

La instalación de una red local requiere de la colocación en su lugar de todos los equipos (ordenadores y dispositivos de interconexión). A continuación, hay que dotar a estos equipos de los adaptadores necesarios para poder conectarlos a través del cableado. Finalmente, es necesario llevar a cabo una serie de tareas que permitan establecer los parámetros de configuración necesarios para que todos los equipos se puedan comunicar usando los protocolos de red de la arquitectura utilizada.

### 4.1 EL ARMARIO DE COMUNICACIONES

El **armario de comunicaciones**, también conocido como **armario de distribución**, es una estructura rígida donde se colocan los dispositivos de interconexión de la red e, incluso, algunos servidores. A estos armarios es donde también confluyen los cables de comunicación, ya sea de una planta o de todo el edificio.

Dada la enorme cantidad de dispositivos y conexiones de cableado que puede albergar un armario de comunicaciones, es necesario realizar una instalación adecuada que permita no solamente mantener un orden estético, sino más importante todavía, facilitar todas las operaciones de mantenimiento y reparación que se puedan llevar a cabo en el futuro.

Existen varios tipos de armarios de comunicaciones, dependiendo del lugar que ocupan dentro del cableado estructurado de la organización:

- **Distribuidor de campus:** usado para conectar los diferentes edificios.
- **Distribuidor de edificio:** se monta en la sala de equipamiento.
- **Distribuidor de planta:** donde confluyen las conexiones de una planta completa.

#### 4.1.1 Elementos del armario de comunicaciones

Los elementos que componen un armario de comunicaciones son los siguientes:

- **Estructura o armazón:** es la estructura exterior del armario, habitualmente de metal, cuya rigidez permite soportar el peso de todos los elementos que se encuentran en su interior. Esta estructura suele disponer de una puerta frontal para el acceso al interior que habitualmente se puede cerrar con llave para evitar el acceso de personas no autorizadas. También suele disponer de placas desmontables en los laterales, la parte superior, la parte inferior o la parte trasera, que facilitan la instalación del armario o las operaciones de mantenimiento.
- **Guías para el montaje en rack:** son unas estructuras metálicas alargadas y con perforaciones que se utilizan para fijar los dispositivos de interconexión dentro del armario. Estas estructuras se montan en vertical y se sitúan en el interior del armario, a ambos lados de los laterales.

- **Paneles de distribución:** son elementos que se utilizan para fijar y conectar los extremos de todos los cables que llegan hasta el armario. Gracias a estos paneles, las conexiones son mucho más seguras y resistentes, además de que facilitan los cambios y ayudan a identificar las diferentes conexiones. Su montaje debe hacerse con los puertos mirando hacia adelante para que estos sean accesibles. A estos equipos también se les conoce como **paneles de parcheo**.
- **Dispositivos de interconexión:** son los equipos que forman parte de la red de comunicación y que se instalan gracias a las guías de montaje en rack. Su montaje debe hacerse con los puertos mirando hacia adelante para que estos sean accesibles.
- **Cableado horizontal:** es el cableado que habitualmente llega al armario a través de las canalizaciones interiores o exteriores que hay en la pared y que se conectan directamente a los paneles de parcheo, por su parte trasera.
- **Latiguillos de conexión:** son los cables que conectan los paneles de parcheo con los dispositivos de interconexión. Es recomendable que estas conexiones se realicen por la parte frontal del armario donde se encuentra la puerta de acceso, así serán mucho más fáciles de acceder y de manejar. Según los estándares de cableado estructurado, a cada conexión o puerto de un panel se le denomina **canal de comunicaciones**.

### 4.1.2 Representación en el armario de las tomas de red de los nodos

Una buena organización y conexión en un armario de comunicaciones permite encontrar fácilmente los distintos elementos y las conexiones, a la hora de realizar cambios o encontrar problemas de funcionamiento. Todo ello se consigue manteniendo todos los puertos y las conexiones en el frontal, identificando también todos ellos con el etiquetado correspondiente.

## 4.2 INSTALACIÓN DE ADAPTADORES DE RED Y CONTROLADORES

Para que los equipos puedan hacer uso de la red local, necesitan disponer de los adaptadores necesarios, ya sean cableados o inalámbricos. Muchos equipos ya disponen de ellos, aunque otros deben ser adquiridos e instalados en los puertos o ranuras de expansión correspondientes.

Cuando se añade un adaptador de red a un equipo, sobre todo si se conecta a una ranura de expansión interna, hay que tener una serie de precauciones en el montaje. La más importante es el uso de guantes para evitar cortes y que la propia electricidad estática de nuestro cuerpo pueda dañar los elementos electrónicos integrados. Una vez que el adaptador ha sido conectado al equipo, el siguiente paso consiste en instalar los programas controladores para que el sistema operativo pueda manejarlos. Estos programas controladores también pueden requerir de la configuración de ciertos parámetros relacionados con el nivel físico y de enlace de datos de la arquitectura de red con la que van a trabajar.

## TEMA 4: INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE LOS NODOS DE LA LAN

En la tabla 4.1 se explican los parámetros de configuración más importantes de algunas redes de comunicaciones.

