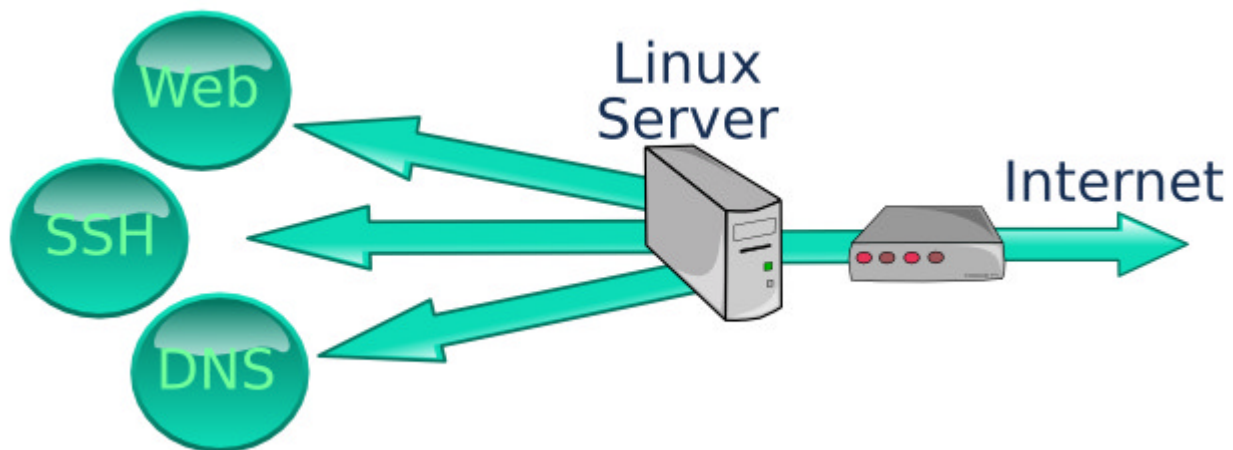
C/ TORRELAGUNA, 58  
28027 - MADRID

## Índice de contenido

Introducción.....	2
Planteamiento Inicial del curso.....	3
Proyecto de implantación de las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) en el centro.....	3
Fase técnica: implantación, configuración y explotación de una red.....	3
Esquema Hardware.....	5
Esquema Software.....	5
Requisitos técnicos.....	5
Requisitos hardware.....	5
Requisitos hardware utilizando dos PCs.....	6
1.- Un ordenador Servidor con al menos los siguientes requisitos.....	6
2.- Un ordenador Cliente con al menos los siguientes requisitos.....	6
3.- Un dispositivo de conexión de red (hub, switch ó router ADSL) y 2 latiguillos UTP, o en su defecto, un cable UTP cruzado para unir los dos PCs.....	6
Requisitos hardware utilizando máquinas virtuales.....	6
Requisitos software.....	7
Máquinas Virtuales.....	7

## Introducción

Con este curso lo que se pretende es ampliar todos los conocimientos adquiridos en el curso de Redes de área local en Centros Educativos, especialmente en lo referente a la explotación final de una red, mediante la instalación de un servidor de red con sistema operativo 'Linux', y equipos clientes también con 'Linux'. Nuestra intención es facilitar tareas habituales como la instalación del sistema operativo, aplicaciones en los equipos cliente, gestión de usuarios, personalización del entorno de trabajo de éstos, etc. Además, veremos la configuración y explotación del servidor web **Apache**, creando una pequeña **Intranet** en nuestro centro con la finalidad de liberar al responsable de la red del centro de muchas labores que hasta ahora realizaba de forma manual, así como poder ofrecer multitud de recursos para el profesorado y el alumnado.



Cuando hablamos del sistema operativo 'Linux' no nos ceñimos a una versión concreta, ya que cada pocos días aparecen versiones nuevas. Los contenidos que van a ser abordados en este curso podrían ser aplicables a cualquier versión de 'Linux', principalmente las basadas en Debian, y con alguna modificación a cualquier otra versión.

Se ha decidido elegir **Ubuntu** en lugar de otras distribuciones de Linux por estar basada en **Debian** y ser de instalación muy rápida y sencilla.

## Planteamiento Inicial del curso

Enhorabuena, acabas de recibir el nombramiento de Responsable de Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) de tu centro y ahora debes poner en marcha un proyecto de actuación.

Tu Director, que confía plenamente en ti, sabe que no es una tarea sencilla y, por ello, se ha puesto en contacto con otro centro educativo y te ha conseguido un manual de la parte técnica que se implantó en él. Allí se recogen las actuaciones que se han llevado a cabo en la primera fase de su proyecto consistentes en la instalación, configuración y explotación de la red física de su centro.

