

MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

## INTRODUCCIÓN

Las redes de computadoras son en la actualidad una herramienta indispensable para el óptimo desarrollo de empresas, instituciones y organizaciones, dadas las necesidades de comunicación y acceso a la tecnología, lo cual se hace necesario en todos los ámbitos.

Es por ello que una de las materias de más importancia para las carreras de Sistemas y Tecnologías de la Información es la materia de redes de computadoras, que es dividida en varios módulos.

El presente manual corresponde a la materia de Interconectividad de Redes de Computadoras para la carrera de Ingeniería en Informática, que trata los temas de Enrutamiento y conmutación a través de la Red, y tiene como objetivo complementar el aprendizaje adquirido en el aula, aunado con las herramientas y equipos que se cuentan en el laboratorio de Redes del departamento de Sistemas y Computación.

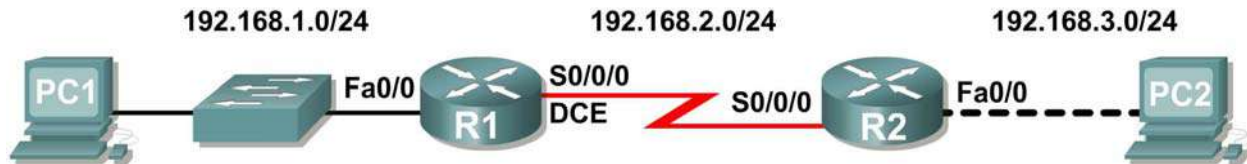
MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

## Práctica de laboratorio 1

### “Cableado de red y configuración básica de router”

#### Diagrama de topología



#### Tabla de direccionamiento

Dispositivo	Interfaz	Dirección IP	Máscara de subred	Gateway por defecto
R1	Fa0/0	192.168.1.1	255.255.255.0	No aplicable
	S0/0/0	192.168.2.1	255.255.255.0	No aplicable
R2	Fa0/0	192.168.3.1	255.255.255.0	No aplicable
	S0/0/0	192.168.2.2	255.255.255.0	No aplicable
PC1	No aplicable	192.168.1.10	255.255.255.0	192.168.1.1
PC2	No aplicable	192.168.3.10	255.255.255.0	192.168.3.1

#### Objetivos de aprendizaje

Al completar esta práctica de laboratorio, usted podrá:

- Cablear dispositivos y establecer conexiones de consola.
- Borrar y recargar los routers.
- Realizar operaciones básicas de la interfaz de línea de comandos IOS.
- Realizar la configuración básica del router.
- Verificar y probar las configuraciones mediante los comandos show, ping y traceroute.
- Crear un archivo de configuración de inicio.
- Recargar un archivo de configuración de inicio.
- Instalar un programa de emulación de terminal.

#### Escenario

En esta actividad de laboratorio, el usuario repasará las aptitudes aprendidas con anterioridad, como conectar dispositivos, establecer una conexión de consola y los comandos básicos de operación y configuración de la interfaz de línea de comandos IOS. Además, aprenderá a guardar los archivos de configuración y a capturar las configuraciones en un archivo de texto. Las aptitudes presentadas en esta práctica de laboratorio son esenciales para completar el resto de las prácticas de laboratorio de este curso. No obstante, puede reemplazarla por la versión reducida, **Práctica de laboratorio 1.5.2: Configuración básica de router**, en caso de que el instructor determine que el usuario es competente en las aptitudes esenciales que se repasan en esta práctica de laboratorio.

MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

**Tarea 1: Conectar los enlaces Ethernet de la red.**

Conecte los enlaces Ethernet para una red similar a la del Diagrama de topología. El resultado que se utiliza en esta práctica de laboratorio es de los routers Cisco 1841. Pero puede utilizar cualquier router actual en las prácticas de laboratorio en tanto tenga las interfaces requeridas como se muestra en la topología. Una forma simple de identificar las interfaces disponibles en un router es ingresando el comando `show ip interface brief`.

¿Cuáles de los dispositivos en el Diagrama de topología requieren un cable Ethernet entre ellos?

---

**Paso 1: Conecte el router R1 al switch S1.**

Utilice un cable directo de Ethernet para conectar la interfaz FastEthernet 0/0 del router R1 a la interfaz FastEthernet 0/1 del switch S1.

¿De qué color es la luz de estado de enlace que se encuentra junto a la interfaz FastEthernet 0/0 en R1?

---

¿De qué color es la luz de estado de enlace que se encuentra junto a la interfaz FastEthernet 0/1 en S1?

---

**Paso 2: Conecte la PC1 al switch S1.**

Utilice un cable directo de Ethernet para conectar la tarjeta de interfaz de red (NIC) de PC1 a la interfaz FastEthernet 0/2 del switch S1.

¿De qué color es la luz de estado de enlace que se encuentra junto a la interfaz NIC en PC1?

---

¿De qué color es la luz de estado de enlace que se encuentra junto a la interfaz FastEthernet 0/2 en S1?

---

Si las luces de estado de enlace no son verdes, espere unos minutos hasta que se establezca el enlace entre los dos dispositivos. Si después de unos minutos las luces no están en verde, verifique que está utilizando un cable directo de Ethernet y que el switch S1 y la PC1 están encendidos.

**Paso 3: Conecte la PC2 al router R2.**

Utilice un cable Ethernet de conexión cruzada para conectar la interfaz FastEthernet 0/0 del router R2 a la NIC de la PC2. Debido a que no existe un switch entre la PC2 y el router R2, se necesita un cable de conexión cruzada para establecer un enlace directo entre la PC y el router.

¿De qué color es la luz de estado de enlace que se encuentra junto a la interfaz NIC en la PC2?

---

¿De qué color es la luz de estado de enlace que se encuentra junto a la interfaz FastEthernet 0/0 en R2?

---

**Tarea 2: Conectar el enlace serial entre los routers R1 y R2.**

En una conexión WAN real, el equipo local del cliente (CPE), a menudo un router, es el equipo terminal de datos (DTE). Este equipo se conecta al proveedor del servicio por medio de un dispositivo del equipo de terminación de circuito de datos (DCE), el cual, por lo general, es un módem o una unidad de servicio de canal (CSU)/unidad de servicio de datos (DSU). Este dispositivo se usa para convertir los datos del DTE a una forma aceptable para el proveedor del servicio WAN.

A diferencia de los cables de la configuración del laboratorio, en el mundo real los cables seriales no están conectados de forma consecutiva. En una situación real, un router puede estar en Nueva York mientras

# MANUAL DE PRÁCTICAS REDES DE COMPUTADORAS “INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

que el otro puede estar en Sydney, Australia. Un administrador en Sidney tendría que conectarse al router de Nueva York a través de la nube WAN a fin de diagnosticar las fallas en el router de Nueva York.

En el laboratorio de la academia, la conexión consecutiva entre los cables DTE-DCE simula los dispositivos que conforman la nube WAN. La conexión desde la interfaz serial de un router a la interfaz serial de otro router simula toda la nube de circuitos.

## **Paso 1: Cree un cable serial nulo para conectar el router R1 al router R2.**

En los laboratorios de la academia, la conexión WAN entre los routers utiliza un cable DCE y un cable DTE. La conexión DCE-DTE entre routers se conoce como cable serial nulo. En las prácticas de laboratorio se usará un cable DCE V.35 y un cable DTE V.35 para simular la conexión WAN. El conector DCE V.35 es generalmente un conector hembra V.35 (34 pins). El cable DTE tiene un conector macho V.35. Los cables también se rotulan como DCE o DTE en el extremo del cable que corresponde al router.

Se deben unir los cables DTE y DCE V.35. Con uno de los extremos del V.35 en cada mano, examine los pins y los receptáculos así como los conectores roscados. Observe que sólo hay una manera correcta de conectar los cables entre sí. Alinee los pins del cable macho con los receptáculos del cable hembra y acóplelos cuidadosamente. Se debe necesitar muy poco esfuerzo para completar este proceso. Cuando estén conectados, apriete los tornillos en el sentido de las agujas del reloj para asegurar los conectores.

## **Paso 2: Conecte el extremo DCE del cable serial nulo a la interfaz serial 0/0/0 del router R1 y el extremo DTE del cable serial nulo a la interfaz serial 0/0/0 del router R2.**

Revise la información que se proporciona a continuación antes de realizar estas conexiones.

Antes de realizar la conexión a uno de los routers, examine el conector en el router y el cable. Observe que los conectores están ahusados para evitar una mala conexión. Con el conector en una mano, oriente correctamente el conector del cable y el del router para que los ahusamientos coincidan. Ahora presione el conector del cable parcialmente dentro del conector del router. Probablemente no entrará hasta el final, ya que los conectores roscados deben ajustarse para que el cable se inserte completamente. Mientras sostiene el cable con una mano y presiona suavemente el cable hacia el router, dé tres o cuatro vueltas a uno de los tornillos de mariposa en el sentido de las agujas del reloj, para sentar el tornillo. Ahora dé tres o cuatro vueltas al otro tornillo de mariposa en el sentido de las agujas del reloj, para sentarlo también. A este punto el cable debe quedar sujeto de manera tal que sea posible soltar ambas manos para girar cada tornillo de mariposa a la misma velocidad hasta que el cable quede totalmente insertado. No ajuste estos conectores excesivamente.

## **Tarea 3: Establecer una conexión de consola al router R1.**

El puerto de consola es un puerto de administración que se utiliza para proveer acceso al router fuera de banda. Se utiliza para establecer y controlar la configuración inicial de un router.

Para conectar una PC al puerto de consola se utiliza un cable de consola y un adaptador RJ-45 a DB-9. Como es de su conocimiento por estudios anteriores, el software de emulación de terminal se utiliza para configurar el router sobre la conexión de consola. El Programa de la Academia de networking de Cisco recomienda utilizar Tera Term. No obstante, también se puede utilizar HyperTerminal, que es parte del sistema operativo Windows.

Al final de esta práctica de laboratorio estarán disponibles los siguientes tres apéndices para consulta en relación con estos dos programas de emulación de terminales:

- Apéndice 1: Instalación y configuración de Tera Term para utilizar en Windows XP.
- Apéndice 2: Configuración de Tera Term como el cliente Telnet por defecto en Windows XP.
- Apéndice 3: Acceso y configuración de HyperTerminal.

MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

**Paso 1: Examine el router y ubique el conector RJ-45 rotulado “Console” (Consola).**

**Paso 2: Examine la PC1 y coloque un puerto serial con un conector macho de 9 pins.**

Es posible que esté rotulado como COM1 o COM2.

**Paso 3: Coloque el cable de consola.**

Algunos cables de consola tienen un adaptador RJ-45 a DB-9 integrado en uno de los extremos. Otros no. Coloque un cable de consola con un adaptador integrado o un cable de consola con un adaptador RJ-45 a DB-9 separado conectado a uno de los extremos.

**Paso 4: Conecte el cable de consola al router y la PC.**

Primero conecte el cable de consola al puerto de consola del router, un conector RJ-45. Luego conecte el extremo DB-9 del cable de consola al puerto serial de la PC1.

**Paso 5: Pruebe la conexión del router.**

1. Abra el software de emulación de terminal (HyperTerminal, Tera Term u otro software que el instructor especifique).
2. Configure los parámetros de software específicos para estas aplicaciones (consulte los apéndices para obtener ayuda).
3. Una vez que la ventana terminal esté abierta, presione la tecla **Intro**. Deberá haber una respuesta del router. Si hay, esto significa que la conexión se ha realizado con éxito. Si no hay ninguna conexión, resuelva el problema según sea necesario. Por ejemplo, verifique que el router esté conectado. Compruebe la conexión al puerto serial en la PC y el puerto de la consola en el router.

#### **Tarea 4: Borrar y recargar los routers.**

**Paso 1: Por medio de la sesión HyperTerminal establecida en la Tarea 3, ingrese al modo EXEC privilegiado en R1.**

```
Router>enable
Router#
```

**Paso 2: Borre la configuración.**

Para eliminar la configuración, ejecute el comando `erase startup-config`. Cuando se lo solicite, confirme el objetivo y, si se le pregunta si desea guardar los cambios, responda **no**. El resultado debe ser similar a éste:

```
Router#erase startup-config
Erasing the nvram filesystem will remove all files! Continue? [confirm]
[OK]
Erase of nvram: complete
Router#
```

**Paso 3: Recargue la configuración.**

Al volver el indicador, ejecute el comando `reload`. Cuando se le solicite, confirme el objetivo. Después de que el router finaliza el proceso de inicio, elija no utilizar la instalación AutoInstall, como se muestra a continuación:

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

# MANUAL DE PRÁCTICAS REDES DE COMPUTADORAS “INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

Press Enter to accept default.  
Press RETURN to get started!

## Paso 4: Establezca una sesión Hyperterminal para R2.

Repita los pasos 1 a 3 para eliminar cualquier archivo de configuración de inicio que pueda existir.

## Tarea 5: Comprender los conceptos básicos de la línea de comandos.

### Paso 1: Establezca una sesión Hyperterminal para el router R1.

### Paso 2: Entre al modo EXEC privilegiado.

```
Router>enable  
Router#
```

### Paso 3: Ingrese un comando incorrecto y observe la respuesta del router.

```
Router#comfigure terminal  
                          ^  
% Invalid input detected at '^' marker.  
  
Router#
```

Los errores de línea de comandos se producen principalmente debido a errores de teclado. Si una palabra clave del comando se escribe de forma incorrecta, la interfaz del usuario utiliza el acento circunflejo (^) para identificar y aislar el error. El símbolo ^ aparece cerca o en el punto de la cadena del comando donde se ingresó el comando, palabra clave o argumento incorrecto.

### Paso 4: Corrija el comando anterior.

Si una línea de comandos se ingresa de forma incorrecta y se presiona la tecla **Intro**, se puede presionar la tecla **Flecha hacia arriba** para repetir el último comando. Use las teclas **Flecha derecha** y **Flecha izquierda** para mover el cursor hasta el lugar donde se cometió el error. Luego realice la corrección. Si es necesario eliminar algo utilice la tecla **Retroceso**. Utilice las flechas y la tecla **Retroceso** para corregir el comando `comfigure terminal` y luego presione **Intro**.

```
Router#configure terminal  
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.  
Router(config)#
```

### Paso 5: Regrese al modo EXEC privilegiado con el comando exit.

```
Router(config)#exit  
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console  
Router#
```

### Paso 6: Examine los comandos disponibles para el modo EXEC privilegiado.

En el indicador se puede ingresar un signo de interrogación, ?, para visualizar un listado de los comandos disponibles.

```
Router#?  
Comandos Exec:  
 <1-99> Número de sesión que debe reanudarse  
 clear Restablece funciones
```

# MANUAL DE PRÁCTICAS REDES DE COMPUTADORAS “INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

clock	Administra el reloj del sistema
configure	Entra al modo de configuración
connect	Abre una conexión de terminal
copy	Copia desde un archivo a otro
debug	Funciones de depuración (ver también 'undebug')
delete	Borra un archivo
dir	Enumera los archivos en un sistema de archivos
disable	Desactiva los comandos privilegiados
disconnect	Desconecta una conexión de red existente
enable	Activa los comandos privilegiados
erase	Borra un sistema de archivos
exit	Salte de EXEC
logout	Salte de EXEC
no	Inhabilita la información de depuración
ping	Envía mensajes de eco
reload	Se detiene y se reinicia desde el hardware
resume	Reanuda una conexión de red activa
setup	Ejecuta los comandos dentro del modo SETUP
show	Muestra la información del sistema en ejecución
--More--	

Observe el `--More--` que aparece en la parte inferior de la pantalla de muestra. El indicador `--More--` señala que el resultado se muestra en varias pantallas. Cuando se muestre el indicador `--More--`, presione la **Barra espaciadora** para ver la siguiente pantalla disponible. Para visualizar sólo la siguiente línea, presione la tecla **Intro**. Presione cualquier tecla para regresar a la petición de entrada.

## Paso 7: Visualice el resultado.

Al presionar la **Barra espaciadora** visualiza el resto del resultado del comando. El resto del resultado aparece donde anteriormente se mostraba el indicador `--More--`.

telnet	Abre una conexión telnet
traceroute	Rastrea una ruta hacia el destino
undebug	Inhabilita las funciones de depuración (ver también 'debug')
vlan	Configura los parámetros de VLAN
write	Escribe la configuración actual en la memoria, red o terminal

## Paso 8: Salga del modo EXEC privilegiado con el comando `exit`.

```
Router#exit
```

La siguiente información debe aparecer en la pantalla:

```
Router con0 is now available
```

```
Press RETURN to get started.
```

## Paso 9: Presione la tecla **Intro** para ingresar al modo EXEC del usuario.

El indicador `Router>` debe estar visible.

## Paso 10: Escriba un comando IOS abreviado.

Los comandos IOS pueden estar abreviados siempre y cuando se escriba la cantidad suficiente de caracteres para que el IOS reconozca un único comando.

Ingrese solamente el carácter `e` en el indicador del comando y observe los resultados.

# MANUAL DE PRÁCTICAS REDES DE COMPUTADORAS “INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

```
Router>e
% Ambiguous command: "e"
Router>
```

Ingrese **en** en el indicador del comando y observe los resultados.

```
Router>en
Router#
```

El comando abreviado **en** contiene la cantidad suficiente de caracteres para que el IOS distinga entre el comando **enable** y el comando **exit**.

## **Paso 11: Presione la tecla Tab después de un comando abreviado para utilizar la función autocompletar.**

Al escribir un comando abreviado, por ejemplo **conf**, seguido de la tecla **Tab**, se completa el nombre parcial del comando. Esta funcionalidad del IOS se denomina autocompletar. Escriba el comando abreviado **conf**, presione la tecla **Tab** y observe los resultados.

```
Router#conf
Router#configure
```

Esta función de autocompletar puede utilizarse siempre y cuando se escriba la cantidad suficiente de caracteres para que el IOS reconozca un único comando.

## **Paso 12: Ingrese los comandos IOS en el modo correcto.**

Los comandos IOS deben ingresarse en el modo correcto. Por ejemplo, los cambios de configuración no pueden realizarse mientras se encuentra en el modo EXEC privilegiado. Intente ingresar el comando **hostname R1** en el indicador EXEC privilegiado y observe los resultados.

```
Router#hostname R1
      ^
% Invalid input detected at '^' marker.

Router#
```

## **Tarea 6: Realizar la configuración básica del router R1.**

### **Paso 1: Establezca una sesión Hyperterminal para el router R1.**

### **Paso 2: Entre al modo EXEC privilegiado.**

```
Router>enable
Router#
```

### **Paso 3: Entre al modo de configuración global.**

```
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Router(config)#
```

### **Paso 4: Configure el nombre del router como R1.**

Ingrese el comando **hostname R1** en el indicador.

```
Router(config)#hostname R1
```



MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

```
R1(config)#
```

**Paso 5: Desactive la búsqueda de DNS con el comando `no ip domain-lookup`.**

```
R1(config)#no ip domain-lookup  
R1(config)#
```

MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

¿Por qué desearía desactivar la búsqueda de DNS en un entorno de laboratorio?

---

---

¿Qué sucedería si se desactivara la búsqueda de DNS en un ambiente de producción?

---

---

**Paso 6: Configure una contraseña de modo EXEC.**

Configure una contraseña de modo EXEC por medio del comando `enable secret password`. Utilice `class` para `password`.

```
R1(config)#enable secret class
R1(config)#
```

El comando `enable secret` se utiliza para proporcionar una capa adicional de seguridad sobre el comando `enable password`. El comando `enable secret` proporciona mejor seguridad al almacenar la contraseña `enable secret` mediante el uso de una función criptográfica no reversible. La capa adicional de encriptación de seguridad es útil en entornos en los cuales la contraseña traspasa la red o se almacena en un servidor TFTP. Cuando las contraseñas `enable password` e `enable secret` están configuradas, el

**Paso 7: Elimine `enable password`.**

Debido a que el comando `enable secret` está configurado, `enable password` ya no es necesario. Se pueden eliminar los comandos IOS de la configuración por medio de la forma `no` del comando.

```
R1(config)#no enable password
R1(config)#
```

**Paso 8: Configure un título con el mensaje del día mediante el uso del comando `banner motd`.**

```
R1(config)#banner motd &
Enter TEXT message. End with the character '&'.
*****
!!!AUTHORIZED ACCESS ONLY!!!
*****
&
R1(config)#
```

¿Cuándo se muestra este título?

---

---

¿Por qué todos los routers deben tener un título con el mensaje del día?

---

---

MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

**Paso 9: Configure la contraseña de consola en el router.**

Utilice **cisco** como contraseña. Cuando haya finalizado, salga del modo de configuración de línea.

```
R1(config)#line console 0
R1(config-line)#password cisco
R1(config-line)#login
R1(config-line)#exit
R1(config)#
```

**Paso 10: Configure la contraseña para las líneas de terminal virtual.**

Utilice **cisco** como contraseña. Cuando haya finalizado, salga del modo de configuración de línea.

```
R1(config)#line vty 0 4
R1(config-line)#password cisco
R1(config-line)#login
R1(config-line)#exit
R1(config)#
```

**Paso 11: Configure la interfaz FastEthernet 0/0 con la dirección IP 192.168.1.1/24.**

```
R1(config)#interface fastethernet 0/0
R1(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
R1(config-if)#no shutdown
```

```
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed
state to up
R1(config-if)#
```

**Paso 12: Utilice el comando `description` para proporcionar una descripción de esta interfaz.**

```
R1(config-if)#description R1 LAN
R1(config-if)#
```

**Paso 13: Configure la interfaz serial0/0/0 con la dirección IP 192.168.2.1/24.**

Defina la velocidad del reloj como 64000.

