

Práctica 1: Conexiones e interfaces de un router, y copia de configuraciones de un router (minicom y TFTP)

Parte 1.- Conexiones e interfaces del router.

Material necesario: maqueta de routers, cables de red y consola y ordenadores de consola.

En esta práctica se van a revisar las distintas maneras de conectarse a un router (líneas y conexiones), además de la realización de dichas conexiones.

Destacar que en los ejemplos utilizados se hace mención a uno de los routers de la maqueta, “**Lab-A**>”, pero que puede generalizarse al resto “**Lab-B**>”, “**Lab-C**>”, ...

Nota: Para evitar problemas usaremos el convenio de llamar Lab-X a los routers de la mesa central y Lab-x a los routers de la mesa exterior, donde X es una letra mayúscula (A, B, C, D, E) y x es una letra minúscula (a, b, c, d, e)

Explicación: los tipos de conexiones a un router

Se pueden realizar distintos tipos de conexiones para entrar en un router y realizar las consultas o cambios que se quieran.

Mediante la línea de Consola (con un cable **rollover** conectado al puerto **console**):

Ventajas: permite el acceso al router en cualquier caso, aunque las interfaces estén inaccesibles o hayamos olvidado el password.

Inconvenientes: la conexión física es de corta distancia (metros). Obliga a tener el router bajo llave para que se no acceda a el por esta conexión.

Mediante la línea auxiliar (con un **MODEM** conectado al puerto **AUX**):

Ventajas: al acceder al router por una conexión telefónica permite la solución remota de problemas, independientemente del estado de la red.

Inconvenientes: No permite la recuperación del password.

Mediante la línea VTY haciendo **telnet** (accediendo con la IP de uno de sus interfaces).

Ventajas: Es la forma mas cómoda de acceder al router, a través de la red.

Inconvenientes: Es el tipo de conexión mas susceptible a los fallos y caída de las líneas.

Explicación previa: las configuraciones de las líneas de los routers del laboratorio

| Start-config / Running-config | Descripción |
|---|--|
| line console 0 password netacad login transport input none | La línea de consola numero 0 tiene el password <i>netacad</i> no tiene definido ningún usuario, por lo que no te pide identificador de login |
| line aux 0 | La línea Auxiliar numero 0 No tiene definido ni password ni login (permite cualquier acceso) |
| line vty 0 4 password cisco login | La líneas VTY numero 0, 1, 2, 3 y 4, para 5 conexiones telnet simultáneas máximo y que tiene el password <i>cisco</i> no tiene definido ningún usuario, por lo que no te pide identificador de login |

Explicación: routers que se usarán en la práctica y cableado serie

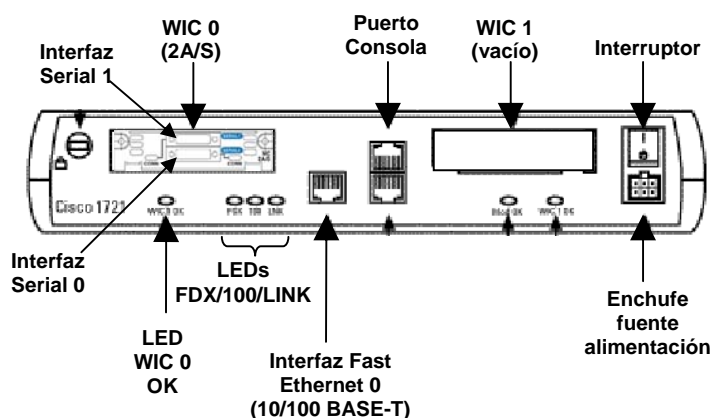


Figura Vista frontal, trasera y esquema de la parte trasera de un router Cisco 1721

En la figura siguiente se muestran los cables serie que se utilizarán en esta práctica. La interfaz V.35 utiliza un conector rectangular denominado Winchester. Algunos cables utilizados tendrán conector hembra (DCE, Data Communications Equipment), mientras que otros tendrán conector macho (DTE, Data Terminal Equipment) y otros conector hembra (DCE).



