

## **Configuración del servicio de TVIP a nivel de simulación**

John Alexander García Olarte

Abdiel David Fonseca Peña

Cesar Leonardo Herrera Duarte

Asesor

Omar Albeiro Trejo

Universidad Nacional Abierta Y A Distancia UNAD

Escuela De Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería-ECBTI

Tecnología en Sistemas de Comunicación Inalámbrica

2023

## **Resumen**

En esta fase abordaremos la configuración del servicio TVIP aplicando los conocimientos adquiridos a través del desarrollo del diplomado, haciendo uso de los conceptos estudiados y aplicados mediante la investigación de los conceptos vigentes para trabajar en una arquitectura de NGN y realizar la configuración de servicios multimedia, haciendo uso del emulador GNS3 y el uso de máquinas virtuales, habilitando protocolos de enrutamiento, Multicast, RTP y poder realizar la simulación entre las sedes propuestas en la topología para conectar las sedes de Bogotá, Medellín y Cali, realizando las respectivas pruebas para evidenciar su funcionamiento y dejar evidencia documentada.

***Palabra clave:*** TVIP, emulador y redes NGN.

## **Abstract**

In this phase we will address the configuration of the TVIP service applying the knowledge acquired through the development of the diploma, making use of the concepts studied and applied through the investigation of current concepts to work on an NGN architecture and configure multimedia services, making use of the GNS3 emulator and the use of virtual machines, enabling routing protocols, Multicast, RTP and being able to perform the simulation between the sites proposed in the topology to connect the sites of Bogota, Medellin and Cali, performing the respective tests to demonstrate their operation and leave documented evidence.

***Keyword:*** TVIP, emulator and NGN networks.

## Tabla de Contenido

Introducción.....	1
Objetivos.....	3
Objetivo General.....	3
Objetivo específico.....	3
Configuración del servicio IPTV .....	4
Configuración del cliente IPTV .....	21
Configuración del servidor .....	24
Configuración VLC del servidor .....	27
Configuración del cliente .....	30
Comprobaciones finales.....	32
Verificación de tráfico a través de WireShark .....	33
Conclusiones.....	34
Bibliografía .....	36

## Lista de tablas

<b>Tabla 1.</b> <i>Enrutamiento LAN Bogotá</i> .....	5
<b>Tabla 2.</b> <i>Enrutamiento LAN Cali</i> .....	5
<b>Tabla 3.</b> <i>Enrutamiento LAN Medellín</i> .....	6
<b>Tabla 4.</b> <i>Enrutamiento redes WAN</i> .....	7

## Tabla de ilustraciones

<b>Ilustración 1.</b> <i>Topología de red</i> .....	4
<b>Ilustración 2.</b> <i>Configuración router Bogota</i> .....	8
<b>Ilustración 3.</b> <i>Configuración comandos router Bogotá</i> .....	8
<b>Ilustración 4.</b> <i>Configuración comandos router Bogotá</i> .....	9
<b>Ilustración 5.</b> <i>Configuración router Bogotá</i> .....	9
<b>Ilustración 6.</b> <i>Configuración router Bogotá</i> .....	10
<b>Ilustración 7.</b> <i>Configuración router Bogotá</i> .....	10
<b>Ilustración 8.</b> <i>Configuración router Bogotá</i> .....	11
<b>Ilustración 9.</b> <i>Configuración router Bogotá</i> .....	11
<b>Ilustración 10.</b> <i>Verificación comandos show Ip mroute, Ip brief, router Bogotá</i> .....	12
<b>Ilustración 11.</b> <i>Configuración show ip in brief router Cali</i> .....	12
<b>Ilustración 12.</b> <i>Configuración router Cali</i> .....	13
<b>Ilustración 13.</b> <i>Configuración router Cali</i> .....	13
<b>Ilustración 14.</b> <i>Configuración router Cali</i> .....	14
<b>Ilustración 15.</b> <i>Configuración router Cali</i> .....	14
<b>Ilustración 16.</b> <i>Configuración router Cali</i> .....	15
<b>Ilustración 17.</b> <i>Configuración router Cali</i> .....	15
<b>Ilustración 18.</b> <i>Configuración router Cali</i> .....	16
<b>Ilustración 19.</b> <i>Verificación de comandos show Ip mroute, Ip int brief, router Cali</i> .....	16
<b>Ilustración 20.</b> <i>Configuración Router Medellin</i> .....	17
<b>Ilustración 21.</b> <i>Configuración Router Medellin</i> .....	17
<b>Ilustración 22.</b> <i>Configuración Router Medellin</i> .....	18

<b>Ilustración 23.</b> <i>Configuración Router Medellin</i> .....	18
<b>Ilustración 24.</b> <i>Configuración Router Medellin</i> .....	19
<b>Ilustración 25.</b> <i>Configuración Router Medellin</i> .....	19
<b>Ilustración 26.</b> <i>Configuración Router Medellin</i> .....	20
<b>Ilustración 27.</b> <i>Configuración Router Medellin</i> .....	20
<b>Ilustración 28.</b> <i>Configuración Router Medellin</i> .....	21
<b>Ilustración 29.</b> <i>Verificación de comandos show ip mroute, brief router Medellin</i> .....	21
<b>Ilustración 30.</b> <i>Inicio configuración del cliente IPTV</i> .....	22
<b>Ilustración 31.</b> <i>Configuración del cliente IPTV</i> .....	22
<b>Ilustración 32.</b> <i>Configuración del cliente IPTV</i> .....	23
<b>Ilustración 33.</b> <i>Configuración del cliente IPTV</i> .....	23
<b>Ilustración 34.</b> <i>Configuración del cliente IPTV</i> .....	24
<b>Ilustración 35.</b> <i>Configuración inicial servidor</i> .....	24
<b>Ilustración 36.</b> <i>Configuración servidor</i> .....	25
<b>Ilustración 37.</b> <i>Configuración servidor</i> .....	25
<b>Ilustración 38.</b> <i>Configuración servidor</i> .....	26
<b>Ilustración 39.</b> <i>Configuración servidor</i> .....	26
<b>Ilustración 40.</b> <i>Inicio configuración VLC del servidor</i> .....	27
<b>Ilustración 41.</b> <i>Configuración VLC del servidor</i> .....	27
<b>Ilustración 42.</b> <i>Configuración VLC del servidor</i> .....	28
<b>Ilustración 43.</b> <i>Configuración VLC del servidor</i> .....	28
<b>Ilustración 44.</b> <i>Configuración VLC del servidor</i> .....	29
<b>Ilustración 45.</b> <i>Configuración VLC del servidor</i> .....	29

