

Voz sobre IP

Material

1 PC con Cisco Packet Tracer 5.3.3.

Desarrollo

Construye la topología mostrada en la figura 1, arrastrando 3 *routers* **2811**, 3 *multilayer switches* **3560-24PS**, 8 *IP phones* **7960**, 1 PC *Laptop-PT* y 1 PC *PC-PT* al área de trabajo de Packet Tracer.

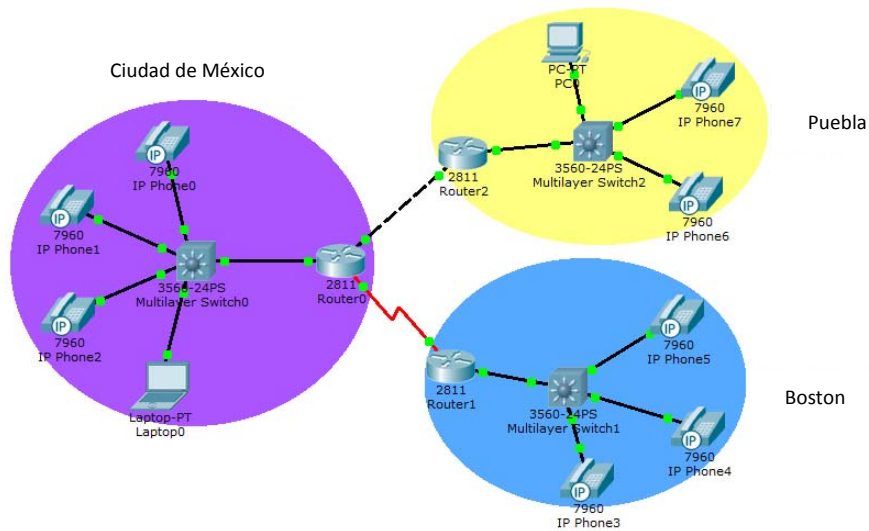


Figura 1. Topología.

Es necesario que dos *routers* tengan interfaces seriales. Da clic en los *routers* Router0 y Router1, y en la pestaña Physical coloca 1 módulo **WIC-2T**, 1 módulo **NM-Cover** y 3 módulos **WIC-Cover**. Para el router Router2 coloca 1 módulo **NM-Cover** y 4 módulos **WIC-Cover**.

Los enlaces de la topología se muestran en la tabla 1. Es necesario identificar correctamente los cinco segmentos de red involucrados para proporcionar los servicios de enrutamiento de VoIP y de DHCP.

Segmento	Origen	Destino
WAN 1	Router0 Se0/0/0 (DTE)	Router1 Se0/0/0 (DCE)
WAN 2	Router0 Fa0/1	Router2 Fa0/1
Segmento 1 Ciudad de México	Multilayer Switch0 Fa0/1	Router0 Fa0/0
	IP Phone0 switch	Multilayer Switch0 Fa0/2
	IP Phone1 switch	Multilayer Switch0 Fa0/3
	IP Phone2 switch	Multilayer Switch0 Fa0/4
Segmento 2 Massachussets	Laptop0 Fa0	Multilayer Switch0 Fa0/5
	Multilayer Switch1 Fa0/1	Router1 Fa0/0
	IP Phone3 switch	Multilayer Switch1 Fa0/2
Segmento 3 Puebla	IP Phone4 switch	Multilayer Switch1 Fa0/3
	IP Phone5 switch	Multilayer Switch1 Fa0/4
	Multilayer Switch2 Fa0/1	Router2 Fa0/0
	IP Phone6 switch	Multilayer Switch1 Fa0/2
Segmento 3 Puebla	IP Phone7 switch	Multilayer Switch1 Fa0/3
	PC0 Fa0	Multilayer Switch1 Fa0/4

Tabla 1. Enlaces en la topología.

Configuración de los segmentos

Para comunicar cada nodo terminal por medio de VoIP, es necesario configurar un servidor DHCP en el *router* de cada segmento, y que las interfaces de los *routers* sean configuradas correctamente. Configura las interfaces de los *routers* según las direcciones mostradas en la tabla 2. Recuerda que el Router1 del segmento 2 es el DCE; por lo tanto, *clock rate* debe ajustarse a 64000.

Las direcciones de red mostradas en la tabla 2, indican una X y una Z; Z es el grupo de laboratorio en el que estás inscrito y X es el número de nodo del laboratorio en el cual estás trabajando. Por ejemplo, si estás en el nodo 14 del grupo 3, la dirección de red 132.Z.X.0 será 132.3.14.0, con su respectiva máscara de subred.