Tabla 4.1 Parámetros de comunicación de algunas redes de comunicación		
Red	Parámetro	Significado
Ethernet cableada	Velocidad de transmisión y modo	Es la velocidad que utiliza una red (10 Mbps, 100 Mbps o 1 Gbps) y el modo de transmisión (semidúplex o dúplex integral). Normalmente se establece un valor automático (el adaptador detecta los valores en uso por la red).
	Despertar en red	Se utiliza para indicar si el adaptador de red envía una orden para iniciar el ordenador cuando recibe algún mensaje a través de la red. Para que esto sea posible, el adaptador debe estar conectado a la placa base del ordenador a través de la conexión Wake on LAN.
	Dirección de memoria e interrupción	Se utiliza para que el sistema operativo pueda comunicarse con el adaptador. La interrupción se usa para indicar que se recibe información del adaptador y que está disponible en la dirección de memoria indicada.
WiFi	SSID	Es el identificador de la red inalámbrica a la que se conecta el adaptador.
	Modo de operación	Es el modo en el que opera la red. Puede ser: Infraestructure (es una red con puntos de acceso) o Ad hoc (es una red sin puntos de acceso, es decir, solamente con ordenadores).
	Velocidad de transmisión	Es la velocidad de transmisión de la red que depende del estándar utilizado (11 Mbps, 54 Mbps, etc.)
	Canal	Es el canal de comunicación que utiliza la red y el mismo que tienen que utilizar todos los equipos para conectarse a ella.
	Cifrado	Indica si se utiliza cifrado para las comunicaciones de la red. Puede ser: WEP (cifrado con clave fija) o WPA (clave compartida que cambia con el tiempo).
	Dirección de memoria e interrupción	Se utiliza para que el sistema operativo pueda comunicarse con el adaptador. La interrupción se usa para indicar que se recibe información del adaptador y que está disponible en la dirección de memoria indicada.

### 4.2.1 Instalación en Microsoft Windows

Todas las versiones de Microsoft Windows, desde la 3.11, ofrecen soporte para el trabajo dentro del ámbito de una red de área local. Aunque en sus primeras versiones la administración de la red se realizaba de una forma muy simplificada, en las versiones actuales ésta se ha completado ofreciendo a usuarios y administradores la potencia necesaria para el trabajo en entornos de redes de gran tamaño, con gran cantidad de equipos conectados y muchos recursos compartidos.

Los sistemas operativos de Microsoft siempre se han caracterizado por su simplicidad en los procesos de instalación y configuración de nuevos dispositivos. Este apartado cubre desde la instalación y configuración de una tarjeta de red hasta la gestión de aplicaciones de red en servidores.

La configuración de red en Microsoft Windows requiere el uso de una cuenta de usuario que disponga de los privilegios necesarios para realizar las operaciones necesarias. Normalmente, una instalación típica de Microsoft Windows concede este privilegio a la cuenta definida en el equipo o a una cuenta definida por defecto que tiene todos los privilegios sobre el sistema, denominada **cuenta de Administrador**.

La instalación de un adaptador de red en un entorno Microsoft Windows resulta bastante sencilla ya que el sistema operativo detecta el adaptador e inicia un asistente para simplificar todo el proceso. Solamente hay que especificar la ubicación de los archivos que contienen los controladores de dispositivos (drivers), que normalmente se suministran con el adaptador o pueden estar incluidos en la versión de Windows. En caso de que el adaptador no sea detectado, será necesario iniciar la utilidad **Agregar nuevo hardware** o **Agregar un dispositivo** accesible desde el **Panel de control**.

Es recomendable utilizar el disco de controladores suministrado por el fabricante antes que los incluidos en los discos de instalación del propio sistema operativo (a no ser que estos últimos contengan una versión más actualizada). Dada la popularidad de los entornos Windows, los fabricantes suelen incluir los archivos de controladores para estos sistemas, siendo más difícil encontrar los necesarios para otros sistemas.

Dependiendo de la versión de Windows, es posible que una vez instalados los controladores, el sistema solicite el disco de instalación del sistema operativo para copiar otros archivos necesarios (normalmente, los relacionados con el cliente de red, la pila de protocolos, etc.). Seguidamente, se solicita reiniciar el equipo para que todos los programas y controladores instalados se carguen en memoria en el siguiente inicio de sesión.

Después de haber instalado los controladores y haber reiniciado el equipo, es el momento para conectar el cable de red. Esta operación se puede realizar en cualquier momento, en el caso de tarjetas que utilicen cableado de par trenzado (habrá que comprobar si se enciende la luz de conexión de la tarjeta) Sin embargo, si se está usando una tarjeta de cable coaxial, primero hay que conectar el cable y luego iniciar el sistema, ya que, se hace al revés, el adaptador no se conecta a la red. Al iniciar, debe aparecer el icono de la tarjeta dentro del **administrador de dispositivos** (accesible desde la utilidad **Sistema del Panel de control** seleccionando la opción “Hardware || Administrador de dispositivos”).

Cuando se accede a las conexiones de red de Microsoft se muestra una serie de iconos que se corresponden con todos los adaptadores de red instalados en el equipo. Cada uno de estos adaptadores tiene asociada una configuración de red diferente, que es accesible haciendo doble clic sobre el icono correspondiente y pulsando el botón “Propiedades”.

Cuando se instalan los programas controladores de un adaptador de red inalámbrico también se instala una serie de programas que permiten configurar los parámetros de la red inalámbrica a través de ventanas. Cada uno de estos programas puede diferir en aspecto dependiendo del fabricante y modelo de adaptador, aunque todos ellos incluyen más o menos los mismos parámetros. La única excepción a esto la constituye el sistema operativo Microsoft Windows XP/Vista, que incluyen sus propios programas de configuración de los parámetros de la red inalámbrica, por lo que no es necesario instalar los programas del fabricante.