Cable serie DCE de router 1720

Practica: Realizar conexión de consola a un router

Explicar: Se conecta mediante un *cable de consola o rollover* conectado desde el *puerto consola* (en el router) a un puerto serie del PC (*COM 1*).

Sin encender ningún equipo (router, conmutador o PCs) el alumno montará las conexiones de la maqueta que aparece en el fichero “maqueta” excepto los cables serie. Todas o casi todas las prácticas que veremos usan la misma maqueta inicial. Además los routers se supone que no están configurados. El alumno procederá a montar así el cableado de la práctica antes de encender nada.

Todas las prácticas se realizarán en linux. Una vez esté montado el cableado (excepto los cables serie azules), encender los ordenadores. Cuando termina el arranque de la BIOS aparece un menú para elegir el sistema operativo; allí seleccionaremos la opción ‘**linux redes**’ que corresponde (a pesar de su nombre) a una instalación de linux capaz de funcionar sin conexión a la red de la Universidad, que es como se desarrolla esta práctica.

Una vez arrancado el sistema nos conectaremos en todos los ordenadores con el usuario **root** y la **password** que nos indique el profesor. Abriremos una ventana del intérprete de comandos shell y ejecutaremos el programa de emulación de terminal minicom mediante el comando ‘minicom -s’, pulsando a continuación la tecla escape.

Los routers cuando arrancan tratan de buscar un servidor desde el que cargar una configuración. Para evitar esta pérdida de tiempo lo que debemos hacer antes de arrancar los routers sin conectar los cables serie. Ahora con el programa minicom en marcha encender los routers 1721 y el conmutador catalyst 1900 (que en esta práctica funcionará como un hub). Al encenderlo los routers tarda unos segundos en cargar el software y mostrar la pantalla de bienvenida que tiene el siguiente aspecto:

```
System Bootstrap, Version 12.0(3)T, RELEASE SOFTWARE (fc1)
Copyright (c) 1999 by cisco Systems, Inc.

(varios mensajes omitidos)

(al cabo de varios minutos...)

32K bytes of non-volatile configuration memory.
8192K bytes of processor board System flash (Read/Write)

      --- System Configuration Dialog ---

Would you like to enter the initial configuration dialog? [yes/no]:
```

Se trata de la pantalla típica que saldrá cuando el router no tiene ninguna configuración, donde se nos pregunta si queremos entrar en el modo de configuración inicial (*si contestáramos que sí nos haría una serie de preguntas para hacer la configuración*). Contestaremos que no, para entrar en el modo normal del router, con lo que veremos algo así:

```
Press RETURN to get started! (RETURN)

Router>
```

Si tras encender el router no ha aparecido nada de lo anterior, seguramente se debe a que la conexión no funciona o tiene algún problema. En ese caso deberemos comprobar los parámetros de configuración del minicom, para lo cual procedemos de la siguiente forma:

Teclamos 'CTRL/A' seguido de 'Z' para entrar en los comandos del minicom. Teclamos 'O' para elegir configuración. De las opciones que aparecen elegimos 'Serial port setup'. Los parámetros que aparecen deben tener los siguientes valores:

- *Dispositivo de entrada: /dev/ttyS0*
- *Velocidad 9600 bits/s*
- *8 bits de datos, un bit de parada, sin paridad (8N1)*
- *Control de flujo: ninguno*
 - *Por hw: sí*
 - *Por sw: no*

(El uso del dispositivo ttyS0 se debe a que estamos utilizando la interfaz COM1 del ordenador.)

La conexión se realiza mediante la "Línea de consola" (line console) por lo que se puede

*pedir usuario y password si se indica en el fichero de configuración. En todos nuestros routers del aula el password de consola (si la hay) es **netacad**. Si ocurre esto es que tienes una configuración ya en el router y debes borrarla.*

Entramos en modo usuario (sin permisos para realizar cambios en la configuración). Aparece indicado en la forma del prompt: (**Lab-A>**) o **Router>**).

Ahora se comprobará si hay una configuración ya en el router, para ello pasaremos primero a modo privilegiado con *enable* y luego comprobaremos si hay ya una configuración introducida o la configuración por defecto:

```
Router> enable
Router#
Router# show run
```

Lo normal es que no haya configuración, que veamos todo por configurar (sin direcciones ip, etc...)