**Nota:** Debido a que los routers en los laboratorios no se conectarán a una línea arrendada activa, uno de los routers debe proporcionar la temporización para el circuito. El proveedor de servicio normalmente proporciona esta señal a cada uno de los routers. Para proporcionar esta señal de temporización, uno de los routers deberá actuar como DCE en la conexión. Esta función se logra al aplicar el comando **clock rate 64000** en la interfaz serial 0/0/0, donde se conectó el extremo DCE del cable de módem nulo. El objetivo del comando **clock rate** se analiza en forma detallada en el Capítulo 2: “Rutas estáticas”.

```
R1(config-if)#interface serial 0/0/0
R1(config-if)#ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
R1(config-if)#clock rate 64000
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#
```

**Nota:** La interfaz no se activará hasta que se configure y active la interfaz serial en R2.

**Paso 14: Utilice el comando `description` para proporcionar una descripción de esta interfaz.**

```
R1(config-if)#description Link to R2
R1(config-if)#
```

MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

**Paso 15: Utilice el comando `end` para regresar al modo EXEC privilegiado.**

```
R1(config-if)#end
R1#
```

**Paso 16: Guarde la configuración de R1.**

Guarde la configuración de R1 mediante el comando `copy running-config startup-config`.

```
R1#copy running-config startup-config
Building configuration...
[OK]
R1#
```

**Tarea 7: Realizar la configuración básica del router R2.**

**Paso 1: Para R2, repita los Pasos 1 al 10 de la Tarea 6.**

**Paso 2: Configure la interfaz Serial 0/0/0 con la dirección IP 192.168.2.2/24.**

```
R2(config)#interface serial 0/0/0
R2(config-if)#ip address 192.168.2.2 255.255.255.0
R2(config-if)#no shutdown

%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0, changed state
to up
R2(config-if)#
```

**Paso 3: Utilice el comando `description` para proporcionar una descripción de esta interfaz.**

```
R1(config-if)#description Link to R1
R1(config-if)#
```

**Paso 4: Configure la interfaz FastEthernet 0/0 con la dirección IP 192.168.3.1/24.**

```
R2(config-if)#interface fastethernet 0/0
R2(config-if)#ip address 192.168.3.1 255.255.255.0
R2(config-if)#no shutdown

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed
state to up
R2(config-if)#
```

**Paso 5: Utilice el comando `description` para proporcionar una descripción de esta interfaz.**

```
R1(config-if)#description R2 LAN
R1(config-if)#
```

**Paso 6: Utilice el comando `end` para regresar al modo EXEC privilegiado.**

```
R2(config-if)#end
R2#
```

# MANUAL DE PRÁCTICAS REDES DE COMPUTADORAS “INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

## Paso 7: Guarde la configuración de R2.

Guarde la configuración de R2 mediante el comando `copy running-config startup-config`.

```
R2#copy running-config startup-config
Building configuration...
[OK]
R2#
```

## Tarea 8: Configure el direccionamiento IP en las PC host.

### Paso 1: Configure la PC1 host.

Configure la PC1 host conectada a R1 con la dirección IP de 192.168.1.10/24 y un gateway por defecto de 192.168.1.1.

### Paso 2: Configure la PC2 host.

Configure la PC2 host conectada a R2 con la dirección IP de 192.168.3.10/24 y un gateway por defecto de 192.168.3.1.

## Tarea 9: Examinar los comandos `show` del router.

Existen varios comandos `show` que pueden utilizarse para examinar el funcionamiento del router. Tanto en el modo EXEC privilegiado como en el modo EXEC de usuario, el comando `show ?` muestra una lista de los comandos `show` disponibles. La lista en el modo EXEC privilegiado es considerablemente más larga que en el modo EXEC de usuario.

### Paso 1: Examine el comando `show running-config`.

El comando `show running-config` se utiliza para visualizar el contenido del archivo de configuración actualmente en ejecución. Desde el modo EXEC privilegiado en el router R1, examine el resultado del comando `show running-config`. Si aparece el indicador `--More--`, presione la **Barra espaciadora** para visualizar el resto del resultado del comando.

```
R1#show running-config
!
version 12.3
!
hostname R1
!
!
enable secret 5 $1$AFDd$0HCi0iYHkEWR4cegQdTQu/
!
no ip domain-lookup
!
interface FastEthernet0/0
description R1 LAN
mac-address 0007.eca7.1511
ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet0/1
mac-address 0001.42dd.a220
```

MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

```
no ip address  
duplex auto
```

MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

```
speed auto
shutdown
!
interface Serial0/0
description Link to R2
ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
clock rate 64000
!
interface Serial0/1
no ip address
shutdown
!
interface Vlan1
no ip address
shutdown
!
ip classless
!
!
!
!
line con 0
password cisco
line vty 0 4
password cisco
login
!
end
```

**Paso 2: Examine el comando `show startup-config`.**

El comando `show startup-config` muestra el archivo de configuración de inicio incluido en NVRAM. Desde el modo EXEC privilegiado en el router R1, examine el resultado del comando `show startup-config`. Si aparece el indicador `--More--`, presione la **Barra espaciadora** para visualizar el resto del resultado del comando.

```
R1#show startup-config
Using 583 bytes
!
version 12.3
!
hostname R1
!
!
no ip domain-lookup
!
interface FastEthernet0/0
description R1 LAN
mac-address 0007.eca7.1511
ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet0/1
mac-address 0001.42dd.a220
```

MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

```
no ip address
duplex auto
speed auto
shutdown
!
interface Serial0/0
description Link to R2
ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
clock rate 64000
!
interface Serial0/1
no ip address
shutdown
!
interface Vlan1
no ip address
shutdown
!
ip classless
!
!
!
!
line con 0
password cisco
line vty 0 4
password cisco
login
!
end
```

**Paso 3: Examine el comando show interfaces.**

El comando **show interfaces** muestra estadísticas para todas las interfaces configuradas en el router. Al final de este comando se puede agregar una interfaz específica para mostrar sólo las estadísticas para esa interfaz. Desde el modo EXEC privilegiado en el router R1, examine el resultado del comando **show interfaces fastEthernet0/0**. Si aparece el indicador **--More--**, presione la **Barra espaciadora** para visualizar el resto del resultado del comando.

```
R1# show interfaces fastEthernet 0/0
FastEthernet0/0 is up, line protocol is up (connected)
Hardware is Lance, address is 0007.eca7.1511 (bia 0002.1625.1bea)
Description: R1 LAN
Internet address is 192.168.1.1/24
MTU 1500 bytes, BW 100000 Kbit, DLY 100 usec, rely 255/255, load 1/255
Encapsulation ARPA, loopback not set
ARP type: ARPA, ARP Timeout 04:00:00,
Last input 00:00:08, output 00:00:05, output hang never
Last clearing of "show interface" counters never
Queueing strategy: fifo
Output queue :0/40 (size/max)
5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
0 packets input, 0 bytes, 0 no buffer
Received 0 broadcasts, 0 runts, 0 giants, 0 throttles
```



MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

```
0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored, 0 abort
0 input packets with dribble condition detected
0 packets output, 0 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
```

R1#

**Paso 4: Examine el comando `show version`.**

El comando `show version` muestra información acerca de la versión de software cargada actualmente junto con información de hardware y del dispositivo. Desde el modo EXEC privilegiado en el router R1, examine el resultado del comando `show version`. Si aparece el indicador `--More--`, presione la **Barra espaciadora** para visualizar el resto del resultado del comando.

```
R1#show version
Cisco IOS Software, 1841 Software (C1841-IPBASE-M), Version 12.3(14)T7,
RELEASE SOFTWARE (fc2)
Technical Support: http://www.cisco.com/techsupport
Copyright (c) 1986-2006 by Cisco Systems, Inc.
Compiled Mon 15-May-06 14:54 by pt_team
```

```
ROM: System Bootstrap, Version 12.3(8r)T8, RELEASE SOFTWARE (fc1)
```

```
System returned to ROM by power-on
System image file is "flash:c1841-ipbase-mz.123-14.T7.bin"
```

This product contains cryptographic features and is subject to United States and local country laws governing import, export, transfer and use. Delivery of Cisco cryptographic products does not imply third-party authority to import, export, distribute or use encryption. Importers, exporters, distributors and users are responsible for compliance with U.S. and local country laws. By using this product you agree to comply with applicable laws and regulations. If you are unable to comply with U.S. and local laws, return this product immediately.

A summary of U.S. laws governing Cisco cryptographic products may be found at:

<http://www.cisco.com/wwl/export/crypto/tool/stqrg.html>

If you require further assistance please contact us by sending email to [export@cisco.com](mailto:export@cisco.com).

```
Cisco 1841 (revision 5.0) with 114688K/16384K bytes of memory.
Processor board ID FTX0947Z18E
M860 processor: part number 0, mask 49
2 FastEthernet/IEEE 802.3 interface(s)
2 Low-speed serial(sync/async) network interface(s)
191K bytes of NVRAM.
31360K bytes of ATA CompactFlash (Read/Write)
```

```
Configuration register is 0x2102
```

MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

R1#

# MANUAL DE PRÁCTICAS REDES DE COMPUTADORAS “INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

## Paso 5: Examine el comando `show ip interface brief`.

El comando `show ip interface brief` muestra un resumen de la información sobre las condiciones en que se encuentra cada interfaz. Desde el modo EXEC privilegiado en el router R1, examine el resultado del comando `show ip interface brief`. Si aparece el indicador `--More--`, presione la **Barra espaciadora** para visualizar el resto del resultado del comando.

```
R1#show ip interface brief
Interface                IP-Address      OK? Method Status      Protocol

FastEthernet0/0         192.168.1.1     YES manual  up          up

FastEthernet0/1         unassigned      YES manual  administratively down down

Serial0/0/0              192.168.2.1     YES manual  up          up

Serial0/0/1              unassigned      YES manual  administratively down down

Vlan1                    unassigned      YES manual  administratively down down
R1#
```

## Tarea 10: Utilizar ping.

El comando `ping` es una herramienta útil para solucionar los problemas de la Capa 1 a 3 del modelo OSI y diagnosticar la conectividad básica de la red. Esta operación puede realizarse en los niveles EXEC usuario o privilegiado. Al utilizar `ping` se envía un paquete de Internet Control Message Protocol (ICMP) al dispositivo especificado y luego se espera una respuesta. Se pueden enviar pings desde un router o una PC host.

### Paso 1: Utilice el comando `ping` para probar la conectividad entre el router R1 y PC1.

```
R1#ping 192.168.1.10

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.1.10, timeout is 2 seconds:
.!!!!
Success rate is 80 percent (4/5), round-trip min/avg/max = 72/79/91 ms
```

Cada signo de exclamación (!) indica un eco exitoso. Cada punto (.) en la pantalla indica que el tiempo de la aplicación expiró mientras esperaba el eco de un paquete de un objetivo. El primer paquete de ping falló debido a que el router no tenía una entrada de tabla ARP para la dirección de destino del paquete IP. Como no hay una entrada de tabla ARP, el paquete se descarta. Luego el router envía una solicitud de ARP, recibe una respuesta y agrega la dirección MAC a la tabla ARP. Cuando llegue el paquete de ping siguiente, éste se reenviará y será exitoso.

### Paso 2: Repita el ping de R1 a PC1.

```
R1#ping 192.168.1.10

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.1.10, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 72/83/93 ms

R1#
```

# MANUAL DE PRÁCTICAS REDES DE COMPUTADORAS “INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

Esta vez todos los pings son exitosos debido a que el router tiene una entrada para la dirección IP destino en la tabla ARP.

### Paso 3: Envíe un ping extendido de R1 a PC1.

Para llevarlo a cabo, escriba **ping** en el indicador EXEC privilegiado y presione **Intro**. Complete el resto de los indicadores como se muestra a continuación:

```
R1#ping
Protocol [ip]:
Target IP address: 192.168.1.10
Repeat count [5]: 10
Datagram size [100]:
Timeout in seconds [2]:
Extended commands [n]:
Sweep range of sizes [n]:
Type escape sequence to abort.
Sending 10, 100-byte ICMP Echos to 192.168.1.10, timeout is 2 seconds:
!!!!!!!!!!!!
Success rate is 100 percent (10/10), round-trip min/avg/max = 53/77/94 ms

R1#
```

### Paso 4: Envíe un ping de PC1 a R1.

Desde Windows vaya a **Inicio > Programas > Accesorios > Símbolo del sistema**. En la ventana Indicador de comandos que se abre, para hacer ping a R1 ejecute el siguiente comando:

```
C:\> ping 192.168.1.1
```

El ping deberá responder con resultados exitosos.

### Paso 5: Envíe un ping extendido de PC1 a R1.

Para llevarlo a cabo, ingrese el siguiente comando en el indicador de comandos de Windows:

```
C:\>ping 192.168.1.1 -n 10
```

Deberá recibir 10 respuestas exitosas del comando.

## Tarea 11: Utilizar traceroute.

El comando **traceroute** es una excelente herramienta para solucionar los problemas en la ruta que emprende el paquete a través de una internetwork de routers. Puede ayudar a aislar los enlaces y routers problemáticos a lo largo del camino. El comando **traceroute** utiliza paquetes ICMP y el mensaje de error generado por los routers cuando el paquete supera su Período de vida (TTL). Esta operación puede realizarse en los niveles EXEC usuario o privilegiado. La versión de Windows de este comando es **tracert**.

### Paso 1: Utilice el comando **traceroute** en el indicador EXEC privilegiado de R1 para descubrir la ruta que tomará un paquete del router R1 a PC1.

```
R1#traceroute 192.168.1.10
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 192.168.1.10
```

# MANUAL DE PRÁCTICAS REDES DE COMPUTADORAS “INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

```
1 192.168.1.10 103 msec 81 msec 70 msec
R1#
```

**Paso 2: Utilice el comando `tracert` en el indicador de comandos de Windows para descubrir la ruta que tomará un paquete del router R1 a PC1.**

```
C:\>tracert 192.168.1.1
```

```
Tracing route to 192.168.1.1 over a maximum of 30 hops:
```

```
1 71 ms 70 ms 73 ms 192.168.1.1
```

```
Trace complete.
```

```
C:\>
```

## Tarea 12: Crear un archivo `start.txt`.

Las configuraciones del router pueden capturarse en un archivo de texto (.txt) y guardarse para uso posterior. La configuración puede copiarse nuevamente en el router para no tener que ingresar los comandos uno por uno.

**Paso 1: Visualice la configuración en ejecución del router por medio del comando `show running-config`.**

```
R1#show running-config
!
version 12.3
!
hostname R1
!
!
enable secret 5 $1$J.hq$Ds72Qz86tvpcuW2X3FqBS.
!
no ip domain-lookup
!
interface FastEthernet0/0
  description R1 LAN
  mac-address 0007.eca7.1511
  ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
  duplex auto
  speed auto
!
interface FastEthernet0/1
  mac-address 0001.42dd.a220
  no ip address
  duplex auto
  speed auto
  shutdown
!
interface Serial0/0
  description Link to R2
  ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
```

MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

```
clock rate 64000
!
interface Serial0/1
no ip address
shutdown
!
interface Vlan1
no ip address
shutdown
!
ip classless
!
!
!
!
line con 0
password cisco
line vty 0 4
password cisco
login
!
end

R1#
```

**Paso 2: Copie el resultado del comando.**

Seleccione el resultado del comando. Desde el menú Editar de HyperTerminal, elija el comando copy.

**Paso 3: Pegue el resultado en un Bloc de notas.**

Abra un Bloc de notas. Bloc de notas generalmente se encuentra en el menú **Inicio** en **Programas > Accesorios**. Desde el menú Editar de Bloc de notas, haga clic en **Pegar**.

**Paso 4: Edite los comandos.**

Se deberán editar o agregar algunos comandos antes de poder aplicar el guión de inicio a un router. Algunos de estos cambios son:

- Agregar un comando **no shutdown** a las interfaces seriales y FastEthernet que se están utilizando.
- Reemplazar el texto encriptado en el comando **enable secret** por la contraseña adecuada.
- Eliminar las interfaces del comando **mac-address**.
- Eliminar el comando **ip classless**.
- Eliminar las interfaces que no se utilizan.

Edite el texto en el archivo Bloc de notas como se muestra a continuación:

```
hostname R1
!
!
enable secret class
```

MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

```
!  
no ip domain-lookup  
!  
interface FastEthernet0/0  
  description R1 LAN  
  ip address 192.168.1.1 255.255.255.0  
  no shutdown
```

MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

```
duplex auto
speed auto
!
interface Serial0/0
description Link to R2
ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
clock rate 64000
no shutdown
!
!
!
!
line con 0
password cisco
line vty 0 4
password cisco
login
!
end
```

**Paso 5: Guarde el archivo abierto en Bloc de notas como start.txt.**

**Tarea 13: Cargar el archivo start.txt en el router R1.**

**Paso 1: Borre la configuración de inicio actual de R1.**

Cuando se lo solicite, confirme el objetivo y, si se le pregunta si desea guardar los cambios, responda **no**. El resultado debe ser similar a éste:

```
R1#erase startup-config
Erasing the nvram filesystem will remove all files! Continue? [confirm]
[OK]
Erase of nvram: complete
Router#
```

**Paso 2: Al volver el indicador, ejecute el comando reload.**

Cuando se le solicite, confirme el objetivo. Después de que el router finaliza el proceso de inicio, elija no utilizar la instalación AutoInstall, como se muestra a continuación:

```
Would you like to enter the initial configuration dialog? [yes/no]: no
Would you like to terminate autoinstall? [yes]:
Press Enter to accept default.
Press RETURN to get started!
```

**Paso 3: Entre al modo de configuración global.**

```
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#
```



MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

**Paso 4: Copie los comandos.**

En el archivo start.txt creado en Bloc de notas, seleccione todas las líneas y luego elija **Editar > Copiar**.

**Paso 5: Desde el menú Editar de HyperTerminal, elija Pegar en host.**

**Paso 6: Verifique la configuración en ejecución.**

Después de aplicar todos los comandos pegados, utilice el comando `show running-config` para verificar que la configuración en ejecución se muestra como se esperaba.

**Paso 7: Guarde la configuración en ejecución.**

Guarde la configuración en ejecución en VNRAM mediante el comando `copy running-config startup-config`.

```
R1#copy running-config startup-config
Building configuration...
[OK]
R1#
```

## Apéndice 1: Instalación y configuración de Tera Term para utilizar en Windows XP

Tera Term es un programa gratuito de emulación de terminales para Windows. Puede utilizarse en un entorno de laboratorio en lugar de HyperTerminal de Windows. Tera Term puede obtenerse en el siguiente URL:

<http://hp.vector.co.jp/authors/VA002416/teraterm.html>

Descargue “ttermp23.zip”, descomprímalo e instale Tera Term.

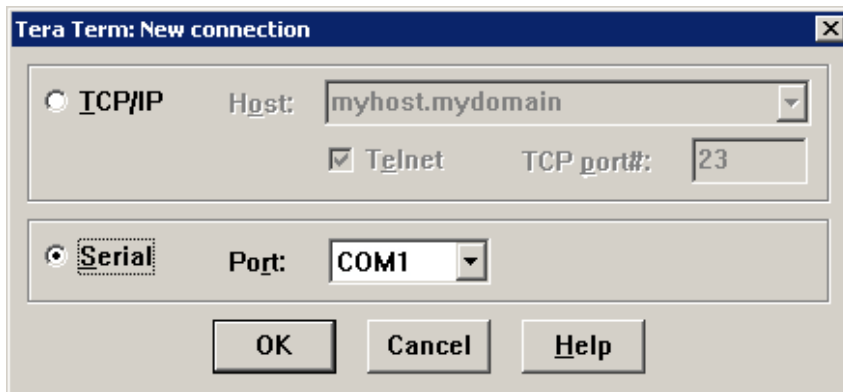
**Paso 1: Abra el programa Tera Terminal.**

**Paso 2: Asigne el puerto serial.**

Para utilizar Tera Term para conectar a la consola del router, abra el cuadro de diálogo **New connection** y seleccione el puerto **Serial**.

**Paso 3: Establezca los parámetros del puerto Serial.**

Establezca los parámetros adecuados para el puerto en la sección Serial del cuadro de diálogo **Tera Term: New connection**. Generalmente, la conexión se realiza a través de COM1. Si no está seguro de qué puerto utilizar, solicite ayuda al instructor.

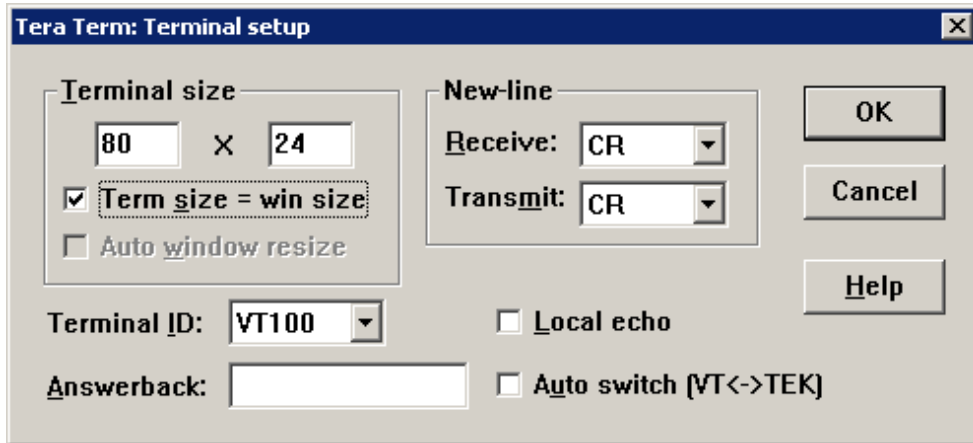


**Paso 4: Configure los parámetros.**

Tera Term posee algunos parámetros que pueden modificarse para utilizarlo de la forma más conveniente. Desde el menú **Setup > Terminal**, elija la casilla de verificación **Term size = win size**. Este parámetro permite que el resultado del comando permanezca visible cuando se modifica el tamaño de la ventana de Tera Term.

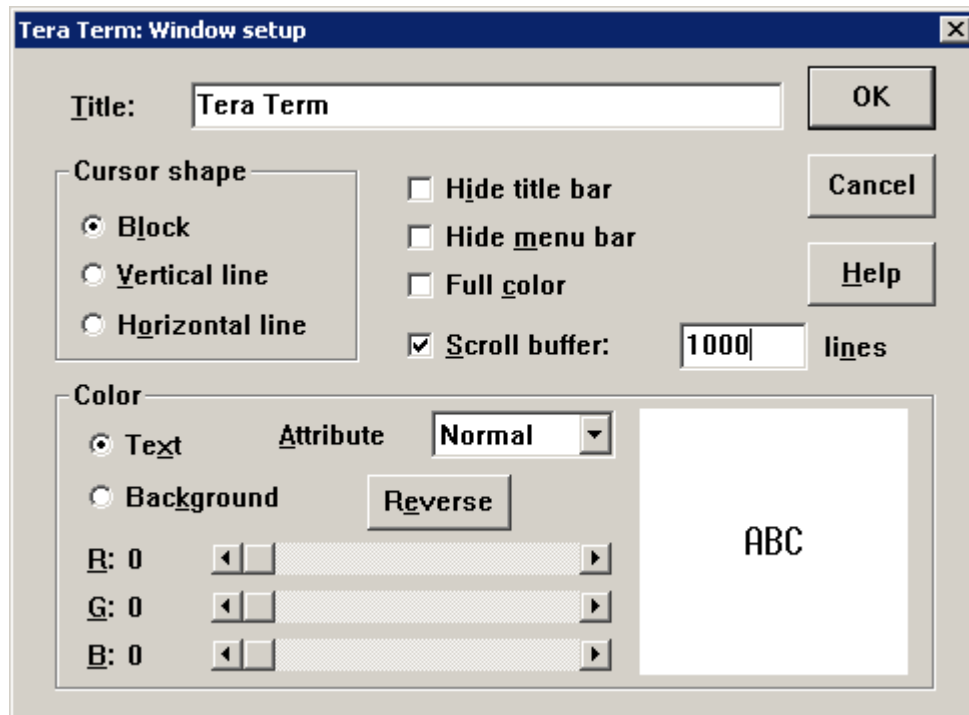
MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---



**Paso 5: Cambie el número de búfer de desplazamiento.**

Desde el menú **Setup > Window**, cambie el número de búfer de desplazamiento a un número superior a 100. Este parámetro le permite desplazarse hacia arriba y ver los comandos y resultados anteriores. Si sólo hay 100 líneas disponibles en el búfer, solamente las últimas 100 líneas del resultado están visibles. En el ejemplo siguiente el búfer de desplazamiento se ha cambiado a 1.000 líneas.



