

Octubre 2017

# REDES DE COMPUTADORAS

## PRÁCTICA 04: ENRUTAMIENTO ESTÁTICO

DÍAZ MEDINA JESÚS KAIMORTS  
ESQUIVEL VALDEZ ALBERTO  
VARGAS ROMERO ERICK EFRAÍN

PROFESOR: AXEL ERNESTO MORENO CERVANTES | 2CM9

# PRÁCTICA 04: Enrutamiento estático

## Introducción

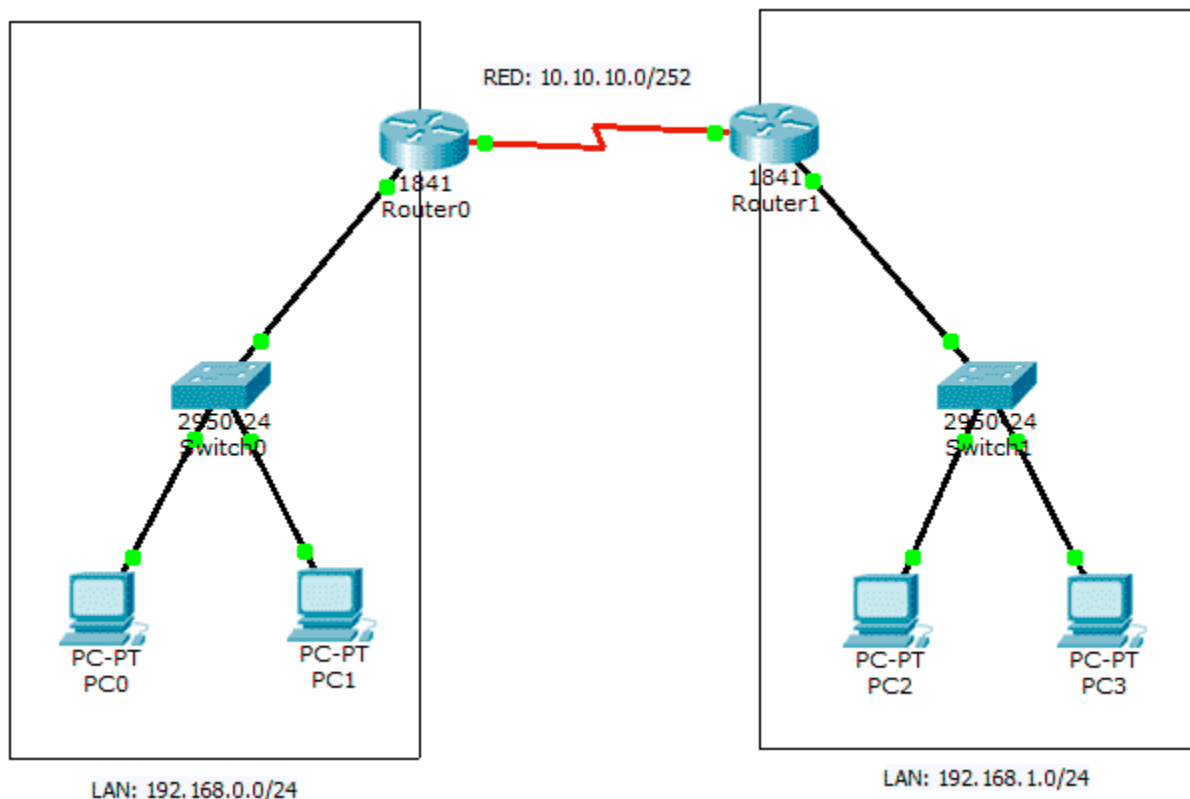
### ¿Qué es Cisco Packet Tracer?

"Es un programa de simulación de redes que permite a los estudiantes experimentar con el comportamiento de la red. Como parte integral de la Academia de Networking de Cisco, Packet Tracer provee capacidades de simulación, visualización, evaluación y colaboración y facilita la enseñanza y aprendizaje de conceptos básicos de redes."

### ¿Qué es el enrutamiento?

Es la función de buscar el mejor camino entre todos los posibles en una red de paquetes, es decir, encontrar las rutas más óptimas para dirigir dichos paquetes.

En consecuencia, corresponde señalar que entendemos por "mejor ruta"; es decir, aquella que pasa por el menor número de nodos, mantiene una buena frecuencia y ofrece el menor coste.