Si hay alguna configuración, (lo que sabrás porque verás cosas configuradas o bien porque al principio el router no te preguntaba si querías entrar en el modo de configuración inicial) se debe borrar de la siguiente forma:

```
Router# erase start
Router# reload
```

Tras lo cual volverá a arrancar el router y se volverá a hacer el paso anterior de comprobar que en efecto ha cargado la configuración por defecto. Esto tarda un par de minutos.

Si por algún motivo has guardado alguna configuración en el router, antes de irte acuérdate de borrarla, usando el recuadro anterior.

Práctica: introducir una configuración inicial

Para poder hacer la práctica introduciremos una configuración inicial. En una práctica posterior analizaremos lo que significa cada uno de los siguientes comandos. Aquí se pone la configuración del router Lab-A. La configuración del resto de los routers está en el anexo del final.

```
Router>enable
Router#configure terminal
Router(config)#hostname Lab-A
Lab-A(config)#interface fastethernet 0
Lab-A(config-if)#ip address 192.5.5.1 255.255.255.0
Lab-A(config-if)#no shutdown
Lab-A(config-if)#interface serial 0
Lab-A(config-if)#ip address 201.100.11.1 255.255.255.252
Lab-A(config-if)#clock rate 56000
Lab-A(config-if)#no shutdown
Lab-A(config-if)#interface serial 1
Lab-A(config-if)#ip address 200.200.200.2 255.255.255.252
Lab-A(config-if)#clock rate 56000
Lab-A(config-if)#no shutdown
Lab-A(config-if)#router rip
Lab-A(config-router)#network 192.5.5.0
Lab-A(config-router)#network 200.200.200.0
Lab-A(config-router)#network 201.100.11.0
Lab-A(config-router)#line con 0
Lab-A(config-line)#password netacad
Lab-A(config-line)#login
Lab-A(config-line)#line vty 0 4
Lab-A(config-line)#password cisco
Lab-A(config-line)#login
Lab-A(config-line)#CTRL/Z
Lab-A#
```

Una vez introducida la configuración comprobaremos que lo hemos hecho bien y no nos hemos equivocado:

```
Lab-A# show run
```

Una vez se haya hecho esto en todos los routers de la maqueta (pregunta a tus compañeros) se procederá a colocar el cableado serie (azul). Hacerlo ahora evita que al arrancar un router busque un servidor TFTP de donde cargar la configuración inicial y pierda en ello una cierta cantidad de tiempo.

Práctica: Interfaces de un router

En esta parte se verá como obtener información de los interfaces del router y de los dispositivos conectados a un router. El alumno deberá a comprobar la conectividad con los dispositivos vecinos. Con los comandos utilizados y accediendo al resto de routers (mediante telnets), se debe completar la topología lógica del gráfico.

NOTA: Debemos realizar una conexión en modo usuario con cualquier tipo de línea por lo que debe aparecer el prompt: (Lab-A>). En esta practica todavía no se hacen modificaciones por lo que no se va a entrar en modo de administración (enable)

Explicación: El comando Lab-A> show interface.

Para ver el estado, además de otras informaciones sobre las interfaces, se debe haber entrado en modo usuario con cualquier tipo de conexión por lo que debe aparecer el prompt: (Lab-A>).