## Apéndice 2: Configuración de Tera Term como el cliente Telnet por defecto en Windows XP

Por defecto se puede establecer que Windows utilice HyperTerminal como cliente Telnet. Además se puede establecer que Windows utilice la versión DOS de Telnet. En el entorno NetLab, se puede cambiar el cliente Telnet por **Local Telnet Client**, lo cual significa que NetLab abrirá el cliente Telnet por defecto de Windows actual. Es posible establecerlo en HyperTerminal o en la versión similar de DOS de Telnet incorporada en el sistema operativo Windows.

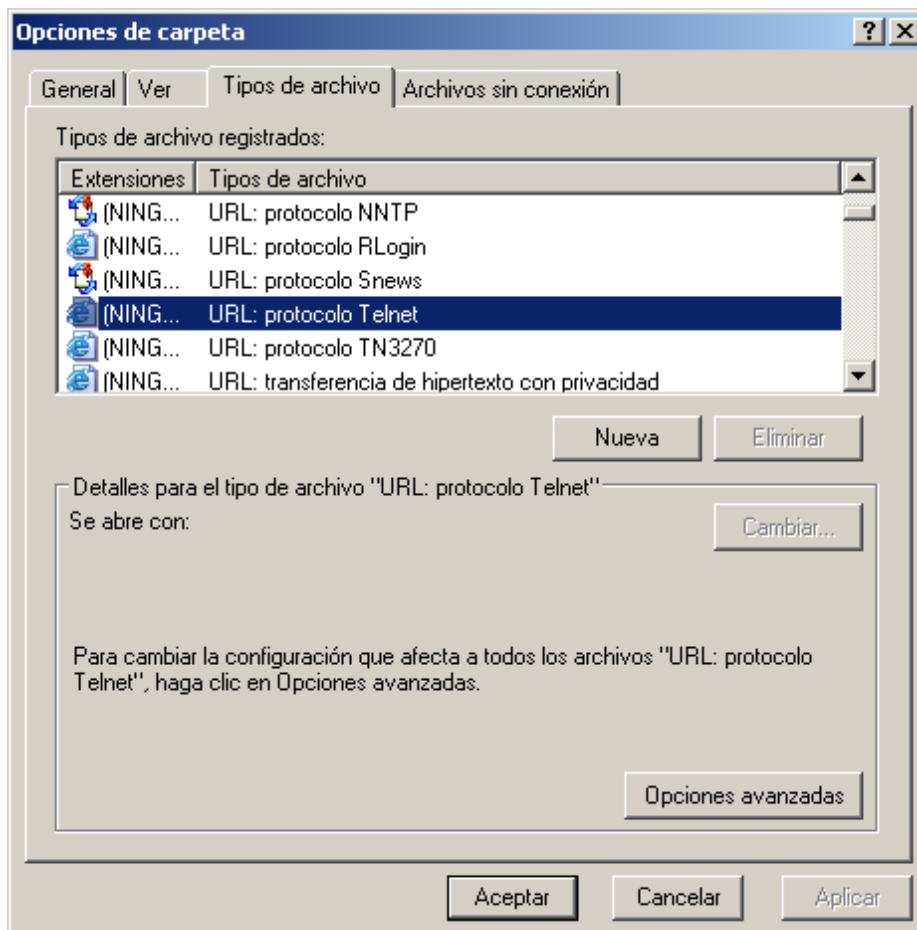
Complete los pasos siguientes para cambiar el cliente Telnet por defecto a Tera Term (o cualquier otro cliente Telnet):

### Paso 1: Vaya a Opciones de carpeta.

Haga doble clic en **Mi PC** y luego elija **Herramientas > Opciones de carpeta**.

### Paso 2: Vaya a (NINGÚN) URL: Protocolo Telnet.

Haga clic en la ficha **Tipos de archivo** y desplácese hacia abajo en la lista de **Tipos de archivos registrados**: hasta que encuentre la entrada **(NINGÚN) URL: Protocolo Telnet**. Selecciónelo y luego haga clic en el botón **Avanzado**.

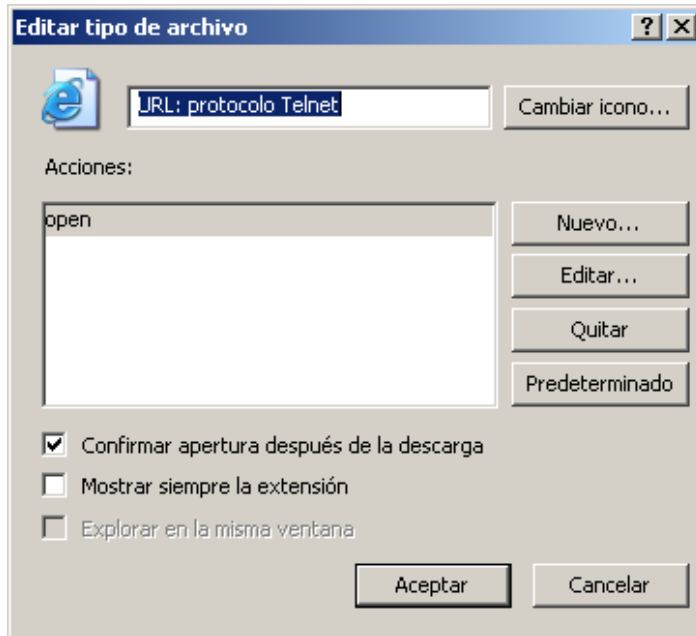


MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

**Paso 3: Edite la acción abrir.**

En el cuadro de diálogo **Editar tipo de archivo**, haga clic en **Editar** para editar la acción **abrir**.



**Paso 4: Cambie la aplicación.**

En el cuadro de diálogo **Edición de acción para tipo: URL: Protocolo Telnet** está establecida actualmente la **Aplicación utilizada para realizar una acción** para HyperTerminal. Haga clic en **Examinar** para cambiar la aplicación.

MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

Editar acción para tipo: URL: protocolo Telnet

Acción:  
open

Aplicación utilizada para realizar la acción:  
C:\Archivos de programa\Windows NT\hypertr

Utilizar DDE

Mensaje DDE:  
[Empty]

Aplicación:  
hypertrm

Aplicación DDE que no está en ejecución:  
[Empty]

Tema:  
System

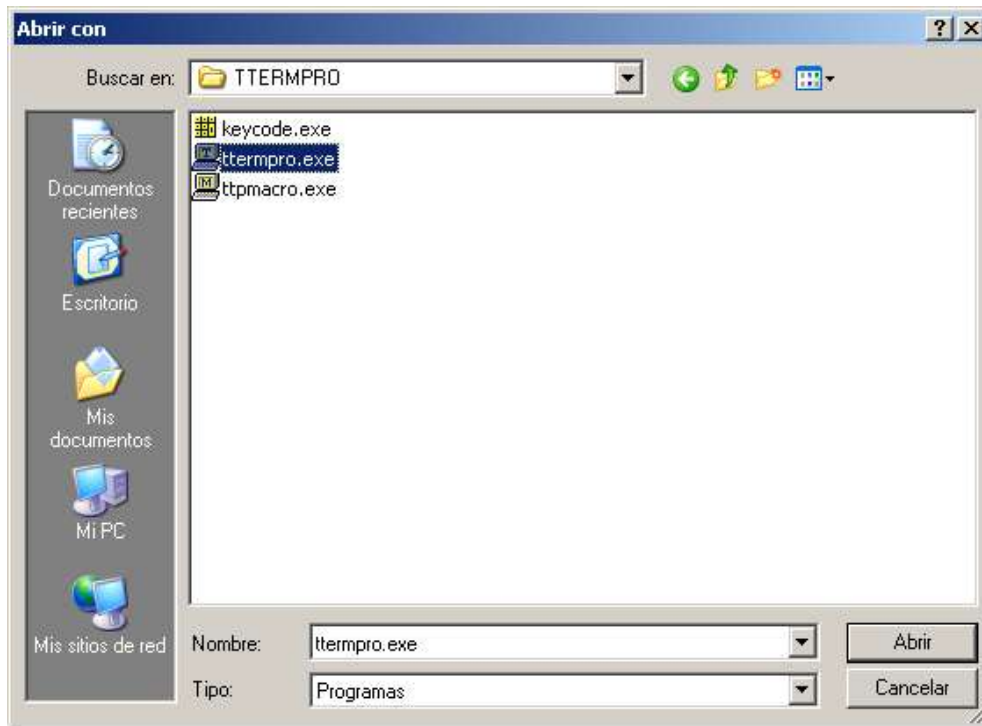
Aceptar  
Cancelar  
Examinar...

MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

**Paso 5: Abra ttermpro.exe.**

Examine la carpeta de instalación de Tera Term. Haga clic en el archivo ttermpro.exe para especificar este programa para la acción **abrir** y luego haga clic en **Abrir**.



**Paso 6: Confirme ttermpro.exe y cierre.**

Haga clic dos veces en **Aceptar** y luego en **Cerrar** para cerrar el cuadro de diálogo **Opciones de carpeta**. Ahora está establecido el cliente Telnet por defecto de Windows para Tera Term.

MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

Editar acción para tipo: URL: protocolo Telnet

Acción:  
open

Aplicación utilizada para realizar la acción:  
"C:\Archivos de programa\TTERMPRO\ttermpr

Utilizar DDE

Mensaje DDE:  
[Empty text box]

Aplicación:  
hypertrm

Aplicación DDE que no está en ejecución:  
[Empty text box]

Tema:  
System

Aceptar  
Cancelar  
Examinar...



### Apéndice 3: Acceso y configuración de HyperTerminal

En la mayoría de las versiones de Windows se puede encontrar HyperTerminal al navegar en **Inicio > Programas > Accesorios > Comunicaciones > HyperTerminal**.

#### Paso 1: Cree una nueva conexión.

Abra HyperTerminal para crear una nueva conexión al router. Ingrese una descripción adecuada en el cuadro de diálogo **Descripción de la conexión** y luego haga clic en **Aceptar**.



#### Paso 2: Asigne el puerto COM1.

En el cuadro de diálogo **Conectar a**, asegúrese de que esté seleccionado el puerto serial correcto en el campo **Conectar utilizando**. Algunas PC cuentan con más de un puerto COM. Haga clic en **Aceptar**.

MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

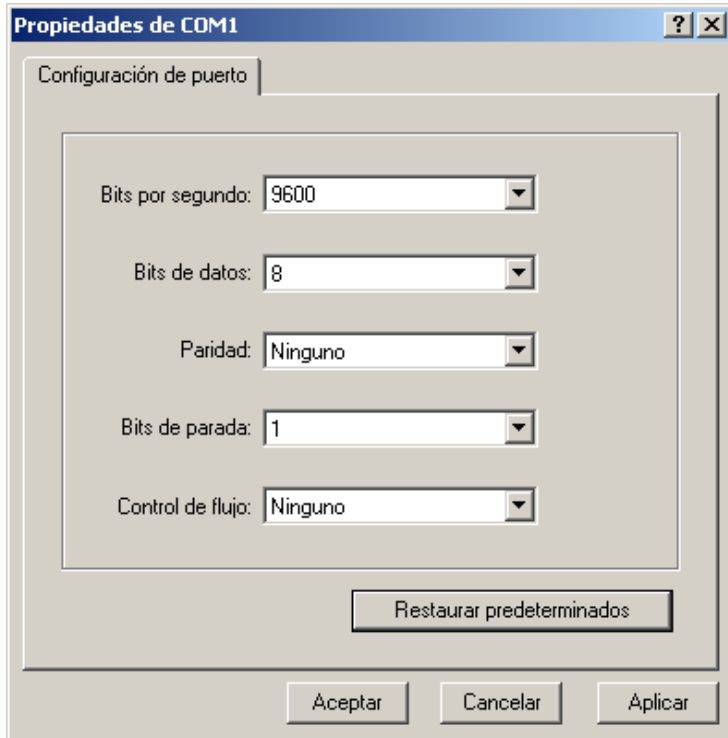
---



**Paso 3: Establezca las propiedades de COM1.**

En el cuadro de diálogo **Propiedades de COM1** en Configuración del puerto, al hacer clic en **Restaurar la configuración por defecto** generalmente se establecen las propiedades correctas. De no ser así, establezca las propiedades para los valores como se muestran en el gráfico siguiente y luego haga clic en Aceptar.

MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”



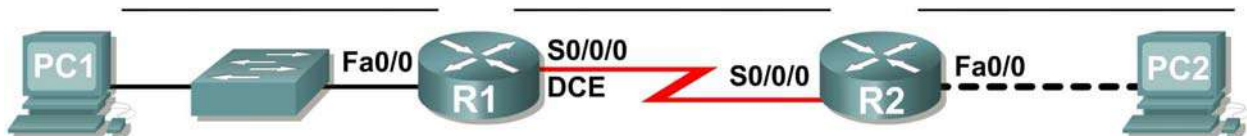
**Paso 4: Verifique la conexión.**

Ahora debe tener una conexión de consola al router. Presione **Intro** para ver el indicador del router.

**Práctica de laboratorio 2.**

**“Desafío de configuración del router”**

**Diagrama de topología**



**Tabla de direccionamiento**

Dispositivo	Interfaz	Dirección IP	Máscara de subred	Gateway por defecto
R1	Fa0/0			No aplicable
	S0/0/0			No aplicable
R2	Fa0/0			No aplicable

MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

	<b>S0/0/0</b>			<b>No aplicable</b>
<b>PC1</b>	<b>NIC</b>			
<b>PC2</b>	<b>NIC</b>			

## Objetivos de aprendizaje

Al completar esta práctica de laboratorio, usted podrá:

- Dividir en subredes un espacio de dirección en base a determinados requisitos.
- Asignar las direcciones correspondientes a interfaces y documentos.
- Conectar una red de acuerdo con el Diagrama de topología.
- Eliminar la configuración de inicio y recargar un router al estado por defecto.
- Realizar tareas de configuración básicas en un router.
- Configurar y activar las interfaces serial y Ethernet.
- Probar y verificar las configuraciones.
- Reflexionar sobre la implementación de la red y documentarlo.

## Escenario

En esta actividad de laboratorio, el usuario diseñará y aplicará un esquema de direccionamiento IP para la topología presentada en el Diagrama de topología. Se le proporcionará una dirección de Clase C, a la que debe dividir en subredes para proporcionar un esquema de direccionamiento lógico para la red. Primero debe conectar la red como se indica, antes de que se pueda iniciar la configuración. Una vez que la red está conectada, configure cada dispositivo con los comandos de configuración básicos adecuados. Por lo tanto los routers estarán listos para la configuración de la dirección de la interfaz de acuerdo con el esquema de direccionamiento IP del usuario. Una vez que se complete la configuración, utilice los comandos de IOS adecuados para verificar que la red esté funcionando adecuadamente.

### Tarea 1: División en subredes del espacio de dirección.

#### Paso 1: Examinar los requisitos de la red.

Se ha suministrado al usuario el espacio de dirección 192.168.1.0/24 para que lo utilice en el diseño de red. La red consta de los siguientes elementos:

- La red conectada al router R1 requiere suficientes direcciones IP para admitir 20 hosts.
- La red conectada al router R2 requiere suficientes direcciones IP para admitir 20 hosts.
- El enlace entre el router R1 y el router R2 requiere direcciones IP en cada extremo del enlace.

(Nota: Recuerde que las interfaces de los dispositivos de red también son direcciones IP de host y se incluyen en el esquema de direccionamiento citado anteriormente).

#### Paso 2: Considerar las siguientes preguntas al crear el diseño de red.

¿Cuántas subredes se necesitan para esta red? \_\_\_\_\_

¿Cuál es la máscara de subred de esta red en formato decimal punteado? \_\_\_\_\_

¿Cuál es la máscara de subred de la red en formato de barra diagonal? \_\_\_\_\_

MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

¿Cuántos hosts utilizables existen en cada subred? \_\_\_\_\_

**Paso 3: Asignar direcciones de subred al Diagrama de topología.**

1. Asigne la primera subred (subred más baja) a la red conectada al router R1.
2. Asigne la segunda subred al enlace entre R1 y R2.
3. Asigne la tercera subred a la red conectada a R2.

**Tarea 2: Identificar las direcciones de interfaz.**

**Paso 1: Asigne las direcciones correspondientes para las interfaces del dispositivo.**

1. Asigne la primera dirección de host válida en la primera subred para la interfaz LAN en R1.
2. Asigne la última dirección de host válida en la primera subred para PC1.
3. Asigne la primera dirección de host válida en la segunda subred para la interfaz WAN en R1.
4. Asigne la última dirección de host válida en la segunda subred para la interfaz WAN en R2.
5. Asigne la primera dirección de host válida en la tercera subred para la interfaz LAN de R2.
6. Asigne la última dirección de host válida en la tercera subred para PC2.

Nota: En esta práctica de laboratorio no se requerirá la cuarta subred (más alta).

**Paso 2: Documente las direcciones a utilizarse en la tabla proporcionada debajo del Diagrama de topología.**

MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

### Tarea 3: Preparar la red

#### Paso 1: Conecte una red que sea similar a la del Diagrama de topología.

Puede utilizar cualquier router que actualmente tenga en el laboratorio, siempre y cuando cuente con las interfaces necesarias que se muestran en la topología.

#### Paso 2: Eliminar todas las configuraciones que tengan los routers.

### Tarea 4: Realización de las configuraciones básicas del router.

Realice la configuración básica de los routers R1 y R2 de acuerdo con las siguientes instrucciones:

1. Configure el nombre de host del router.
2. Desactive la búsqueda DNS.
3. Configure una contraseña de modo EXEC.
4. Configure un mensaje del día.
5. Configure una contraseña para las conexiones de la consola.
6. Configure una contraseña para las conexiones de VTY.

### Tarea 5: Configuración y activación de las direcciones serial y Ethernet.

#### Paso 1: Configure las interfaces del router.

Configure las interfaces en R1 y R2 con las direcciones IP del diseño de red. Cuando haya finalizado, asegúrese de guardar la configuración en ejecución para la NVRAM del router.

#### Paso 2: Configure las interfaces de la PC.

Configure las interfaces Ethernet de PC1 y PC2 con las direcciones IP y gateways por defecto del diseño de red.

### Tarea 6: Verificar las configuraciones.

Responda las siguientes preguntas para verificar que la red esté funcionando correctamente.

¿Es posible hacer ping al gateway por defecto desde el host conectado a R1? \_\_\_\_\_

¿Es posible hacer ping al gateway por defecto desde el host conectado a R2? \_\_\_\_\_

¿Es posible hacer ping a la interfaz serial 0/0/0 de R2 desde R1? \_\_\_\_\_

¿Es posible hacer ping a la interfaz serial 0/0/0 de R2 desde R1? \_\_\_\_\_

La respuesta a las preguntas anteriores debe ser **sí**. En caso en que fallen los pings mencionados arriba, verifique las configuraciones y conexiones físicas. Si fuera necesario, consulte la Práctica de laboratorio 1.5.2 “Configuración básica del router”.

MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

¿Cuál es el estado de la interfaz FastEthernet 0/0 de R1? \_\_\_\_\_

¿Cuál es el estado de la interfaz serial 0/0/0 de R1? \_\_\_\_\_

¿Cuál es el estado de la interfaz FastEthernet 0/0 de R2? \_\_\_\_\_

¿Cuál es el estado de la interfaz serial 0/0/0 de R2? \_\_\_\_\_

¿Qué rutas están presentes en la tabla de enrutamiento de R1?

---

---

¿Qué rutas están presentes en la tabla de enrutamiento de R2?

---

---

### Tarea 7: Reflexión

¿Existen dispositivos en la red que no puedan hacer ping entre sí?

---

---

¿Qué falta en la red que impide la comunicación entre estos dispositivos?

---

---

### Tarea 8: Documentación de las configuraciones del router.

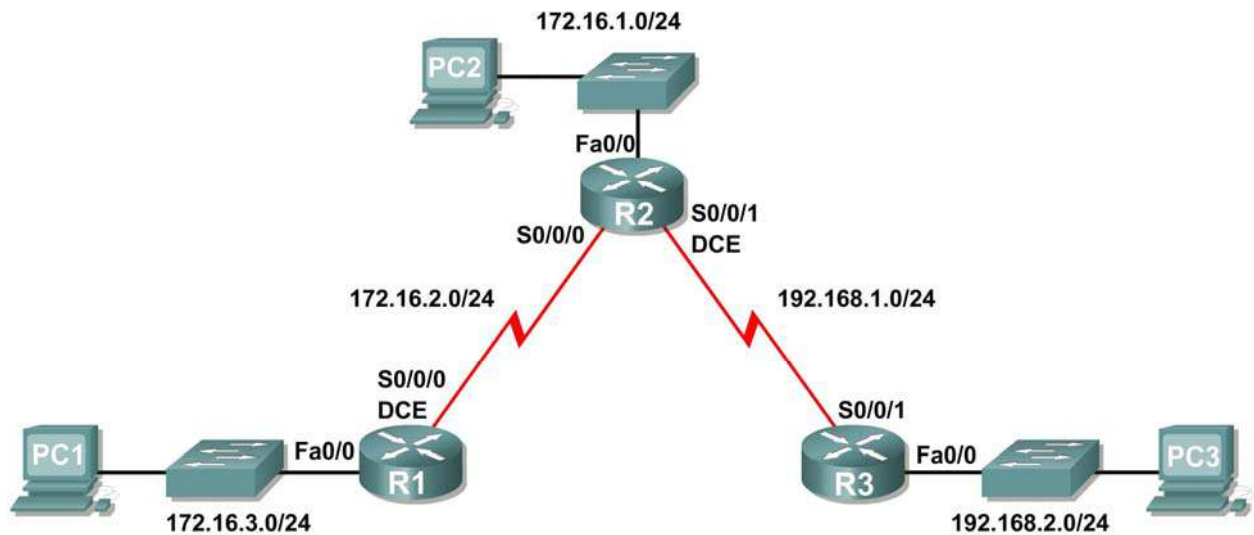
En cada router, capture el siguiente resultado de comando en un archivo de texto (.txt) para futuras consultas.