Es cierto que cada centro educativo es diferente y, por lo tanto, este manual no resolverá exactamente tus necesidades, pues puede no ajustarse exactamente a tu contexto de trabajo. No obstante, seguro que tiene muchas semejanzas y, sin duda, podrá servirte.

## Proyecto de implantación de las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) en el centro

### Fase técnica: implantación, configuración y explotación de una red.

Nuestro centro educativo ha ido creciendo en los últimos años. Actualmente el número de profesores y alumnos es elevado y un gran porcentaje de ellos están utilizando las Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación en su tarea diaria.

Fruto de la nueva complejidad del centro, la información entre el profesorado fluye de manera muy lenta, de forma que en ocasiones llega tarde y en otras se pierde. También ha crecido el número de equipos informáticos puestos a disposición de la Comunidad Educativa, tanto en número de equipos por aula, como en número de aulas y espacios departamentales. El número de alumnos que pasa por ellas es elevado y las diferentes configuraciones, fruto de la utilización inadecuada de los equipos, dificultan las tareas de mantenimiento y de aprendizaje. Se dispone, pues, de la instalación física de la red, pero no se obtiene el rendimiento adecuado de la misma, ni se explota al máximo su estructura física.

Por todo ello, y como responsable de las TIC en el centro, he decidido reestructurar el sistema de información interno, para crear una verdadera intranet y poder administrarla, dado que la situación actual resulta poco manejable. Esta primera actuación constituirá la fase técnica del Proyecto de Nuevas

Del análisis pormenorizado del mismo se han detectado los problemas que, a mi juicio, son más graves y urgentes. También se desprende de este análisis la solución que se propone.

**1. Fruto del crecimiento informático del centro y de la utilización cada vez más frecuente de dichos recursos informáticos resulta que la información se encuentra fragmentada en muchos lugares, el acceso a ella es complejo y lento y, en multitud de ocasiones, se accede a información desfasada, o ésta se ha perdido.**

*Se propone la instalación de un servidor central que proporcione acceso a la información, independientemente de donde se encuentre el usuario y que sea accesible para toda la comunidad educativa. Para ello, la información se centralizará en el servidor y se implantarán credenciales de autenticación, de tal forma que, a partir del perfil que se tenga, se pueda acceder a unos recursos o a otros, garantizando la integridad y seguridad en el acceso.*

**2. Es fundamental que el servidor sea un equipo al que no se pueda acceder para ejecutar programas o para realizar una tarea urgente; sin embargo, es un hecho cierto que se accede a los ordenadores críticos (secretaría, dirección, administración, etc) para urgencias de impresión, consultas u otras causas, con el consiguiente peligro de corrupción y borrado accidental de archivos.**

*Se propone que, una vez instalado y configurado el ordenador servidor, éste se aisle en un despacho próximo a secretaría o dirección, con la prohibición expresa de su utilización. Para las tareas de administración de la red, el coordinador de TIC utilizará una conexión remota.*

**3. Por otro lado, tanto el profesorado como el alumnado acostumbran a personalizar su escritorio, incluyendo accesos directos, carpetas y demás vínculos que considera importantes y cómodos en su tarea diaria. Pero todo esto incomoda, en muchas ocasiones, a otros usuarios que también utilizan el mismo equipo. Esta situación es especialmente patente en las aulas de informática, donde parece que el alumnado compite en crear ámbitos de trabajo extravagantes e inútiles, con la consecuente pérdida de tiempo en la carga del sistema operativo.**

*Se propone la gestión centralizada de los usuarios del centro, tanto de profesorado como alumnado. La información se guardará en el servidor y será accesible independientemente del ordenador utilizado. De esta forma se dispondrá de un entorno de trabajo individualizado que se vinculará al usuario, siendo independiente del equipo que se quiera utilizar.*

**4. En algunos momentos el tráfico de la red es enorme, habiéndose detectado problemas de congestión sin saber el motivo y consecuentemente, sin poder tomar medidas para restablecer la normalidad. También se ha observado la tendencia a los cambios de configuración del alumnado de las direcciones IP, máscaras, puertas de enlace y direcciones DNS asignadas, lo que conlleva problemas de conectividad e inseguridad. Volver a realizar las configuraciones lleva demasiado tiempo. En ocasiones se produce el cambio de direcciones DNS por parte del proveedor, lo que implica un periodo de tiempo importante sin conexión, hasta conseguir volver a configurar totalmente los equipos.**