Veamos la configuración de los interfaces mediante las órdenes (lo que hay entre <> significa que tenemos que elegir una de esas interfaces)

```
Lab-A> Show Interface <F0, S0, S1>
Lab-A> Show protocol
```

```
Lab-A>show interface
Ethernet0 is up, line protocol is up
Hardware is Lance, address is 0000.0c3b.f3a6 (bia 0000.0c3b.f3a6)
Internet address is 192.5.5.1/24
MTU 1500 bytes, BW 10000 Kbit, DLY 1000 usec, rely 255/255, load 1/255
Encapsulation ARPA, loopback not set, keepalive set (10 sec)
ARP type: ARPA, ARP Timeout 04:00:00
Last input 00:00:13, output 00:00:02, output hang never
Last clearing of "show interface" counters never
Queueing strategy: fifo
Output queue 0/40, 0 drops; input queue 0/75, 0 drops
5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
27107 packets input, 15017900 bytes, 0 no buffer
Received 172 broadcasts, 0 runts, 0 giants
3 input errors, 3 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored, 0 abort
0 input packets with dribble condition detected
37514 packets output, 2657602 bytes, 0 underruns
0 output errors, 0 collisions, 1 interface resets
0 babbles, 0 late collision, 0 deferred
0 lost carrier, 0 no carrier
0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out
10553 packets output, 1038298 bytes, 0 underruns
0 output errors, 0 collisions, 1 interface resets
0 babbles, 0 late collision, 0 deferred
0 lost carrier, 0 no carrier
0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out

Serial0 is up, line protocol is up
Hardware is HD64570
Internet address is 210.100.11.1/24
MTU 1500 bytes, BW 56 Kbit, DLY 20000 usec, rely 255/255, load 1/255
```

```
Encapsulation HDLC, loopback not set, keepalive set (10 sec)
Last input 00:00:00, output 00:00:07, output hang never
Last clearing of "show interface" counters never
Queueing strategy: fifo
Output queue 0/40, 0 drops; input queue 0/75, 0 drops
5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
10513 packets input, 667585 bytes, 0 no buffer
Received 10488 broadcasts, 0 runts, 0 giants
0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored, 0 abort
10411 packets output, 643047 bytes, 0 underruns
0 output errors, 0 collisions, 2 interface resets
0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out
0 carrier transitions
DCD=up DSR=up DTR=up RTS=up CTS=up

El resto del resultado se ha truncado.
```

¿Qué es MTU? _____

¿Qué es Rely? O ¿Reliability? _____

¿Qué es Load? O txload o rxload? _____

¿Qué es Runt? _____

¿Qué es Giant? _____

¿Qué significa "Serial0 is up, line protocol is up"?

"Serial0 is up" significa: _____

"Line protocol is up" significa: _____

¿Cuál es la dirección IP y la máscara de subred para las interfaces serie del router?

¿Cuál es el encapsulamiento de capa de enlace de datos que se utiliza para la interfaz serial0?:

NOTA: En algunos protocolos de encaminamiento se suelen utilizar datos como (MTU, BW, DLY, rely, load) para calcular la métrica y decidir la ruta mas adecuada para los paquetes. Para poner los contadores a cero (en modo privilegiado) se utiliza el comando *clear counters*

Explicación: El comando Lab-A> show cdp neighbors detail:

Cisco Discover Protocol (**CDP**) protocolo propietario de Cisco Systems en capa 2, se inicia automáticamente a través de un sistema de arranque del dispositivo, sin embargo, si se esta usando la versión 10.3 o superior del IOS de Cisco es posible que se deba activar para cada una de las interfaces del dispositivo utilizando el comando **cdp**, para ello hay que configurar en la interface “-if#**cdp enable**” Este protocolo descubre y muestra información de los dispositivos de Cisco directamente conectados (routers y switches) y que están activos. Por

ejemplo:

```
lab-b>show cdp neighbors detail
Device ID: lab-c
Entry address(es):
IP address: 199.6.13.2
Platform: cisco CPA1600, Capabilities: Router
Interface: Serial0, Port ID (outgoing port): Serial1
Holdtime : 142 sec

Version :
Cisco Internetwork Operating System Software
IOS (tm) 1600 Software (C1600-NSY-L), Version 11.1(7)AA, EARLY DEPLOYMENT RELEASE SOFTWARE
(fc2)
Copyright (c) 1986-1996 by cisco Systems, Inc.
Compiled Thu 24-Oct-96 05:24 by kuong

Device ID: lab-a
Entry address(es):
IP address: 201.100.11.1
Platform: cisco CPA1600, Capabilities: Router
Interface: Serial1, Port ID (outgoing port): Serial0
Holdtime : 173 sec

Version :
Cisco Internetwork Operating System Software
IOS (tm) 1600 Software (C1600-NSY-L), Version 11.1(7)AA, EARLY DEPLOYMENT RELEASE SOFTWARE
(fc2)
Copyright (c) 1986-1996 by cisco Systems, Inc.
Compiled Thu 24-Oct-96 05:24 by kuong
Device ID: 00C01D 81259B
Entry address(es):

IP address: 205.7.5.2
Platform: cisco 1900, Capabilities: Trans-Bridge Switch
Interface: Ethernet1, Port ID (outgoing port): 1
```

¿Qué información puedes descubrir?