- Configuración en ejecución
- Tabla de enrutamiento
- Resumen de la información de estado de cada interfaz

### Práctica de laboratorio 3:

### “Configuración básica de la ruta estática”

#### Diagrama de topología



#### Tabla de direccionamiento

Dispositivo	Interfaz	Dirección IP	Máscara de subred	Gateway por defecto
R1	Fa0/0	172.16.3.1	255.255.255.0	No aplicable
	S0/0/0	172.16.2.1	255.255.255.0	No aplicable
R2	Fa0/0	172.16.1.1	255.255.255.0	No aplicable
	S0/0/1	192.168.1.2	255.255.255.0	No aplicable
R3	FA0/0	192.168.2.1	255.255.255.0	No aplicable
	S0/0/1	192.168.1.1	255.255.255.0	No aplicable
PC1	NIC	172.16.3.10	255.255.255.0	172.16.3.1
PC2	NIC	172.16.1.10	255.255.255.0	172.16.1.1
PC3	NIC	192.168.2.10	255.255.255.0	192.168.2.1



# MANUAL DE PRÁCTICAS REDES DE COMPUTADORAS “INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

## Objetivos de aprendizaje

Al completar esta práctica de laboratorio, usted podrá:

- Conectar una red de acuerdo con el Diagrama de topología.
- Eliminar la configuración de inicio y recargar un router al estado por defecto.
- Realizar tareas de configuración básicas en un router.
- Interpretar el resultado de `debug ip routing`.
- Configurar y activar las interfaces serial y Ethernet.
- Probar la conectividad.
- Recopilar información para descubrir las causas de la falta de conectividad entre dispositivos.
- Configurar una ruta estática por medio de una dirección intermedia.
- Configurar una ruta estática por medio de una interfaz de salida.
- Comparar una ruta estática con una dirección intermedia y una ruta estática con una interfaz de salida.
- Configurar una ruta estática por defecto.
- Configurar una ruta estática de resumen.
- Documentar la implementación de la red.

## Escenario

En esta actividad de laboratorio, el usuario creará una red similar a la que se muestra en el Diagrama de topología. Comience por conectar la red como se muestra en el Diagrama de topología. Luego realice las configuraciones iniciales del router necesarias para la conectividad. Utilice las direcciones IP que se proporcionan en la Tabla de direccionamiento para aplicar un esquema de direccionamiento a los dispositivos de red. Después de completar la configuración básica pruebe la conectividad entre los dispositivos de la red. Primero pruebe las conexiones entre los dispositivos conectados directamente y luego pruebe la conectividad entre los dispositivos que no están conectados directamente. Las rutas estáticas deben estar configuradas en los routers para que se realice la comunicación de extremo a extremo entre los hosts de la red. El usuario configurará las rutas estáticas necesarias para permitir la comunicación entre los hosts. Vea la tabla de enrutamiento después de agregar cada ruta estática para observar cómo ha cambiado la tabla de enrutamiento.

### Tarea 1: Conexión, eliminación y recarga de los routers.

**Paso 1: Conecte una red que sea similar a la del Diagrama de topología.**

**Paso 2: Eliminar la configuración en cada router.**

Borre la configuración de cada uno de los routers mediante el comando `erase startup-config` y luego `reload` para recargar los routers. Si se le pregunta si desea guardar los cambios, responda **no**.

### Tarea 2: Realizar la configuración básica del router.

**Nota:** Si se le presenta alguna dificultad con alguno de los comandos en esta tarea, consulte la **Práctica de laboratorio 1.5.1: Cableado de red y configuración básica de router**.

**Paso 1: Utilice los comandos de configuración global.**

En los routers, ingrese al modo de configuración global y configure los comandos básicos de configuración global, que incluyen:

MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

- `hostname`
- `no ip domain-lookup`
- `enable secret`

# MANUAL DE PRÁCTICAS REDES DE COMPUTADORAS “INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

**Paso 2:** En cada uno de los routers, configure las contraseñas de consola y de la línea de terminal virtual.

- password
- login

**Paso 3:** Agregue el comando `logging synchronous` a las líneas de consola y de terminal virtual.

Este comando es muy útil tanto en los ambientes de laboratorio como de producción y utiliza la siguiente sintaxis:

```
Router(config-line)#logging synchronous
```

Se puede utilizar el comando de configuración de línea `logging synchronous` para sincronizar los mensajes no solicitados y el resultado de la depuración con el resultado e indicadores del software IOS de Cisco solicitado para una línea de puerto de consola, una línea de puerto auxiliar o una línea de terminal virtual específicas. En otras palabras, el comando `logging synchronous` evita que los mensajes IOS enviados a las líneas de consola o Telnet interrumpan la entrada por teclado.

Por ejemplo, es posible que haya experimentado algo similar al siguiente ejemplo:

**Nota:** No configure aún las interfaces de R1.

```
R1(config)#interface fastethernet 0/0
R1(config-if)#ip address 172.16.3.1 255.255.255.0
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#descri
*Mar  1 01:16:08.212: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/0, changed
state to up
*Mar  1 01:16:09.214: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
FastEthernet0/0, changed state to up
R1(config-if)#
```

El IOS envía mensajes no solicitados a la consola cuando se activa una interfaz con el comando `no shutdown`. Sin embargo, estos mensajes interrumpen el siguiente comando que ingrese (en este caso, `description`). El comando `logging synchronous` soluciona este problema al copiar el comando que se ingresó hasta ese momento debajo del próximo indicador de router.

```
R1(config)#interface fastethernet 0/0
R1(config-if)#ip address 172.16.3.1 255.255.255.0
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#description
*Mar  1 01:28:04.242: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/0, changed
state to up
*Mar  1 01:28:05.243: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
FastEthernet0/0, changed state to up
R1(config-if)#description <-- Keyboard input copied after message
```

Aquí se muestra R1 como ejemplo. Agregue `logging synchronous` a las líneas de consola y de terminal virtual en todos los routers.

```
R1(config)#line console 0
R1(config-line)#logging synchronous
```

# MANUAL DE PRÁCTICAS REDES DE COMPUTADORAS “INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

```
R1(config-line)#line vty 0 4
R1(config-line)#logging synchronous
```

## Paso 4: Agregue el comando `exec-timeout` a las líneas de consola y de terminal virtual.

Se puede utilizar el comando de configuración de línea `exec-timeout` para establecer el intervalo que el intérprete de comandos EXEC espera hasta detectar la entrada del usuario. Si no detecta ninguna entrada durante el intervalo, el servicio de EXEC reanuda la conexión actual. Si no existe ninguna conexión, el servicio de EXEC regresa la terminal al estado inactivo y desconecta la sesión entrante. Este comando le permite controlar la cantidad de tiempo que una línea de consola o de terminal virtual puede estar inactiva antes de finalizar la sesión. La sintaxis es la siguiente:

```
Router(config-line)#exec-timeout minutes [seconds]
```

Descripción de la sintaxis:

*minutes*: número entero que especifica la cantidad de minutos.

*seconds*: intervalos adicionales de tiempo en segundos (opcional).

En un entorno de laboratorio se puede especificar “no timeout” (sin tiempo de espera) mediante el comando `exec-timeout 0 0`. Este comando es muy útil, ya que el tiempo de espera por defecto para las líneas es de 10 minutos. No obstante, por seguridad, generalmente no se establecen líneas para “no timeout” en un ambiente de producción.

Aquí se muestra R1 como ejemplo.

Agregue `exec-timeout 0 0` a las líneas de consola y de terminal virtual en todos los routers.

```
R1(config)#line console 0
R1(config-line)#exec-timeout 0 0
R1(config-line)#line vty 0 4
R1(config-line)#exec-timeout 0 0
```

## Tarea 3: Interpretar el resultado de la depuración.

**Nota:** Si ya configuró el direccionamiento IP en R1, elimine todos los comandos `interface` antes de continuar. R1, R2 y R3 deben configurarse hasta el final de la Tarea 2 sin realizar ninguna configuración de las interfaces.

### Paso 1: Ingrese el comando `debug ip routing` desde el modo EXEC privilegiado en R1.

```
R1#debug ip routing
IP routing debugging is on
```

El comando `debug ip routing` muestra cuándo se agregan, modifican o borran routers de la tabla de enrutamiento. Por ejemplo, cada vez que configura y activa una interfaz con éxito, IOS de Cisco agrega una ruta a la tabla de enrutamiento. Para verificarlo observe el resultado del comando `debug ip routing`.

### Paso 2: Ingrese al modo de configuración de interfaz para la interfaz LAN de R1.

```
R1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#interface fastethernet 0/0
```

Configure la dirección IP como se especifica en el Diagrama de topología.

MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

```
R1(config-if)#ip address 172.16.3.1 255.255.255.0  
is_up: 0 state: 6 sub state: 1 line: 1 has_route: False
```

# MANUAL DE PRÁCTICAS REDES DE COMPUTADORAS “INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

En cuanto presiona la tecla **Intro**, el resultado de depuración del IOS de Cisco le informa que ahora existe una ruta, pero su estado es `False`. En otras palabras, la ruta aún no se ha agregado a la tabla de enrutamiento. ¿Por qué sucedió esto y qué pasos deben seguirse para garantizar que la ruta se ingrese en la tabla de enrutamiento?

---

---

### Paso 3: Ingrese el comando necesario para instalar la ruta en la tabla de enrutamiento.

Si no está seguro de cuál es el comando correcto, revise el tema en "Examen de interfaces de routers", que se analiza en la Sección 2.2: "Repaso de la configuración del router".

Después de ingresar el comando correcto, debe visualizar el resultado de la depuración. El resultado puede ser ligeramente diferente al siguiente ejemplo:

```
is_up: 1 state: 4 sub state: 1 line: 1 has_route: False
RT: add 172.16.3.0/24 via 0.0.0.0, connected metric [0/0]
RT: NET-RED 172.16.3.0/24
RT: NET-RED queued, Queue size 1
RT: interface FastEthernet0/0 added to routing table
%LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/0, changed state to up
is_up: 1 state: 4 sub state: 1 line: 1 has_route: True
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed state to up
is_up: 1 state: 4 sub state: 1 line: 1 has_route: True
is_up: 1 state: 4 sub state: 1 line: 1 has_route: True
```

La nueva red que configuró en la interfaz LAN ahora se agregó a la tabla de enrutamiento, como se muestra resaltado en el resultado.

Si no ve la ruta agregada en la tabla de enrutamiento, la interfaz no estaba presente. Utilice el siguiente proceso sistemático para resolver el problema de la conexión:

1. Verifique las conexiones físicas a la interfaz LAN.  
¿Está conectada la interfaz correcta? \_\_\_\_\_  
Es posible que el router tenga más de una interfaz LAN. ¿Conectó la interfaz LAN correcta?

\_\_\_\_\_ La interfaz no aparecerá excepto que detecte una señal de detección de portadora en la capa Física desde otro dispositivo. ¿Está la interfaz conectada a otro dispositivo, como un hub, switch o PC?

2. Verifique los indicadores luminosos de enlace. ¿Todas los indicadores están titilando? \_\_\_\_\_
3. Verifique la conexión. ¿Están todos los cables correctos conectados a los dispositivos? \_\_\_\_\_
4. ¿La interfaz ha sido activada o habilitada? \_\_\_\_\_

Si puede responder **sí** a todas las preguntas anteriores, la interfaz debe aparecer.

# MANUAL DE PRÁCTICAS REDES DE COMPUTADORAS “INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

## Paso 4: Ingrese el comando para verificar que la nueva ruta ahora figura en la tabla de enrutamiento.

El resultado debe ser similar al siguiente: Ahora debe figurar una ruta en la tabla para R1.  
¿Qué comando usó?

```
R1#  
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP  
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area  
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2  
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP  
i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area  
* - candidate default, U - per-user static route, o - ODR  
P - periodic downloaded static route
```

```
Gateway of last resort is not set
```

```
172.16.0.0/24 is subnetted, 1 subnets  
C 172.16.3.0 is directly connected, FastEthernet0/0
```

## Paso 5: Ingrese al modo de configuración de interfaz para la interfaz WAN de R1 conectada a R2.

```
R1#configure terminal  
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.  
R1(config)#interface Serial 0/0/0
```

Configure la dirección IP como se especifica en el Diagrama de topología.

```
R1(config-if)#ip address 172.16.2.1 255.255.255.0  
is_up: 0 state: 0 sub state: 1 line: 0 has_route: False
```

En cuanto presiona la tecla **Intro**, el resultado de depuración del IOS de Cisco le informa que ahora existe una ruta, pero su estado es `False`. Debido a que R1 es el lado DCE del entorno de laboratorio, debemos especificar la velocidad en que los bits se temporizarán entre R1 y R2.

## Paso 6: Ingrese el comando `clock rate` en R1.

Puede especificar cualquier velocidad de reloj válida. Utilice el signo `?` para encontrar las frecuencias válidas. Aquí utilizamos 64 000 bps.

```
R1(config-if)#clock rate 64000  
is_up: 0 state: 0 sub state: 1 line: 0 has_route: False
```

Algunas versiones de IOS muestran el resultado anterior cada 30 segundos. ¿Por qué el estado de la ruta aún es `False`? ¿Qué pasos se deben seguir para asegurarse de que la interfaz está configurada por completo?

---

## Paso 7: Ingrese el comando necesario para garantizar que la interfaz está configurada por completo.

Si no está seguro de cuál es el comando correcto, revise el tema en "Examen de interfaces de routers", que se analiza en la Sección 2.2: "Repaso de la configuración del router".

```
R1(config-if)#
```

Después de ingresar el comando correcto, debe visualizar un resultado de la depuración similar al siguiente ejemplo: `is_up: 0 state: 0 sub state: 1 line: 0 has_route: False`

# MANUAL DE PRÁCTICAS REDES DE COMPUTADORAS “INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

```
%LINK-3-UPDOWN: Interface Serial0/0/0, changed state to down
```

A diferencia de la configuración de la interfaz LAN, la configuración completa de la interfaz WAN no siempre garantiza que la ruta se ingresará en la tabla de enrutamiento, aun cuando las conexiones de los cables sean correctas. También se debe configurar el otro lado del enlace WAN.

**Paso 8:** Si es posible, establezca una sesión de terminal aparte por medio de una conexión de consola en R2 desde otra estación de trabajo. Esto le permite observar el resultado de la depuración en R1 al realizar cambios en R2. Además puede habilitar `debug ip routing` en R2.

```
R2#debug ip routing
IP                routing                debugging         is                on
```

Ingrese al modo de configuración de interfaz para la interfaz WAN de R2 conectada a R1.

```
R2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
R2(config)#interface serial 0/0/0
```

Configure la dirección IP como se especifica en el Diagrama de topología.

```
R2(config-if)#ip address 172.16.2.2 255.255.255.0
is_up: 0 state: 6 sub state: 1 line: 0
```

**Paso 9:** Ingrese el comando necesario para garantizar que la interfaz está configurada por completo.

Si no está seguro de cuál es el comando correcto, revise el tema en “Examen de interfaces de routers”, que se analiza en la Sección 2.2: “Repaso de la configuración del router”.

```
R2(config-if)#_____
```

Después de ingresar el comando correcto, debe visualizar un resultado de la depuración similar al siguiente ejemplo:

```
is_up: 0 state: 4 sub state: 1 line: 0
%LINK-3-UPDOWN: Interface Serial0/0/0, changed state to up
is_up: 1 state: 4 sub state: 1 line: 0
RT: add 172.16.2.0/24 via 0.0.0.0, connected metric [0/0]
RT: interface Serial0/0/0 added to routing table
is_up: 1 state: 4 sub state: 1 line: 0
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0, changed state to up
is_up: 1 state: 4 sub state: 1 line: 0
```

La nueva red que configuró en la interfaz LAN ahora se agregó a la tabla de enrutamiento, como se muestra resaltado en el resultado.

Si no ve la ruta agregada en la tabla de enrutamiento, la interfaz no estaba presente. Utilice el siguiente proceso sistemático para resolver el problema de la conexión:

1. Verifique las conexiones físicas entre las dos interfaces WAN para R1 y R2.  
¿Está conectada la interfaz correcta? \_\_\_\_\_  
El router tiene más de una interfaz WAN. ¿Conectó la interfaz WAN correcta? \_\_\_\_\_  
La interfaz no aparecerá excepto que detecte un pulso de enlace en la capa Física desde otro dispositivo. ¿La interfaz está conectada a la interfaz de otro router? \_\_\_\_\_
2. Verifique los indicadores luminosos de enlace. ¿Todas los indicadores están titilando? \_\_\_\_\_



MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

3. Verifique la conexión. El lado DCE del cable debe estar conectado a R1 y el lado DTE del cable debe estar conectado a R2. ¿Están los cables correctos conectados a los routers? \_\_\_\_\_
4. ¿La interfaz ha sido activada o habilitada? \_\_\_\_\_

Si puede responder a todas las preguntas anteriores, la interfaz debe aparecer.

**Paso 10: Ingrese el comando para verificar que la nueva ruta ahora figura en la tabla de enrutamiento para R1 y R2.**

El resultado debe ser similar al siguiente: Ahora deben figurar dos rutas en la tabla de enrutamiento para R1 y una ruta en la tabla para R2. ¿Qué comando usó?

```
R1#  
Codes: C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP  
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area  
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2  
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2  
i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2  
ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route  
o - ODR, P - periodic downloaded static route
```

Gateway of last resort is not set

```
172.16.0.0/24 is subnetted, 2 subnets  
C 172.16.2.0 is directly connected, Serial0/0/0  
C 172.16.3.0 is directly connected, FastEthernet0/0
```

```
R2#  
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP  
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area  
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2  
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP  
i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area  
* - candidate default, U - per-user static route, o - ODR  
P - periodic downloaded static route
```

Gateway of last resort is not set

```
172.16.0.0/24 is subnetted, 1 subnets  
C 172.16.2.0 is directly connected, Serial0/0/0
```

**Paso 11: Desactive la depuración en ambos routers mediante no debug ip routing o simplemente undebug all.**

```
R1(config-if)#end  
R1#no debug ip routing  
IP routing debugging is off
```

MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

#### Tarea 4: Finalizar la configuración de las interfaces de routers

##### Paso 1: Configure las interfaces restantes de R2.

Finalice la configuración de las interfaces restantes de R2 de acuerdo con el Diagrama de topología y la Tabla de direccionamiento.

##### Paso 2: Configure las interfaces de R3.

Conecte R3 a través de la consola y configure las interfaces necesarias de acuerdo con el Diagrama de topología y la Tabla de direccionamiento.

#### Tarea 5: Configure el direccionamiento IP en las PC host.

##### Paso 1: Configure la PC1 host.

Configure la PC1 host con una dirección IP de 172.16.3.10/24 y un gateway por defecto de 172.16.3.1.

##### Paso 2: Configure la PC2 host.

Configure la PC2 host con una dirección IP de 172.16.1.10/24 y un gateway por defecto de 172.16.1.1.

##### Paso 3: Configure la PC3 host.

Configure la PC3 host con una dirección IP de 192.168.2.10/24 y un gateway por defecto de 192.168.2.1.

#### Tarea 6: Verificar y probar las configuraciones.

##### Paso 1: Probar la conectividad.

Para probar la conectividad, haga ping desde cada host al gateway por defecto que se configuró para ese host.

¿Es posible realizar un ping desde el host PC1 al gateway por defecto? \_\_\_\_\_

¿Es posible realizar un ping desde el host PC2 al gateway por defecto? \_\_\_\_\_

¿Es posible realizar un ping desde el host PC3 al gateway por defecto? \_\_\_\_\_

Si para alguna de estas preguntas la respuesta es **no**, resuelva el problema de configuración y utilice el siguiente proceso sistemático para encontrar el error:

1. Verifique \_\_\_\_\_ la \_\_\_\_\_ conexión.  
¿Están las PC conectadas físicamente al router correcto? \_\_\_\_\_  
(La conexión puede realizarse a través de un switch o de forma directa)  
¿Titilan los indicadores de enlace en todos los puertos correspondientes? \_\_\_\_\_
2. Verifique las configuraciones de las PC. ¿Coinciden con el Diagrama de topología? \_\_\_\_\_
3. Verifique las interfaces del router mediante el comando `show ip interface brief`.  
¿Están las interfaces “conectada” y “conectada”? \_\_\_\_\_

Si responde **sí** a estos tres pasos, podrá hacer ping al gateway por defecto con éxito.

##### Paso 2: Utilice el comando ping para probar la conectividad entre los routers conectados directamente.

¿Es posible hacer ping a R1 en 172.16.2.1 desde el router R2? \_\_\_\_\_

MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

¿Es posible hacer ping a R3 en 192.168.1.1 desde el router R2? \_\_\_\_\_

Si para alguna de estas preguntas la respuesta es **no**, resuelva el problema de configuración y utilice el siguiente proceso sistemático para encontrar el error:

1. Verifique la conexión.  
¿Están los routers conectados físicamente? \_\_\_\_\_  
¿Titilan las luces de enlaces en todos los puertos correspondientes? \_\_\_\_\_
2. Verifique las configuraciones de los routers.  
¿Coinciden con el Diagrama de topología? \_\_\_\_\_  
¿Configuró el comando `clock rate` en el lado DCE del enlace? \_\_\_\_\_
3. ¿La interfaz ha sido activada o habilitada? \_\_\_\_\_
4. Verifique las interfaces del router mediante el comando `show ip interface brief`.  
¿Están las interfaces **conectada** y **conectada**? \_\_\_\_\_

Si responde **sí** a estos tres pasos, podrá hacer ping de R2 a R1 y de R2 a R3 con éxito.

**Paso 3: Utilice ping para verificar la conectividad entre los dispositivos que no están conectados directamente.**

¿Es posible hacer ping a la PC1 host desde la PC3 host? \_\_\_\_\_

¿Es posible hacer ping a la PC2 host desde la PC3 host? \_\_\_\_\_

¿Es posible hacer ping a la PC1 host desde la PC2 host? \_\_\_\_\_

¿Es posible hacer ping al router R3 desde el router R1? \_\_\_\_\_

Todos estos pings deben fallar. ¿Por qué?

---

---

---

**Tarea 7: Recopilar información.**

**Paso 1: Verifique el estado de las interfaces.**

Verifique el estado de las interfaces en cada router con el comando `show ip interface brief`. El siguiente resultado es para R2.

```
R2#show ip interface brief
Interface          IP-Address      OK? Method Status      Protocol
FastEthernet0/0    172.16.1.1     YES manual  up          up
FastEthernet0/1    unassigned     YES unset   administratively down down
Serial0/0/0        172.16.2.2     YES manual  up          up
Serial0/0/1        192.168.1.2    YES manual  up          up
Vlan1              unassigned     YES manual  administratively down down
```

¿Todas las interfaces correspondientes en cada router están activadas (es decir, en el estado **up** y **up**)?  
\_\_\_\_\_

¿Cuántas interfaces están activadas en R1 y R3? \_\_\_\_\_

MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

¿Por qué hay tres interfaces activadas en R2? \_\_\_\_\_

---

MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

**Paso 2: Observe la información de la tabla de enrutamiento para los tres routers.**

R1#

```
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
        D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
        N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
        E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
        i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
        * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
        P - periodic downloaded static route
```

Gateway of last resort is not set

```
        172.16.0.0/24 is subnetted, 2 subnets
C         172.16.2.0 is directly connected, Serial0/0/0
C         172.16.3.0 is directly connected, FastEthernet0/0
```

¿Qué redes están presentes en el Diagrama de topología pero no están presentes en la tabla de enrutamiento para R1?