<b>Ilustración 46.</b> <i>Imagen evidencia funcionamiento configuración</i> .....	30
<b>Ilustración 47.</b> <i>Configuración del cliente</i> .....	30
<b>Ilustración 48.</b> <i>Imagen evidencia configuración del cliente</i> .....	31
<b>Ilustración 49.</b> <i>Verificación comando show ip in brief router Bogotá</i> .....	32
<b>Ilustración 50.</b> <i>Verificación comando show ip in brief router Medellín</i> .....	32
<b>Ilustración 51.</b> <i>Verificación comando show ip in brief router Medellín</i> .....	33
<b>Ilustración 52.</b> <i>Evidencia de flujo tráfico tramo router 1 F0/1, Multicast</i> .....	33
<b>Ilustración 53.</b> <i>Evidencia de flujo tráfico tramo router 1 F0/1 a router 2 F0/1</i> .....	34
<b>Ilustración 54.</b> <i>Evidencia de flujo tráfico tramo Router 1 F0/1 a Router 2 F0/1</i> .....	34

## Introducción

El presente trabajo indica el pensamiento de cada estudiante en cuanto a la importancia que introducen las Redes de Nueva Generación en el sector de las telecomunicaciones a nivel de servicios y además la implementación del servicio de IPTV en un emulador GNS3, donde se incluyen los requerimientos, configuración de equipos y protocolos necesarios para el enrutamiento Multicast sobre una tecnología MPLS. Igualmente, se define un plan de calidad de servicio por medio de mecanismos de clasificación de tráfico y protocolos UDP, donde en la actualidad los usuarios requieren mejor ancho de banda que les proporcione rapidez en el servicio sin pérdidas o latencias. Se reconocen los protocolos de la capa de internet, mediante el uso de los principios de direccionamiento y enrutamiento IP enmarcados dentro de los estándares vigentes, ventajas y desventajas de la arquitectura NGN que se utiliza en la interconexión de redes, así mismo se validaron los protocolos para la implementación de la tecnología MPLS a través de una topología WAN abarcando tres redes LAN (Bogotá, Medellín y Cali), con la configuración de multicast y finalmente la configurando dos servidores (servidor y Usuario) a través de máquinas virtuales VMware Workstation donde se incluye servicios de multimedia VLC para el escenario de simulación con sus políticas de servicio (QoS).

Se implementaron los pasos requeridos para definir un plan de QoS que incluyen los siguientes porcentajes sobre el ancho de banda total se parando tráfico mediante definición de clases y de la siguiente manera: 10% del ancho de banda total para tráfico web, 15% para tráfico de voz y 30% para tráfico de streaming de video. Por último se realizó una Configuración del servicio de IPTV mediante el emulador GNS3 usando la máquina virtual de VMware Workstation (Windows 7x 64 – servidor, Windows 7x 64), aplicando el IPTV Multicast entre las sedes de las 2 ciudades (Bogotá y Medellín), el cual permitirá transferir contenidos

multimedia entre estas dos sedes, igualmente, configuración de dispositivos con los diferentes comandos establecidos para dicha configuración y servidor TVIP, Habilidad de protocolos de enrutamiento, Multicast, RTP, etc. Configuración de cliente de video VLC y pruebas funcionales.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Configurar e implementar el servicio TVIP mediante el uso del emulador GNS3 y el uso de máquinas virtuales, implementando el servicio TVIP multicast entre sedes del escenario propuesto.

### **Objetivos específicos**

Realizar las respectivas configuraciones para el servicio TVIP a nivel de simulación, configurando los dispositivos y servidor TVIP.

Habilitar protocolos de enrutamiento, Multicast, RTP, y realizar configuración de servidor y cliente de video VLC sobre Windows XP.

## Configuración del servicio IPTV

Mediante el emulador GNS3 y el uso de máquinas virtuales, a partir de la red de datos definida en las fases 3 y 7, implemente el servicio IPTV Multicast entre las sedes del escenario de red descrito en la Fase 1, el cual permitirá transferir contenidos multimedia entre dos sedes.

