

Ingeniería Técnica de Telecomunicación,
Especialidad Telemática

Prácticas de Laboratorio de Redes y
Servicios de Comunicaciones



**Práctica 4. Configuración Ethernet, ARP, y
encaminamiento estático. Depuración y prueba.
Acceso Telnet y Web. Servicio de nombres**

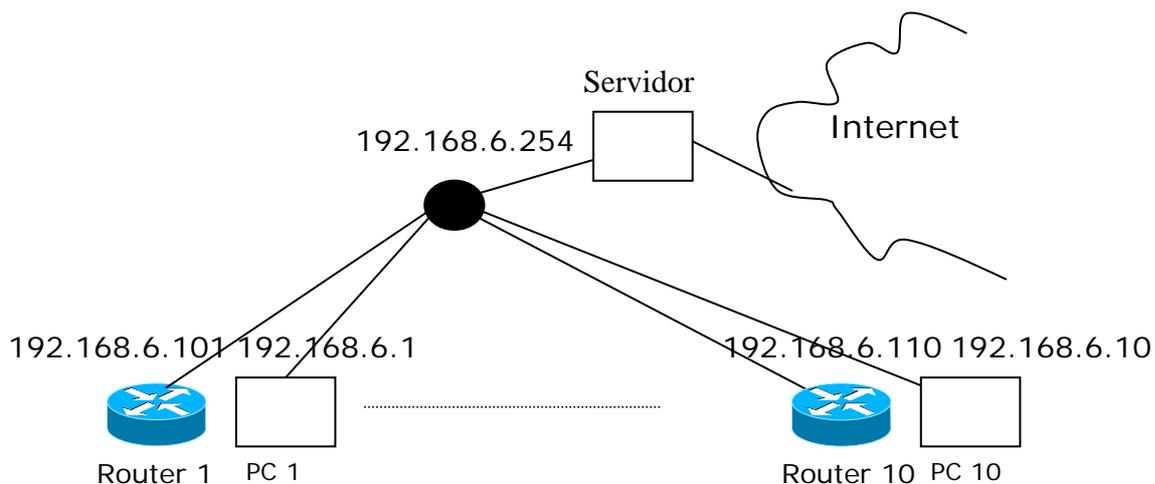
**María Victoria Bueno Delgado
Pablo Pavón Mariño**

INDICE

4.1	CONFIGURACIÓN DE LA DIRECCIÓN IP Y EL ENCAMINAMIENTO	5
4.2	COMANDOS DE DEPURACIÓN Y PRUEBA DE LA RED	9
4.3	LISTA DE HOSTS ALMACENADA	10
4.4	DESACTIVACIÓN Y ACTIVACIÓN DEL SERVICIO DE NOMBRES	11
4.5	CONSULTA DE LA TABLA ARP	12
4.6	CONFIGURACIÓN MEDIANTE LA HERRAMIENTA TELNET	12
4.7	ACCESO A TRAVÉS DEL SERVIDOR WEB	13
4.8	UTILIZACIÓN DE UN SERVIDOR TFTP (TRIVIAL TFTP)	14
4.9	EJERCICIOS PROPUESTOS	16
4.9.1	PRÁCTICA BOSON (1)	16
4.9.2	PRÁCTICA BOSON (2)	16

4.1 Configuración de la dirección IP y el encaminamiento

En esta práctica de laboratorio, los alumnos deberán trabajar sobre la topología que se muestra en la figura, en la que los PCs y los *routers* se conectan a la misma red *Ethernet* interna del laboratorio. La información necesaria para resolver esta sección la encontrará en la guía *Cisco IOS IP Configuration Guide, Release 12.3*. Se trata de un documento muy completo y útil. En esta asignatura no se implementarán todas las funcionalidades del *router* ahí descritas. Sin embargo, sí es objetivo de la asignatura el poner las bases para que con la única ayuda de la documentación del *router*, el alumno sea capaz de llegar a configuraciones de servicios más complejos si fuera necesario.



Nota: Antes de continuar la práctica, borre el fichero de configuración del router (*startup-config*) y reinicie el mismo para eliminar la configuración del grupo anterior. Se recomienda repasar la práctica 2 para volver a modo EXEC.

El primer paso que debe de dar, es familiarizarse con determinados comandos relativos a la configuración del protocolo IP en el *router*. Algunos de estos comandos permiten asignar una dirección a la interfaz *FastEthernet* del *router*, activar dicha interfaz, y guardar la configuración. Para cada uno de ellos escriba la siguiente información que encontrará en la página web de la documentación de Cisco:

- Desde qué menú se ejecuta.
- Descripción general de su funcionamiento.
- Descripción de los parámetros más importantes.
- Valor por defecto (si es que tiene alguno).