---

R2#

```
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
        D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
        N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
        E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
        i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, * - candidate default
        U - per-user static route, o - ODR
```

Gateway of last resort is not set

```
        172.16.0.0/24 is subnetted, 2 subnets
C         172.16.1.0 is directly connected, FastEthernet0/0
C         172.16.2.0 is directly connected, Serial0/0/0
C         192.168.1.0/24 is directly connected, Serial0/0/1
```

¿Qué redes están presentes en el Diagrama de topología pero no están presentes en la tabla de enrutamiento para R2?

---

R3#

```
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
        D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
        N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
        E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
        i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, * - candidate default
        U - per-user static route, o - ODR
```

Gateway of last resort is not set

```
C         192.168.1.0/24 is directly connected, Serial0/0/1
C         192.168.2.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
```

MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

¿Qué redes están presentes en el Diagrama de topología pero no están presentes en la tabla de enrutamiento para R3?

¿Por qué ninguna de las redes está presente en las tablas de enrutamiento para cada uno de los routers?

¿Qué se puede agregar a la red para que los dispositivos que no están conectados directamente puedan hacer ping entre sí?

Rutas estáticas.

### Tarea 8: Configurar una ruta estática mediante una dirección de siguiente salto.

**Paso 1: Para configurar rutas estáticas con un siguiente salto específico, utilice la siguiente sintaxis:**

```
Router(config)# ip route network-address subnet-mask ip-address
```

- *network-address*: dirección de destino de la red remota que se deberá agregar en la tabla de enrutamiento.
- *subnet-mask*: máscara de subred de la red remota que se deberá agregar en la tabla de enrutamiento. La máscara de subred puede modificarse para resumir un grupo de redes.
- *ip-address*: generalmente denominada dirección IP del router de siguiente salto.

En el router R3, configure una ruta estática para la red 172.16.1.0 por medio de la interfaz Serial 0/0/1 de R2 como la dirección de siguiente salto.

```
R3(config)#ip route 172.16.1.0 255.255.255.0 192.168.1.2  
R3(config)#
```

**Paso 2: Observe la tabla de enrutamiento para verificar la entrada de la nueva ruta estática.**

Observe que la ruta está codificada con una **S**, lo cual significa que la ruta es **estática**.

```
R3#  
  
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP  
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area  
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2  
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP  
i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, * - candidate default  
U - per-user static route, o - ODR  
  
Gateway of last resort is not set  
  
172.16.0.0/24 is subnetted, 1 subnets  
S 172.16.1.0 [1/0] via 192.168.1.2  
C 192.168.1.0/24 is directly connected, Serial0/0/1  
C 192.168.2.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
```

MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

R3#

Al ingresar esta ruta en la tabla de enrutamiento, cualquier paquete que coincida con los primeros 24 bits de la izquierda de 172.16.1.0/24 se reenviará al router de siguiente salto en 192.168.1.2.

¿Qué interfaz utilizará R3 para reenviar paquetes a la red 172.16.1.0/24? \_\_\_\_\_

Suponga que los siguientes paquetes llegaron a R3 con las direcciones de destino indicadas. ¿R3 descartará o reenviará el paquete? Si R3 reenvía el paquete, ¿con qué interfaz lo enviará?

Paquete	IP de destino	¿Descartar o reenviar?	Interfaz
1	172.16.2.1	_____	_____
2	172.16.1.10	_____	_____
3	192.168.1.2	_____	_____
4	172.16.3.10	_____	_____
5	192.16.2.10	_____	_____

Aunque R3 reenviará los paquetes a los destinos para los cuales existe una ruta, no significa que el paquete llegará de forma segura al destino final.

**Paso 3: Utilice ping para verificar la conectividad entre la PC3 host y la PC2 host.**

¿Es posible hacer ping a la PC2 host desde la PC3 host? \_\_\_\_\_

Estos pings deben fallar. Los pings llegarán a la PC2 si configuró y verificó todos los dispositivos que se describen en la Tarea 6: “Recopilar información”. La PC2 enviará una respuesta ping de nuevo a la PC3. Sin embargo, la respuesta ping se descartará en R2 debido a que R2 no tiene una ruta de regreso a la red 192.168.2.0 en la tabla de enrutamiento.

**Paso 4: En el router R2, configure una ruta estática para llegar a la red 192.168.2.0.**

¿Cuál es la dirección de siguiente salto a la cual R2 enviaría un paquete destinado para la red 192.168.2.0/24?

```
R2(config)#ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 _____
R2(config)#
```

**Paso 5: Observe la tabla de enrutamiento para verificar la entrada de la nueva ruta estática.**

Observe que la ruta está codificada con una **S**, lo cual significa que la ruta es **estática**.

```
R2#_____
```

```
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
        D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
        N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
        E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
        i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, * - candidate default
        U - per-user static route, o - ODR
```

```
Gateway of last resort is not set
```

```
172.16.0.0/24 is subnetted, 2 subnets
C      172.16.1.0 is directly connected, FastEthernet0/0
C      172.16.2.0 is directly connected, Serial0/0/0
C      192.168.1.0/24 is directly connected, Serial0/0/1
S      192.168.2.0/24 [1/0] via 192.168.1.1
R2#
```



MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

**Paso 6: Utilice ping para verificar la conectividad entre la PC3 host y la PC2 host.**

¿Es posible hacer ping a la PC2 host desde la PC3 host? \_\_\_\_\_

Este ping debe tener éxito.

**Tarea 9: Configurar una ruta estática por medio de una interfaz de salida.**

Para configurar rutas estáticas con una interfaz de salida específica, utilice la siguiente sintaxis:

```
Router(config)# ip route network-address subnet-mask exit-interface
```

- *network-address*: dirección de destino de la red remota que se deberá agregar en la tabla de enrutamiento.
- *subnet-mask*: máscara de subred de la red remota que se deberá agregar en la tabla de enrutamiento. La máscara de subred puede modificarse para resumir un grupo de redes.
- *exit-interface*: interfaz de salida que se utilizaría para reenviar paquetes a la red de destino.

**Paso 1: En el router R3, configure una ruta estática.**

En el router R3, configure una ruta estática para la red 172.16.2.0 por medio de la interfaz Serial 0/0/0 de R3 como la interfaz de salida.

```
R3(config)# ip route 172.16.2.0 255.255.255.0 Serial0/0/1  
R3(config)#
```

**Paso 2: Observe la tabla de enrutamiento para verificar la entrada de la nueva ruta estática.**

```
R3#  
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP  
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area  
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2  
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP  
i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, * - candidate default  
U - per-user static route, o - ODR  
  
Gateway of last resort is not set  
  
172.16.0.0/24 is subnetted, 2 subnets  
S 172.16.1.0 [1/0] via 192.168.1.2  
S 172.16.2.0 is directly connected, Serial0/0/1  
C 192.168.1.0/24 is directly connected, Serial0/0/1  
C 192.168.1.96 está directamente conectada, FastEthernet0/0  
R3#
```

Utilice el comando **show running-config** para verificar las rutas estáticas actualmente configuradas en R3.

```
R3#show running-config  
Building configuration...  
  
<output omitted>  
!  
hostname R3  
!  
interface FastEthernet0/0  
ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
```

MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

```
!  
interface Serial0/0/0  
  no ip address  
  shutdown  
!  
interface Serial0/0/1  
  ip address 192.168.1.1 255.255.255.0  
!
```

# MANUAL DE PRÁCTICAS REDES DE COMPUTADORAS “INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

```
ip route 172.16.1.0 255.255.255.0 192.168.1.2
ip route 172.16.2.0 255.255.255.0 Serial0/0/1
!
end
```

¿Cómo eliminaría alguna de estas rutas de la configuración?

---

### Paso 3: En el router R2, configure una ruta estática.

En el router R2, configure una ruta estática para la red 172.16.3.0 por medio de la interfaz Serial 0/0/0 de R2 como la interfaz de salida.

```
R2(config)# ip route 172.16.3.0 255.255.255.0 Serial0/0/0
R2(config)#
```

### Paso 4: Observe la tabla de enrutamiento para verificar la entrada de la nueva ruta estática.

```
R2#
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, * - candidate default
       U - per-user static route, o - ODR

Gateway of last resort is not set

      172.16.0.0/24 is subnetted, 3 subnets
C       172.16.1.0 is directly connected, FastEthernet0/0
C       172.16.2.0 is directly connected, Serial0/0/0
S       172.16.3.0 is directly connected, Serial0/0/0
C       192.168.1.0/24 is directly connected, Serial0/0/1
S       192.168.2.0/24 [1/0] via 192.168.1.1
R2#
```

En este momento, R2 tiene una tabla de enrutamiento completa con rutas válidas para las cinco redes que se muestran en el Diagrama de topología.

¿Esto significa que R2 puede recibir respuestas ping desde todos los destinos que se muestran en el Diagrama de topología? \_\_\_\_\_

¿Por qué o por qué no?

---

### Paso 5: Utilice ping para verificar la conectividad entre la PC2 host y la PC1.

Este ping debe fallar debido a que el router R1 no tiene una ruta de regreso de la red 172.16.1.0 en la tabla de enrutamiento.

MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

### Tarea 10: Configurar una ruta estática por defecto.

En los pasos anteriores, el router se configuró para rutas de destino específicas. ¿Pero esto se puede hacer para cada ruta en Internet? No. El router y el usuario estarían saturados. Para reducir el tamaño de las tablas de enrutamiento, agregue una ruta estática por defecto. Un router utiliza la ruta estática por defecto cuando no existe una ruta mejor y más específica a un destino.

En lugar de llenar la tabla de enrutamiento de R1 con rutas estáticas, se puede suponer que R1 es *router stub*. Esto significa que R2 es un gateway por defecto para R1. Si R1 tiene paquetes para enviar que no pertenecen a ninguna red conectada directamente de R1, R1 debe enviar el paquete a R2. Sin embargo, se debe configurar R1 explícitamente con una ruta por defecto antes de que envíe paquetes con destinos desconocidos a R2. De lo contrario, R1 descarta los paquetes con destinos desconocidos.

Para configurar una ruta estática por defecto, utilice la siguiente sintaxis:

```
Router(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 { ip-address | interface }
```

#### Paso 1: Configure el router R1 con una ruta por defecto.

Configure el router R1 con una ruta por defecto mediante la interfaz Serial 0/0/0 de R1 como la interfaz de siguiente salto.

```
R1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 172.16.2.2  
R1(config)#
```

#### Paso 2: Observe la tabla de enrutamiento para verificar la entrada de la nueva ruta estática.

```
R1#  
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP  
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area  
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2  
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP  
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, * - candidate default  
       U - per-user static route, o - ODR
```

```
Gateway of last resort is 172.16.2.2 to network 0.0.0.0
```

```
172.16.0.0/24 is subnetted, 2 subnets  
C      172.16.2.0 is directly connected, Serial0/0/0  
C      172.16.3.0 is directly connected, FastEthernet0/0  
S*    0.0.0.0/0 [1/0] via 172.16.2.2  
R1#
```

Observe que el router R1 ahora tiene una ruta por defecto, el *gateway de ultimo recurso*, y enviará todo el tráfico desconocido a Serial 0/0/0, que está conectada a R2.

#### Paso 3: Utilice ping para verificar la conectividad entre la PC2 host y la PC1.

¿Es posible realizar un ping desde el host PC2 a PC1? \_\_\_\_\_

Esta vez este ping debe tener éxito, ya que el router R1 puede regresar el paquete por medio de la ruta por defecto.

¿Es posible hacer ping a la PC1 host desde la PC3 host? \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

¿Existe una ruta a la red 172.16.3.0 en la tabla de enrutamiento en el router R3? \_\_\_\_\_

MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

### Tarea 11: Configurar una ruta estática de resumen.

Se podría configurar otra ruta estática en R3 para la red 172.16.3.0. Sin embargo, ya existen dos rutas estáticas para 172.16.2.0/24 y 172.16.1.0/24. Debido a que estas redes son tan cercanas, se pueden resumir en una ruta. Nuevamente, esto ayuda a reducir el tamaño de las tablas de enrutamiento, lo cual hace que el proceso de búsqueda de rutas sea más eficiente.

Al observar las tres redes en el nivel binario, se puede establecer un límite en común en el bit 22 desde la izquierda.

```
172.16.1.0    10101100.00010000.00000001.00000000
172.16.2.0    10101100.00010000.00000010.00000000
172.16.3.0    10101100.00010000.00000011.00000000
```

La porción del prefijo incluirá 172.16.0.0, ya que éste sería el prefijo si se desactivaran todos los bits a la derecha del bit 22.

```
Prefix    172.16.0.0
```

Para colocar una máscara a los primeros 22 bits de la izquierda, se utiliza una máscara con 22 bits activados de izquierda a derecha:

```
Bit Mask  11111111.11111111.11111100.00000000
```

Esta máscara, en formato decimal punteado, es...

```
Mask      255.255.252.0
```

### Paso 1: Configure la ruta estática de resumen en el router R3.

La red que deberá utilizarse en la ruta de resumen es 172.16.0.0/22.

```
R3(config)#ip route 172.16.0.0 255.255.252.0 192.168.1.2
```

### Paso 2: Verifique que la ruta de resumen esté instalada en la tabla de enrutamiento.

```
R3#  
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP  
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area  
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2  
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP  
i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area  
* - candidate default, U - per-user static route, o - ODR  
P - periodic downloaded static route
```

```
Gateway of last resort is not set
```

```
172.16.0.0/16 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks  
S    172.16.0.0/22 [1/0] via 192.168.1.2  
S    172.16.1.0/24 [1/0] via 192.168.1.2  
S    172.16.2.0/24 is directly connected, Serial0/0/1  
C    192.168.1.0/24 is directly connected, Serial0/0/1  
C    192.168.2.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
```

La configuración de una ruta de resumen en R3 no eliminó las rutas estáticas configuradas anteriormente, ya que estas rutas son más específicas. Ambas pueden utilizar máscara /24, mientras

# MANUAL DE PRÁCTICAS REDES DE COMPUTADORAS “INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

que el nuevo resumen utilizará una máscara /22. Para disminuir el tamaño de la tabla de enrutamiento, se pueden eliminar las rutas /24 más específicas.

### Paso 3: Elimine las rutas estáticas en R3.

Elimine las dos rutas estáticas que están configuradas actualmente en R3 por medio de la forma **no** del comando.

```
R3(config)#no ip route 172.16.1.0 255.255.255.0 192.168.1.2
R3(config)#no ip route 172.16.2.0 255.255.255.0 Serial0/0/0
```

### Paso 4: Verifique que las rutas ya no se encuentren en la tabla de enrutamiento.

```
R3#
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route
```

```
Gateway of last resort is not set
```

```
172.16.0.0/22 is subnetted, 1 subnets
S    172.16.0.0 [1/0] via 192.168.1.2
C    192.168.1.0/24 is directly connected, Serial0/0/1
C    192.168.2.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
```

Ahora R3 sólo tiene una ruta para cualquier host que pertenezca a las redes 172.16.0.0/24, 172.16.1.0/24, 172.16.2.0/24 y 172.16.3.0/24. El tráfico destinado para estas redes se enviará a R2 en 192.168.1.2.

### Paso 5: Utilice ping para verificar la conectividad entre la PC3 host y la PC1.

¿Es posible hacer ping a la PC1 host desde la PC3 host? \_\_\_\_\_

Este ping debe tener éxito esta vez, ya que existe una ruta a la red 172.16.3.0 en el router R3 y el router R1 puede regresar el paquete por medio de la ruta por defecto.

### Tarea 12: Resumen, reflexión y documentación.

Al completar esta práctica de laboratorio, el usuario:

- Configuró la primera red con una combinación de enrutamiento estático y por defecto para proporcionar conectividad completa a todas las redes.
- Observó cómo se instala una ruta en la tabla de enrutamiento cuando se configura y activa una interfaz de forma correcta.
- Aprendió cómo configurar rutas de forma estática a destinos que no están conectados directamente.
- Aprendió cómo configurar una ruta por defecto, la cual se utiliza para reenviar paquetes a destinos desconocidos.
- Aprendió cómo resumir un grupo de redes en una ruta estática para disminuir el tamaño de la tabla de enrutamiento.

# MANUAL DE PRÁCTICAS REDES DE COMPUTADORAS “INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

En el trayecto, probablemente haya encontrado algunos problemas, ya sea con la configuración física de la práctica de laboratorio o en las configuraciones. Se espera que haya aprendido a resolver dichos problemas de forma sistemática. Ahora registre cualquier comentario o anotación que le pueda ser útil en las prácticas de laboratorio futuras.

---

---

---

---

Por último, debe documentar la implementación de la red. En cada router, capture el siguiente resultado de comando en un archivo de texto (.txt) para futuras consultas.

- `show running-config`
- `show ip route`
- `show ip interface brief`

Si necesita revisar los procedimientos para capturar el resultado de los comandos, consulte la Práctica de laboratorio 1.5.1.

## Tarea 13: Limpieza

Borre las configuraciones y recargue los routers. Desconecte y guarde los cables. Para las PC que funcionan como host, que normalmente están conectadas a otras redes (como la LAN de la escuela o Internet), reconecte los cables correspondientes y restablezca las configuraciones TCP/IP.

## Tarea 14: Desafío

En el siguiente ejercicio, complete los espacios en blanco para documentar el proceso que se produce mientras el ping viaja desde el origen hasta el destino. Si necesita ayuda con este ejercicio, consulte la Sección 1.4: “Determinación de la ruta y funciones de conmutación”.

1. El proceso ICMP en la PC3 formula una petición de ping a PC2 y envía la respuesta al proceso IP.
2. El proceso IP en PC3 encapsula el paquete de ping con una dirección IP de origen de \_\_\_\_\_ y una dirección IP de destino de \_\_\_\_\_.
3. Luego la PC3 forma el paquete con la dirección MAC de origen de (indicar nombre de dispositivo) \_\_\_\_\_ y la dirección MAC de destino de (indicar nombre de dispositivo) \_\_\_\_\_.
4. A continuación, la PC3 envía la trama en los medios como un stream de bits codificado.
5. R3 recibe el stream de bits en su interfaz \_\_\_\_\_. Debido a que la dirección MAC de destino coincide con la dirección MAC de la interfaz receptora, R3 elimina el encabezado de Ethernet.
6. R3 busca la dirección de la red de destino \_\_\_\_\_ en su tabla de enrutamiento. Este destino tiene una dirección IP de siguiente salto de \_\_\_\_\_. La dirección IP de siguiente salto se puede alcanzar en la interfaz \_\_\_\_\_.
7. R3 encapsula el paquete en una trama HDLC y envía la trama a la interfaz correcta. (Como éste es un enlace punto a punto, no se necesita dirección. No obstante, el campo de dirección en el paquete HDLC contiene el valor 0x8F.)

MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

8. R2 recibe la trama en la interfaz \_\_\_\_\_. Debido a que la trama es HDLC, R2 elimina el encabezado y busca la dirección de red \_\_\_\_\_ en su tabla de enrutamiento. Esta dirección de destino está conectada directamente a la interfaz \_\_\_\_\_.
9. R2 encapsula la petición de ping en una trama con la dirección MAC de origen de (nombre de dispositivo indicado) \_\_\_\_\_ y la dirección MAC de destino de (indicar nombre de dispositivo) \_\_\_\_\_.
10. Luego, R2 envía la trama en los medios como un stream de bits codificado.
11. PC2 recibe el stream de bits en su interfaz \_\_\_\_\_. Debido a que la dirección MAC de destino coincide con la dirección MAC de la PC2, la PC2 elimina el encabezado de Ethernet.
12. El proceso IP en la PC2 examina la dirección IP \_\_\_\_\_ para asegurarse de que coincide con su propia dirección IP. A continuación, la PC2 transfiere los datos al proceso ICMP.
13. El proceso ICMP en la PC2 formula una petición de ping a PC3 y envía la respuesta al proceso IP.
14. El proceso IP en PC2 encapsula el paquete de ping con una dirección IP de origen de \_\_\_\_\_ y una dirección IP de destino de \_\_\_\_\_.
15. Luego la PC2 forma el paquete con la dirección MAC de origen de (indicar nombre de dispositivo) \_\_\_\_\_ y la dirección MAC de destino de (indicar nombre de dispositivo) \_\_\_\_\_.
16. Luego, la PC2 envía la trama en los medios como un stream de bits codificado.
17. R2 recibe el stream de bits en su interfaz \_\_\_\_\_. Debido a que la dirección MAC de destino coincide con la dirección MAC de la interfaz receptora, R2 elimina el encabezado de Ethernet.
18. R2 busca la dirección de la red de destino \_\_\_\_\_ en su tabla de enrutamiento. Este destino tiene una dirección IP de siguiente salto de \_\_\_\_\_. La dirección IP de siguiente salto se puede alcanzar en la interfaz \_\_\_\_\_.
19. R2 encapsula el paquete en una trama HDLC y envía la trama a la interfaz correcta. (Como éste es un enlace punto a punto, no se necesita dirección. No obstante, el campo de dirección en el paquete HDLC contiene el valor 0x8F.)
20. R3 recibe la trama en la interfaz \_\_\_\_\_. Debido a que la trama es HDLC, R3 elimina el encabezado y busca la dirección de red \_\_\_\_\_ en su tabla de enrutamiento. Esta dirección de destino está conectada directamente a la interfaz \_\_\_\_\_.
21. R3 encapsula la petición de ping en una trama con la dirección MAC de origen de (nombre de dispositivo indicado) \_\_\_\_\_ y la dirección MAC de destino de (indicar nombre de dispositivo) \_\_\_\_\_.
22. Luego, R3 envía la trama en los medios como un stream de bits codificado.
23. PC3 recibe el stream de bits en su interfaz \_\_\_\_\_. Debido a que la dirección MAC de destino coincide con la dirección MAC de la PC3, la PC3 elimina el encabezado de Ethernet.
24. El proceso IP en la PC2 examina la dirección IP \_\_\_\_\_ para asegurarse de que coincide con su propia dirección IP. A continuación, la PC3 transfiere los datos al proceso ICMP.
25. ICMP envía un mensaje de “éxito” a la aplicación que realiza la solicitud.