Para configurar un adaptador de red inalámbrico en Windows lo primero que hay que hacer es configurar los parámetros inalámbricos. Si la red es de tipo Ad hoc, deberemos establecer el identificador (SSID) y el canal de comunicación. Si la red es de tipo Infraestructura, solamente deberemos configurar el identificador (SSID). En caso de que la red utilice cifrado WEP o WPA, también hay que indicarlo en la configuración del adaptador. Si la configuración es correcta, cuando se realice la conexión con la red inalámbrica, aparecerá un mensaje en la barra de tareas indicando esta situación.

Si la red es de tipo infraestructura hay que configurar también el punto de acceso inalámbrico (se trata de un **dispositivo gestionado**). Esto se hace accediendo a su ventana de configuración a través del navegador de Internet y utilizando la dirección IP que tenga asignada el punto de acceso, un nombre de usuario y una contraseña. Se recomienda que el acceso a esta configuración se realice a través de la conexión de red Ethernet del punto de acceso, ya que si se hace a través de la conexión inalámbrica, ésta se puede perder si se cambian los parámetros del punto de acceso.

Es muy recomendable utilizar algún método de cifrado (WEP o WPA) para proteger nuestra red inalámbrica, ya que cualquier persona que se encuentre en el radio de acción podrá conectarse y obtener información si no se ha establecido el cifrado. Se recomienda utilizar el cifrado WPA ya que es más seguro, aunque la red inalámbrica se puede ver algo ralentizada y hay dispositivos que no soportan este tipo de cifrado.

También es recomendable utilizar lo que se conoce como filtro de direcciones MAC, que consiste en establecer una lista de direcciones MAC que están autorizadas a acceder a la red inalámbrica. De esta forma, se impide que cualquier usuario con una dirección MAC no autorizada pueda conectar con la red inalámbrica. Esta configuración se establece en los puntos de acceso de la red inalámbrica.

Una vez que se ha configurado la red inalámbrica y se tiene acceso a ella, es necesario configurar los parámetros TCP/IP, de la misma forma que se configura en un adaptador Ethernet de cable.

### 4.2.2 Instalación en GNU/Linux

Aunque las nuevas distribuciones de GNU/Linux que van apareciendo en el mercado son cada vez más sencillas de configurar y ofrecen más herramientas en entorno gráfico, lo cierto es que en algunas cuestiones todavía el método de configuración puede ser más complejo que otros sistemas, sobre todo si no se está acostumbrado a trabajar con Linux.

De hecho, la mayoría de las opciones de configuración básica se pueden realizar sin problemas a través de utilidades en entorno gráfico y de forma parcialmente automática. Sin embargo, cuando la configuración se aleja de las situaciones normales o es necesario configurar servicios específicos, entonces el administrador no tiene más remedio que pelearse con archivos de texto repartidos por todo el sistema de ficheros.

Cualquier dispositivo del sistema tiene asociado un archivo en Linux para poder hacer referencia a él. Estos archivos de dispositivo especiales se ubican en la carpeta /dev de la instalación del sistema. Esta situación también es aplicable a los adaptadores de red que Linux detecta. Por ejemplo, un adaptador Ethernet puede tener asociado el dispositivo eth0, un adaptador inalámbrico wlan0, un módem ppp0, un adaptador Token Ring tr0, etc.

Las operaciones más sencillas que se pueden realizar con un adaptador de red en Linux son activarlo o desactivarlo. Cuando un adaptador de red está desactivado, no puede enviar o recibir información por la red. Es un estado parecido a cuando una unidad de disco se encuentra conectada al ordenador, pero está desmontada. Solamente cuando se activa el dispositivo es posible enviar o recibir información a través de él. El comando que se utiliza para activar una interfaz de red y que sirve para cualquier distribución de Linux es ifup, que debe ser ejecutado con privilegios de administrador (root).

Por ejemplo:

```
# ifup eth0
```

Y el comando que permite desactivar una interfaz de red es ifdown, por ejemplo:

```
# ifdown eth0
```

Además de estos comandos, también pueden existir herramientas gráficas en diferentes distribuciones de Linux que permiten activar y desactivar interfaces de red.

La configuración de un adaptador de red en Linux requiere también de la instalación del controlador de dispositivo asociado. Este controlador se añade al sistema como un **módulo cargable del núcleo**, de forma que se inicia cuando se pone en marcha el núcleo de Linux. También es posible incluir ese módulo dentro del núcleo de Linux, pero esta opción está reservada a aquellos que tienen conocimientos avanzados sobre el sistema.

### NOTA

En los sistemas Linux se denomina **módulo cargable del núcleo** a cualquier programa que se carga dentro del núcleo del sistema operativo y se utiliza normalmente para controlar a un dispositivo concreto. Este término es equivalente a los controladores de dispositivos o drivers utilizados en otros sistemas operativos como Microsoft Windows.

En las versiones actuales de Linux no es necesario configurar manualmente el adaptador de red instalado, ya que el núcleo o las herramientas de detección de hardware suelen encontrarlo automáticamente para seleccionar el módulo de carga adecuado. Sin embargo, sí es necesaria esa configuración manual cuando hay problemas en la detección o existe más de una tarjeta instalada.

