



Universidad  
Autónoma  
Metropolitana   
Casa abierta al tiempo **Azcapotzalco**

# Universidad Autónoma Metropolitana

## Unidad Azcapotzalco

### **Práctica 5 : Enrutamiento Dinámico**

ASIGNATURA

**Diseño y Administración de Redes de Computadoras**

PRESENTA

**Luis Ángel Cruz Díaz - 2183038433**  
**Diego Alexis Moreno Valero - 2243900185**

PROFESOR

**José Alfredo Estrada Soto**

18 de enero de 2025

# 1. Introducción

En esta práctica se realizará el enrutamiento dinámico con base en el protocolo EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol). El protocolo EIGRP es un protocolo de enrutamiento avanzado de tipo híbrido, desarrollado por Cisco, que combina las mejores características de los protocolos de enrutamiento de vector de distancia y estado de enlaceCisco, 2024 . El objetivo de la práctica es profundizar en el funcionamiento del enrutamiento dinámico y su implementación. Para ello, se configurarán los routers y se establecerán las rutas dinámicas mediante el protocolo EIGRP. Además, se configurará un servidor web para realizar pruebas de conectividad y se ajustarán los anchos de banda de las interfaces de los routers. La práctica permitirá comprender el funcionamiento del enrutamiento dinámico y su implementación en redes de computadoras.

## 2. Objetivos

- Realizar enrutamiento dinámico con base en el protocolo EIGRP.
- Calcular el costo del enrutamiento de acuerdo a la trayectoria indicada por la tabla de enrutamiento.

## 3. Desarrollo del Trabajo

### 3.1. Topología

Para el Desarrollo de la práctica se ha planteado la siguiente topología de red, la cual se muestra en la Figura 1.

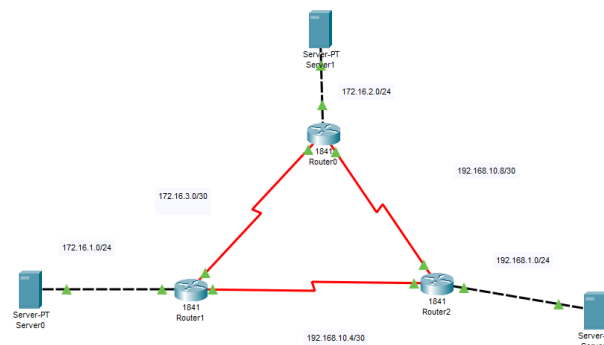


Figura 1: Topología de red

Para que todos los routers funcionen correctamente, nuestros compañeros deben tener la misma topología de red. Además, es necesario colaborar con los compañeros que tienen los otros routers para asegurarse de que la configuración de los dispositivos se realice de

manera adecuada. Para esta práctica, utilizaremos el router 3, que fue asignado por el profesor.

### 3.2. Calculo de las wildcard

Para las wildcard necesarias a nuestro router asignado, realizaremos una tabla en la que se puede observar la dirección, la máscara y la wildcard de cada una de las direcciones de red asignadas. A continuación, se muestra la tabla con los cálculos realizados.

Dirección	Máscara	Wildcard
192.168.10.8	255.255.255.252	0.0.0.3
192.168.10.4	255.255.255.252	0.0.0.3
192.168.1.0	255.255.255.0	0.0.0.255

Cuadro 1: Ejemplo de tabla con dirección IP, máscara, wildcard y dirección de red.

Para obtener nuestra wildcard, utilizaremos la fórmula indicada por el profesor, en la cual restamos la máscara de subred de la dirección de broadcast de la siguiente manera:

$$\text{Wildcard} = 255.255.255.255 - 255.255.255.252 \quad (1)$$

Esta ecuación nos dará como resultado la wildcard necesaria para configurar nuestro router en las redes conectadas a él, las cuales requieren dicha configuración.