¿Qué consultas puedes realizar con *show cdp ...*?

¿En qué capa trabaja dicho protocolo?

¿Qué significa “holdtime” en CDP?

Parte 2.- Copiar configuraciones del router (minicom y TFTP)

Material necesario: maqueta de routers, cables de red y consola y ordenadores de consola que a su vez estén conectados localmente a los routers, con un TFTP ejecutándose.

Vamos a aprender como guardar una copia de la configuración del router en un fichero y en un servidor TFTP para poder usarla si por cualquier motivo se pierde la configuración actual.

Vamos a:

- Hacer una copia de la configuración en un PC
- Modificar (ligeramente) la copia de la configuración
- Borrar la configuración del router
- Recuperar la copia de la configuración ligeramente modificada

La idea es que sepamos guardar copias de seguridad de la configuración de un router, y configurarlos muy rápidamente teniendo un archivo de configuración.

Vamos a aprender a guardar y cargar el archivo de configuración de dos formas distintas:

1. Mediante Minicom, capturando pantallas
2. Mediante un servidor TFTP conectado en la LAN del router

Práctica: Capturar configuración del router con Minicom

En Linux, se trata de configurar el programa Minicom para que guarde todo lo que aparece por la pantalla.

Para ello tecleamos CTRL+A, y a continuación Z, para acceder al menú de la aplicación desde donde pulsaremos L para activar la captura de pantalla. (resumiendo: CTRL+A, Z, L)

Luego hacemos salir por pantalla toda la configuración con show run y tantas pulsaciones de la barra espaciadora como sean necesarias

Paramos la captura tecleando de nuevo Ctr+A, Z, L

Elegir “cerrar” para terminar la captura.

Comprobar que tenemos el fichero guardado en el PC (normalmente en /root con el nombre que le hayamos dado) y ya podemos borrar la configuración del router

Práctica: Borrar configuración de inicio del router (startup-config)

Si hemos seguido el guión de la práctica correctamente no hace falta borrar la configuración de inicio del router ya que se supone que no tiene configuración de inicio. Se puede ver que se ha borrado la NVRAM si hacemos

Lab-A# show start

¿Que mensaje aparece?: _____

Tiene que decir que no tiene nada guardado en memoria no volátil.

¿Por qué no aparece un mensaje parecido con el comando **Router#show run**?:

Si no es así, si por algún motivo se ha guardado una configuración de inicio, hay que borrarla siguiendo los siguientes pasos:

1. *Iniciamos la conexión al router mediante el minicom en el PC.*
2. *Borramos la configuración del router y **Lab-A# erase start**. (aparece el mensaje “continue? [confirm]”, si se pulsa intro se toma el valor por defecto que es el que aparece entre corchetes “[confirm]”)*
3. *Reiniciamos el router (todos los routers del laboratorio simultáneamente) **Lab-A# reload**.*
4. *El router detecta que el fichero **running-config** y el **startup-config** son diferentes y pide que grabemos sobre el **startup-config**. ¿no queremos grabar la configuración actual!. (aparece el mensaje “Save? [yes/no]”, debemos elegir la contestación **no**).*
5. *Ahora parecerá un mensaje pidiendo confirmación para que el router se reinicie (“Proceded reload? [continue]. Se debe elegir la opción por defecto “[continue]”)*
6. *Cuando el router arranca, pueden ocurrir dos cosas:*
 - a) *Si en algún interface del router hay conectado un dispositivo CSU/DSU (por ejemplo de una operadora o el conversor de interface V35—G703) o*

un router configurado como DCE (con clockrate). El router autoconfigura ese interface en base a la IP de ese dispositivo.