Para las tarjetas de red Ethernet en sus diferentes velocidades de conexión, Linux asigna un nombre de controlador al estilo ethx, donde x es un número entero entre 0 y 3. En realidad, ese nombre es un alias asociado con el controlador específico de la tarjeta (módulo cargable). Si el sistema detecta la tarjeta de red instalada en el primer arranque, el comando siguiente debe devolver un conjunto de parámetros que comienzan con eth0 (en caso contrario, indicará que no conoce ese adaptador de red):

```
# ifconfig eth0
```



El comando anterior siempre muestra información sobre todos los adaptadores de red instalados en el sistema. Incluso si no existe ningún adaptador de red instalado, mostrará información sobre el adaptador llamado lo (Local Loopback o Bucle Local), que se trata de un adaptador de red virtual o ficticio. Este adaptador ficticio es necesario porque el sistema operativo necesita que la red se encuentre instalada, incluso aunque los mensajes que se envíen por esta interfaz lleguen al mismo equipo (como un bucle o un lazo).

El paso siguiente en la configuración del adaptador de red consiste en establecer los parámetros de la conexión.

Al igual que las tarjetas de cable Ethernet, las tarjetas inalámbricas también tienen asociado en Linux un nombre de controlador al estilo ethx o wlanx, donde x es un número entero entre 0 y 3. Se puede usar también el comando `ifconfig` para comprobar si el adaptador inalámbrico ha sido detectado por el sistema, en caso afirmativo mostrará una serie de valores establecidos por defecto.

La configuración de un adaptador de red inalámbrico requiere de dos pasos: por un lado, configurar los parámetros TCP/IP y, por otro, configurar los parámetros relacionados con la red inalámbrica. Esta configuración se realiza a través de órdenes, modificando determinados archivos de configuración o con herramientas gráficas.

La configuración de un adaptador de red inalámbrico a bajo nivel se realiza con el comando `iwconfig`, que guarda todos los parámetros en el archivo `/proc/net/Wireless` (puede cambiar su ubicación y nombre dependiendo de la distribución y versión de Linux). Este comando está disponible cuando se instala en el sistema el paquete `Wireless-tools`. La sintaxis de `iwconfig` para consultar la configuración actual es la siguiente:

```
Iwconfig [interfaz]
```

Por su parte, para establecer o modificar la configuración inalámbrica se usa la siguiente sintaxis:

```
Iwconfig interfaz [essid X] [nwid N] [mode M] [freq F] [channel C] [sens S] [ap A] [nick NN] [rate R] [rts RT] [frag FT] [txpower T] [enc E] [key K] [power P] [retry R] [mode M] [commit]
```

Los argumentos más importantes son los siguientes (para una descripción completa puede consultar la ayuda `man` de este comando):

- **Interfaz:** especifica el nombre del adaptador inalámbrico sobre el que se va a especificar la configuración.



- **ssid X:** establece el nombre de la red (SSID) a la que se va a conectar por defecto el adaptador. Este nombre se indica entre comillas dobles, aunque también se puede indicar el valor any para conectarse con cualquier red (hay que anteponer “—si el nombre de la red se llama “any”).
- **mode M:** especifica el modo de operación del dispositivo, que depende de la topología de la red. Este modo puede ser Ad hoc (red sin puntos de acceso), Managed (red compuesta de puntos de acceso), Master (el equipo actúa como punto de acceso para la red), Repeater (el equipo hace reenvío de paquetes entre diferentes nodos de la red), Secondary (el equipo funciona como un Master o Repeater de respaldo o secundario), Monitor (el equipo no se conecta con ninguna red pero es capaz de capturar todos los paquetes que recibe en la frecuencia indicada en freq) o Auto.
- **freq F:** establece la frecuencia operativa del dispositivo. Un valor por debajo de 1.000 indica un número de canal, mientras que un valor mayor que 1.000 indica una frecuencia en Hz. Se pueden usar los sufijos k, M o G para valores de KHz, Mhz o GHz. Se puede usar el comando iwlist para obtener las frecuencias de las redes actualmente disponibles. Cuando se conecta a una red de tipo Managed, el sistema puede rechazar el comando si se indica una frecuencia indicada distinta para la red. Si se conecta a una red Ad hoc, la frecuencia indicada puede establecerse si es el primer equipo en la red o en caso contrario se ignorará este argumento. También se puede usar el valor auto para que el sistema tome un valor automáticamente.
- **channel C:** establece el canal operativo del dispositivo. Un valor por debajo de 1.000 indica un número de canal, mientras que un valor mayor que 1.000 indica una frecuencia en Hz. Se puede usar el comando iwlist para obtener los canales de las redes actualmente disponibles. Cuando se conecta a una red de tipo Managed, el sistema puede rechazar el comando si se indica un canal distinto para la red. Si se conecta a una red Ad hoc, el canal indicado puede establecerse si es el primer equipo en la red o en caso contrario se ignorará este argumento. También se puede usar el valor auto para que el sistema tome un valor automáticamente.
- **sens S:** establece la sensibilidad del dispositivo para las condiciones de operación (baja señal o interferencias). Este valor indica al dispositivo que, si la señal baja del valor mínimo indicado, intente buscar un punto de acceso con mejores condiciones. Los valores indicados pueden ser positivos para hacer referencia a la potencia de la señal, mientras que valores negativos se corresponden con el ruido en dB. En dispositivos antiguos, este valor indica a la tarjeta inalámbrica si se puede transmitir por la red o no.