### 3.3. Configuración del Servidor

Para la configuración del servidor, inicialmente crearemos un mensaje en HTML para que, al conectarse a la dirección IP del servidor, se muestre un mensaje de bienvenida. A continuación, se presenta el código HTML que se utilizará para la configuración del servidor.



```
1 <!DOCTYPE html>
2 <html lang="es">
3   <head>
4     <meta charset="utf-8">
5     <title>Router 3</title>
6   </head>
7   <body>
8     <p>Página de prueba Para el ruter 3</p>
9   </body>
10 </html>
```

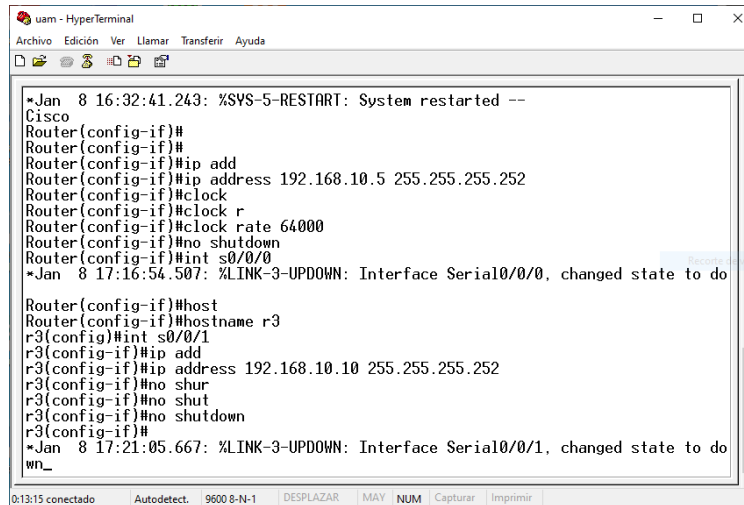
Figura 2: Configuración del mensaje del servidor

En la imagen anterior se puede observar el código HTML que se utilizará para la configuración del servidor. Este código se guardará en un archivo con la extensión .html. Al momento de encender el servidor, cualquier dispositivo que ingrese a la IP del servidor debería ver el mensaje configurado en el código HTML.

### 3.4. Configuración del router

Para la configuración del router, se debe realizar la configuración de las interfaces del router, la configuración de los protocolos de enrutamiento y la configuración de las rutas dinámicas. A continuación, se muestra la configuración de las Ip's del router.

En la siguiente imagen podremos observar la configuración de las Ip's de los distintos puertos del router 3.



```
*Jan 8 16:32:41.243: %SYS-5-RESTART: System restarted --
Cisco
Router(config-if)#
Router(config-if)#
Router(config-if)#ip add
Router(config-if)#ip address 192.168.10.5 255.255.255.252
Router(config-if)#clock
Router(config-if)#clock rate 64000
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#int s0/0/0
*Jan 8 17:16:54.507: %LINK-3-UPDOWN: Interface Serial0/0/0, changed state to do

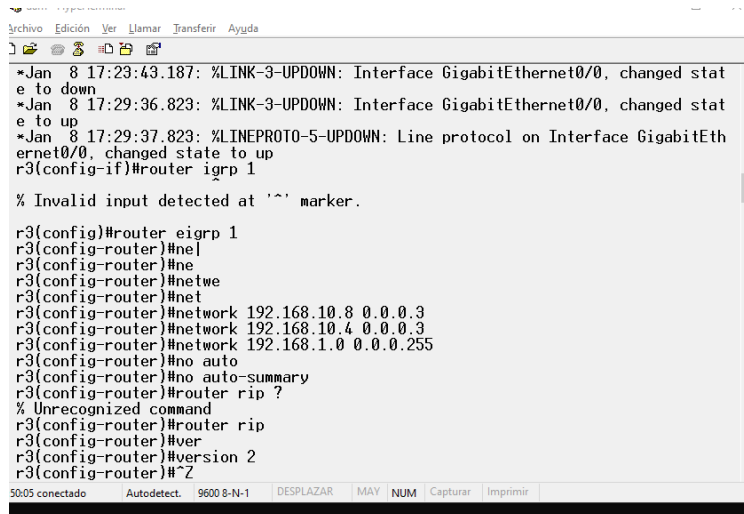
Router(config-if)#host
Router(config-if)#hostname r3
r3(config)#int s0/0/1
r3(config-if)#ip add
r3(config-if)#ip address 192.168.10.10 255.255.255.252
r3(config-if)#no shur
r3(config-if)#no shut
r3(config-if)#no shutdown
r3(config-if)#
*Jan 8 17:21:05.667: %LINK-3-UPDOWN: Interface Serial0/0/1, changed state to do
wn_
```

Figura 3: Configuración de las ip's de los routers

En esta imagen se puede apreciar la configuración de las direcciones IP que conectan el Router 1 con el Router 2, así como la configuración del DTE (Data Terminal Equipment) para la interfaz serial 0/0/1 en el Router 1 y para la interfaz serial 0/0/0 en el Router 2. Además, se configuran otros parámetros relacionados con las interfaces de ambos routers.