La tabla de enrutamiento contiene la información más importante que usan los routers. Esta tabla proporciona la información que usan los routers para reenviar los paquetes recibidos. Si la información de la tabla de enrutamiento no es correcta, el tráfico se reenviará incorrectamente y posiblemente no llegue al destino. Para que se comprendan las rutas de tráfico, la resolución

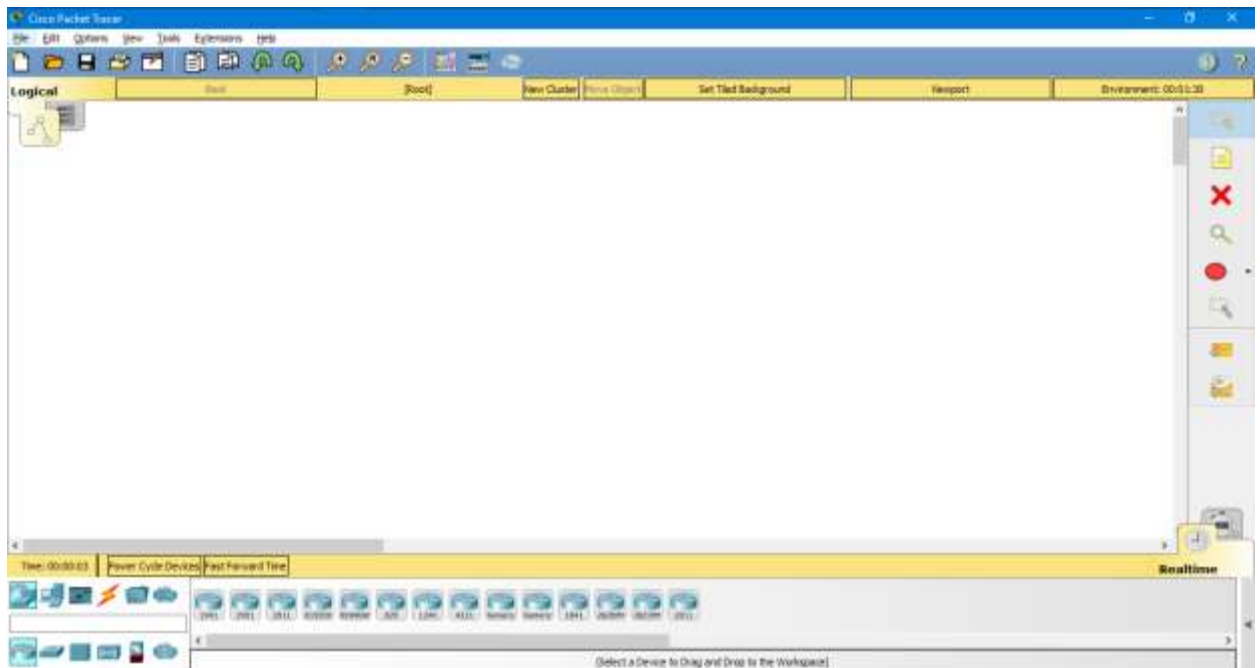
de problemas y la manipulación del tráfico, es absolutamente necesario que se tengan conocimientos sólidos sobre cómo leer y analizar una tabla de enrutamiento. El enrutamiento estático proporciona un método que otorga a los ingenieros de redes control absoluto sobre las rutas por las que se transmiten los datos en una internetwork. Para adquirir este control, en lugar de configurar protocolos de enrutamiento dinámico para que creen las tablas de enrutamiento, se crean manualmente. Es importante entender las ventajas y desventajas de la implementación de rutas estáticas, porque se utilizan extensamente en internetworks pequeñas y para establecer la conectividad con proveedores de servicios. Es posible que se crea que el enrutamiento estático es sólo un método antiguo de enrutamiento y que el enrutamiento dinámico es el único método usado en la actualidad. Esto no es así, además, se destaca que escribir una ruta estática en un router no es más que especificar una ruta y un destino en la tabla de enrutamiento, y que los protocolos de enrutamiento hacen lo mismo, sólo que de manera automática. Sólo hay dos maneras de completar una tabla de enrutamiento: manualmente (el administrador agrega rutas estáticas) y automáticamente (por medio de protocolos de enrutamiento dinámico). Las rutas sumariadas y las rutas estáticas por defecto permiten que los administradores reduzcan significativamente el tamaño de las tablas de enrutamiento. Como la tabla de enrutamiento contiene la información más importante para el router, la tabla debe completarse eficazmente. El uso de rutas estáticas y sumariadas por defecto hace que el proceso de enrutamiento sea más eficaz. Concretamente, las tablas de enrutamiento más pequeñas reducen el tiempo de búsqueda de rutas y el uso del procesador, y aceleran el reenvío de paquetes.