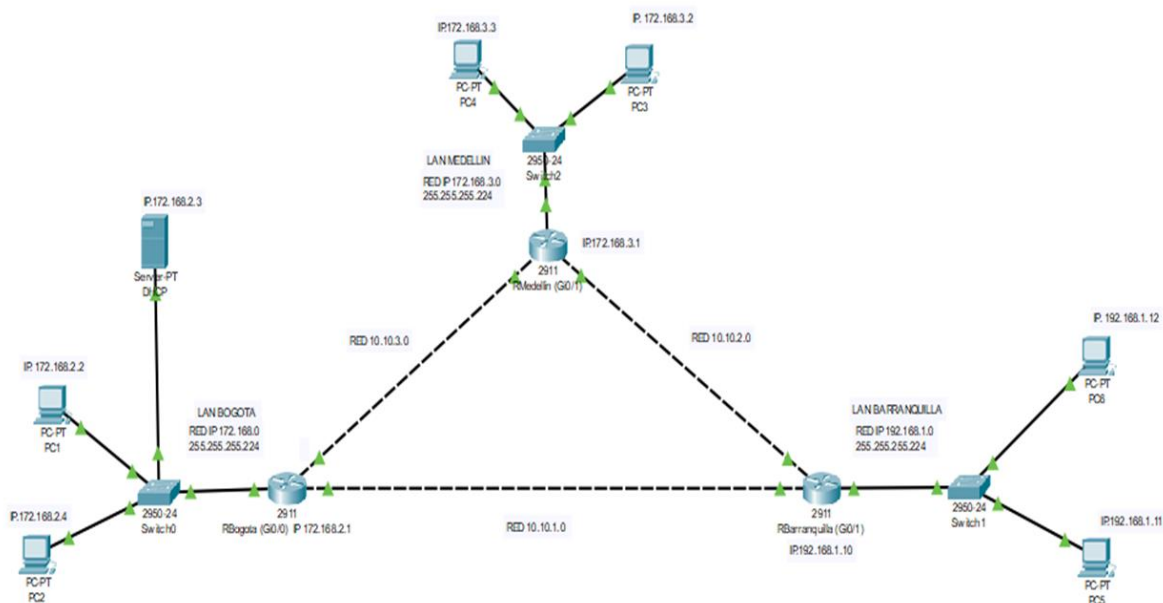
Documente los pasos en un informe:

- Configuración de dispositivos y servidor TVIP
- Habilitación de protocolos de enrutamiento, Multicast, RTP, etc.
- Configuración de servidor y cliente de video VLC sobre WinXP (máquinas virtuales)
- Pruebas funcionales mediante el comando show y mediante la transmisión de video desde el cliente a un único servidor.

desde el cliente a un único servidor.

### Ilustración 1.

#### Topología de red



Fuente. Elaborado por los autores

**Tabla 1.***Enrutamiento LAN Bogotá*

Hostname	Dirección IP	Mascara de red	Gateway
Dir. IP de Red	192.168.10.0	255.255.255.240	
R. Bogotá	192.168.10.1	255.255.255.240	
Laptop 0	192.168.10.6	255.255.255.240	
PC 0	192.168.10.7	255.255.255.240	
PC 1	192.168.10.8	255.255.255.240	
Broadcast	192.168.10.15	255.255.255.240	

*Nota.* Esta tabla muestra información de las direcciones IP de la LAN Bogotá. *Fuente.* Elaborado por los autores.

**Tabla 2.***Enrutamiento LAN Cali*

Hostname	Dirección IP	Mascara de red	Gateway
Dir. IP de Red	192.168.20.0	255.255.255.240	
R. Cali	192.168.20.1	255.255.255.240	
Laptop 1	192.168.20.6	255.255.255.240	
Laptop 2	192.168.20.7	255.255.255.240	
PC 2	192.168.20.8	255.255.255.240	
Broadcast	192.168.20.15	255.255.255.240	

*Nota.* Esta tabla muestra información de las direcciones IP de la LAN Cali. *Fuente.* Elaborado por los autores.

**Tabla 3.***Enrutamiento LAN Medellín*

Hostname	Dirección IP	Mascara de red	Gateway
Dir. IP de Red	192.168.30.0	255.255.255.240	
R. Medellín	192.168.30.1	255.255.255.240	
PC 3	192.168.30.6	255.255.255.240	
PC 4	192.168.30.7	255.255.255.240	
PC 5	192.168.30.8	255.255.255.240	
Broadcast	192.168.30.15	255.255.255.240	

*Nota.* Esta tabla muestra información de las direcciones IP de la LAN Medellín. *Fuente.*

Elaborado por los autores.

**Tabla 4.***Enrutamiento redes WAN*

Hostname	Dirección IP	Mascara de red	Gateway
Dir. IP de Red B - C	20.20.10.0	255.255.255.240	
R. Bogotá	20.20.10.1	255.255.255.240	
R Cali	20.20.10.2	255.255.255.240	
Broadcast	20.20.10.15	255.255.255.240	
Dir. IP de Red B - M	20.20.20.0	255.255.255.240	
R. Bogotá	20.20.20.1	255.255.255.240	
R. Medellín	20.20.20.2	255.255.255.240	
Broadcast	20.20.20.15	255.255.255.240	
Dir. IP de Red C - M	20.20.30.0	255.255.255.240	
R. Cali	20.20.30.1	255.255.255.240	
R. Medellín	20.20.30.2	255.255.255.240	
Broadcast	20.20.30.15	255.255.255.240	

*Nota.* Esta tabla muestra información de las direcciones IP en el enrutamiento de las redes

WAN. *Fuente.* Elaborado por los autores.