- **ap A:** fuerza el adaptador a registrarse al punto de acceso indicado en A, si es posible. La dirección indicada en A se puede obtener de una exploración de la red y corresponde con el identificador del punto de acceso, que puede ser diferente de su dirección MAC. Si la red solamente está formada por dos equipos, se debe indicar la dirección del otro equipo, mientras que si es Ad hoc, se indica el identificador de celda. Se puede usar el valor auto para que el sistema conecte con el mejor punto de acceso.
- **rate R:** se usa para indicar la tasa de transferencia en bits/s para adaptadores que pueden trabajar a diferentes velocidades. Se pueden indicar valores con los sufijos k, M o G para velocidades indicadas en Kbps, Mbps o Gbps. Se puede usar el valor auto para que el dispositivo seleccione la mejor velocidad dependiendo de la red y de las condiciones de señal y ruido.
- **rts RT:** realiza una comprobación de que el canal está libre antes de transmitir. Este mecanismo sobrecarga un poco la capacidad de proceso del equipo, pero añade una mayor eficiencia en la comunicación y el uso de la red. En RT se establece el tamaño mínimo del paquete, aunque también se pueden usar los valores auto, fixed u off.
- **frag FT:** permite dividir los paquetes en una serie de fragmentos más pequeños para ser transmitidos independientemente. Este mecanismo no es eficiente en condiciones normales de funcionamiento de la red, pero resulta muy útil cuando se dispone de una señal baja o una tasa de ruido elevada. Se puede indicar el tamaño máximo del paquete o los valores auto, fixed u off.
- **key K:** especifica la clave de cifrado de la red, si es que ésta tiene establecido este mecanismo de cifrado. Se puede indicar un valor en hexadecimal o una cadena de caracteres si se antepone "s:". Se pueden indicar también varias claves anteponiendo un índice entre corchetes [ ].
- **commit:** indica que se apliquen los cambios en la configuración inmediatamente.

### 4.3 INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE PROTOCOLOS DE RED MÁS HABITUALES

El siguiente paso consiste en establecer los parámetros relacionados con la arquitectura de red con la que vamos a trabajar. En los apartados siguientes se explica con detalle cómo configurar estos parámetros en los sistemas operativos Microsoft Windows y GNU/Linux.

#### 4.3.1 Parámetros característicos

Además de los programas controladores necesarios para el funcionamiento de un adaptador de red, es necesario establecer una serie de parámetros que están asociados con la red de comunicación a la que se conecta. Estos parámetros dependen de la arquitectura de la red (es decir, del tipo de red y de los protocolos de comunicación que funcionan en ella). Habitualmente, un parámetro muy importante que hay que establecer es la dirección de red, que identifica a unos equipos con respecto a otros y además permite determinar de una forma rápida la ubicación de esos equipos y la ruta por donde llegar a ellos.

En la tabla 4.2 se incluyen los parámetros de configuración más importantes para que el protocolo TCP/IP funcione correctamente en cualquier red de comunicación.

**Tabla 4.2 Parámetros de configuración de la arquitectura TCP/IP**

Parámetro
Dirección IP
Máscara de red o subred
Puerta de enlace (pasarela por defecto)
Dirección IP de servidores de nombres

### 4.3.2 Configuración del protocolo TCP/IP

En los apartados siguientes se explica con detalle cómo realizar la configuración TCP/IP en los sistemas operativos Microsoft Windows y GNU/Linux.

#### 4.3.2.1 Configuración en Microsoft Windows

Cuando se accede a las conexiones de red de Microsoft Windows se muestra una serie de iconos que se corresponden con todos los adaptadores de red instalados en el equipo. Cada uno de estos adaptadores tiene asociada una configuración de red diferente, que es accesible haciendo doble clic sobre el icono correspondiente y pulsando el botón “Propiedades” o desde el menú contextual (pulsando con el botón derecho del ratón) en la opción “Propiedades”.

Hay que tener en cuenta que los sistemas Microsoft Windows utilizan la arquitectura de red de Microsoft para acceder a los servicios de la red de comunicación a la que se encuentran conectados. Esto quiere decir que necesitan una serie de parámetros de configuración relacionados con los protocolos TCP/IP además de los parámetros relacionados con la red Microsoft.

La configuración de los parámetros de TCP/IP es accesible desde la ventana Propiedades del adaptador de red seleccionando “Protocolo de Internet versión 4 (TCP/IPv4)” o “Protocolo de internet versión 6 (TCP/IPv6)” y pulsando en el botón “Propiedades”. Por simplicidad podemos establecer las direcciones IPv4, teniendo en cuenta que éstas van a funcionar sobre IPv6, a no ser que queramos establecer directamente este nuevo formato de direcciones. En cualquier caso, nos aparecerá una ventana de propiedades. La pestaña “General” se utiliza para establecer la dirección IP del equipo, máscara de red, puerta de enlace predeterminada y direcciones de los servidores de nombres. Esta configuración se puede realizar manualmente o de forma automática (a través del protocolo DHCP). Por su parte, la pestaña “Configuración alternativa” se utiliza en versiones XP/Vista/2003/2008 para especificar una dirección IP en caso de que no esté disponible la configuración automática por DHCP y no se desee una asignación APIPA. También resulta muy útil para establecer diferentes configuraciones del protocolo TCP/IP dependiendo de las circunstancias.

Esta característica permite que equipos móviles (portátiles) puedan utilizar diferentes configuraciones dependiendo de las redes en las que se encuentren conectados.