### Comparación entre routing dinámico y estático

	Enrutamiento dinámico	Enrutamiento estático
<b>Complejidad de la configuración</b>	Generalmente independiente del tamaño de la red	Aumentos en el tamaño de la red
<b>Cambios de topología</b>	Se adapta automáticamente a los cambios de topología	Se requiere intervención del administrador
<b>Escalamiento</b>	Adecuado para topologías simples y complejas	Adecuado para topologías simples
<b>Seguridad</b>	Menos segura	Más segura
<b>Uso de recursos</b>	Utiliza CPU, memoria y ancho de banda de enlace	Sin necesidad de recursos adicionales
<b>Facilidad de pronóstico</b>	La ruta depende de la topología actual	La ruta a destino siempre es la misma

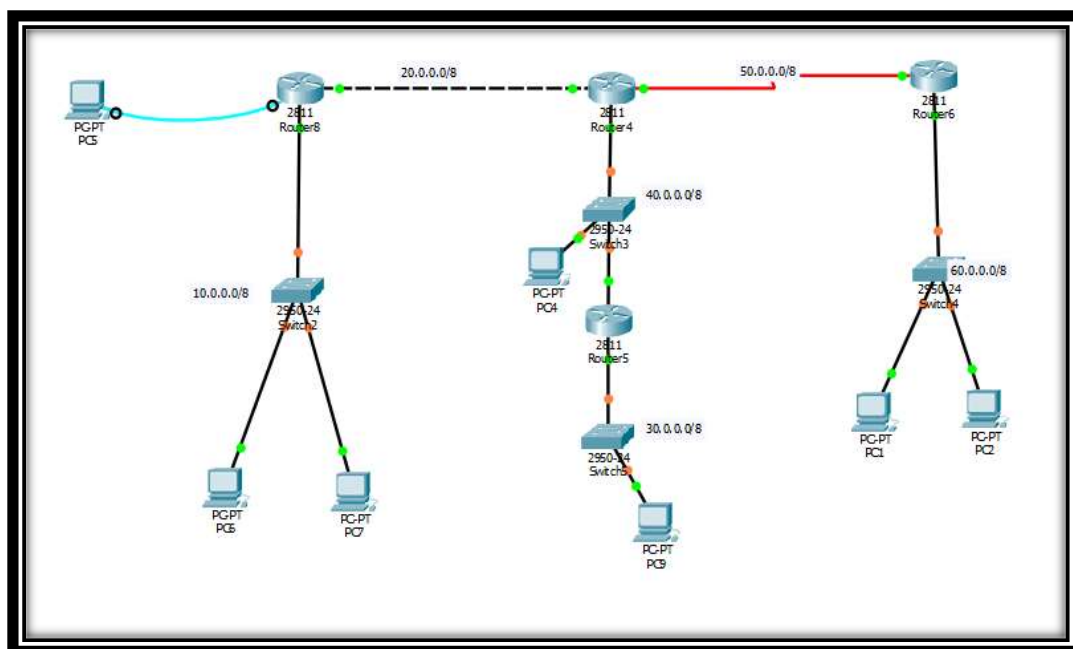
## Desarrollo

1. Abrimos la aplicación de Cisco Packet Tracer



*Pantalla principal de la aplicación Cisco Packet Tracer (7.1)*

2. Colocamos enrutadores del tipo 2811
3. Agregamos Switches del tipo 2950-24
4. Agregamos terminales genéricas
5. Procedemos a realizar las conexiones
  - a. Si es de enrutador a enrutador se conecta mediante el serial
  - b. Si es de enrutador a switch es mediante fastethernet
  - c. Si es de switch a terminal es mediante fastethernet

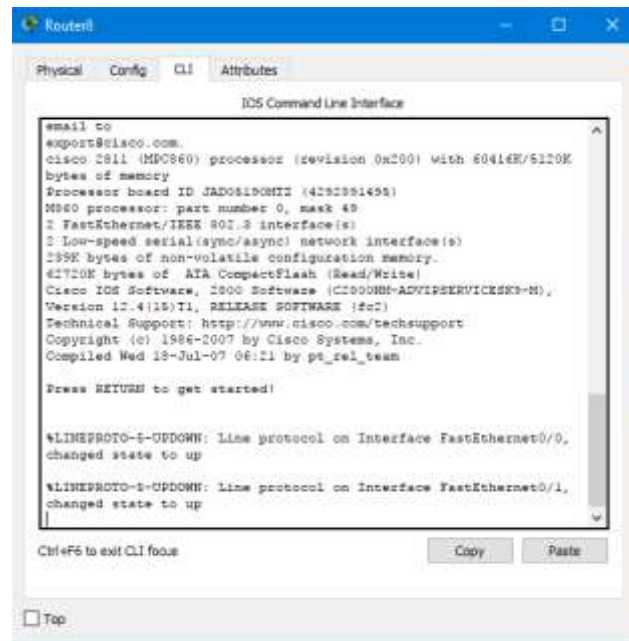


*Conexiones entre enrutadores, switches y terminales*

6. Procedemos a configurar los segmentos para que puedan comunicarse los enrutadores y se realiza de la siguiente forma:

### Configuración

Hacemos clic en cualquiera de los enrutadores y aparece una ventana como la siguiente, nos vamos a la pestaña "CLI", damos enter e introducimos los comandos de acuerdo al procedimiento enlistado