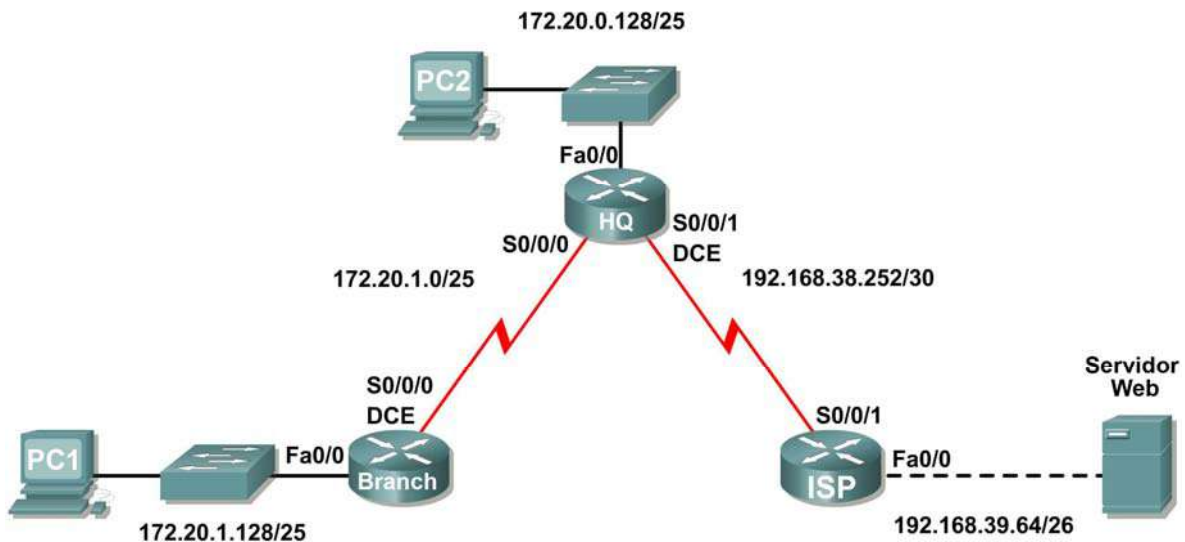


MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

**Práctica de laboratorio 2.8.3: Resolución de problemas de rutas estáticas**

**Diagrama de topología**



**Tabla de direccionamiento**

Dispositivo	Interfaz	Dirección IP	Máscara de subred	Gateway por defecto
BRANCH	Fa0/0	172.20.1.129	255.255.255.128	No aplicable
	S0/0/0	172.20.1.1	255.255.255.128	No aplicable
HQ	Fa0/0	172.20.0.129	255.255.255.128	No aplicable
	S0/0/0	172.20.1.2	255.255.255.128	No aplicable
	S0/0/1	192.168.38.254	255.255.255.252	No aplicable
ISP	FA0/0	192.168.39.65	255.255.255.192	No aplicable
	S0/0/1	192.168.38.253	255.255.255.252	No aplicable
PC1	NIC	172.20.1.135	255.255.255.128	172.20.1.129
PC2	NIC	172.20.0.135	255.255.255.128	172.20.0.129
Servidor Web	NIC	192.168.39.70	255.255.255.192	192.168.39.65

**Objetivos de aprendizaje**

Al completar esta práctica de laboratorio, usted podrá:

- Conectar una red de acuerdo con el Diagrama de topología.
- Eliminar la configuración de inicio y recargar un router al estado por defecto.

# MANUAL DE PRÁCTICAS REDES DE COMPUTADORAS “INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

- Cargar los routers con los guiones provistos.
- Descubrir los puntos donde la red no es convergente.
- Recopilar información acerca de errores en la red.
- Proponer soluciones para los errores de red.
- Implementar soluciones para los errores de red.
- Documentar la red corregida.

## Escenario

En esta práctica de laboratorio comenzará cargando guiones de configuración en cada uno de los routers. Estos guiones contienen errores que impedirán la comunicación de extremo a extremo a través de la red. Necesitará solucionar los problemas de cada router para determinar los errores de configuración y luego utilizar los comandos adecuados para corregir las configuraciones. Cuando haya corregido todos los errores de configuración, todos los host de la red deben poder comunicarse entre sí.

## Tarea 1: Conexión, eliminación y recarga de los routers.

**Paso 1: Conecte una red que sea similar a la del Diagrama de topología.**

**Paso 2: Eliminar la configuración en cada router.**

Borre la configuración de cada uno de los routers mediante el comando `erase startup-config` y luego `reload` para recargar los routers. Si se le pregunta si desea guardar los cambios, responda `no`.

## Tarea 2: Cargar los routers con los guiones provistos.

**Paso 1: Cargue el siguiente guión en el router BRANCH:**

```
hostname BRANCH
!
!
no ip domain-lookup
!
interface FastEthernet0/0
 ip address 172.20.1.129 255.255.255.128
 duplex auto
 speed auto
 no shutdown
!
interface Serial0/0/0
 ip address 172.20.1.1 255.255.255.128
 clock rate 64000
 no shutdown
!
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 172.20.0.129
!
!
!
!
line con 0
line vty 0 4
 password cisco
```

MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

```
login
!  
end
```

**Paso 2: Cargue el siguiente guión en el router HQ:**

```
hostname HQ
!  
no ip domain-lookup
!  
interface FastEthernet0/0
 ip address 172.20.0.129 255.255.255.128
 duplex auto
 speed auto
 no shutdown
!  
interface Serial0/0/0
 ip address 172.20.1.2 255.255.255.128
 no shutdown
!  
interface Serial0/0/1
 ip address 192.168.38.254 255.255.255.252
 clock rate 64000
 no shutdown
!  
ip route 192.168.39.64 255.255.255.192 192.168.38.253
!  
line con 0
 line vty 0 4
 password cisco
 login
!  
end
```

**Paso 3: Cargue el siguiente guión en el router ISP:**

```
hostname ISP
!  
no ip domain-lookup
!  
interface FastEthernet0/0
 ip address 192.168.39.65 255.255.255.192
!  
interface Serial0/0/1
 ip address 192.168.38.253 255.255.255.252
 no shutdown
!  
ip route 172.20.0.0 255.255.255.0 192.168.38.254
!  
line con 0
 line vty 0 4
 password cisco
 login
```

MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

```
!  
end
```

**Tarea 3: Resolver los problemas del router BRANCH.**

**Paso 1: Comience por resolver los problemas en el host conectado al router BRANCH.**

¿Es posible realizar un ping desde el host PC1 a PC2? \_\_\_\_\_

¿Es posible hacer ping al servidor Web en la LAN ISP desde PC1 host? \_\_\_\_\_

¿Es posible realizar un ping desde el host PC1 al gateway por defecto? \_\_\_\_\_

**Paso 2: Examine el router BRANCH para encontrar posibles errores de configuración.**

Comience por revisar el resumen de información de estado de cada interfaz del router.

¿Existe algún problema con el estado de las interfaces?

---

---

---

Si hay problemas con la configuración de las interfaces, registre todos los comandos que necesitará para corregir los errores de configuración.

---

---

---

**Paso 3: Si se ha registrado alguno de los comandos anteriores aplicarlo ahora a la configuración del router.**

**Paso 4: Ver el resumen de información de estado.**

Si se realizaron cambios en la configuración en el paso anterior, vea nuevamente el resumen de información de estado de las interfaces del router.

¿Indica algún error de configuración la información del resumen de estado de la interfaz? \_\_\_\_\_

Si la respuesta es **sí**, solucione los problemas del estado de las interfaces nuevamente.

**Paso 5: Resuelva los problemas de la configuración del enrutamiento estático en el router BRANCH.**

Comience por ver la tabla de enrutamiento.

¿Qué rutas se muestran en la tabla de enrutamiento?

---

---

---

MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

¿Hay algún problema con la tabla de enrutamiento?

---

---

---

Si hay problemas con la tabla de enrutamiento, registre todos los comandos que necesitará para corregir los errores de configuración.

---

---

---

**Paso 6: Si se ha registrado alguno de los comandos anteriores aplicarlo ahora a la configuración del router.**

**Paso 7: Observe la información de enrutamiento.**

Si se realiza algún cambio a la configuración en el paso anterior, vea nuevamente la tabla de enrutamiento.

¿La información en la tabla de enrutamiento indica algún error de configuración? \_\_\_\_\_

Si la respuesta es **sí**, resuelva nuevamente los problemas en la tabla de enrutamiento.

**Paso 8: Intentar realizar nuevamente un ping entre los host.**

¿Es posible realizar un ping desde el host PC1 a PC2? \_\_\_\_\_

¿Es posible hacer ping al servidor Web en la LAN ISP desde PC1 host? \_\_\_\_\_

¿Es posible hacer ping a la interfaz serial 0/0/0 de HQ desde PC1 host? \_\_\_\_\_

**Tarea 4: Resolver los problemas del router HQ.**

**Paso 1: Comience por resolver los problemas en el host conectado al router HQ.**

¿Es posible realizar un ping desde el host PC2 a PC1? \_\_\_\_\_

¿Es posible hacer ping al servidor Web en la LAN ISP desde PC2 host? \_\_\_\_\_

¿Es posible realizar un ping desde el host PC2 al gateway por defecto? \_\_\_\_\_

**Paso 2: Revisar el router HQ para encontrar posibles errores de configuración.**

Comience por revisar el resumen de información de estado de cada interfaz del router.

¿Existe algún problema con el estado de las interfaces?

---

---

---

MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

Si hay problemas con la configuración de las interfaces, registre todos los comandos que necesitará para corregir los errores de configuración.

---

---

---

**Paso 3: Si se ha registrado alguno de los comandos anteriores aplicarlo ahora a la configuración del router.**

**Paso 4: Ver el resumen de información de estado.**

Si se realizaron cambios en la configuración en el paso anterior, vea nuevamente el resumen de información de estado de las interfaces del router.

¿Indica algún error de configuración la información del resumen de estado de la interfaz? \_\_\_\_\_

Si la respuesta es **sí**, solucione los problemas del estado de las interfaces nuevamente.

**Paso 5: Resuelva los problemas de la configuración del enrutamiento estático en el router HQ.**

Comience por ver la tabla de enrutamiento.

¿Qué rutas se muestran en la tabla de enrutamiento?

---

---

---

¿Hay algún problema con la tabla de enrutamiento?

---

---

---

Si hay problemas con la tabla de enrutamiento, registre todos los comandos que necesitará para corregir los errores de configuración.

---

---

---

MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

**Paso 6: Si se ha registrado alguno de los comandos anteriores aplicarlo ahora a la configuración del router.**

**Paso 7: Observe la información de enrutamiento.**

Si se realiza algún cambio a la configuración en el paso anterior, vea nuevamente la tabla de enrutamiento.

¿La información en la tabla de enrutamiento indica algún error de configuración? \_\_\_\_\_

Si la respuesta es **sí**, resuelva nuevamente los problemas en la tabla de enrutamiento.

**Paso 8: Intentar realizar nuevamente un ping entre los host.**

¿Es posible realizar un ping desde el host PC2 a PC1? \_\_\_\_\_

¿Es posible hacer ping a la interfaz serial 0/0/1 del router ISP desde PC2 host? \_\_\_\_\_

¿Es posible hacer ping al servidor Web en la LAN ISP desde PC1 host? \_\_\_\_\_

**Tarea 5: Resolver los problemas del router ISP.**

**Paso 1: Comience por resolver los problemas en el host conectado al router ISP.**

¿Es posible hacer ping a PC1 desde el servidor Web en la LAN ISP? \_\_\_\_\_

¿Es posible hacer ping a PC2 desde el servidor Web en la LAN ISP? \_\_\_\_\_

¿Es posible hacer ping al gateway por defecto desde el servidor Web en la LAN ISP? \_\_\_\_\_

**Paso 2: Examine el router ISP para encontrar posibles errores de configuración.**

Comience por revisar el resumen de información de estado de cada interfaz del router.

¿Existe algún problema con el estado de las interfaces?

---

---

---

Si hay problemas con la configuración de las interfaces, registre todos los comandos que necesitará para corregir los errores de configuración.

---

---

---



MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

**Paso 3: Si se ha registrado alguno de los comandos anteriores aplicarlo ahora a la configuración del router.**

**Paso 4: Vea el resumen de información de estado.**

Si se realizaron cambios en la configuración en el paso anterior, vea nuevamente el resumen de información de estado de las interfaces del router.

¿Indica algún error de configuración la información del resumen de estado de la interfaz? \_\_\_\_\_

Si la respuesta es **sí**, solucione los problemas del estado de las interfaces nuevamente.

**Paso 5: Resuelva los problemas de la configuración del enrutamiento estático en el router ISP.**

Comience por ver la tabla de enrutamiento.

¿Qué rutas se muestran en la tabla de enrutamiento?

---

---

---

¿Hay algún problema con la tabla de enrutamiento?

---

---

---

Si hay problemas con la tabla de enrutamiento, registre todos los comandos que necesitará para corregir los errores de configuración.

---

---

---

**Paso 6: Si se ha registrado alguno de los comandos anteriores aplicarlo ahora a la configuración del router.**

**Paso 7: Observe la información de enrutamiento.**

Si se realiza algún cambio a la configuración en el paso anterior, vea nuevamente la tabla de enrutamiento.

¿La información en la tabla de enrutamiento indica algún error de configuración? \_\_\_\_\_

Si la respuesta es **sí**, resuelva nuevamente los problemas en la tabla de enrutamiento.

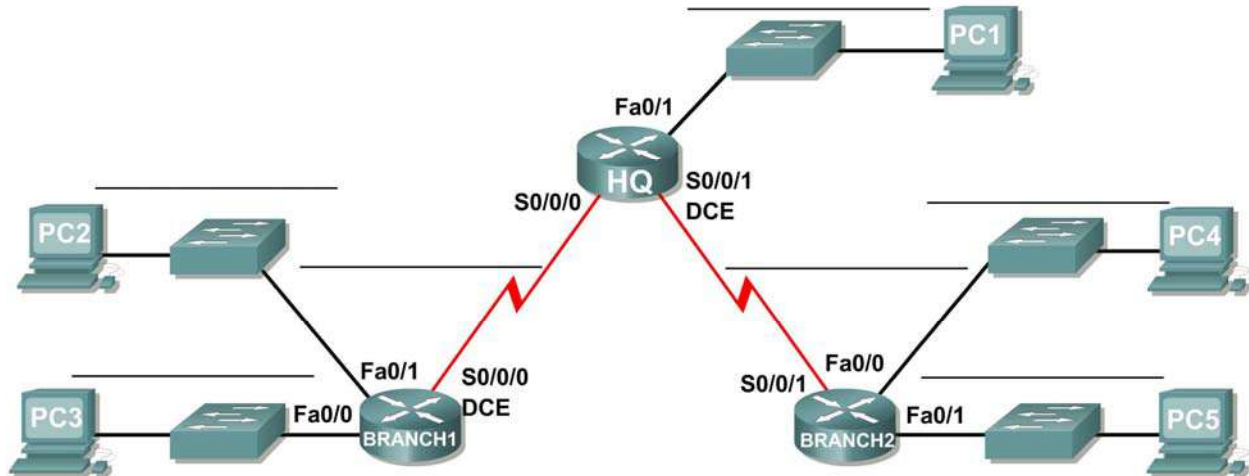


MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

## Práctica 5: División en subredes

### Diagrama de topología



### Tabla de direccionamiento

Dispositivo	Interfaz	Dirección IP	Máscara de subred	Gateway por defecto
HQ	Fa0/1			No aplicable
	S0/0/0			No aplicable
	S0/0/1			No aplicable
BRANCH1	Fa0/0			No aplicable
	Fa0/1			No aplicable
	S0/0/0			No aplicable
BRANCH2	Fa0/0			No aplicable
	Fa0/1			No aplicable
	S0/0/1			No aplicable
PC1	NIC			
PC2	NIC			
PC3	NIC			
PC4	NIC			
PC5	NIC			

MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

## Objetivos de aprendizaje

Al completar esta práctica de laboratorio, usted podrá:

- Determinar la cantidad de subredes necesarias.
- Determinar la cantidad de hosts necesarios.
- Diseñar un esquema de direccionamiento adecuado.
- Asignar pares de direcciones y máscaras de subred a las interfaces y hosts del dispositivo.
- Examinar el uso del espacio de direcciones de red disponible.
- Determinar cómo se puede aplicar el enrutamiento estático en la red.

## Escenario

En esta práctica de laboratorio le han asignado la dirección de red 192.168.9.0/24 para la subred y la dirección IP de las redes que se muestran en el Diagrama de topología. La red posee los siguientes requisitos de direccionamiento:

- La LAN 1 de BRANCH1 requerirá 10 direcciones IP de host.
- La LAN 2 de BRANCH1 requerirá 10 direcciones IP de host.
- La LAN 1 de BRANCH2 requerirá 10 direcciones IP de host.
- La LAN 2 de BRANCH2 requerirá 10 direcciones IP de host.
- La LAN de HQ requerirá 20 direcciones IP de host.
- El enlace desde HQ a BRANCH1 requerirá una dirección IP para cada extremo del enlace.
- El enlace desde HQ a BRANCH2 requerirá una dirección IP para cada extremo del enlace.

(Nota: Recuerde que las interfaces de los dispositivos de red también son direcciones IP de host y se incluyen en los requisitos de direccionamiento citados anteriormente).

### Tarea 1: Examinar los requisitos de la red.

Examine los requisitos de la red y responda las siguientes preguntas. Tenga presente que se necesitarán direcciones IP para cada una de las interfaces LAN.

¿Cuántas subredes se necesitan? \_\_\_\_\_

¿Cuál es la cantidad máxima de direcciones IP que se necesitan para una única subred? \_\_\_\_\_

¿Cuántas direcciones IP se necesitan para cada una de las LAN de la sucursal? \_\_\_\_\_

¿Cuál es la cantidad total de direcciones IP que se necesitan? \_\_\_\_\_

### Tarea 2: Diseñar un esquema de direccionamiento IP.

**Paso 1: Divida la red 192.168.9.0 en la cantidad adecuada de subredes.**

¿Cuál será la máscara de subred para las subredes? \_\_\_\_\_

¿Cuántas direcciones IP de hosts utilizables existen por subred? \_\_\_\_\_

MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

Complete la siguiente tabla con la información de la subred.

Número de subred	Dirección de subred	Primera dirección de host utilizable	Última dirección de host utilizable	Dirección de broadcast
0				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

**Paso 2: Asigne las subredes a la red que se muestra en el Diagrama de topología.**

Cuando se asignan subredes se debe tener en cuenta que el enrutamiento deberá realizarse para permitir que la información sea enviada a través de la red. Las subredes se asignarán a las redes para permitir la confección del resumen de rutas en cada uno de los routers.

1. Asigne la primera subred (subred más baja) a la LAN conectada a la interfaz Fa0/1 de BRANCH2. ¿Cuál es la dirección de subred? \_\_\_\_\_
2. Asigne la segunda subred a la LAN conectada a la interfaz Fa0/1 de BRANCH2. ¿Cuál es la dirección de subred? \_\_\_\_\_
3. Asigne la tercera subred a la LAN conectada a la interfaz Fa0/0 de BRANCH1. ¿Cuál es la dirección de subred? \_\_\_\_\_
4. Asigne la cuarta subred a la LAN conectada a la interfaz Fa0/1 de BRANCH1. ¿Cuál es la dirección de subred? \_\_\_\_\_
5. Asigne la quinta subred al enlace WAN desde HQ a BRANCH1. ¿Cuál es la dirección de subred? \_\_\_\_\_
6. Asigne la sexta subred al enlace WAN desde HQ a BRANCH2. \_\_\_\_\_
7. Asigne la séptima subred a la LAN conectada a la interfaz Fa0/1 de HQ. ¿Cuál es la dirección de subred? \_\_\_\_\_

Nota: En esta topología no se requerirá la subred más alta.

**Tarea 3: Asignar direcciones IP a los dispositivos de red**

Asignar las direcciones correspondientes para las interfaces del dispositivo. Documentar las direcciones a utilizarse en la tabla de direcciones proporcionada debajo del Diagrama de topología.

**Paso 1: Asigne direcciones al router HQ.**

1. Asigne la primera dirección válida de host en la subred LAN de HQ a la interfaz LAN.
2. Asigne la primera dirección válida de host en el enlace desde HQ a la subred BRANCH1 hasta la interfaz S0/0/0.
3. Asigne la primera dirección válida de host en el enlace desde HQ a la subred BRANCH2 hasta la interfaz S0/0/1.

MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

**Paso 2: Asigne direcciones al router de BRANCH1.**

1. Asigne la primera dirección de host válida en la subred LAN 1 de BRANCH1 a la interfaz LAN Fa0/0.
2. Asigne la primera dirección de host válida en la subred LAN 2 de BRANCH1 a la interfaz LAN Fa0/1.
3. Asigne la última dirección válida de host en el enlace desde HQ a la subred BRANCH1 hasta la interfaz WAN.

**Paso 3: Asigne direcciones al router de BRANCH2.**

1. Asigne la primera dirección válida de host en la subred LAN 1 de BRANCH2 a la interfaz LAN Fa0/0.
2. Asigne la primera dirección válida de host en la subred LAN 2 de BRANCH2 a la interfaz LAN Fa0/1.
3. Asigne la última dirección válida de host en el enlace desde HQ a la subred BRANCH2 hasta la interfaz WAN.

**Paso 4: Asigne direcciones a las PC host.**

1. Asigne la última dirección válida de host en la subred LAN de HQ para PC1.
2. Asigne la última dirección válida de host en la subred LAN1 de BRANCH1 para PC2.
3. Asigne la última dirección válida de host en la subred LAN2 de BRANCH1 para PC3.
4. Asigne la última dirección válida de host en la subred LAN1 de BRANCH2 para PC4.
5. Asigne la última dirección válida de host en la subred LAN 2 de BRANCH2 para PC5.

**Tarea 4: Prueba del diseño de la red.**

Aplicar el esquema de direccionamiento. Verificar que todos los dispositivos en redes directamente conectadas puedan hacer ping mutuamente.

**Tarea 5: Reflexión**

¿Cuántas direcciones IP en la red 192.168.9.0 se encuentran no utilizables en este diseño? \_\_\_\_\_

¿Cuál sería el comando para agregar rutas estáticas por defecto en la interfaz WAN del router de BRANCH1?

\_\_\_\_\_

¿Pueden las dos LAN de BRANCH1 ser resumidas en una ruta en el router de HQ? \_\_\_\_\_

¿Cuál sería el comando utilizado para agregar esta ruta de resumen a la tabla de enrutamiento?

\_\_\_\_\_

¿Pueden las dos LAN de BRANCH2 ser resumidas en una ruta en el router de HQ? \_\_\_\_\_

¿Cuál sería el comando utilizado para agregar esta ruta de resumen a la tabla de enrutamiento?

\_\_\_\_\_

¿Pueden la LAN de HQ y las dos LAN de BRANCH1 ser resumidas en una ruta en el router de BRANCH2? Esta ruta resumida debe además incluir el enlace entre los routers de HQ y BRANCH1.

\_\_\_\_\_

¿Cuál sería el comando utilizado para agregar esta ruta de resumen a la tabla de enrutamiento?

MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

## Práctica 5: “Interpretación de la tabla de enrutamiento”

Tabla de direccionamiento No se encuentran entradas de índice.