## Configuración de los Routers para habilitar protocolos de enrutamiento.

### Router Bogotá

#### Ilustración 2.

##### Configuración comandos router Bogotá



```

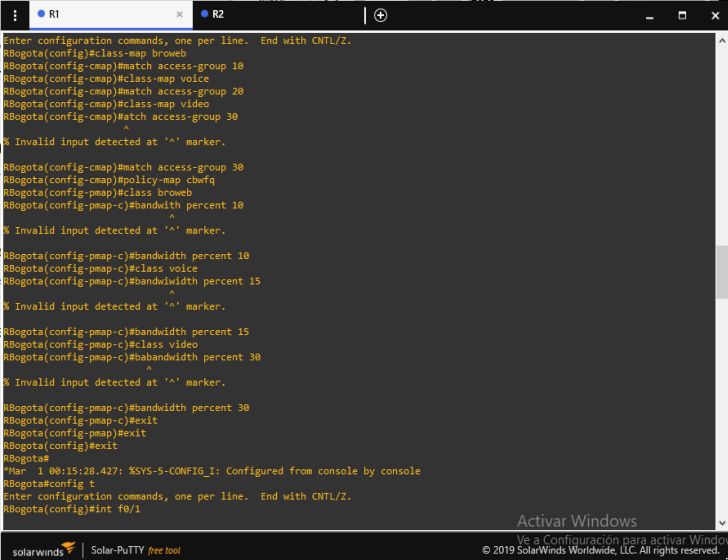
R1 R2
R1 Bogotá#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1 Bogotá(config)#exit
R1 Bogotá#
*Mar 1 00:02:44.967: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1 Bogotá#show ip int brief
Interface            IP-Address      OK? Method Status  Protocol
FastEthernet0/0      192.168.10.1    YES NVRAM  up      up
FastEthernet0/1      20.20.20.1     YES NVRAM  up      up
FastEthernet1/0      30.20.20.1     YES NVRAM  up      up
FastEthernet2/0      unassigned     YES NVRAM  administratively down down
Loopback0            1.1.1.1        YES NVRAM  up      up
R1 Bogotá#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1 Bogotá(config)#access-list 10 permit 192.168.10.6 255.255.255.248
R1 Bogotá(config)#access-list 10 deny any
^
% Invalid input detected at '^' marker.
R1 Bogotá(config)#access-list 10 deny any
R1 Bogotá(config)#access-list 20 permit 192.168.10.7 255.255.255.248
^
% Invalid input detected at '^' marker.
R1 Bogotá(config)#access-list 20 permit 192.168.10.7 255.255.255.248
R1 Bogotá(config)#access-list 20 deny any
R1 Bogotá(config)#access-list 30 permit 192.168.10.8 255.255.255.248
R1 Bogotá(config)#access-list 30 deny any
Translating "any"
^
% Invalid input detected at '^' marker.
R1 Bogotá(config)#access-list 30 deny any
R1 Bogotá(config)#exit
R1 Bogotá#
*Mar 1 00:06:49.583: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1 Bogotá#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

```

Fuente. Elaborado por los autores

#### Ilustración 3.

##### Configuración porcentajes ancho de bandas router Bogotá.



```

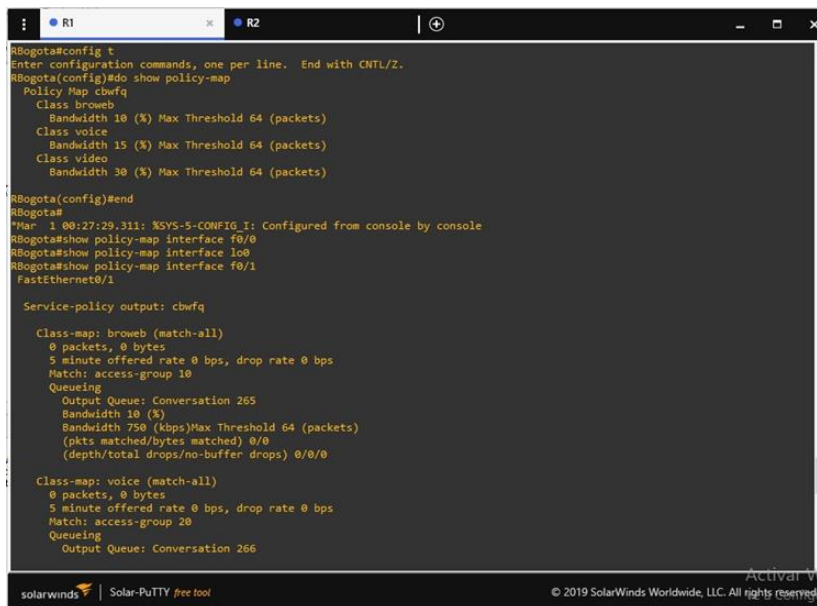
R1 R2
R1 Bogotá#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1 Bogotá(config)#class-map broweb
R1 Bogotá(config-cmap)#match access-group 10
R1 Bogotá(config-cmap)#class-map voice
R1 Bogotá(config-cmap)#match access-group 20
R1 Bogotá(config-cmap)#class-map video
R1 Bogotá(config-cmap)#match access-group 30
^
% Invalid input detected at '^' marker.
R1 Bogotá(config-cmap)#match access-group 30
R1 Bogotá(config-cmap)#policy-map cbwfq
R1 Bogotá(config-pmap)#class broweb
R1 Bogotá(config-pmap-c)#bandwidth percent 10
^
% Invalid input detected at '^' marker.
R1 Bogotá(config-pmap-c)#bandwidth percent 10
R1 Bogotá(config-pmap-c)#class voice
R1 Bogotá(config-pmap-c)#bandwidth percent 15
^
% Invalid input detected at '^' marker.
R1 Bogotá(config-pmap-c)#bandwidth percent 15
R1 Bogotá(config-pmap-c)#class video
R1 Bogotá(config-pmap-c)#bandwidth percent 30
^
% Invalid input detected at '^' marker.
R1 Bogotá(config-pmap-c)#bandwidth percent 30
R1 Bogotá(config-pmap-c)#exit
R1 Bogotá(config-pmap)#exit
R1 Bogotá(config)#exit
R1 Bogotá#
*Mar 1 00:15:28.427: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1 Bogotá#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1 Bogotá(config)#int f0/1