*Pestaña CLI para configurar el enrutador*

Como las rutas estáticas se configuran manualmente, el administrador debe definir las en el router, a través del CLI, mediante el comando `ip route`. La sintaxis correcta del comando `ip route` es:

**`router(config)# ip route <red_Destino> <máscara> { <siguiente_Nodo> | <interfaz_Salida> }`**

En el comando `ip route` se puede especificar, en lugar de la dirección del siguiente nodo (`siguiente_Nodo`), la interfaz del router (`interfaz_Salida`) por donde se ha de enviar el paquete o ambas.

Hay que tener en cuenta que si cuando se define una ruta, el router no puede llegar a la interfaz de salida que se indica en la ruta, ésta no se introducirá en la tabla de encaminamiento. Es decir, si la interfaz está desactivada, la tabla de encaminamiento no incluirá la ruta.

La ruta predeterminada (default) le dirá al router que envíe a esa dirección todos los paquetes que tengan como destino una red que no esté incluida en la tabla de encaminamiento. Para configurar a ruta estática predeterminada, se usa el comando:

**`router(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 {<siguiente_Nodo> | <interfaz_Salida>}`**

La distancia administrativa es un parámetro opcional que da una medida del nivel de confiabilidad de la ruta. Un valor menor de distancia administrativa de una ruta indica que esa ruta es más confiable. La distancia administrativa por defecto cuando se usa una ruta estática es 1.

Si se desea una distancia administrativa diferente a la distancia por defecto, se introduce un valor entre 0 y 255 después de la interfaz de salida o el siguiente salto.

**router(config)# ip route <red> <máscara> <siguiente> <distancia>**

**router(config)# ip route <red> <máscara> <interfaz> <distancia>**

Para borrar una ruta especificada:

**router(config)# no ip route <red\_Destino> <máscara> { <siguiente\_Nodo> | <interfaz\_Salida> }**

Para verificar la distancia administrativa a una dirección destino se utiliza el comando:

**router# show ip route <direcciónIP>**

donde direcciónIP indica la dirección IP del destino.

Los pasos para configurar rutas estáticas son los siguientes:

- Paso 1. Definir todas las redes de destino deseadas, sus máscaras de subred y la dirección del equipo a que tienen que ser enviadas. Las direcciones pueden ser una interfaz local o la dirección del siguiente salto que conduce al destino deseado.
- Paso 2. Acceder al modo de configuración global.
- Paso 3. Ejecutar el comando ip route con una dirección de destino, la máscara de subred y una interfaz local o la dirección del siguiente salto, para todas las redes identificadas en el paso 1. La inclusión de una distancia administrativa es opcional.
- Paso 4. Salir del modo de configuración global.
- Paso 5. Guardar la configuración activa en la memoria NVRAM mediante el comando copy running-config startup-config.

En el encaminamiento estático no hay que informar al router de las redes ya conectadas, porque el router ya tiene esta información. Hay que indicarle el camino para llegar a las redes no conectadas.

A veces, las rutas estáticas se utilizan como rutas de respaldo. En este caso se configurará una ruta estática en un router, la cual sólo se usará en caso de fallos en la ruta dinámicamente conocida.

Para utilizar una ruta estática de esta forma, simplemente habrá que indicar en la distancia administrativa un valor superior al proporcionado por el protocolo de enrutamiento dinámico.

Se realiza un ping desde una máquina a otra para comprobar que la configuración esté correcta

```
C:\>ping 10.0.0.1

Pinging 10.0.0.1 with 32 bytes of data:

Reply from 10.0.0.1: bytes=32 time=2ms TTL=128
Reply from 10.0.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.0.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.0.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 10.0.0.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 2ms, Average = 0ms
```

*Ping a la máquina configurada con la IP 10.0.0.1*

## Conclusiones

Al desarrollar esta práctica pudimos observar el funcionamiento tanto de packet tracer como de una red y su configuración de manera estática, la cual es muy sencilla y nos permite comunicar varias redes LAN que se encuentren conectadas mediante un enrutador. También aprendimos que existen protocolos sencillos y fáciles de implementar que ayudan a establecer de manera estática las direcciones de los diferentes dispositivos que conforman una red.

## Referencias

- <https://www.uv.mx/personal/ocruz/files/2014/01/Enrutamiento-estatico.pdf>
- <https://sites.google.com/site/redeslocalesyglobales/4-configuracion-de-red/2-configuracion-de-routers/6-configuracion-del-encaminamiento/1-encaminamiento-estatico/1-configuracion-de-rutas-estaticas>