Dispositivo	Interfaz	Dirección IP	Máscara de subred
HQ			
BRANCH1			
BRANCH2			

### Objetivos de aprendizaje

Al completar esta práctica de laboratorio, usted podrá:

- Interpretar los resultados del router.
- Identificar las direcciones IP de cada router.
- Diseñar un diagrama de la topología de red.
- Conectar y configurar una red en base al diagrama de topología.
- Probar y verificar la conectividad total.
- Reflexionar sobre la implementación de la red y documentarlo.

### Escenario

En esta actividad de laboratorio, el usuario debe recrear una red basándose únicamente en los resultados del comando `show ip route`. Una las direcciones con las interfaces correspondientes e ingrese la información en la tabla de direcciones anterior. Configure los routers y verifique la conectividad. Cuando esté completo, los resultados de `show ip route` deben ser exactamente iguales a los resultados proporcionados. El comando `show ip route` muestra el estado actual de la tabla de enrutamiento.



MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

**Tarea 1: Examinar los resultados del router.**

**Paso 1: Examine el resultado del router HQ.**

HQ#show ip route

Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP  
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area  
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2  
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP  
i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter  
area  
\* - candidate default, U - per-user static route, o - ODR  
P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

```
10.0.0.0/30 is subnetted, 1 subnets
C    10.10.10.252 is directly connected, Serial0/0/0
172.16.0.0/30 is subnetted, 1 subnets
C    172.16.100.0 is directly connected, Serial0/0/1
R    192.168.1.0/24 [120/1] via 10.10.10.254, 00:00:03, Serial0/0/0
R    192.168.2.0/24 [120/1] via 10.10.10.254, 00:00:03, Serial0/0/0
R    192.168.3.0/24 [120/1] via 10.10.10.254, 00:00:03, Serial0/0/0
C    192.168.4.0/24 is directly connected, Loopback0
C    192.168.5.0/24 is directly connected, Loopback1
C    192.168.6.0/24 is directly connected, Loopback2
R    192.168.7.0/24 [120/1] via 172.16.100.2, 00:00:04, Serial0/0/1
R    192.168.8.0/24 [120/1] via 172.16.100.2, 00:00:04, Serial0/0/1
R    192.168.9.0/24 [120/1] via 172.16.100.2, 00:00:04, Serial0/0/1
```

**Paso 2: Examine el resultado del router BRANCH1.**

BRANCH1#show ip route

Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP  
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area  
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2  
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP  
i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter  
area  
\* - candidate default, U - per-user static route, o - ODR  
P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

```
10.0.0.0/30 is subnetted, 1 subnets
C    10.10.10.252 is directly connected, Serial0/0/0
R    172.16.0.0/16 [120/1] via 10.10.10.253, 00:00:04, Serial0/0/0
C    192.168.1.0/24 is directly connected, Loopback0
C    192.168.2.0/24 is directly connected, Loopback1
C    192.168.3.0/24 is directly connected, Loopback2
R    192.168.4.0/24 [120/1] via 10.10.10.253, 00:00:04, Serial0/0/0
R    192.168.5.0/24 [120/1] via 10.10.10.253, 00:00:04, Serial0/0/0
```

MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

```
R 192.168.6.0/24 [120/1] via 10.10.10.253, 00:00:04, Serial0/0/0
R 192.168.7.0/24 [120/2] via 10.10.10.253, 00:00:04, Serial0/0/0
R 192.168.8.0/24 [120/2] via 10.10.10.253, 00:00:04, Serial0/0/0
R 192.168.9.0/24 [120/2] via 10.10.10.253, 00:00:04, Serial0/0/0
```

**Paso 3: Examine el resultado del router BRANCH2.**

```
BRANCH2#show ip route
```

```
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
        D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
        N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
        E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
        i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter
area
        * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
        P - periodic downloaded static route
```

```
Gateway of last resort is not set
```

```
R 10.0.0.0/8 [120/1] via 172.16.100.1, 00:00:19, Serial0/0/1
  172.16.0.0/30 is subnetted, 1 subnets
  C    172.16.100.0 is directly connected, Serial0/0/1
R 192.168.1.0/24 [120/2] via 172.16.100.1, 00:00:19, Serial0/0/1
R 192.168.2.0/24 [120/2] via 172.16.100.1, 00:00:19, Serial0/0/1
R 192.168.3.0/24 [120/2] via 172.16.100.1, 00:00:19, Serial0/0/1
R 192.168.4.0/24 [120/1] via 172.16.100.1, 00:00:19, Serial0/0/1
R 192.168.5.0/24 [120/1] via 172.16.100.1, 00:00:19, Serial0/0/1
R 192.168.6.0/24 [120/1] via 172.16.100.1, 00:00:19, Serial0/0/1
C 192.168.7.0/24 is directly connected, Loopback0
C 192.168.8.0/24 is directly connected, Loopback1
C 192.168.9.0/24 is directly connected, Loopback2
```

**Tarea 2: Crear un diagrama de la red en base a los resultados del router.**

**Paso 1: Dibuje en el siguiente espacio un diagrama de la red en base a su interpretación de los resultados del router.**

**Diagrama de topología**



MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

**Paso 2: Documente las direcciones de interfaz en la tabla de direccionamiento.**

**Tarea 3: Creación de la red.**

**Paso 1: Conecte una red que sea similar a la del Diagrama de topología.**

Puede utilizar cualquier router que actualmente tenga en el laboratorio, siempre y cuando cuente con las interfaces necesarias que se muestran en la topología.

**Nota:** Si utiliza routers 1700, 2500 ó 2600, los resultados y las descripciones del router aparecerán en forma diferente.

**Paso 2: Borre todas las configuraciones que tengan los routers.**

**Paso 3: Configure los routers HQ, BRANCH1 y BRANCH2.**

Configure las interfaces en los routers HQ, Branch1 y Branch2 con las direcciones IP de la Tabla de direccionamiento. La frecuencia del reloj, la asignación del DTE y del DCE de las interfaces seriales están a criterio del usuario.

**Tarea 4: Configuración del protocolo de enrutamiento para cada router.**

**Paso 1: Habilite el protocolo de enrutamiento RIP en el router BRANCH1.**

El protocolo de enrutamiento RIP se utilizará para notificar las redes conectadas directamente a los demás routers en la topología. La configuración RIP se tratará de forma más detallada en una actividad de laboratorio posterior. A continuación se proporcionan los pasos necesarios para la configuración básica para esta actividad de laboratorio.

Para habilitar RIP, ingrese al modo de configuración global y utilice el comando `router rip`.

```
BRANCH1(config)#router rip  
BRANCH1(config-router)#
```

**Paso 2: Ingrese las direcciones de red con clase para cada red conectada directamente.**

Una vez que se encuentre en el modo de configuración de enrutamiento, ingrese la dirección de red con clase para cada red conectada directamente por medio del comando `network`. A continuación se proporciona un ejemplo del uso del comando `network`.

```
BRANCH1(config-router)#network 192.168.1.0  
BRANCH1(config-router)#
```

Asegúrese de configurar un extracto `network` para cada red conectada a una interfaz serial o de loopback del router.

Al finalizar la configuración RIP, regrese al modo EXEC privilegiado y guarde la configuración actual para la NVRAM.

```
BRANCH1(config-router)#end  
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console  
BRANCH1#copy run start
```

# MANUAL DE PRÁCTICAS REDES DE COMPUTADORAS “INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

## **Paso 3: Configure RIP en los routers HQ y BRANCH2.**

Utilice los comandos `router rip` y `network` para configurar los routers HQ y BRANCH2 para notificar las redes conectadas directamente a los demás routers en la topología.

Al finalizar la configuración RIP, regrese al modo EXEC privilegiado y guarde la configuración actual para la NVRAM.

## **Paso 4: Pruebe y verifique la conectividad.**

Utilice el comando `ping` para verificar que las interfaces de los routers se pueden comunicar entre sí. Si detecta que dos interfaces no pueden hacer ping entre sí, resuelva el problema de direccionamiento IP y de configuración del router.

## **Tarea 5: Documentar las configuraciones del router**

En cada router, capture el siguiente resultado del comando y guárdelo en un archivo de texto para futuras consultas.

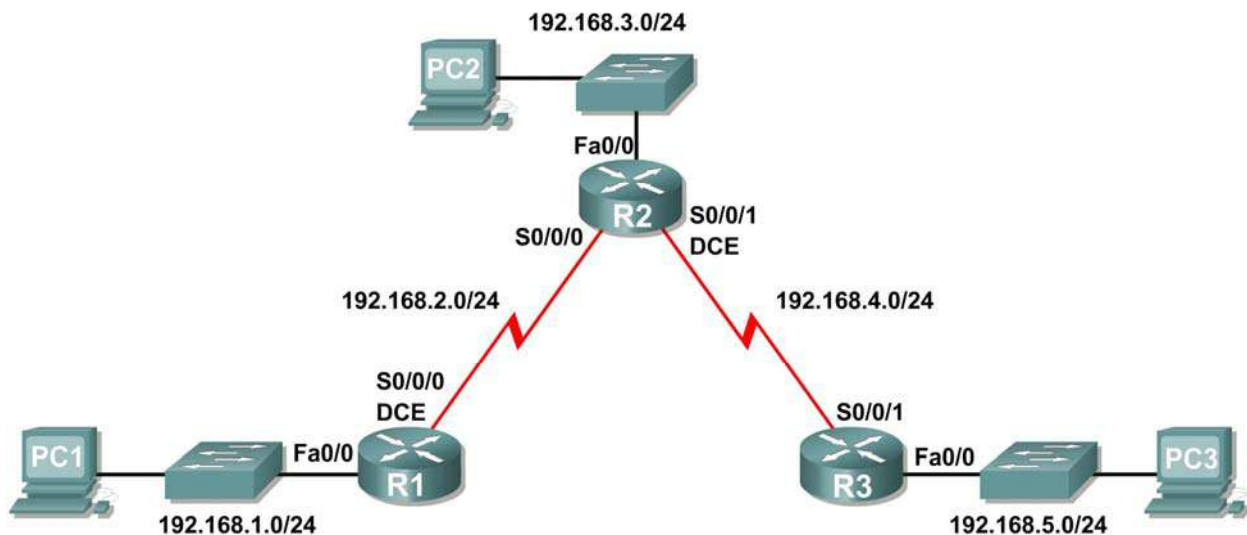
- Configuración activa
- Tabla de enrutamiento: el resultado del comando `show ip route` para cada router debe ser exactamente igual a los resultados proporcionados.
- Resumen de la interfaz

## **Tarea 6: Limpieza**

Borre las configuraciones y recargue los routers. Desconecte y guarde los cables. Para las PC que funcionan como host, que normalmente están conectadas a otras redes (como la LAN de la escuela o Internet), reconecte los cables correspondientes y restablezca las configuraciones TCP/IP.

## Práctica 6: “Configuración básica de RIP”

### Diagrama de topología



### Objetivos de aprendizaje

Al completar esta práctica de laboratorio, usted podrá:

- Conectar una red de acuerdo con el Diagrama de topología.
- Eliminar la configuración de inicio y recargar un router al estado por defecto.
- Realizar tareas de configuración básicas en un router.
- Configurar y activar interfaces.
- Configurar enrutamiento RIP en todos los routers.
- Verificar el enrutamiento RIP con los comandos `show` y `debug`.
- Reconfigurar la red para que sea contigua.
- Observar el resumen automático en el router de borde.
- Recopilar información acerca del proceso RIP mediante el comando `debug ip rip`.
- Configurar una ruta estática por defecto.
- Propagar rutas por defecto a vecinos RIP.
- Documentar la configuración de RIP.

### Escenarios

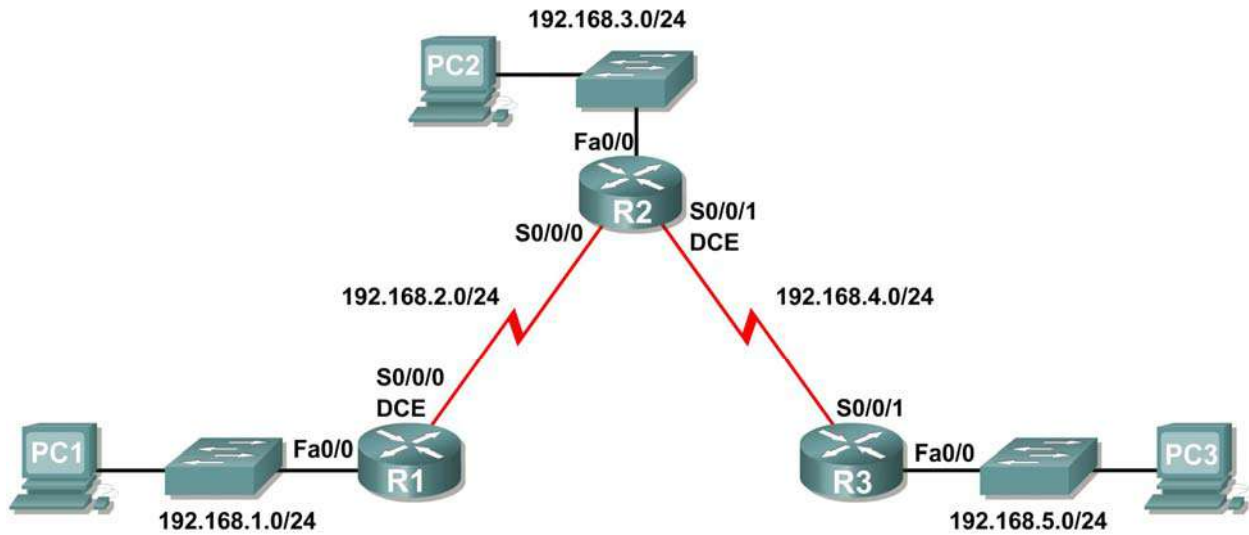
- Escenario A: Ejecución de RIPv1 en redes con clase
- Escenario B: Ejecución de RIPv1 con subredes y entre redes con clase
- Escenario C: Ejecución de RIPv1 en una red de conexión única

MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

**Escenario A: Ejecución de RIPv1 en redes con clase**

**Diagrama de topología**



**Tabla de direccionamiento**

Dispositivo	Interfaz	Dirección IP	Máscara de subred	Gateway por defecto
R1	Fa0/0	192.168.1.1	255.255.255.0	No aplicable
	S0/0/0	192.168.2.1	255.255.255.0	No aplicable
R2	Fa0/0	192.168.3.1	255.255.255.0	No aplicable
	S0/0/1	192.168.4.2	255.255.255.0	No aplicable
R3	Fa0/0	192.168.5.1	255.255.255.0	No aplicable
	S0/0/1	192.168.4.1	255.255.255.0	No aplicable
PC1	NIC	192.168.1.10	255.255.255.0	192.168.1.1
PC2	NIC	192.168.3.10	255.255.255.0	192.168.3.1
PC3	NIC	192.168.5.10	255.255.255.0	192.168.5.1

**Tarea 1: Preparar la red.**

**Paso 1: Conecte una red que sea similar a la del Diagrama de topología.**

Puede utilizar cualquier router que actualmente tenga en el laboratorio, siempre y cuando cuente con las interfaces necesarias que se muestran en la topología.

MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

**Nota:** Si utiliza routers 1700, 2500 ó 2600, los resultados y las descripciones del router aparecerán en forma diferente.

**Paso 2:** Borre todas las configuraciones que tengan los routers.

MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

## Tarea 2: Realizar las configuraciones básicas del router.

Realice las configuraciones básicas de los routers R1, R2 y R3 de acuerdo con las siguientes instrucciones:

1. Configure el nombre de host del router.
2. Desactive la búsqueda DNS.
3. Configure una contraseña de modo EXEC.
4. Configure un mensaje del día.
5. Configure una contraseña para las conexiones de la consola.
6. Configure una contraseña para las conexiones de VTY.

## Tarea 3: Configurar y activar las direcciones serial y Ethernet.

### Paso 1: Configure las interfaces de R1, R2 y R3.

Configure las interfaces de los routers R1, R2 y R3 con las direcciones IP de la tabla que se encuentra debajo del Diagrama de topología.

### Paso 2: Verifique el direccionamiento IP y las interfaces.

Utilice el comando `show ip interface brief` para verificar que el direccionamiento IP es correcto y que las interfaces están activas.

Cuando haya finalizado, asegúrese de guardar la configuración en ejecución para la NVRAM del router.

### Paso 3: Configure las interfaces Ethernet de PC1, PC2 y PC3.

Configure las interfaces Ethernet de PC1, PC2 y PC3 con las direcciones IP y gateways por defecto de la tabla que se encuentra debajo del Diagrama de topología.

### Paso 4: Pruebe la configuración de la PC ejecutando un ping desde la PC al gateway por defecto.

## Tarea 4: Configurar el protocolo RIP.

### Paso 1: Habilite un enrutamiento dinámico.

Para habilitar un protocolo de enrutamiento dinámico, ingrese al modo de configuración global y utilice el comando `router`.

Ingrese `router ?` en el indicador de configuración global para visualizar una lista de los protocolos de enrutamiento disponibles en el router.

Para habilitar RIP, ingrese el comando `router rip` en el modo de configuración global.

```
R1(config)#router rip
R1(config-router)#
```



MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

**Paso 2: Ingrese direcciones de red con clase.**

Una vez que se encuentre en el modo de configuración de enrutamiento, ingrese la dirección de red con clase para cada red conectada directamente por medio del comando **network**.

```
R1(config-router)#network 192.168.1.0
R1(config-router)#network 192.168.2.0
R1(config-router)#
```

Comando **network**:

- Habilita a RIP en todas las interfaces que pertenezcan a esta red. Ahora estas interfaces enviarán y recibirán actualizaciones RIP.
- Notifica esta red en actualizaciones de enrutamiento RIP que se envían a otros routers cada 30 segundos.

Al finalizar la configuración RIP, regrese al modo EXEC privilegiado y guarde la configuración actual para la NVRAM.

```
R1(config-router)#end
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#copy run start
```

**Paso 3: Configure RIP en el router R2 por medio de los comandos `router rip` y `network`.**

```
R2(config)#router rip
R2(config-router)#network 192.168.2.0
R2(config-router)#network 192.168.3.0
R2(config-router)#network 192.168.4.0
R2(config-router)#end
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#copy run start
```

Al finalizar la configuración RIP, regrese al modo EXEC privilegiado y guarde la configuración actual para la NVRAM.

**Paso 4: Configure RIP en el router R3 por medio de los comandos `router rip` y `network`.**

```
R3(config)#router rip
R3(config-router)#network 192.168.4.0
R3(config-router)#network 192.168.5.0
R3(config-router)#end
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R3# copy run start
```

Al finalizar la configuración RIP, regrese al modo EXEC privilegiado y guarde la configuración actual para la NVRAM.

MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

### Tarea 5: Verificar el enrutamiento RIP.

**Paso 1: Utilice el comando `show ip route` para verificar que cada router cuente con todas las redes en la topología ingresadas en la tabla de enrutamiento.**

Las rutas reveladas a través de RIP se codifican con una **R** en la tabla de enrutamiento. Si las tablas no convergen como se muestra a continuación, resuelva los problemas de configuración. ¿Verificó que las interfaces configuradas estén activas? ¿Configuró RIP correctamente? Regrese a la Tarea 3 y a la Tarea 4 para revisar los pasos necesarios para lograr la convergencia.

```
R1#show ip route
```

```
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route
```

```
Gateway of last resort is not set
```

```
C    192.168.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
C    192.168.2.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
R    192.168.3.0/24 [120/1] via 192.168.2.2, 00:00:04, Serial0/0/0
R    192.168.4.0/24 [120/1] via 192.168.2.2, 00:00:04, Serial0/0/0
R    192.168.5.0/24 [120/2] via 192.168.2.2, 00:00:04, Serial0/0/0
R1#
```

```
R2#show ip route
```

```
<Output omitted>
```

```
R    192.168.1.0/24 [120/1] via 192.168.2.1, 00:00:22, Serial0/0/0
C    192.168.2.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
C    192.168.3.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
C    192.168.4.0/24 is directly connected, Serial0/0/1
R    192.168.5.0/24 [120/1] via 192.168.4.1, 00:00:23, Serial0/0/1
R2#
```

```
R3#show ip route
```

```
<Output omitted>
```

```
R    192.168.1.0/24 [120/2] via 192.168.4.2, 00:00:18, Serial0/0/1
R    192.168.2.0/24 [120/1] via 192.168.4.2, 00:00:18, Serial0/0/1
R    192.168.3.0/24 [120/1] via 192.168.4.2, 00:00:18, Serial0/0/1
C    192.168.4.0/24 is directly connected, Serial0/0/1
C    192.168.5.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
R3#
```

# MANUAL DE PRÁCTICAS REDES DE COMPUTADORAS “INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

## **Paso 2: Utilice el comando `show ip protocols` para visualizar la información acerca de los procesos de enrutamiento.**

El comando `show ip protocols` se puede utilizar para visualizar información acerca de los procesos de enrutamiento que se producen en el router. Se puede utilizar este resultado para verificar los parámetros RIP para confirmar que:

- El uso del enrutamiento RIP está configurado.
- Las interfaces correctas envían y reciben las actualizaciones RIP.
- El router notifica las redes correctas.
- Los vecinos RIP están enviando actualizaciones.

```
R1#show ip protocols
Routing Protocol is "rip"
Sending updates every 30 seconds, next due in 16 seconds
Invalid after 180 seconds, hold down 180, flushed after 240
Outgoing update filter list for all interfaces is not set
Incoming update filter list for all interfaces is not set
Redistributing: rip
Default version control: send version 1, receive any version
  Interface          Send Recv Triggered RIP Key-chain
FastEthernet0/0      1     2  1
Serial0/0/0          1     2  1
Automatic network summarization is in effect
Maximum path: 4
Routing for Networks:
  192.168.1.0
  192.168.2.0
Passive Interface(s):
Routing Information Sources:
  Gateway         Distance      Last Update
  192.168.2.2      120
Distance: (default is 120)
R1#
```

R1 sí está configurado con RIP. R1 está enviando y recibiendo actualizaciones RIP en FastEthernet0/0 y Serial0/0/0. R1 está notificando las redes 192.168.1.0 y 192.168.2.0. R1 tiene una fuente de información de enrutamiento. R2 le está enviando actualizaciones a R2.