### 4.3.2.2 Configuración en GNU/Linux

La configuración de red en los sistemas Linux se puede realizar, dependiendo de la distribución utilizada, de tres formas posibles:

- **Configuración de bajo nivel:** consiste en utilizar una serie de órdenes para establecer los parámetros de la red y de la arquitectura TCP/IP. Estas órdenes pueden ser `ifconfig` y `route`, que tradicionalmente han sido utilizadas desde los inicios de Linux. También se puede utilizar el comando `ip`, que es mucho más completo y potente, aunque solamente funciona con versiones del núcleo 2.2 o superior.
- **Configuración de alto nivel:** consiste en emplear un archivo de configuración de texto que almacena todos los parámetros de la red con un formato definido. Este archivo de configuración puede cambiar en nombre y ubicación dependiendo de la distribución y versión de Linux (por ejemplo, en Debian es `/etc/network/interfaces`, mientras que en OpenSUSE 10.3 es `/etc/sysconfig/network/config`). El archivo de configuración de la red establece los parámetros de un adaptador “virtual” o “lógico”, es decir, que no existe físicamente. Posteriormente, ese adaptador lógico debe ser asociado con el adaptador físico correspondiente (`eth0`, `eth1`, etc.). Para establecer la configuración de red de alto nivel, se usa el comando `ifdown` para desactivar la interfaz, se modifica el archivo de configuración y finalmente se usa el comando `ifup` para activarlo.
- **Herramientas de entorno gráfico:** algunas distribuciones de Linux permiten instalar herramientas gestionadas desde el entorno gráfico que sirven para realizar una configuración de la red. De esta forma, los usuarios que están acostumbrados a trabajar con estos sistemas pueden cambiar a Linux sin sufrir un cambio brusco. Estas herramientas pueden ser YaST (OpenSUSE), Control de dispositivos de red (Fedora, Webmin, Linuxconf, etc).

La configuración de red en Linux también requiere el uso de una cuenta de usuario que disponga de los privilegios necesarios para realizar las operaciones necesarias. Normalmente, cuando se realiza una instalación típica de Linux, se crea la cuenta `root`, que tiene privilegios para realizar cualquier operación sobre el sistema.

El paso siguiente en la configuración del adaptador de red consiste en establecer los parámetros de la conexión. Esta configuración se realiza a través de órdenes, modificando determinados archivos de configuración o con herramientas gráficas.

Si se desea realizar una consulta de todos los parámetros de configuración TCP/IP en Linux, se puede escribir el siguiente comando en la ventana de terminal (teniendo en cuenta que eth0 hace referencia a la configuración TCP/IP asociada con ese adaptador):

```
$ ifconfig eth0
```

### 4.3.3 Configuración NetBIOS y asignación a un grupo de trabajo

Si queremos que nuestro equipo Microsoft Windows pueda acceder a los recursos compartidos de la red Microsoft, entonces tenemos que configurar los parámetros de esta arquitectura de red (además de los parámetros TCP/IP, como se explicaba en el apartado anterior). En la ventana de propiedades del adaptador de red aparecen los componentes “Cliente para redes Microsoft” y “Compartir impresoras y archivos para redes Microsoft” que se utilizan para compartir o acceder a carpetas e impresoras que se encuentran en otros equipos de la red. En caso de que estos componentes no se encuentren instalados, hay que realizar esta operación a través del botón “Instalar...” de la ventana Propiedades del adaptador de red.

El acceso a los recursos compartidos de la red Microsoft requiere la configuración de los parámetros del protocolo NetBIOS. La configuración de estos parámetros se realiza accediendo a las propiedades del icono “Este equipo”, pulsando el enlace “Configuración avanzada del sistema” y seleccionando la pestaña “Nombre de equipo”. Estos parámetros son:

- **Nombre del equipo:** nombre que identifica al equipo en la red Microsoft. Este nombre debe ser único en la red.
- **Nombre de grupo de trabajo o dominio:** es el identificador del grupo de trabajo o dominio al que pertenece el equipo. Este nombre hace referencia a todos los equipos que comparten sus recursos a través de un modelo de seguridad común.

#### NOTA

Un **grupo de trabajo de la red Microsoft** es un conjunto de equipos que comparten una serie de recursos en la red (archivos, impresoras, etc.) de forma independiente, manteniendo la información sobre los usuarios y los permisos distribuida en todos los equipos.

Un **dominio de la red Microsoft** es un conjunto de ordenadores (servidores y estaciones de trabajo) además de otros dispositivos (como impresoras, etc.) que forman un modelo de seguridad y en el que se definen unas cuentas de usuario. Todos esos elementos que forman parte de esa estructura se gestionan como una única entidad dentro del ámbito de la red local.

Si se desea acceder a un grupo de trabajo o dominio de Windows 2000/2003/2008 solamente habrá que acceder a la ventana correspondiente. Hay que recordar que el sistema solicitará un nombre de usuario y contraseña con permisos sobre el dominio cuando se realice la asignación del equipo en ese dominio. En el caso de que se desee compartir carpetas o impresoras en los grupos de trabajo de la red Microsoft, hay que instalar también el servicio **Compartir impresoras y archivos para redes Microsoft**. Sin este servicio, se podrán acceder a los recursos compartidos remotos, pero el usuario no podrá compartir los suyos.

En los sistemas GNU/Linux también se puede acceder a los servicios de la red Microsoft y se instala y configura convenientemente los servicios de los paquetes Samba, uno de cliente (para acceder a los recursos compartidos de otros equipos) y otro de servidor (para que otros equipos puedan acceder a los recursos de nuestro equipo).

### 4.3.4 Procedimiento de configuración IPX

Los sistemas operativos Microsoft Windows disponen de soporte para el uso de los protocolos de la red Novell NetWare. Sin embargo, estos protocolos no están instalados por defecto, por lo que hay que acceder a la configuración de red del adaptador para instalarlos. A esta configuración se accede desde la ventana que muestra los iconos de los adaptadores de red instalados, pulsando con el botón derecho del ratón en el que nos interese y seleccionando la opción “Propiedades” de su menú contextual.