### 3.5. Configuración del protocolo

Para esta práctica, en todos los routers de la clase utilizaremos el protocolo EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol) para el enrutamiento dinámico. EIGRP es un protocolo de enrutamiento avanzado de tipo híbrido, desarrollado por Cisco, que combina las mejores características de los protocolos de enrutamiento de vector de distancia y estado de enlace. El objetivo es profundizar en el funcionamiento del enrutamiento dinámico y su implementación. A continuación, se presenta la configuración de los routers para implementar el protocolo EIGRP.



```
*Jan 8 17:23:43.187: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to down
*Jan 8 17:29:36.823: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
*Jan 8 17:29:37.823: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
r3(config-if)#router igrp 1

% Invalid input detected at '^' marker.

r3(config)#router eigrp 1
r3(config-router)#net
r3(config-router)#net
r3(config-router)#netwe
r3(config-router)#net
r3(config-router)#network 192.168.10.8 0.0.0.3
r3(config-router)#network 192.168.10.4 0.0.0.3
r3(config-router)#network 192.168.1.0 0.0.0.255
r3(config-router)#no auto
r3(config-router)#no auto-summary
r3(config-router)#router rip ?
% Unrecognized command
r3(config-router)#router rip
r3(config-router)#ver
r3(config-router)#version 2
r3(config-router)#^Z

5005 conectado Autodetect. 9600 8-N-1 DESPLAZAR MAY NUM Capturar Imprimir
```

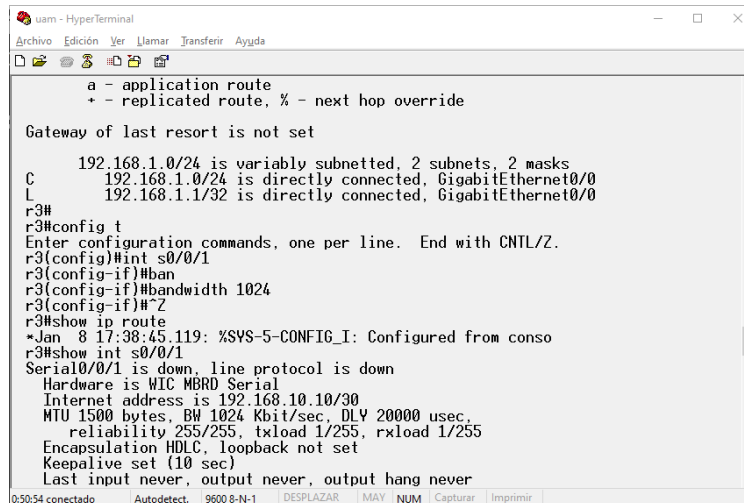
Figura 4: Configuración del protocolo EIGRP

En esta imagen se puede observar cómo se configura el protocolo EIGRP en los routers, en este caso, se muestra la configuración del Router 3. En la configuración, se puede apreciar el número de AS (Autonomous System) que se utilizará; en este caso, se emplea el número 1. Además, se configura la red que se utilizará para el enrutamiento dinámico.

También se puede observar que, al ingresar las redes según el protocolo EIGRP, es necesario especificar las redes de las interfaces que se van a configurar. En este caso, se configuran las redes que el router puede visualizar. Para esta práctica, las redes configuradas son **192.168.10.8**, **192.168.10.4** y **192.168.1.0**, con sus correspondientes máscaras wildcard.