*Se propone la instalación de un servidor DHCP y DNS que además sea la puerta de salida a todas las conexiones externas, de tal forma que cualquier cambio en la configuración del proveedor se resuelva en el servidor y los cambios del alumnado se resuelvan simplemente reiniciando el equipo. También permitirá el análisis del tráfico de la red al pasar todas las comunicaciones entrantes y salientes por el servidor.*

**5. El secretario del centro reiteradamente ha advertido que el gasto en fotocopias es elevado y, por lo tanto, es necesario tener un control de lo que se imprime y de su destino. Recientemente se ha suscrito un contrato con una empresa de reprografía que ha instalado en alquiler una impresora de red y se quiere que una gran parte de la impresión se realice a través de dicha impresora, dadas las ventajas económicas que supone frente al coste de los fungibles de las impresoras locales.**

*Se propone la instalación de la impresora de red para poder realizar el control que el secretario exige aunque sin rechazar la instalación de impresoras locales donde sea necesario.*

**6. La información existente debe ser salvaguardada de los desastres que habitualmente ocurren: virus, fallos de hardware, borrados accidentales y/o provocados, etc., máxime cuando se está llevando a cabo un sistema centralizado de información donde, además de los datos generales, se almacenan los perfiles y las carpetas personales de los usuarios.**

*Se propone la creación de un sistema de copias de seguridad automatizado que evite las pérdidas de información.*

**7. Muchos profesores se encuentran realizando cursos de aprendizaje y perfeccionamiento relacionados con las Nuevas Tecnologías (cursos de html, php, mysql, etc) y necesitan soporte para su desarrollo.**

*Se propone la instalación de software servidor web apache para facilitar y potenciar el aprendizaje del profesorado, permitiendo el uso de lenguajes de script (php) así como del acceso a bases de datos (MySQL). Se habilitará además un espacio web para el profesorado que lo solicite donde pueda hacer uso de todas estas herramientas y un servidor FTP.*

**8. Se ofrecerá a los profesores, como complemento a los Servicios Web prestados a los usuarios del centro, acceso a carpetas privadas y seguras (acceso https) disponibles vía web mediante autenticación.**

*Se propone la instalación de servidores de certificados (Entidad Certificadora OpenSSL,...) para el acceso a dichas páginas web seguras, de forma que se garantice la seguridad y privacidad de los datos allí alojados.*

---

Para el desarrollo de esta fase técnica, es preciso partir de la realidad actual del centro que se concreta en:

## Esquema Hardware

El centro dispone de ordenadores para el alumnado ubicados en varias aulas informáticas; así como también de ordenadores para el profesorado, repartidos en los despachos de Dirección y en los espacios departamentales.

El cableado de la red física del centro ya se encuentra instalado; su topología es en estrella, formando una única red física y lógica.

Salida a Internet con router ADSL.

## Esquema Software

Los ordenadores de las aulas de informática son recientes, por lo que disponen de más memoria RAM. En ellos se instalará 'Linux'. Este sistema operativo puede comportarse también como un potente cliente de red que se comunicará perfectamente con el servidor.

Los ordenadores de los departamentos didácticos son más antiguos pero no queremos renunciar a las prestaciones de un potente y seguro cliente de red, por ello se instalará también 'Linux'. Si el hardware es demasiado obsoleto cabe la posibilidad de utilizarlo como terminal para conectarse por escritorio remoto directamente al servidor.

Para conseguir la integración de todos los equipos se utilizará un nuevo equipo que será el servidor. Sobre él se instalará un sistema operativo servidor, que también será 'Linux'. Éste será el centro de la Intranet y a través de él, se accederá a Internet.

## Requisitos técnicos

Para poder realizar el curso es necesario disponer de ciertos elementos hardware y software que nos permitan desarrollarlo en su totalidad. En este apartado citaremos los requisitos necesarios para dicho fin.

## Requisitos hardware

Para realizar muchas de las actividades que se plantean a lo largo del curso, es necesario disponer de dos PCs conectados en red. Si solo disponemos de un PC, existe la posibilidad de utilizar máquinas virtuales, pero lo recomendable es utilizar dos PCs.