- **Interface**

- **Ip_addr**

- **Shutdown/no shutdown**

- **ip routing (descripción del comando y estado por defecto):**

- **ip route**

- **clear ip route**

- **show ip route**

Partiendo de esos comandos, configure el router con la dirección IP adecuada (según su puesto de trabajo), máscara, etc... Escriba la lista de comandos que ha utilizado en dicha configuración.

Por defecto, el router viene configurado para emplear un protocolo de encaminamiento dinámico, que rellena automáticamente las tablas de encaminamiento. Para comprobar si ése es su caso, busque en su configuración actual (running-config) una línea del tipo: ***router rip*** ó ***router ospf***.

- ¿Se encuentra esa opción activada en su configuración actual?. En caso afirmativo, desactive esa opción de encaminamiento dinámico

- ¿Qué comando necesita para desactivarlo?

Escriba la tabla de encaminamiento que debe formalmente tener su router, con los 4 campos necesarios: dirección IP destino, máscara, interfaz de salida y gateway.

Dirección destino	Máscara	Interfaz salida	Gateway

Repase cuidadosamente el significado y las distintas opciones del comando ***ip route***. La configuración de la tabla de encaminamiento en los routers Cisco, no debe incluir las entradas para las redes directamente conectadas, que son añadidas automáticamente por el router. En consecuencia, ¿cuántos comandos ***ip route*** son necesarios para la configuración de esta tabla de encaminamiento?

Escriba el o los comandos para configurar su tabla de encaminamiento (no añada ninguna información de distancia ni ponga ningún nombre a la entrada).

Guarde su configuración actual. Escriba el contenido de su tabla de encaminamiento según como lo muestra el comando adecuado. ¿Cuántos y cuáles son los tipos de entradas en la tabla?

Ahora desconecte el cable Ethernet del router y conteste a las siguientes preguntas:

- ¿Detecta el router esta desconexión?.
- ¿Qué mensaje muestra en pantalla?.
- ¿Qué efectos produce esto en el fichero *running-config*?
- ¿Qué efectos produce en la tabla de encaminamiento?

Ahora vuelva a conectar el cable y conteste a las siguientes preguntas:

- ¿Detecta el *router* esta nueva situación?
- ¿Qué mensaje se muestra en pantalla?.

¿Cuál es la utilidad del comando *debug ip packet*? Ejecute este comando, y a continuación el comando ping 66.102.11.104. Responda a las siguientes preguntas:

- ¿Qué información se muestra en pantalla?
- ¿Cuál es la opción que le permitiría mostrar en pantalla el contenido de los datagramas procesados?
- ¿Cuál es la utilidad del comando *show debugging*? Ejecute ese comando en su router. ¿Qué información aparece?
- ¿Cuál es la utilidad del comando terminal monitor? ¿Está este comando activado por defecto?

Ejecute el comando que termina el proceso de depuración iniciado. ¿Cuál es ese comando?

4.3 Lista de *hosts* almacenada

El router Cisco, permite configurar una caché interna de pares (nombre , dirección IP), que puede ser empleada por comodidad. Documentétese sobre esta caché a través de los comandos *ip host*, y *show hosts*. ¿Qué información aparece como resultado de este último comando?.

Introduzca en la caché los nombres y las direcciones IP de los 10 routers del laboratorio (Router1,...., Router10). ¿Qué comandos emplea?

Introduzca en el modo EXEC privilegiado un comando que sea únicamente el nombre del router de un compañero. ¿Qué sucede?

Introduzca ahora el nombre Router11 (que no debe estar almacenado en la caché). ¿Qué sucede?

4.4 Desactivación y activación del servicio de nombres

Como hemos visto en el apartado anterior, todo nombre que no corresponda con un comando, se interpreta como un intento de realizar una conexión telnet con un dispositivo. Cuando el nombre en cuestión no es encontrado en la lista de hosts, el router hace una consulta al servidor de nombres DNS que tenga instalado, y en caso de no tener instalado ninguno, lanza una consulta broadcast esperando ser respondido.

El resultado global, implica que, en muchos casos, errores en la introducción de comandos, son interpretados como peticiones de inicio de sesión de telnet que acaban envolviendo consultas DNS no deseadas. Para evitar que se produzcan las consultas broadcast, debe ser configurado en el router la dirección de un servidor DNS. Estudie las opciones del comando *ip name-server*, y configure como único servidor DNS la dirección 212.128.20.252.