Una vez instalado el cliente para redes NetWare, se nos pide que reiniciemos el equipo y, al hacerlo, la primera ventana que aparecerá nos pedirá que nos conectemos a un servidor o a un árbol Netware ya definido en la red.

En principio, si el equipo cliente que se va a conectar a los servicios NetWare se encuentra en la misma red, no es necesario realizar ninguna configuración del protocolo IPX. Sin embargo, si la red local utiliza encaminadores intermedios, entonces puede ser necesaria configurar algunos parámetros de este protocolo.

Un equipo GNU/Linux también es capaz de trabajar como servidor o cliente en una red Novell. Sin embargo, para que esto sea posible, el núcleo de Linux debe estar compilado con soporte para el protocolo IPX. Además, es necesario activar la tarjeta de red del equipo Linux para que pueda utilizar este protocolo. Para ello, hay que introducir los siguientes comandos (trabajando como root):

```
# ipx_configura -auto_interface=on -auto_primary=on
# ipx_interface add -p dispositivo 802.3
```

El parámetro **dispositivo** especifica el nombre del adaptador de red (normalmente es eth0). Si el adaptador ya estaba configurado convenientemente, se indicará en los mensajes que se muestren después de ejecutar los comandos anteriores (no habrá ningún problema por volverlos a introducir).

Los paquetes que debemos instalar para dar soporte a Novell en Linux son:

- **ncfps**: paquete que contiene todas las utilidades y comandos necesarios para que el equipo Linux se comporte como un cliente y acceda a un servidor Novell.
- **marsnwe**: paquete que convierte al servidor Linux en un servidor de archivos Novell.

### 4.3.5 Configuración de la seguridad

En este apartado se explican algunas técnicas de configuración que permiten aumentar la seguridad en los equipos conectados a la red local.

#### 4.3.5.1 Autenticación de identidad

En las redes Microsoft se pueden definir mecanismos de autenticación de los usuarios dentro de un dominio. Esto se hace configurando, las cuentas de usuario en el dominio y permitiendo que los equipos se puedan conectar a él a través de esas cuentas.

Por su parte, en los sistemas GNU/Linux, la autenticación de la identidad se puede realizar de forma centralizada a través de servidores NIS o también de forma autónoma con las cuentas de usuario definidas en los equipos locales.

#### 4.3.5.2 Cifrado de datos

En las redes locales es recomendable utilizar servicios cifrados si la información que se transmite es de carácter confidencial. Muchos servicios de la red local e Internet pueden configurarse de forma segura a través de los protocolos correspondientes.

Por ejemplo, los servicios HTTP, FTP, terminal remoto, etc., tienen su contrapartida en servicios cifrados, como HTTPS, SFTP, SSH, etc.

### 4.3.6 Procedimientos sistemáticos de configuración

En general, para configurar los parámetros de red de un equipo hay que seguir estos pasos:

1. Comprobar que los protocolos de comunicación están instalados.
2. Realizar la configuración de red, ya sea IP o IPX.
3. Realizar la configuración de los servicios de acceso a los recursos compartidos (red Microsoft, Novel Netware, etc.).
4. Comprobar que la configuración establecida funciona correctamente.

## 4.4 INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE SERVICIOS DE RED

En este apartado se explica cómo realizar la configuración de los equipos que acceden a determinados servicios y recursos compartidos de la red local.



### 4.4.1 Servicios de acceso a la red

En una red de comunicaciones que utiliza la arquitectura TCP/IP, los servicios de acceso a la red más importantes son:

- **DHCP** (Dynamic Host Configuration Protocol o Protocolo de Configuración Dinámica de Equipo): permite que los equipos puedan configurar sus parámetros de red de forma automática. Esta configuración de red la obtienen desde otro equipo que funciona como servidor DHCP. Gracias a este protocolo, los administradores pueden realizar las tareas de configuración de los equipos de una forma mucho más fácil y cómoda.
- **DNS** (Domain Name System o Sistema de Nombres de Dominio): se usa para convertir las farragosas direcciones IP en direcciones de dominio que son más fáciles de usar y recordar. Para que esta configuración se pueda llevar a cabo en una red local, es necesario que exista un servidor DNS que se encargue de resolver estas direcciones. En Internet funcionan multitud de servidores de este tipo que son propiedad de las compañías propietarias de las líneas o que dan acceso a esta red. Es recomendable incluir todas las direcciones IP de servidores que se conozcan, por si alguno de ellos deja de funcionar en un momento dado (lo que dejaría al equipo sin posibilidad de resolver las direcciones del dominio). Todos los sistemas operativos permiten incluir en su configuración más de una dirección IP de servidor DNS para resolver direcciones.

Para establecer la configuración automática de un equipo mediante DHCP basta con acceder a la configuración TCP/IP del adaptador y, en vez de especificar una dirección IP, máscara y puerta de enlace estáticas, se marcará la opción correspondiente (puede llamarse “Configuración automática”, “Configuración por DHCP”, etc.).

### 4.4.2 Servicio de ficheros

Los sistemas operativos Microsoft Windows y GNU/Linux ya disponen, en sus instalaciones por defecto, de programas para el acceso a los archivos que se distribuyen por la red. Habitualmente, utilizan servicios de tipo FTP (File Transfer Protocol o Protocolo de Transferencia de Archivos). Sin embargo, también se pueden utilizar otros tipos de servicios o versiones más seguras, como SFTP o SSH, aunque estos se deben instalar ya que no se suelen incluir en las instalaciones por defecto de los sistemas operativos.