Los requisitos hardware son distintos en función de la posible utilización o no de máquinas virtuales para la realización del curso. En el caso de que se disponga de dos PCs, los requisitos hardware son los siguientes:

## Requisitos hardware utilizando dos PCs

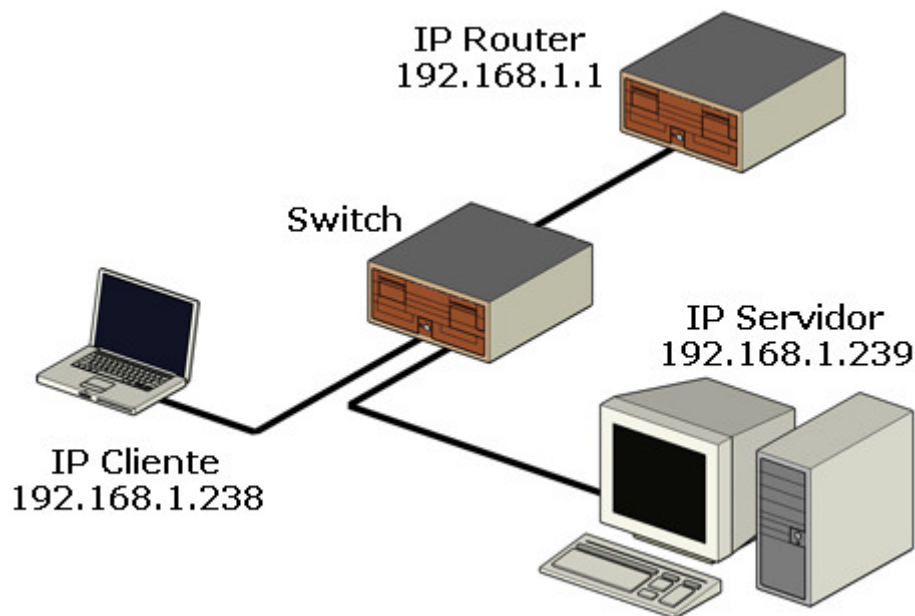
### 1.- Un ordenador Servidor con al menos los siguientes requisitos

- 384 Mb. de RAM
- 15 Gb. de Disco Duro
- Lector de DVD
- Dos tarjetas de red (una de ellas podría ser opcional ya que sólo es necesaria para realizar el apartado correspondiente al "Enrutamiento").

### 2.- Un ordenador Cliente con al menos los siguientes requisitos

- 128 Mb. de RAM
- 4 Gb. de Disco Duro
- Lector de CD
- Tarjeta de red

### 3.- Un dispositivo de conexión de red (hub, switch ó router ADSL) y 2 latiguillos UTP, o en su defecto, un cable UTP cruzado para unir los dos PCs.



#### Equipamiento recomendado para el curso (las IPs son de ejemplo)

En el PC servidor será necesario realizar la instalación de Ubuntu en el disco duro mediante el icono 'Instalar'. Será necesario disponer de 10 GB libres y el proceso tardará unos 15 minutos. Se recomienda disponer de 1 GB adicional en el disco duro formateado como swap para que Linux lo utilice como memoria virtual si fuera necesario.

En el PC cliente se puede instalar cualquier versión de Linux basada en Debian. Una distribución que consume pocos recursos es DSL-Linux, que puede ser instalada en un PC con 128 MB de RAM. Si deseamos instalar ubuntu, el PC cliente deberá disponer de al menos 256 MB de RAM

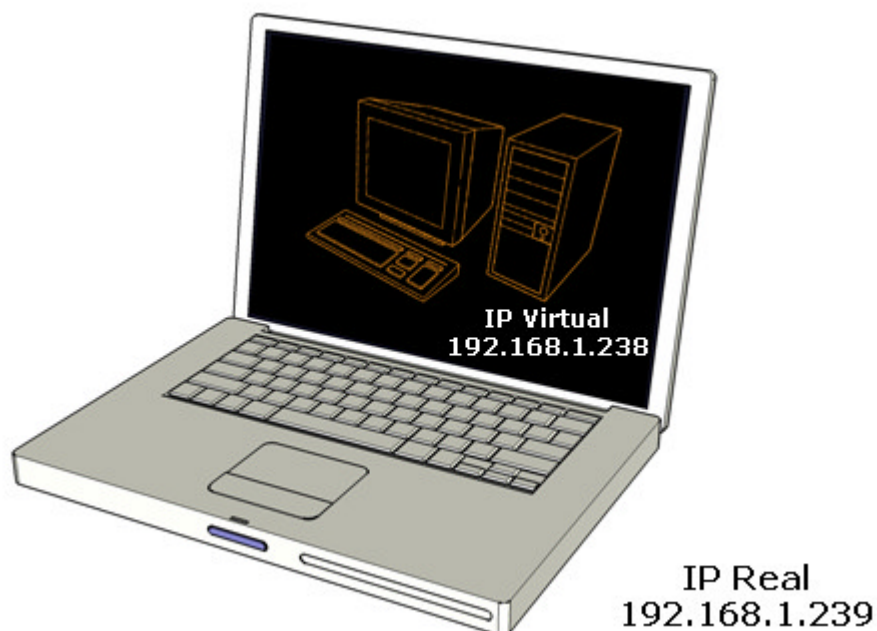
**No se debe realizar el curso usando el modo Live-CD ni en cliente ni en servidor ya que al apagar el PC se perderían nuestros cambios.**