- ¿Qué comando debe ejecutar?

- ¿Qué diferencia encuentra ahora respecto a antes?

- Ejecute ahora el comando *no ip domain-lookup*. Vuelva a introducir un nombre desconocido. ¿Cuál es el resultado?

4.5 Consulta de la tabla ARP

Busque por su cuenta los comandos que hagan referencia al protocolo ARP. Conteste a las siguientes cuestiones:

- ¿Qué comando permite leer las entradas existentes en la caché ARP?
- ¿Qué comando permite añadir entradas estáticas en la caché ARP?
- ¿Qué comando permite borrar todas las entradas no estáticas de la caché?

4.6 Configuración mediante la herramienta telnet

El *router* empleado en el laboratorio tiene integrado un cliente *telnet* y un servidor *telnet*. Exploraremos parte de su utilidad en esta sección.

Antes de poder realizar una sesión Telnet, las interfaces del Router a utilizar deben de estar configuradas (en este caso la interfaz FastEthernet). Busque información en la página de documentación de Cisco para activar las interfaces en los Routers Cisco, así como para asignarles una dirección IP y una máscara de red. Escriba los pasos a seguir.

Inicie una sesión *telnet* desde su PC (cliente) hacia el *router* (servidor). ¿Se produce correctamente?. ¿Qué mensaje de error aparece?

El comando **line** da acceso a los distintos mecanismos de configuración del *router* (por ejemplo, sesión por consola, sesión vía *telnet*). Las sesiones vía *telnet* se conocen como sesiones **vty** (*virtual terminal*). Por defecto, el *router* Cisco viene con la posibilidad de recibir simultáneamente hasta 5 sesiones *telnet* (vty 0 a 4).

- ¿Qué comando debe introducir para entrar en el modo de configuración específico que le permite configurar conjuntamente las opciones de estas cinco sesiones *telnet*?

- ¿Cuál es el nuevo *prompt* del *router*?

Observe la lista de comandos disponibles desde este nuevo modo de configuración, y busque aquel que le permita establecer como clave para las sesiones *telnet* entrantes, la palabra “cisco2”. ¿Qué comando es este?

Guarde la configuración inicial, e intente ahora iniciar una sesión *telnet* desde su PC. ¿Se produce correctamente esta sesión *telnet*?

El *router* tiene incluido asimismo un cliente *telnet*, que le permite conectarse a cualquier servidor (por ejemplo, otro *router* Cisco del laboratorio). Pruebe esta posibilidad conectándose *al router* Cisco de un compañero, al que previamente haya avisado. Posteriormente, estudie las opciones del comando *show users* ejecutado sobre el *router* del compañero. ¿Qué información relativa a las sesiones *telnet* le aporta?

4.7 Acceso a través del servidor Web

El *router* implementa un servidor *web*, que puede ser controlado a través de los comandos *ip http*. ¿Qué comando le permite activar el servidor web?

Estudie el resto de opciones, y configure el servidor web para que solicite como clave entrada, la misma clave que instalada por el comando *enable*. ¿Qué comando debe ejecutar para realizar esto?

A través de un navegador, abra la página del *router*. Navegue por las distintas opciones de configuración que ofrece.

4.8 Utilización de un servidor TFTP (Trivial TFTP)

El servicio TFTP (Trivial File Transfer Protocol) es una versión simplificada del servicio FTP. El router Cisco del laboratorio puede actuar como cliente TFTP, y descargar y cargar archivos de un servidor TFTP accesible desde la red.

En esta práctica utilizaremos este servicio para guardar una copia de seguridad de nuestro fichero de imagen del Sistema Operativo IOS, y del fichero de configuración `startup-config`.

- Abra el navegador y descargue e instale la aplicación Servidor TFTP SolarWind que se encuentra en: <http://ait.upct.es/~lrys/SolarWinds-TFTP-Server.exe> . Instale la aplicación con sus opciones por defecto.
- Guarde la configuración del router. Copie el fichero de configuración de respaldo en el servidor TFTP (comando `copy startup-config tftp:`). Compruebe que la operación se ha llevado a cabo con éxito en el PC.
- Reinicie el router manteniendo este estado (sin ningún fichero de configuración en la NVRAM, es decir, borrando el fichero `startup-config`).
- El router arrancará en modo `setup`. Salga de este modo, y haga los pasos necesarios para recuperar el fichero de configuración guardado, y que éste sea el nuevo `running-config` y el nuevo `startup-config`.
- Escriba la secuencia de comandos.