```

Fuente. Elaborado por los autores

#### Ilustración 4.

Verificación a través de comando do show policy-map router Bogotá



```

R1 R2
RBogota#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
RBogota(config)#do show policy-map
Policy Map cbwfq
  Class broweb
    Bandwidth 10 (%) Max Threshold 64 (packets)
  Class voice
    Bandwidth 15 (%) Max Threshold 64 (packets)
  Class video
    Bandwidth 30 (%) Max Threshold 64 (packets)
RBogota(config)#end
RBogota#
*Mar 1 00:27:29.311: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
RBogota#show policy-map interface f0/0
RBogota#show policy-map interface lo0
RBogota#show policy-map interface f0/1
FastEthernet0/1

Service-policy output: cbwfq

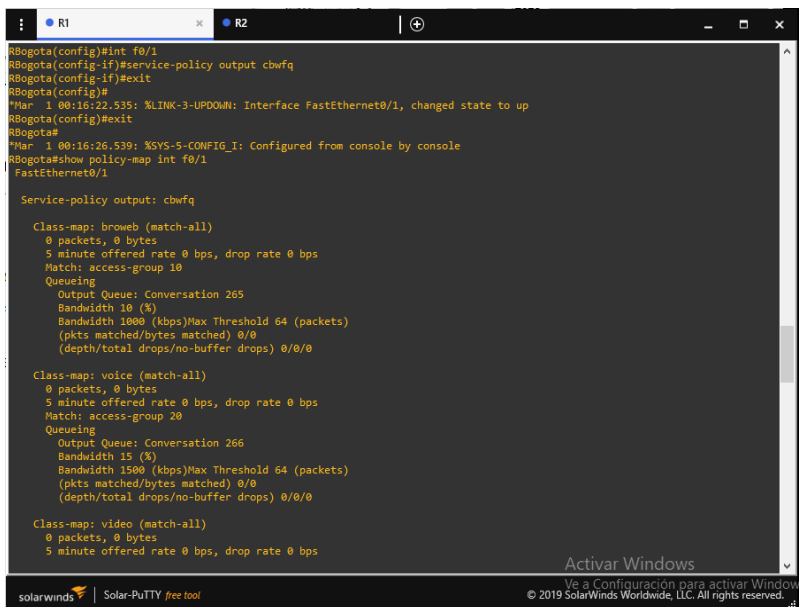
Class-map: broweb (match-all)
  0 packets, 0 bytes
  5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
  Match: access-group 10
  Queueing
    Output Queue: Conversation 265
    Bandwidth 10 (%)
    Bandwidth 750 (kbps)Max Threshold 64 (packets)
    (pkts matched/bytes matched) 0/0
    (depth/total drops/no-buffer drops) 0/0/0
  Class-map: voice (match-all)
  0 packets, 0 bytes
  5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
  Match: access-group 20
  Queueing
    Output Queue: Conversation 266

```

Fuente. Elaborado por los autores

#### Ilustración 5.

Configuración service policy router Bogotá.



```

R1 R2
RBogota(config)#int f0/1
RBogota(config-if)#service-policy output cbwfq
RBogota(config-if)#exit
RBogota(config)#
*Mar 1 00:16:22.539: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/1, changed state to up
RBogota(config)#exit
RBogota#
*Mar 1 00:16:26.539: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
RBogota#show policy-map int f0/1
FastEthernet0/1

Service-policy output: cbwfq

Class-map: broweb (match-all)
  0 packets, 0 bytes
  5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
  Match: access-group 10
  Queueing
    Output Queue: Conversation 265
    Bandwidth 10 (%)
    Bandwidth 1000 (kbps)Max Threshold 64 (packets)
    (pkts matched/bytes matched) 0/0
    (depth/total drops/no-buffer drops) 0/0/0
  Class-map: voice (match-all)
  0 packets, 0 bytes
  5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
  Match: access-group 20
  Queueing
    Output Queue: Conversation 266
    Bandwidth 15 (%)
    Bandwidth 1500 (kbps)Max Threshold 64 (packets)
    (pkts matched/bytes matched) 0/0
    (depth/total drops/no-buffer drops) 0/0/0
  Class-map: video (match-all)
  0 packets, 0 bytes
  5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps

```

Fuente. Elaborado por los autores

## Ilustración 6.

### Configuración class-map router Bogotá

```

5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
Match: access-group 30
Queueing
  Output Queue: Conversation 267
  Bandwidth 30 (%)
  Bandwidth 3000 (kbps)Max Threshold 64 (packets)
  (pkts matched/bytes matched) 0/0
  (depth/total drops/no-buffer drops) 0/0/0

Class-map: class-default (match-any)
  12 packets, 918 bytes
  5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
  Match: any
RBogota#
RBogota#
RBogota#
RBogota#
RBogota#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
RBogota(config)#class-map
% Incomplete command.

RBogota(config)#int f1/0
RBogota(config-if)#service-policy output cbwfq
RBogota(config-if)#exit
RBogota(config)#exit
RBogota#
*Mar 1 00:27:36.135: XSYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
RBogota#show policy-map int f0/1
FastEthernet0/1

Service-policy output: cbwfq

Class-map: broweb (match-all)
  0 packets, 0 bytes
  5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
  Match: access-group 10

```

Fuente. Elaborado por los autores

## Ilustración 7.

### Configuración class-map voice y video router Bogotá.

```

Match: access-group 10
Queueing
  Output Queue: Conversation 265
  Bandwidth 10 (%)
  Bandwidth 1000 (kbps)Max Threshold 64 (packets)
  (pkts matched/bytes matched) 0/0
  (depth/total drops/no-buffer drops) 0/0/0

Class-map: voice (match-all)
  0 packets, 0 bytes
  5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
  Match: access-group 20
Queueing
  Output Queue: Conversation 266
  Bandwidth 15 (%)
  Bandwidth 1500 (kbps)Max Threshold 64 (packets)
  (pkts matched/bytes matched) 0/0
  (depth/total drops/no-buffer drops) 0/0/0

Class-map: video (match-all)
  0 packets, 0 bytes
  5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
  Match: access-group 30
Queueing
  Output Queue: Conversation 267
  Bandwidth 30 (%)
  Bandwidth 3000 (kbps)Max Threshold 64 (packets)
  (pkts matched/bytes matched) 0/0
  (depth/total drops/no-buffer drops) 0/0/0

Class-map: class-default (match-any)
  310 packets, 26844 bytes
  5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
  Match: any
RBogota#
RBogota#
RBogota#show policy-map int f1/0
FastEthernet1/0