*Entonces el router, al tener un interface configurado, ya no pide entrar en modo **setup**. Lo que hace es mediante un broadcast (por el interface ya configurado) busca un servidor TFTP activo y si encuentra alguno, intenta cargar el resto de la configuración vía TFTP (busca 4 nombres de ficheros como veremos en una practica posterior).*

- b) *Si no ocurre el caso anterior entonces detecta que no hay ninguna configuración en la NVRAM y lo indica con el mensaje: "NVRAM invalid". Por esto pide entrar en modo de configuración. Según las opciones que elijamos entrara o no en modo SETUP.*

No se ha de entrar en modo SETUP para esto se han de elegir las siguientes opciones:

- *Con el mensaje "would you like enter the initial configuration dialog? [yes/no]" debemos contestar **NO**. En caso contrario nos preguntaría paso a paso toda la configuración.*
- *Ahora pide confirmación mediante la pregunta: "terminate autoinstall [yes]" aquí se debe contestar **si**.*

7. *Ahora el router acaba el arranque pero sin cargar ninguna configuración. Como vemos al estar el fichero de configuración vacío (startup-config), no pide ninguna contraseña y muestra ningún nombre especial en el prompt. Entramos en modo administrador **Router>enable** (tampoco pide contraseña*

Práctica: Modificar configuración capturada con editor de texto

Primero hay que convertir el archivo capturado en un fichero de configuración valido, eliminando con un editor de texto cualquier información innecesaria de la configuración capturada. Por ejemplo:

Los indicadores "- More -".

La línea que indica "Show run".

Observar que el signo de exclamación "!" convierte en comentario el resto de la línea.

Hacer una copia de la configuración y modificarla con el editor de texto. Introducir los siguientes cambios:

| Fichero de configuración original | Fichero de configuración | Descripción |
|-----------------------------------|--------------------------|-------------|
|-----------------------------------|--------------------------|-------------|

| | | |
|-----------------------|------------------------|--|
| | modificado | |
| <i>Hostname Lab-A</i> | <i>Hostname Lab-A1</i> | Cambio del nombre del router, que aparece en el prompt (añadirle un 1): (Lab-A# → Lab-A1 #) |

Práctica: Copiar nueva configuración al router con Minicom

1. Vamos a transferir el archivo modificado anteriormente, para ello:

a) Pasar a modo configuración de terminal:

router# configure terminal

b) Enviar fichero desde el PC al router con send, lo que se hace con la secuencia de teclas Ctrl+A Z, S. Elegir formato ascii. Elegir el fichero (posicionarse en el fichero con flechas arriba y abajo, seleccionar con espacio, ok para enviar)

NOTA: Alguno de estos cambios pueden hacer que la configuración no sea valida.

NOTA: Los valores por defecto que tiene el router si se quieren cambiar se ha de indicar anteponiendo a esa orden el comando *no* (borra lo que le sigue a continuación), como por ejemplo *no shutdown*.

2. Comprobamos la conectividad con los comandos [*show interface*],[*ping* __.__.__.__]

¿con *show interface* , aparecen las interfaces configuradas “*up*”?_____

¿funciona el *ping* __.__.__.__ a alguna IP de los dos routers vecinos?_____

¿funciona el *ping* __.__.__.__ a alguna IP de cualquier routers que no sea vecino?_____

NOTA: Las ventajas de utilizar este procedimiento es que al estar conectados directamente con el router mediante el cable de consola y podemos cambiar/copiar la configuración (aunque estén mal configurados todos los interfaces y líneas del router). El acceso a la línea de consola deberá estar físicamente restringido, igual que al router (bajo llave)

Practica: Hacer una copia del fichero de configuración y cargar un fichero de configuración utilizando TFTP.

Vamos a realizar una transferencia de archivos de configuración parecida a la que acabamos de hacer: Router → PC → Router. La mayor diferencia entre este procedimiento (utilizando el TFTP) y el anterior (utilizando el minicom) es que el TFTP permite la transferencia de archivos vía red (a través de un interface del router ya configurado), estos archivos pueden ser binarios o ASCII. Y el minicom te permite la conexión en cualquier momento y estado del router, pero solo transferencia en modo ASCII.