Además del borrado del fichero `startup-config`, puede suceder que por error se borre el sistema operativo de la memoria flash. Si eso ocurre, es necesario tener una copia del sistema operativo en algún servidor TFTP con el fin de poder recuperarlo de una forma sencilla. Aunque el alumno esta sección no la va a llevar a la práctica en el laboratorio, es necesario que conozca los comandos que hacen posible la recuperación del sistema operativo. Los pasos a seguir **serían (no hay que hacerlo!!!)** los que a continuación se detallan:

- El alumno debería guardar una copia de su sistema operativo (imagen del IOS) en el servidor TFTP siguiendo la misma secuencia de comandos que en el apartado anterior.
- A continuación se borraría el fichero que se encuentra almacenado en la memoria flash. ¿Qué comando utilizaría? (recuerde que este ejercicio no debe realizarlo en el router, por tanto el comando debe buscarlo en la guía de referencia).

- Una vez borrado el fichero, debería reiniciar el router. Al reiniciar, no se encuentra el sistema operativo, ya que se ha borrado previamente, por tanto, se iniciará el router en modo ROM MONITOR. Desde este modo de trabajo el alumno debería ser capaz de recuperar la imagen del sistema operativo desde el servidor TFTP. Escriba los comandos que le permitirían realizar esta operación. (recuerde que este ejercicio no debe realizarlo en el router).

- Al finalizar el proceso, reiniciaría el router, volviéndose a cargar el sistema operativo desde la memoria flash de forma correcta.

4.9 Ejercicios propuestos

4.9.1 Práctica Boson (1)

Cargar el laboratorio 9 del tipo Stand Alone. Para ello, una vez abierta la herramienta Lab Navigator:

- Haga doble clic en el laboratorio **Lab-9 Introduction to IP Internet Protocols**.
- Visualice la red cargada en el emulador. Para ello debe elegir la opción **Load Lab**. Se abrirá la herramienta Network Designer con la red establecida. Puede visualizar la configuración establecida en cada uno de los dispositivos que la forman siguiendo el manual de Boson.
- Vuelva al Lab Navigator y visualice el tutorial del laboratorio 9 mediante la opción View lab. Se abrirá un fichero pdf. Realice el Lab 9 siguiendo los pasos e introduciendo los comandos que se proponen en dicho ejercicio.
- Una vez realizado el tutorial del laboratorio 9 está preparado para contestar a las cuestiones de autoevaluación que se proponen. Intente realizar el siguiente cuestionario: **Ip Addresses Review** (al final del laboratorio 9).
- Vuelva al Lab Navigator y visualice el tutorial del laboratorio **Lab-10 ARP**.
- Una vez realizado el tutorial del laboratorio 10 está preparado para contestar a las cuestiones de autoevaluación que se proponen. Intente realizar el siguiente cuestionario: **ARP Table Review** (al final del laboratorio 10).
- Vuelva al Lab Navigator y visualice el tutorial del laboratorio 11 mediante la opción View lab. Se abrirá un fichero pdf. Realice el **Lab 11 Creating a Host Table** siguiendo los pasos e introduciendo los comandos que se proponen en dicho ejercicio.

Nota: los cuestionarios de autoevaluación que se proponen en este punto se comentarán en la siguiente sesión de prácticas para resolver dudas y cuestiones.

4.9.2 Práctica Boson (2)

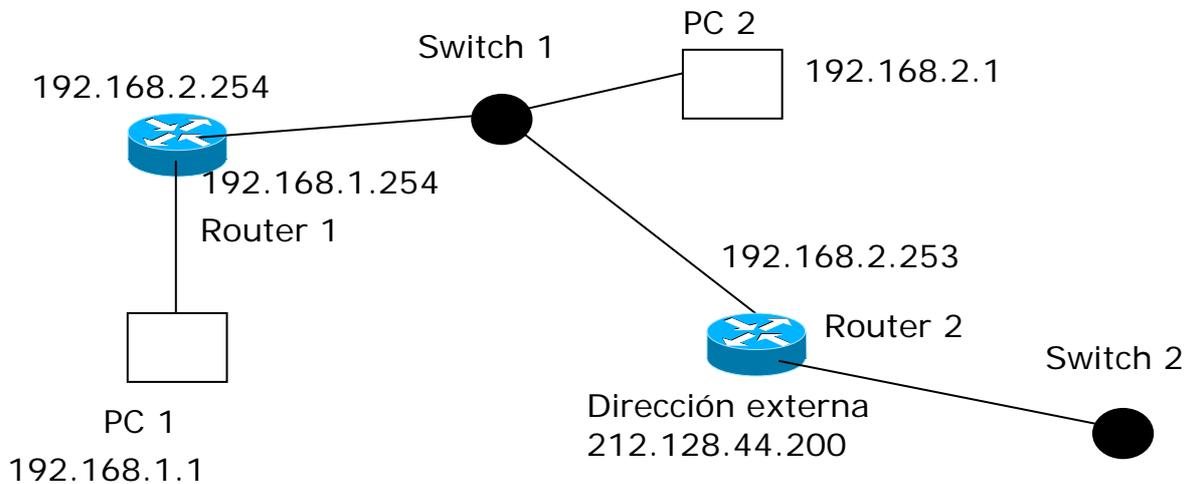
1.Desarrollo de la topología.