```

Fuente. Elaborado por los autores

## Ilustración 8.

### Configuración class-map router Bogotá

```

FastEthernet1/0
Service-policy output: cbwfq

Class-map: broweb (match-all)
 0 packets, 0 bytes
 5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
 Match: access-group 10
 Queueing
   Output Queue: Conversation 265
   Bandwidth 10 (%)
   Bandwidth 10000 (kbps)Max Threshold 64 (packets)
   (pkts matched/bytes matched) 0/0
   (depth/total drops/no-buffer drops) 0/0/0

Class-map: voice (match-all)
 0 packets, 0 bytes
 5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
 Match: access-group 20
 Queueing
   Output Queue: Conversation 266
   Bandwidth 15 (%)
   Bandwidth 15000 (kbps)Max Threshold 64 (packets)
   (pkts matched/bytes matched) 0/0
   (depth/total drops/no-buffer drops) 0/0/0

Class-map: video (match-all)
 0 packets, 0 bytes
 5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
 Match: access-group 30
 Queueing
   Output Queue: Conversation 267
   Bandwidth 30 (%)
   Bandwidth 30000 (kbps)Max Threshold 64 (packets)
   (pkts matched/bytes matched) 0/0
   (depth/total drops/no-buffer drops) 0/0/0

Class-map: class-default (match-any)
 30 packets, 2537 bytes
 5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
 Match: any

```

Fuente. Elaborado por los autores

## Ilustración 9.

### Configuración router Bogotá.

```

 5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
 Match: access-group 10
 Queueing
   Output Queue: Conversation 265
   Bandwidth 10 (%)
   Bandwidth 10000 (kbps)Max Threshold 64 (packets)
   (pkts matched/bytes matched) 0/0
   (depth/total drops/no-buffer drops) 0/0/0

Class-map: voice (match-all)
 0 packets, 0 bytes
 5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
 Match: access-group 20
 Queueing
   Output Queue: Conversation 266
   Bandwidth 15 (%)
   Bandwidth 15000 (kbps)Max Threshold 64 (packets)
   (pkts matched/bytes matched) 0/0
   (depth/total drops/no-buffer drops) 0/0/0

Class-map: video (match-all)
 0 packets, 0 bytes
 5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
 Match: access-group 30
 Queueing
   Output Queue: Conversation 267
   Bandwidth 30 (%)
   Bandwidth 30000 (kbps)Max Threshold 64 (packets)
   (pkts matched/bytes matched) 0/0
   (depth/total drops/no-buffer drops) 0/0/0

Class-map: class-default (match-any)
 30 packets, 2537 bytes
 5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
 Match: any
RBogotá#
RBogotá#
RBogotá#

```

Fuente. Elaborado por los autores

## Ilustración 10.

Verificación de comandos `show Ip mroute`, `Ip int brief`, `Ip pim int router Bogotá`

```

R1
R1#show ip mroute
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
       L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
       T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry,
       X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
       U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
       Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
       Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner
Timers: Uptime/Expires
Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode
(*, 224.0.1.40), 00:16:23/00:02:58, RP 20.20.10.1, Flags: SJCL
Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
Outgoing interface list:
  FastEthernet0/1, Forward/Sparse, 00:16:16/00:02:58
  Loopback0, Forward/Sparse, 00:16:23/00:02:27

R1#
R1#show ip int brief
R1#show ip int brief
Interface IP-Address OK? Method Status Prot
FastEthernet0/0 192.168.10.1 YES NVRAM up up
FastEthernet0/1 20.20.10.1 YES NVRAM up up
FastEthernet1/0 20.20.20.1 YES NVRAM up up
FastEthernet2/0 unassigned YES NVRAM administratively down down
Loopback0 1.1.1.1 YES NVRAM up up

R1#show ip pim int
R1#show ip pim int
Address Interface Ver/ Mode Count Query DR DR
1.1.1.1 Loopback0 v2/S 0 30 1 1.1.1.1
192.168.10.1 FastEthernet0/0 v2/S 0 30 1 192.168.10.1
20.20.10.1 FastEthernet0/1 v2/S 1 30 1 20.20.10.2
20.20.20.1 FastEthernet1/0 v2/S 1 30 1 20.20.20.2
  
```

Fuente. Elaborado por los autores

## Router Cali

## Ilustración 11.

Configuración `show ip in brief router Cali`

```

R2
R2#show ip int brief
R2#show ip int brief
Interface IP-Address OK? Method Status Protocol
FastEthernet0/0 192.168.20.1 YES NVRAM up up
FastEthernet0/1 20.20.10.2 YES NVRAM up up
FastEthernet1/0 20.20.30.1 YES NVRAM up up
FastEthernet2/0 unassigned YES NVRAM administratively down down
Loopback0 2.2.2.2 YES NVRAM up up

R2#config t
R2#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#access-list 40 permit 192.168.20.6 255.255.255.240
R2(config)#access-list 40 deny any
R2(config)#access-list 50 permit 192.168.20.7 255.255.255.240
R2(config)#access-list 50 deny any
R2(config)#access-list 60 permit 192.168.20.8 255.255.255.240
R2(config)#access-list 60 deny any
R2(config)#exit
R2#
R2#
*Mar 1 01:06:52.283: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#config t
R2#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#class-map browse1
R2(config-cmap)#match access-group 40
R2(config-cmap)#exit
R2(config)#class-map voice1
R2(config-cmap)#match access-group 50
R2(config-cmap)#exit
R2(config)#class-map video1
R2(config-cmap)#match access-group 60
R2(config-cmap)#policy-map cbwfq
R2(config-pmap)# class browse1
R2(config-pmap-c)#bandwidth percent 10
R2(config-pmap-c)#exit
R2(config-pmap-c)#class voice1
R2(config-pmap-c)#bandwidth percent 15
R2(config-pmap-c)#exit
R2(config-pmap-c)#class video1
R2(config-pmap-c)#bandwidth percent 30
R2(config-pmap-c)#exit
  