### 3.6. configuración de los anchos de banda

Para la configuración de los anchos de banda, se debe ajustar el ancho de banda de las interfaces de los routers. A continuación, se muestra la configuración de los anchos de banda de las interfaces de los routers. En este caso, la práctica requiere configurar un ancho de banda de 1024 Kbps para la red **192.168.10.10**, tal como se muestra en la siguiente imagen:



```
uam - HyperTerminal
Archivo Edición Ver Llamar Transferir Ayuda
a - application route
+ - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

192.168.1.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    192.168.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L    192.168.1.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
r3#
r3#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
r3(config)#int s0/0/1
r3(config-if)#bandwidth 1024
r3(config-if)#^Z
r3#show ip route
*Jan  8 17:38:45.119: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console
r3#show int s0/0/1
Serial0/0/1 is down, line protocol is down
  Hardware is WIC-MBRD Serial
    Internet address is 192.168.10.10/30
    MTU 1500 bytes, BW 1024 Kbit/sec, DLY 20000 usec,
      reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
    Encapsulation HDLC, loopback not set
    Keepalive set (10 sec)
    Last input never, output never, output hang never
```

Figura 5: Configuración del ancho de banda

En la imagen anterior, se puede observar la configuración del ancho de banda de la interfaz serial 0/0/0 del Router 3. En la configuración, se especifica el ancho de banda de la interfaz, que en este caso es de 1024 Kbps. Este ancho de banda se configura para la red.

### 3.7. Pruebas del servidor

Para probar el servidor, se debe ingresar a la dirección IP del servidor en un navegador web. Al ingresar a la dirección IP del servidor, se debería mostrar el mensaje de bienvenida configurado en el servidor. A continuación, se muestra la prueba del servidor.

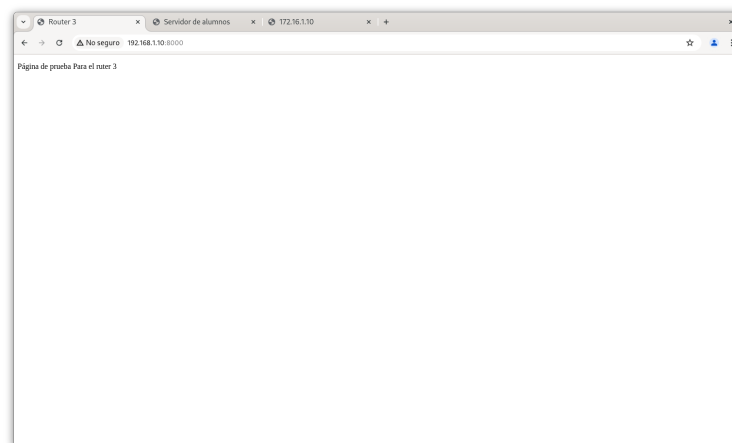


Figura 6: Prueba del servidor

En la imagen anterior, se puede observar la prueba del servidor. Al ingresar a la dirección IP del servidor en un navegador web, se muestra el mensaje de bienvenida configurado en el servidor. Esto indica que el servidor está funcionando correctamente y que la configuración se realizó de manera adecuada.

## 4. Conclusiones

- Diego Alexis Moreno Valero - 2243900185

La práctica demostró la implementación exitosa del enrutamiento dinámico con el protocolo EIGRP, configurando routers, servidores y anchos de banda de forma eficiente. Se verificó la conectividad mediante pruebas funcionales, destacando la colaboración en redes complejas y las ventajas del protocolo en términos de eficiencia. Aunque se cumplieron los objetivos, es recomendable incluir análisis más profundos y métricas para validar los resultados. En general, el ejercicio consolidó conocimientos clave en diseño y administración de redes.

- Luis Ángel Cruz Díaz - 2183038433

La práctica permitió comprender el funcionamiento del enrutamiento dinámico y su implementación en redes de computadoras. Se logró configurar los routers y establecer las rutas dinámicas mediante el protocolo EIGRP. Además, se configuró un servidor web para realizar pruebas de conectividad y se ajustaron los anchos de banda de las interfaces de los routers. La práctica permitió profundizar en el enrutamiento dinámico y su implementación, así como en el cálculo del costo del enrutamiento de acuerdo a la trayectoria indicada por la tabla de enrutamiento.



## Referencias

Cisco. (2024). *Introducción a EIGRP*. Consultado el 18 de enero de 2025, desde [https://www.cisco.com/c/es\\_mx/support/docs/ip/enhanced-interior-gateway-routing-protocol-eigrp/13669-1.html](https://www.cisco.com/c/es_mx/support/docs/ip/enhanced-interior-gateway-routing-protocol-eigrp/13669-1.html)