---

## Requisitos hardware utilizando máquinas virtuales

Si no disponemos más que de un PC, para poder utilizar **máquinas virtuales**, nuestro PC debe satisfacer los siguientes requisitos:

- 512 Mb de RAM (recomendable 1 Gb)
- 15 Gb. de Disco Duro libres
- Lector de DVD
- Tarjeta de red



#### Equipamiento alternativo para el curso (las IPs son de ejemplo)

En el PC real será necesario realizar la instalación de Ubuntu. Posteriormente instalaremos el software de virtualización, que puede ser Vmware Player o Vmware Server, y una vez instalado, ya podremos utilizar la máquina virtual Ubuntu que viene con el DVD del curso. Tanto la máquina virtual como la real se pueden utilizar como servidor o como cliente indistintamente

Si nuestro PC trabaja en entorno Windows y de momento no queremos instalar Linux, existe la posibilidad de instalar Vmware Server o Vmware Player para Windows y utilizar dos máquinas virtuales, una que hará de servidor y otra que hará de cliente. En este caso, nuestro PC real deberá disponer de 1 GB de memoria RAM.

Se recomienda disponer de conexión a Internet de banda ancha. En caso de disponer de una conexión RTB, es necesario disponer de un modem externo ya que Linux tiene dificultades para reconocer los winmodems.

## Requisitos software

Todo el software necesario se encuentra disponible en el DVD del curso, a excepción de el software de virtualización de vmware, que será necesario descargar desde su página web.

Versiones utilizadas durante el curso:

- **Para el PC servidor:** Ubuntu 6.06 Desktop Edition (Imagen CD-ISO incluida en el DVD del curso).
- **Para el PC cliente:** Ubuntu 6.06 Desktop Edition (Imagen CD-ISO incluida en el DVD del curso) o cualquier otra basada en Debian.
- **Software de virtualización:** Vmware Player. Se puede descargar de <http://www.vmware.com/es/>. Versiones tanto para Linux como para Windows. Máquina virtual con Ubuntu 6.06 incluida en el DVD del curso. Válida tanto para servidor como para cliente.

## Máquinas Virtuales

Uno de los problemas más habituales con los que se encuentra un alumno que desea realizar un curso de

Redes es que no suele disponer del material necesario para ello. La mayoría del alumnado no dispone en su domicilio de una red con al menos dos equipos disponibles, que son los requisitos hardware mínimos para poder llevar a cabo el curso. Parece, pues, complejo encontrar un entorno de **laboratorio** en el cual el alumno que realiza el curso pueda trabajar libremente y sin miedo ninguno a cometer de errores.

Esta falta de recursos puede desanimar a cualquier alumno que desee realizar el curso. Ahí es donde surgen las **máquinas virtuales** como auténtica revolución que permite, a cualquier usuario que posea un PC, disponer fácilmente de una red local **virtual** con la que poder trabajar en un entorno seguro.

Programas como **qemu**, **bochs** o **vmware** permiten definir en nuestro equipo máquinas virtuales, que son PCs independientes cuyo hardware es simulado mediante éstos programas. Dentro de una máquina virtual se puede instalar cualquier sistema operativo y será totalmente independiente del equipo real o **sistema anfitrión**.

No sólo eso, sino que además, si la configuración del direccionamiento IP asignado a cada equipo está en el mismo rango de direcciones, los dos equipos (el real y el virtual) estarán en una misma red, siendo accesibles, por tanto, los recursos compartidos que existieran en ambas máquinas y aunque físicamente sólo disponemos de un ordenador, lógicamente podemos pensar que disponemos de dos equipos conectados a un switch por tanto, a partir de este momento ya disponemos de una red con la que poder trabajar.



### Un PC dentro de otro PC

Hemos de darnos cuenta que para llegar a construir esta red **virtual** no hemos necesitado ningún material **físico** de los indicados anteriormente y por tanto, para poder realizar el curso sólo necesitamos un ordenador con conexión a Internet (recurso este imprescindible cuando se desea realizar un curso de formación a distancia, independientemente de su temática) y un programa que permita correr máquinas virtuales como vmware player.

Si el alumno desea utilizar máquinas virtuales para la realización del curso es imprescindible que tenga experiencia y conozca su manejo. Para más información sobre máquinas virtuales recomendamos leer el monográfico publicado en el observatorio del CNICE, haciendo clic [aquí](#).