```

Fuente. Elaborado por los autores

## Ilustración 12.

### Configuración router Cali.



```

R2#
R2(config-pmap-c)#exit
R2(config-pmap)#class class-default
R2(config-pmap-c)#fair-queue
R2(config-pmap-c)#exit
R2(config-pmap)#exit
R2(config)#exit
R2#
*Mar 1 01:12:22.003: XSYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#int f0/1
R2(config-if)#service-policy output cbwfq
R2(config-if)#exit
*Mar 1 01:13:08.727: XLINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/1, changed state to up
R2(config-if)#exit
R2#
R2#show policy-map int f0/1
FastEthernet0/1

Service-policy output: cbwfq

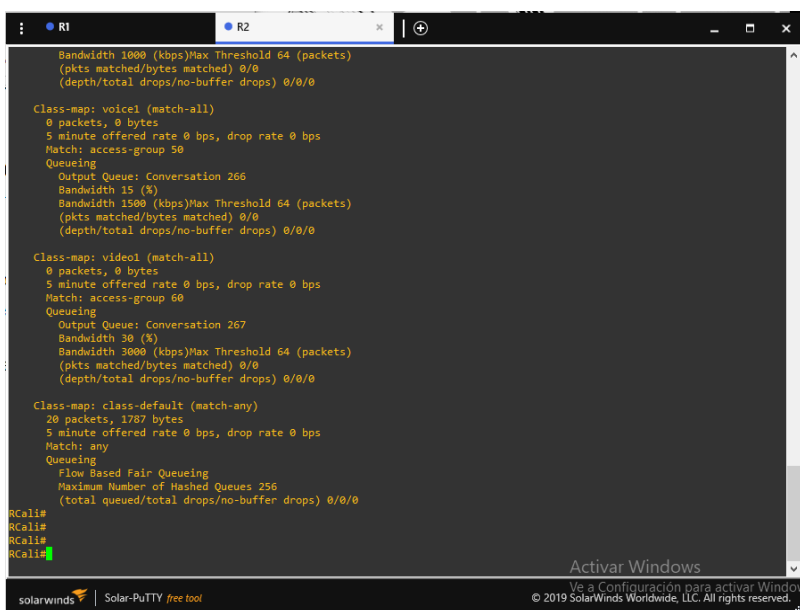
  Class-map: broweb1 (match-all)
    0 packets, 0 bytes
    5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
    Match: access-group 40
    Queueing
      Output Queue: Conversation 265
      Bandwidth 10 (%)
      Bandwidth 1000 (kbps)Max Threshold 64 (packets)
      (pkts matched/bytes matched) 0/0
      (depth/total drops/no-buffer drops) 0/0/0

  Class-map: voicel (match-all)
    0 packets, 0 bytes
    5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
    Match: access-group 50
  
```

Fuente. Elaborado por los autores

## Ilustración 13.

### Configuración router Cali



```

  Bandwidth 1000 (kbps)Max Threshold 64 (packets)
  (pkts matched/bytes matched) 0/0
  (depth/total drops/no-buffer drops) 0/0/0

  Class-map: voicel (match-all)
    0 packets, 0 bytes
    5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
    Match: access-group 50
    Queueing
      Output Queue: Conversation 266
      Bandwidth 15 (%)
      Bandwidth 1500 (kbps)Max Threshold 64 (packets)
      (pkts matched/bytes matched) 0/0
      (depth/total drops/no-buffer drops) 0/0/0

  Class-map: videol (match-all)
    0 packets, 0 bytes
    5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
    Match: access-group 60
    Queueing
      Output Queue: Conversation 267
      Bandwidth 30 (%)
      Bandwidth 3000 (kbps)Max Threshold 64 (packets)
      (pkts matched/bytes matched) 0/0
      (depth/total drops/no-buffer drops) 0/0/0

  Class-map: class-default (match-any)
    20 packets, 1787 bytes
    5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
    Match: any
    Queueing
      Flow Based Fair Queueing
      Maximum Number of Hashed Queues 256
      (total queued/total drops/no-buffer drops) 0/0/0
R2#
R2#
R2#
R2#
  
```

Fuente. Elaborado por los autores

## Ilustración 14.

### Configuración router Cali

```

R1
R1#configure t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#int fa/0
R1(config-if)#service-policy output cbwfq
R1(config-if)#exit
R1(config)#exit
R1#exit
*Mar 1 01:17:47.651: XSYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#show policy-map int fa/0
FastEthernet1/0

Service-policy output: cbwfq

Class-map: broweb1 (match-all)
  0 packets, 0 bytes
  5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
  Match: access-group 40
  Queueing
    Output Queue: Conversation 265
    Bandwidth 10 (%)
    Bandwidth 10000 (kbps)Max Threshold 64 (packets)
    (pkts matched/bytes matched) 0/0
    (depth/total drops/no-buffer drops) 0/0/0

Class-map: voice1 (match-all)
  0 packets, 0 bytes
  5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
  Match: access-group 50
  Queueing
    Output Queue: Conversation 266
    Bandwidth 15 (%)
    Bandwidth 15000 (kbps)Max Threshold 64 (packets)
    (pkts matched/bytes matched) 0/0
    (depth/total drops/no-buffer drops) 0/0/0

Class-map: video1 (match-all)
  0 packets, 0 bytes
  5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
  