Segmento	Dirección de Red	Máscara de Subred	Código de Área
WAN 1	Z.X.0.0	255.0.0.0	--
WAN 2	190.Z.X.0	255.255.0.0	--
Segmento 1 Ciudad de México	193.Z.X.0	255.255.255.0	55
Segmento 2 Boston	195.Z.X.0	255.255.255.0	67
Segmento 3 Puebla	197.Z.X.0	255.255.255.0	22

Tabla 2. Direcciones y extensiones para los segmentos.

Una vez que se han configurado las respectivas interfaces de los *routers*, se necesita habilitar el servicio de DHCP. Este servicio proporcionará tanto los parámetros de red como las extensiones telefónicas para cada segmento.

Configuración de DHCP

El servicio de DHCP se requiere en las interfaces FastEthernet0/0 de todos los *routers* (las interfaces que están conectadas a ciudades). Para configurarlo es necesario entrar al modo de configuración global. A continuación ejecuta los siguientes comandos en un *router*:

```
Router(config)#ip dhcp pool [CIUDAD]
Router(dhcp-config)#network [DIRECCIÓN_RED] [MÁSCARA_SUBRED]
Router(dhcp-config)#default-router [DIRECCIÓN_IP]
Router(dhcp-config)#option 150 ip [DIRECCIÓN_IP]
```

donde CIUDAD es el nombre del conjunto de direcciones asignables por DHCP acorde a la ciudad que se le dará servicio, DIRECCIÓN_RED es la dirección de red del segmento del cual se prestarán las direcciones (también acorde a la ciudad), MÁSCARA_SUBRED es la máscara del segmento, y DIRECCIÓN_IP es la dirección útil asignada a la interface FastEthernet0/0 del *router*; por ejemplo, en el segmento de Boston (dirección de red 195.Z.X.0) se asigna una dirección útil disponible de ese segmento.

Configuración de VoIP

Para que se puedan encaminar los servicios de voz, es necesario que los *routers* estén configurados con el servicio, indicando el número máximo de elementos que podrán hacer llamadas de VoIP.

```
Router(config)#telephony-service
Router(config-telephony)#max-ephones 5
Router(config-telephony)#max-dn 5
Router(config-telephony)#ip source-address [DIRECCIÓN_IP] port 2000
Router(config-telephony)#auto assign 1 to 5
```

donde DIRECCIÓN_IP es la dirección asignada a la interface FastEthernet0/0 del *router* que se está configurando (el *gateway* del segmento al que se da servicio).

El *switch* también es un elemento que debe soportar el servicio de voz. Por lo tanto, es necesario configurarlo adecuadamente para que haya comunicación de voz en todo el segmento. Este proceso se asignará a la VLAN 1.

```
Switch(config)#interface range fa0/1 – 5
Switch(config-if-range)#switchport voice vlan 1
```

La configuración de servicios de voz debe realizarse en todos los *routers* y *switches*. Los teléfonos IP y las computadoras deben conectarse correctamente a los puertos especificados que llevarán el servicio de voz.

Debe asignarse una extensión a cada nodo que podrá hacer llamadas. Por cada dispositivo que se haya habilitado (5 en cada segmento), se asignará este código en el *router* del segmento respectivo.

```
Router(config)#ephone-dn [A]
Router(config-ephone-dn)#number [Y00A]
```

donde A representa el número de dispositivo de voz habilitado (1,2,3, ...) y Y es el código de área para cada segmento mostrado en la tabla 2. Cada *router* tendrá un código según la ciudad a la que da servicio; por ejemplo, el **ephone 3** en Puebla tendrá como extensión **22003**.

Hasta el momento cada segmento de red tiene una configuración local de voz. Para encaminar los paquetes de voz entre segmentos es necesario configurar tablas de ruteo para la comunicación; levanta dichas tablas mediante ruteo dinámico con RIPv2. Verifica con un ping y con **show ip route** que efectivamente existe comunicación entre todos los segmentos.

Finalmente debe levantarse un enlace de marcado entre los tres segmentos para que haya comunicación de voz exitosamente. Esto se realiza mediante la siguiente configuración en cada *router*:

```
Router(config)#dial-peer voice 1 voip
Router(config-dial-peer)#destination-pattern [Y]...
Router(config-dial-peer)#session target ipv4:[DIRECCIÓN_DESTINO]
```

donde Y es el código de marcado para cada ciudad y DIRECCIÓN_DESTINO es la dirección IP pública del *router* (en la interface FastEthernet0/1 o Serial0/3/0) que da servicio a la ciudad con marcación Y.

NOTA: los números de extensión contienen cinco dígitos, lo cual se denota con la expresión Y...; es decir, dos dígitos de código de área más tres dígitos de extensión telefónica.

Finalmente, habilita la opción de sonido de Packet Tracer en el menú *Options > Preferences > Play Telephony Sound*, y verifica que pueden establecerse llamadas entre dispositivos dentro de un mismo segmento y entre dispositivos de diferentes segmentos.