En esta práctica, los alumnos deberán trabajar sobre la topología que se muestra en la figura, en la que los PCs y los *routers* se conectan a la misma red *Ethernet*. Dicha topología habrá que implementarla mediante la herramienta *Network Designer* de Boson. Una vez realizada la topología, el alumno deberá guardarla con el nombre de *miTopologia.top*. La información necesaria para resolver las dudas sobre como implementar dicha topología la encontrará en el tutorial proporcionado al alumno así como en la ayuda que puede encontrar en el mismo software.

Para realizar dicha topología, el alumno debe elegir los siguientes modelos de dispositivos:

- Router CISCO Serie 1700, modelo 1751 (2 wan port, Ethernet)
- PC windows 98
- Switch Serie 2900, modelo 2950
- Conexiones tipo Ethernet

Nota: a la hora de realizar las conexiones Ethernet, los switches utilizarán interfaces FastEthernet, los routers utilizarán interfaces FastEthernet para la red 192.168.6.X e interfaces Ethernet para las demás redes. Los PCs solo incorporan interfaces Ethernet.



2. Configuración de la dirección IP y el encaminamiento

Una vez creada y guardada la topología (.top), el alumno debe abrir la herramienta NetSim y cargar la topología previamente diseñada. Una vez cargada puede ir accediendo a cada uno de los dispositivos que la forman para realizar la configuración de los mismos. Para ello, el alumno deberá usar (entre otros) los comandos relativos a la configuración del protocolo IP que se vieron en la práctica 4. Algunos de los comandos de configuración son:

PCs:

```
ipconfig (/ip /dg)
winpcfg
telnet
tracert
ping
?
```

Routers:

```
ip routing
ip address
shutdown / no shutdown
ip route
clear ip route
show ip route
?
```

Switches:

enable

ping

show

configure terminal

?

Nota: Recordar que las configuraciones de los dispositivos (*startup-config*) se pueden guardar de forma separada como ficheros *.rtr* o de forma conjunta (las configuraciones de todos los dispositivos de la topología) como un fichero *.nwc*.

Para realizar la configuración de los PCs, la dirección ip, mascara de red y gateway se establecerán mediante el comando *ipconfig*. Ejemplo de PC1:

- `ipconfig /ip 192.16.1.1 255.255.255.0`
- `ipconfig /dg 192.168.1.254`

Para el caso de los Routers, estos se configurarán con los mismos comandos que en la práctica 4, estableciendo la dirección IP adecuada a la tarjeta correspondiente así como la tabla de encaminamiento.

Nota: El switch no necesita ser configurado en esta práctica

Compruebe que la configuración realizada en los routers son correctas. Para ello ejecute el comando *ip route* para visualizar la configuración establecida.

3. Comandos de depuración y prueba de red

En este punto ya estamos listos para comprobar que la red funciona correctamente de acuerdo a la configuración establecida. Para comprobarlo se van a ejecutar algunos de los comandos que se utilizaron en la depuración y prueba de red de la práctica 4.

- Compruebe que su red funciona correctamente ejecutando el comando *ping* desde los PCs hacia la puerta de enlace del servidor. Ejecute también el comando *tracert* desde un router a los distintos dispositivos para comprobar la configuración de la topología.
- Utilice la caché interna de pares que ofrece el router para almacenar pares nombre-dirección IP y compruebe su funcionamiento en la topología diseñada.
- Ejecute los diversos comandos sobre ARP vistos en la práctica 4. Compruebe que dichos comandos funcionan correctamente en la topología diseñada.