## **Paso 3: Utilice el comando `debug ip rip` para visualizar los mensajes RIP que se envían y reciben.**

Las actualizaciones rip se envían cada 30 segundos, por lo que deberá esperar para visualizar la información de depuración.

```
R1#debug ip rip
R1#RIP: received v1 update from 192.168.2.2 on Serial0/0/0
  192.168.3.0 in 1 hops
  192.168.4.0 in 1 hops
  192.168.5.0 in 2 hops
RIP: sending v1 update to 255.255.255.255 via FastEthernet0/0 (192.168.1.1)
RIP: build update entries
  network 192.168.2.0 metric 1
  network 192.168.3.0 metric 2
  network 192.168.4.0 metric 2
  network 192.168.5.0 metric 3
```

# MANUAL DE PRÁCTICAS REDES DE COMPUTADORAS “INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

```
RIP: sending v1 update to 255.255.255.255 via Serial0/0/0 (192.168.2.1)
RIP: build update entries
      network 192.168.1.0 metric 1
```

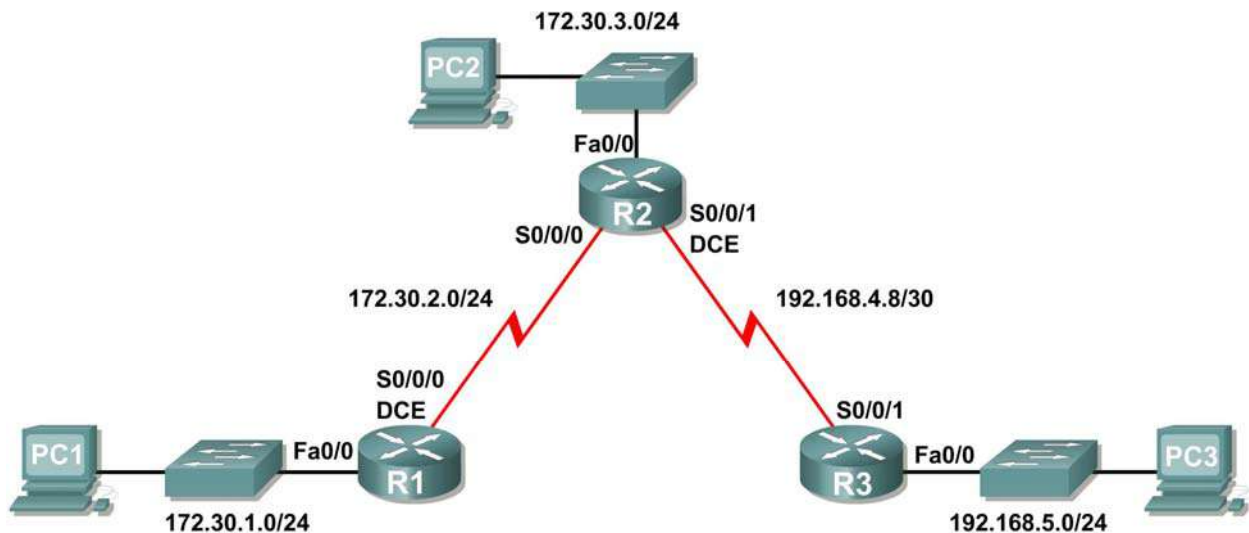
El resultado de la depuración muestra que R1 recibe una actualización de R2. Observe cómo esta actualización incluye todas las redes que R1 aún no tiene en su tabla de enrutamiento. Debido a que la interfaz FastEthernet0/0 pertenece a la red 192.168.1.0 configurada en RIP, R1 crea una actualización para enviar a esa interfaz. La actualización incluye todas las redes conocidas para R1, excepto la red de la interfaz. Por último, R1 crea una actualización para enviar a R2. Debido a este horizonte dividido, R1 sólo incluye en la actualización la red 192.168.1.0.

**Paso 4: Detenga el resultado de la depuración con el comando `undebug all`.**

```
R1#undebug all
All possible debugging has been turned off
```

## Escenario B: Ejecución de RIPv1 con subredes y entre redes con clase

### Diagrama de topología



### Tabla de direccionamiento

Dispositivo	Interfaz	Dirección IP	Máscara de subred	Gateway por defecto
R1	Fa0/0	172.30.1.1	255.255.255.0	No aplicable
	S0/0/0	172.30.2.1	255.255.255.0	No aplicable
R2	Fa0/0	172.30.3.1	255.255.255.0	No aplicable
	S0/0/0	172.30.2.2	255.255.255.0	No aplicable
	S0/0/1	192.168.4.9	255.255.255.252	No aplicable
R3	Fa0/0	192.168.5.1	255.255.255.0	No aplicable

MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

	<b>S0/0/1</b>	192.168.4.10	255.255.255.252	No aplicable
<b>PC1</b>	<b>NIC</b>	172.30.1.10	255.255.255.0	172.30.1.1
<b>PC2</b>	<b>NIC</b>	172.30.3.10	255.255.255.0	172.30.3.1
<b>PC3</b>	<b>NIC</b>	192.168.5.10	255.255.255.0	192.168.5.1

## Tarea 1: Realizar cambios entre el Escenario a y el Escenario B

### Paso 1: Cambie el direccionamiento IP en las interfaces como se muestra en el Diagrama de topología y en la Tabla de direccionamiento.

A veces, al cambiar la dirección IP en una interfaz serial, es posible que necesite reiniciar la interfaz mediante el comando `shutdown`, esperar el mensaje `LINK-5-CHANGED` y luego ejecutar el comando `no shutdown`. Este proceso obligará al IOS a comenzar a utilizar la nueva dirección IP.

```
R1(config)#int s0/0/0
R1(config-if)#ip add 172.30.2.1 255.255.255.0
R1(config-if)#shutdown
```

```
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to administratively down
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0, changed state to down
```

```
R1(config-if)#no shutdown
```

```
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to up
R1(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0, changed state to up
```

### Paso 2: Verifique que los routers estén activos.

Después de reconfigurar todas las interfaces en los tres routers, verifique que todas las interfaces necesarias estén activas con el comando `show ip interface brief`.

### Paso 3: Elimine las configuraciones RIP de cada router.

Aunque los comandos `network` anteriores se pueden eliminar con la versión `no` del comando, es más eficaz simplemente eliminar RIP y comenzar nuevamente. Elimine las configuraciones RIP de cada router con el comando de configuración global `no router rip`. Esto eliminará todos los comandos de configuración RIP, incluso los comandos `network`.

```
R1(config)#no router rip
```

```
R2(config)#no router rip
```

```
R3(config)#no router rip
```

## Tarea 2: Configurar RIP

### Paso 1: Configure el enrutamiento RIP en R1 como se muestra a continuación.

```
R1(config)#router rip
R1(config-router)#network 172.30.0.0
```

# MANUAL DE PRÁCTICAS REDES DE COMPUTADORAS “INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

Observe que solamente se necesita una sentencia de red para R1. Esta sentencia incluye ambas interfaces en subredes diferentes de la red principal 172.30.0.0.

## **Paso 2: Configure R1 para dejar de enviar actualizaciones desde la interfaz FastEthernet0/0.**

Enviar actualizaciones desde la interfaz desperdicia ancho de banda y recursos de procesamiento de todos los dispositivos de la LAN. Además, notificar actualizaciones en una red de broadcast es un riesgo para la seguridad. Las actualizaciones RIP pueden interceptarse con software analizador de protocolos. Las actualizaciones de enrutamiento pueden modificarse y enviarse de regreso al router, dañando la tabla del router con métricas falsas que orientan mal el tráfico.

El comando `passive-interface fastethernet 0/0` se utiliza para deshabilitar el envío de actualizaciones RIPv1 a la interfaz. Al finalizar la configuración RIP, regrese al modo EXEC privilegiado y guarde la configuración actual para la NVRAM.

```
R1(config-router)#passive-interface fastethernet 0/0
R1(config-router)#end
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#copy run start
```

## **Paso 2: Configure el enrutamiento RIP en R2 como se muestra a continuación.**

```
R2(config)#router rip
R2(config-router)#network 172.30.0.0
R2(config-router)#network 192.168.4.0
R2(config-router)#passive-interface fastethernet 0/0
R2(config-router)#end
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#copy run start
```

Observe nuevamente que sólo se necesita una única sentencia de red para las dos subredes de 172.30.0.0. Esta sentencia incluye ambas interfaces, en subredes diferentes, de la red principal 172.30.0.0. Además, está configurada la red para el enlace WAN entre R2 y R3.

Al finalizar la configuración RIP, regrese al modo EXEC privilegiado y guarde la configuración actual para la NVRAM.

## **Paso 3: Configure el enrutamiento RIP en R3 como se muestra a continuación.**

```
R3(config)#router rip
R3(config-router)#network 192.168.4.0
R3(config-router)#network 192.168.5.0
R3(config-router)#passive-interface fastethernet 0/0
R3(config-router)#end
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R3#copy run start
```

Al finalizar la configuración RIP, regrese al modo EXEC privilegiado y guarde la configuración actual para la NVRAM.

MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

### Tarea 3: Verificar el enrutamiento RIP.

**Paso 1: Utilice el comando `show ip route` para verificar que cada router cuente con todas las redes en la topología en la tabla de enrutamiento.**

```
R1#show ip route
```

```
<Output omitted>
```

```
       172.30.0.0/24 is subnetted, 3 subnets
C       172.30.1.0 is directly connected, FastEthernet0/0
C       172.30.2.0 is directly connected, Serial0/0/0
R       172.30.3.0 [120/1] via 172.30.2.2, 00:00:22, Serial0/0/0
R       192.168.4.0/24 [120/1] via 172.30.2.2, 00:00:22, Serial0/0/0
R       192.168.5.0/24 [120/2] via 172.30.2.2, 00:00:22, Serial0/0/0
R1#
```

**Nota:** RIPv1 es un protocolo de enrutamiento con clase. Los protocolos de enrutamiento con clase no envían la máscara de subred con red en las actualizaciones de enrutamiento. Por ejemplo, R2 envía 172.30.1.0 a R1 sin ninguna información de máscara de subred.

```
R2#show ip route
```

```
<Output omitted>
```

```
       172.30.0.0/24 is subnetted, 3 subnets
R       172.30.1.0 [120/1] via 172.30.2.1, 00:00:04, Serial0/0/0
C       172.30.2.0 is directly connected, Serial0/0/0
C       172.30.3.0 is directly connected, FastEthernet0/0
       192.168.4.0/30 is subnetted, 1 subnets
C       192.168.4.8 is directly connected, Serial0/0/1
R       192.168.5.0/24 [120/1] via 192.168.4.10, 00:00:19, Serial0/0/1
R2#
```

```
R3#show ip route
```

```
<Output omitted>
```

```
R       172.30.0.0/16 [120/1] via 192.168.4.9, 00:00:22, Serial0/0/1
       192.168.4.0/30 is subnetted, 1 subnets
C       192.168.4.8 is directly connected, Serial0/0/1
C       192.168.5.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
```

**Paso 2: Verifique que todas las interfaces necesarias estén activas.**

Si una o más tablas de enrutamiento no tienen una tabla de enrutamiento convergente, primero asegúrese de que todas las interfaces necesarias estén activas con `show ip interface brief`.

Luego utilice `show ip protocols` para verificar la configuración RIP. Observe en el resultado de este comando que la interfaz FastEthernet0/0 ya no figura en **Interface**, sino que figura en una nueva sección del resultado. **Passive Interface(s)**.

```
R1#show ip protocols
```

```
Routing Protocol is "rip"
```

MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

Sending updates every 30 seconds, next due in 20 seconds  
Invalid after 180 seconds, hold down 180, flushed after 240  
Outgoing update filter list for all interfaces is not set  
Incoming update filter list for all interfaces is not set  
Redistributing: rip

Default version control: send version 2, receive version 2

Interface	Send	Recv	Triggered	RIP	Key-chain
Serial0/1/0	2	2			

Automatic network summarization is in effect

Maximum path: 4

Routing for Networks:

172.30.0.0  
209.165.200.0

Passive Interface(s):

FastEthernet0/0

Routing Information Sources:

Gateway	Distance	Last Update
209.165.200.229	120	00:00:15

Distance: (default is 120)



MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

**Paso 3: Observe los mensajes RIP que se envían y reciben.**

Utilice el comando `debug ip rip` para visualizar los mensajes RIP que se envían y reciben. Observe que las actualizaciones RIP no se envían desde la interfaz `fa0/0` debido al comando `passive-interface fastethernet 0/0`.

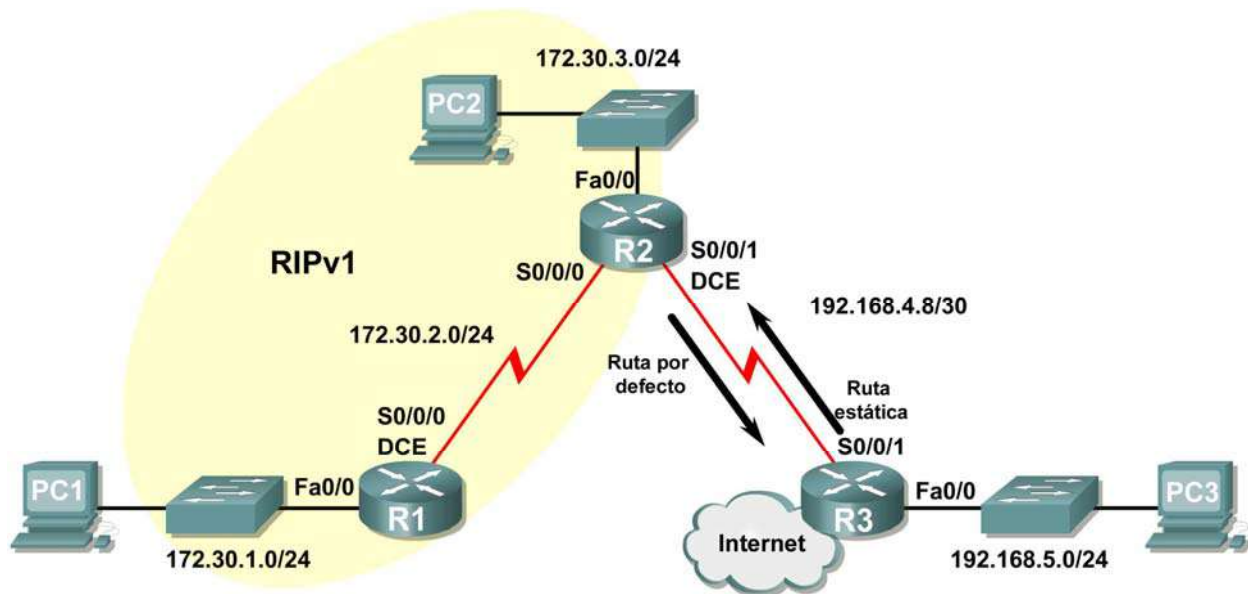
```
R1#debug ip rip
R1#RIP: sending v1 update to 255.255.255.255 via Serial0/0/0 (172.30.2.1)
RIP: build update entries
      network 172.30.1.0 metric 1
RIP: received v1 update from 172.30.2.2 on Serial0/0/0
      172.30.3.0 in 1 hops
```

**Paso 4: Detenga el resultado de la depuración con el comando `undebug all`.**

```
R1#undebug all
All possible debugging has been turned off
```

## Escenario C: Ejecución de RIPv1 en una red de conexión única

### Diagrama de topología



### Información básica

En este escenario, se modificará el Escenario B solamente para ejecutar RIP entre R1 y R2. El Escenario C es una configuración típica en la mayoría de las compañías que conectan una red de conexión única a un router de sede central o un ISP. Generalmente, una compañía ejecuta un protocolo de enrutamiento dinámico (en nuestro caso, RIPv1) dentro de una red local, pero encuentra que no es necesario ejecutar un protocolo de enrutamiento dinámico entre el router de gateway de la compañía y el ISP. Por ejemplo, las universidades con campus múltiples con frecuencia ejecutan un protocolo de enrutamiento dinámico entre los campus pero utilizan un enrutamiento por defecto al ISP para tener acceso a Internet. En algunos casos, los campus en ubicaciones remotas pueden incluso utilizar enrutamiento por defecto al campus principal, por lo cual eligen utilizar enrutamiento dinámico sólo a nivel local.

Para mantener el ejemplo en un nivel simple, para el Escenario C se dejó intacto el direccionamiento del Escenario B. Suponga que R3 es el ISP para la Compañía XYZ, que consta de los routers R1 y R2 que utilizan la red principal 172.30.0.0/16, la cual está dividida en subredes con una máscara /24. La Compañía XYZ es una red de conexión única, lo cual significa que existe un solo camino de entrada y un solo camino de salida desde la red 172.30.0.0/16: entrada a través de R2 (router de gateway) y de salida a través de R3 (ISP). No tiene sentido que R2 envíe actualizaciones RIP a R3 para la red 172.30.0.0 cada 30 segundos, ya que R3 no tiene otra forma de llegar a 172.30.0.0 excepto a través de R2. Es más lógico que R3 tenga una ruta estática configurada para la red 172.30.0.0/16 que apunte a R2.

¿Qué sucede con el tráfico que la Compañía XYZ envía a Internet? No tiene sentido que R3 envíe más de 120.000 rutas de resumen de Internet a R2. Todo lo que R2 necesita saber es que si un paquete no está destinado para un host en la red 172.30.0.0, entonces lo debe enviar al ISP, R3. Lo mismo sucede con todos los demás routers de la Compañía XYZ (en este caso solamente R1). Deben enviar a R2 todo el tráfico que no está destinado para la red 172.30.0.0. Luego R2 reenviaría el tráfico a R3.

MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

### Tarea 1: Realizar cambios entre el Escenario B y el Escenario C.

#### Paso 1: Elimine la red 192.168.4.0 de la configuración RIP para R2.

Elimine la red 192.168.4.0 de la configuración RIP para R2, ya que no se enviarán actualizaciones entre R2 y R3 y no desea notificar la red 192.168.4.0 a R1.

```
R2(config)#router rip
R2(config-router)#no network 192.168.4.0
```

#### Paso 2: Elimine por completo el enrutamiento RIP de R3.

```
R3(config)#no router rip
```

### Tarea 2: Configurar la ruta estática en R3 para la red 172.30.0.0/16.

Dado que R3 y R2 no están intercambiando actualizaciones RIP, se debe configurar una red estática en R3 para la red 172.30.0.0/16. Esto enviará todo el tráfico 172.30.0.0/16 a R2.

```
R3(config)#ip route 172.30.0.0 255.255.252.0 serial0/0/1
```

### Tarea 3: Configurar una ruta estática por defecto en R2.

#### Paso 1: Configure R2 para enviar tráfico por defecto a R3.

Configure una ruta estática por defecto en R2 que enviará a R2 todo el tráfico por defecto, paquetes con direcciones IP de destino que no coinciden con una ruta específica en la tabla de enrutamiento.

```
R2(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 serial 0/0/1
```

#### Paso 2: Configure R2 para enviar información de la ruta estática por defecto a R1.

El comando `default-information originate` se utiliza para configurar R2 para que incluya la ruta estática por defecto con sus actualizaciones RIP. Configure este comando en R2 para que se envíe la información de la ruta estática por defecto a R1.

```
R2(config)#router rip
R2(config-router)#default-information originate
R2(config-router)#
```

**Nota:** a veces es necesario borrar el proceso de enrutamiento RIP antes de que funcione el comando `default-information originate`. Primero pruebe el comando `clear ip route *` tanto en R1 como en R2. Este comando hará que todos los routers purguen rutas de inmediato en la tabla de enrutamiento y se soliciten actualizaciones entre sí. a veces esto no funciona con RIP. Si aún no se envió la información de la ruta por defecto a R1, guarde la configuración en R1 y R2 y luego vuelva a cargar ambos routers. De esta forma se reiniciará el hardware y ambos routers reiniciarán el proceso de enrutamiento RIP.

### Tarea 4: Verificar el enrutamiento RIP.

#### Paso 1: Utilice el comando `show ip route` para visualizar la tabla de enrutamiento en R2 y R1.

```
R2#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
```

# MANUAL DE PRÁCTICAS REDES DE COMPUTADORAS “INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area  
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2  
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP  
i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area  
\* - candidate default, U - per-user static route, o - ODR  
P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is 0.0.0.0 to network 0.0.0.0

```
172.30.0.0/24 is subnetted, 3 subnets
C    172.30.2.0 is directly connected, Serial0/0/0
C    172.30.3.0 is directly connected, FastEthernet0/0
R    172.30.1.0 [120/1] via 172.30.2.1, 00:00:16, Serial0/0/0
192.168.4.0/30 is subnetted, 1 subnets
C    192.168.4.8 is directly connected, Serial0/0/1
S*  0.0.0.0/0 is directly connected, Serial0/0/1
```

Observe que R2 ahora tiene una ruta estática etiquetada como **candidate default** (posible ruta por defecto).

R1#**show ip route**

Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP  
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area  
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2  
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP  
i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area  
\* - candidate default, U - per-user static route, o - ODR  
P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is 172.30.2.2 to network 0.0.0.0

```
172.30.0.0/24 is subnetted, 3 subnets
C    172.30.2.0 is directly connected, Serial0/0/0
R    172.30.3.0 [120/1] via 172.30.2.2, 00:00:05, Serial0/0/0
C    172.30.1.0 is directly connected, FastEthernet0/0
R*  0.0.0.0/0 [120/1] via 172.30.2.2, 00:00:19, Serial0/0/0
```

Observe que R1 ahora tiene una ruta RIP etiquetada como **candidate default**. La ruta es la ruta por defecto “quad-zero” que envió R2. R1 ahora enviará el tráfico por defecto al **gateway de último recurso** en 172.30.2.2, que es la dirección IP de R2.

**Paso 2: Observe las actualizaciones RIP que se envían y reciben en R1 con el comando `debug ip rip`.**

R1#**debug ip rip**

```
RIP protocol debugging is on
R1#RIP: sending v1 update to 255.255.255.255 via Serial0/0/0 (172.30.2.1)
RIP: build update entries
    network 172.30.1.0 metric 1
RIP: received v1 update from 172.30.2.2 on Serial0/0/0
    0.0.0.0 in 1 hops
    172.30.3.0 in 1 hops
```

Observe que R1 está recibiendo la ruta por defecto de R2.

MANUAL DE PRÁCTICAS  
REDES DE COMPUTADORAS  
“INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

**Paso 3: Detenga el resultado de la depuración con el comando `undebug all`.**

```
R1#undebug all
```

```
All possible debugging has been turned off
```

# MANUAL DE PRÁCTICAS REDES DE COMPUTADORAS “INTERCONECTIVIDAD Y ENRUTAMIENTO”

---

**Paso 4: Utilice el comando `show ip route` para visualizar la tabla de enrutamiento en R3.**

```
R3#show ip route
```

```
<Output omitted>
```

```
S    172.30.0.0/16 is directly connected, Serial0/0/1
      192.168.4.0/30 is subnetted, 1 subnets
C      192.168.4.8 is directly connected, Serial0/0/1
C      192.168.5.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
```

Observe que RIP no se está utilizando en R3. La única ruta que no está directamente conectada es la ruta estática.

## Tarea 5: Documentar las configuraciones del router

En cada router, capture el siguiente resultado del comando y guárdelo en un archivo de texto para futuras consultas.

- Configuración activa
- Tabla de enrutamiento
- Resumen de la interfaz
- Resultado de `show ip protocols`

## Tarea 6: Limpieza

Borre las configuraciones y recargue los routers. Desconecte y guarde los cables. Para las PC que funcionan como host, que normalmente están conectadas a otras redes (como la LAN de la escuela o Internet), reconecte los cables correspondientes y restablezca las configuraciones TCP/IP.