Los servicios de transferencia de archivos trabajan con los protocolos de la red de comunicación, por lo que no es necesario configurarlos. Sin embargo, como se basan en un modelo cliente-servidor, requieren que uno de los equipos funcione como servidor, por lo que debe instalar programas adicionales. Actualmente, existen multitud de programas que funcionan como servidores de archivos, como Filezilla Server, Microsoft IIS, wu-ftpd, etc.

### 4.4.3 Servicios de impresión

Los sistemas operativos Microsoft Windows y GNU/Linux ya disponen, en sus instalaciones por defecto de programas cliente que permiten acceder a impresoras conectadas a otros equipos o impresoras de red. En los sistemas Microsoft Windows se puede acceder a impresoras conectadas a otros equipos Windows o impresoras que incorporan su propio adaptador de red (impresoras TCP/IP). Si se trabaja con otro tipo de impresoras, es posible que sea necesario instalar y configurar otros protocolos propietarios.

Por su parte, los sistemas GNU/Linux utilizan el sistema de impresión **CUPS** (Common Unix Print System o Sistema de Impresión Común de Unix), que permite acceder a cualquier tipo de impresora, ya sea local, conectada a un equipo (con Windows o Linux), con su propio adaptador de red, etc. La configuración de CUPS es accesible a través de un navegador de Internet, especificando la dirección del equipo local (habitualmente localhost) y el puerto 631.

### 4.4.4 Servicio de correo

La configuración del cliente de servicio de correo electrónico se realiza a través del programa de cliente de correo que se utilice. En los sistemas Microsoft Windows y GNU/Linux se pueden utilizar programas cliente de correo electrónico como Microsoft Outlook, Kmail o Epiphany. También es posible acceder al sistema de transmisión de correo electrónico utilizando los navegadores de Internet, lo que evita tener que configurar un cliente de correo, a la vez que éste se puede consultar desde cualquier equipo.

## 4.5 PROCEDIMIENTO DE APLICACIÓN DE CONFIGURACIONES A ROUTERS Y SWITCHES

Al igual que cualquier ordenador y estación de trabajo, muchos dispositivos de interconexión de red, como conmutadores o encaminadores, requieren que se realice sobre ellos la configuración de los parámetros de las redes a los que están conectados. Para poder realizar esta configuración, los dispositivos de interconexión ofrecen diferentes formas, las más habituales son la emulación de terminal y la interfaz basada en los navegadores web.

En el primer caso, la configuración se realiza mediante comandos que se envían a través de un programa emulador de terminal. Este programa recibe los comandos que el administrador escribe desde su ordenador y los envía a través de la red para que se ejecuten en el dispositivo de interconexión. A su vez, éste devuelve información indicando si el comando se ha ejecutado correctamente. Así, el administrador tiene la impresión de que está trabajando directamente con el dispositivo, cuando éste puede estar ubicado a muchos kilómetros de distancia.

Una configuración web consiste en utilizar un programa navegador de Internet para enviar los parámetros de configuración a través de la red. La ventaja de este mecanismo de configuración es que evita que los administradores tengan que aprender la sintaxis de complicados comandos y hace que la interacción sea mucho más amigable, a través de formularios.

### 4.5.1 Las aplicaciones de emulación de terminal

Una aplicación de emulador de terminal muestra una ventana con los comandos que introduce el administrador y la respuesta a esos comandos. Habitualmente, el resultado de ejecutar ese comando se muestra una vez que éste ha sido introducido, con un mensaje que indica si se ha completado o si se han producido errores. Cada fabricante puede definir su propio juego de comandos disponibles, aunque actualmente muchos de ellos definen juegos de comandos muy parecidos o compatibles con los utilizados por el fabricante Cisco Systems en sus equipos.

### 4.5.2 Configuración de las aplicaciones de emulación de terminal

Las aplicaciones que se utilizan para el establecimiento de la configuración a través de un emulador de terminal pueden utilizar la red de comunicación para transmitir los comandos. Sin embargo, en ocasiones no es posible enviar estos comandos porque el dispositivo no tiene una configuración de red preestablecida de antemano. En esas situaciones, es necesario utilizar otros tipos de conexiones, habitualmente se emplean las conexiones por el puerto serie (RS-232, USB).

Cuando se conecta un equipo con un dispositivo de interconexión de red a través del puerto serie, es necesario establecer los siguientes parámetros de la conexión para que la comunicación se realice correctamente. Estos parámetros se especifican en la documentación facilitada por el fabricante del dispositivo:

- **Velocidad de transmisión:** valores habituales son 9600 bps, 19200 bps, 38400 bps, etc.
- **Número de bits de datos.**
- **Número de bits de paridad.**
- **Número de bits de parada** (para el control de flujo).

### 4.5.3 Aplicación de configuraciones a routers y switches

La configuración de los parámetros TCP/IP en los dispositivos de interconexión que utilizan los comandos Cisco se realiza en varias fases:

- Conectar con el dispositivo, ya sea por la red o por un puerto serie
- Acceder al modo de configuración del dispositivo, que se hace con los comandos:  
`enable`  
`configure terminal`
- Seleccionar el puerto que queremos configurar, mediante el siguiente comando (el nombre del puerto puede ser ethernet0, ethernet 1, fastethernet0, gigabitethernet0, gigabitethernet1, etc.):  
`interface nombre_puerto`
- Establecer la configuración de red mediante este comando:  
`ip address dirección máscara`