1. Iniciamos el programa servidor TFTP en el PC (se quedara corriendo en segundo plano como un servidor web). Esto lo hará el profesor mediante un PC conectado a la red a través del catalyst que hace de concentrador en la maqueta.
2. Iniciamos el minicom en el PC
3. Verificamos la conectividad con el servidor TFTP mediante el comando *ping*
.._._._
4. Entramos en modo administrador y hacemos una copia de fichero de configuración en el servidor TFTP (router → PC), con la orden y **Lab-A# copy run TFTP**
 - a) Cuando se solicite el host remoto, introduzca la dirección IP que verificó en el paso 3 (se puede introducir la IP de cualquier servidor TFTP con el que haya conectividad).
 - b) Cuando se le solicite el archivo de configuración al que se debe escribir: **“nombre_del_fichero_2”**. (Las opciones por defecto son [running-config-lab-a] o [startup-config-lab-a]). Acordaros del nombre puesto para posteriormente recuperarlo
 - c) Comprobar en la pantalla del servidor TFTP que la transferencia ha funcionado correctamente
5. Borrarnos la configuración del router con **Lab-A# erase start**. Reiniciamos el router **Lab-A# reload**. (esto hara que las conexiones telnet se corten, por lo que no se deberá hacer si se esta accediendo al router vía telnet)
 - a) El router al detectar que la configuración en la NVRAM es distinta a la de la RAM y pide guardar los cambios (copiar la runnin-config sobre la startup-config), se debe elegir **no**.
 - b) El router al detectar que no hay una configuración en la NVRAM pide entrar en el modo de configuración setup, se debe elegir **no** (no entrar).
6. Vemos que no se ha cargado ninguna configuración, con el comando **Router#show run**.

Ahora vamos a proceder al paso contrario. Es decir copiar desde el servidor TFTP al router.

7. Configurar la interface Ethernet por la que se va a conectar al servidor TFTP (E0) (o F0)

si es fastethernet). Antes habrá que tirar un cable desde esta interfaz al conmutador donde están conectados los routers Lab-D / Lab-E y el PC que hace de servidor TFTP. [Aclaración: como el router está en este momento desconfigurado, lo que estamos haciendo es configurarlo provisionalmente de forma sencilla para unirlo a una red en la que está visible el servidor TFTP de donde podemos bajarnos el fichero de configuración y machacar lo que acabamos de configurar]

Router# config terminal

Router(config)# interface F0

Router(config-if)# ip address ip_del_interface_del_router_conectado_al_TFTP mascara

Router(config-if)# no shutdown

Router(config-if)# [Ctrl + Z]

8. Comprobamos la conectividad router-servidor TFTP con

Router# ping __.__.__.__

9. Enviar la copia de respaldo del archivo de configuración del servidor TFTP (PC → Router) con el comando: ***Router#copy tftp run***
- a) Cuando se solicite el host remoto, introduzca la dirección IP que verificó en el paso 8 (se puede introducir la IP de cualquier servidor TFTP con el que haya conectividad).
 - b) Cuando se le solicite el archivo de configuración que se quiere leer poner el nombre que habéis usado en el paso 4b: ***“nombre_del_fichero_2”***..
 - c) Se pregunta el destino del fichero de configuración, contestar la opción por defecto [running-config] para cambiar la configuración en marcha que se ve con show run y no la de arranque que se ve con show startup (esta última es la que se usa realmente para dejar configurado un router en una situación real para que conserve la configuración al reiniciar).

- 10.- Comprobamos la conectividad con los comandos

Lab-A # show interface

Lab-A # ping __.__.__.__

Este procedimiento se puede realizar con una línea de conexión de consola o auxiliar, y no se puede hacer mediante una conexión de telnet.

¿Por qué estos pasos de configuración (“reload” y “copy tftp run”) con TFTP no se pueden utilizar conexiones telnet a VTY?

Apagado de routers y recogida de la maqueta.

Recoge todos los cables excepto los de consola.

Comprueba si hay alguna configuración guardada en el router:

```
Router> enable
Router#
Router# show start
```

Si hay alguna configuración se debe borrar de la siguiente forma:

```
Router# erase start
```

Normalmente ahora habría que hacer un “reload” pero como vamos a apagar el router no es necesario hacerlo. El reload se hará la próxima vez que alguien arranque el router.

Ya puedes apagar el router y recoger los cables de consola.

Anexo: Configuración de IP y router por defecto de PCs

Aunque para seguir paso a paso esta práctica no es completamente necesario configurar las ip de los hosts, de los PCs LINUX, podemos configurarlos según la maqueta y así poder hacer pruebas de pings entre ellos.

Para ello abrir una ventana de comandos shell en el LINUX y utilizar el comando

```
ifconfig eth0 inet dirección_IP netmask máscara
```

Para comprobar que la asignación anterior se ha efectuado correctamente ejecutaremos el comando:

```
ifconfig eth0
```

También habrá que asignar un router por defecto:

```
route add default gw dirección_IP
```

El campo *dirección_IP* debe corresponder a la dirección IP de la interfaz del router con el que este host se conecta. Para comprobar que la definición se ha hecho correctamente utilizaremos a continuación el comando:

```
route -n
```

El host debe tener ahora tres rutas definidas que corresponderán a la ruta loopback, la ruta de su propia LAN y la ruta por defecto que acabamos de definir.

Las rutas definidas mediante el comando '**route add**' se van añadiendo a la lista existente. Por tanto si nos equivocamos deberemos borrar la ruta incorrecta mediante el comando:

```
route del -net 0.0.0.0 gw dirección_IP
```

y empezar de nuevo.

ANEXO. Configuraciones de todos los routers.

hostname Lab-A

```
interface FastEthernet0
  ip address 192.5.5.1 255.255.255.0
  !
interface Serial0
  ip address 201.100.11.1 255.255.255.252
  clock rate 56000
  !
interface Serial1
  ip address 200.200.200.2 255.255.255.252
  clock rate 56000
  !
router rip
  network 192.5.5.0
  network 200.200.200.0
  network 201.100.11.0
  !
line con 0
  password netacad
  login
line aux 0
line vty 0 4
  password cisco
  login
```

hostname Lab-B

```
interface FastEthernet0
  ip address 219.17.100.1 255.255.255.0
  !
interface Serial0
  ip address 199.6.13.1 255.255.255.252
  !
interface Serial1
  ip address 201.100.11.2 255.255.255.252
  !
router rip
  network 199.6.13.0
  network 201.100.11.0
  network 219.17.100.0
  !
line con 0
  password netacad
  login
line aux 0
line vty 0 4
  password cisco
  login
```

hostname Lab-C

```
!  
interface FastEthernet0  
  ip address 223.8.151.1 255.255.255.0  
!  
interface Serial0  
  ip address 204.204.7.1 255.255.255.252  
  clock rate 56000  
!  
interface Serial1  
  ip address 199.6.13.2 255.255.255.252  
  clock rate 56000  
!  
router rip  
  network 199.6.13.0  
  network 204.204.7.0  
  network 223.8.151.0  
!  
line con 0  
  password netacad  
  login  
line aux 0  
line vty 0 4  
  password cisco  
  login
```

hostname Lab-D

```
!  
interface FastEthernet0  
  ip address 210.93.105.1 255.255.255.0  
  
interface Serial1  
  ip address 204.204.7.2 255.255.255.252  
!  
router rip  
  network 204.204.7.0  
  network 210.93.105.0  
  
line con 0  
  password netacad  
  login  
line aux 0  
line vty 0 4  
  password cisco  
  login
```

```
!  
hostname Lab-E  
!  
interface FastEthernet0  
  ip address 210.93.105.2 255.255.255.0  
!  
interface Serial1  
  ip address 200.200.200.1 255.255.255.252  
!  
router rip  
  network 200.200.200.0  
  network 210.93.105.0  
!  
line con 0  
  password netacad  
  login  
line aux 0  
line vty 0 4  
  password cisco  
  login
```