```

Fuente. Elaborado por los autores

## Ilustración 15.

### Configuración router Cali

```

Queueing
  Output Queue: Conversation 265
  Bandwidth 10 (%)
  Bandwidth 10000 (kbps)Max Threshold 64 (packets)
  (pkts matched/bytes matched) 0/0
  (depth/total drops/no-buffer drops) 0/0/0

Class-map: voice1 (match-all)
  0 packets, 0 bytes
  5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
  Match: access-group 50
  Queueing
    Output Queue: Conversation 266
    Bandwidth 15 (%)
    Bandwidth 15000 (kbps)Max Threshold 64 (packets)
    (pkts matched/bytes matched) 0/0
    (depth/total drops/no-buffer drops) 0/0/0

Class-map: video1 (match-all)
  0 packets, 0 bytes
  5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
  Match: access-group 60
  Queueing
    Output Queue: Conversation 267
    Bandwidth 30 (%)
    Bandwidth 30000 (kbps)Max Threshold 64 (packets)
    (pkts matched/bytes matched) 0/0
    (depth/total drops/no-buffer drops) 0/0/0

Class-map: class-default (match-any)
  15 packets, 1126 bytes
  5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
  Match: any
  Queueing
    Flow Based Fair Queueing
    Maximum Number of Hashed Queues 256
    (total queued/total drops/no-buffer drops) 0/0/0
R1#

```

Fuente. Elaborado por los autores

**Ilustración 16.***Configuración router Cali.*

```

R1
R2
R1#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#do sh policy-map
Policy Map cbwfq
  Class broweb1
    Bandwidth 10 (%) Max Threshold 64 (packets)
  Class voicel
    Bandwidth 15 (%) Max Threshold 64 (packets)
  Class video1
    Bandwidth 30 (%) Max Threshold 64 (packets)
  Class class-default
    Flow based Fair Queueing
    Bandwidth 0 (kbps) Max Threshold 64 (packets)
R1(config)#end
R1#
R1#sh policy-map int lo0
R1#sh policy-map int f0/0
R1#sh policy-map int f0/1
FastEthernet0/1

Service-policy output: cbwfq

Class-map: broweb1 (match-all)
  0 packets, 0 bytes
  5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
  Match: access-group 40
  Queueing
    Output Queue: Conversation 265
    Bandwidth 10 (%)
    Bandwidth 750 (kbps)Max Threshold 64 (packets)
    (pkts matched/bytes matched) 0/0
    (depth/total drops/no-buffer drops) 0/0/0

Class-map: voicel (match-all)
  0 packets, 0 bytes
  5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps

```

*Fuente.* Elaborado por los autores

**Ilustración 17.***Configuración router Cali.*

```

R1
R2
R1#sh
Service-policy output: cbwfq

Class-map: broweb1 (match-all)
  0 packets, 0 bytes
  5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
  Match: access-group 40
  Queueing
    Output Queue: Conversation 266
    Bandwidth 15 (%)
    Bandwidth 1125 (kbps)Max Threshold 64 (packets)
    (pkts matched/bytes matched) 0/0
    (depth/total drops/no-buffer drops) 0/0/0

Class-map: video1 (match-all)
  0 packets, 0 bytes
  5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
  Match: access-group 60
  Queueing
    Output Queue: Conversation 267
    Bandwidth 30 (%)
    Bandwidth 2250 (kbps)Max Threshold 64 (packets)
    (pkts matched/bytes matched) 0/0
    (depth/total drops/no-buffer drops) 0/0/0

Class-map: class-default (match-any)
  1890 packets, 159615 bytes
  5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
  Match: any
  Queueing
    Flow Based Fair Queueing
    Maximum Number of Hashed Queues 256
    (total queued/total drops/no-buffer drops) 0/0/0
R1#
R1#sh policy-map int f1/0
FastEthernet1/0

Service-policy output: cbwfq

Class-map: broweb1 (match-all)
  0 packets, 0 bytes
  5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
  Match: access-group 40

```

*Fuente.* Elaborado por los autores

## Ilustración 18.

### Configuración router Cali

```

R1 R2
Match: access-group 40
Queueing
  Output Queue: Conversation 265
  Bandwidth 10 (%)
  Bandwidth 10000 (kbps)/Max Threshold 64 (packets)
  (pkts matched/bytes matched) 0/0
  (depth/total drops/no-buffer drops) 0/0/0

Class-map: voicel (match-all)
  0 packets, 0 bytes
  5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
  Match: access-group 50
  Queueing
    Output Queue: Conversation 266
    Bandwidth 15 (%)
    Bandwidth 15000 (kbps)/Max Threshold 64 (packets)
    (pkts matched/bytes matched) 0/0
    (depth/total drops/no-buffer drops) 0/0/0

Class-map: videol (match-all)
  0 packets, 0 bytes
  5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
  Match: access-group 60
  Queueing
    Output Queue: Conversation 267
    Bandwidth 30 (%)
    Bandwidth 30000 (kbps)/Max Threshold 64 (packets)
    (pkts matched/bytes matched) 0/0
    (depth/total drops/no-buffer drops) 0/0/0

Class-map: class-default (match-any)
  1916 packets, 160024 bytes
  5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
  Match: any
  Queueing
    Flow Based Fair Queueing
    Maximum Number of Hashed Queues 256
    (total queued/total drops/no-buffer drops) 0/0/0
  
```

Fuente. Elaborado por los autores

## Ilustración 19.

### Verificación de comandos show Ip mroute, Ip int brief, Ip pim int router Cali

```

R1 R2
Loopback0, Forward/Sparse, 00:24:45/00:02:06
Add new tab
R1#
R1#show ip mroute
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry,
X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group
Outgoing interface flags: M - Hardware switched, A - Assert winner
Timers: Uptime/Expires
Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(*, 224.0.1.40), 00:30:24/00:02:26, RP 20.20.10.1, Flags: SJCL
Incoming interface: FastEthernet0/1, RPF nbr 20.20.10.1
Outgoing interface list:
FastEthernet1/0, Forward/Sparse, 00:29:35/00:02:40
Loopback0, Forward/Sparse, 00:30:24/00:02:26

R1#show ip int brief
Interface IP-Address OK? Method Status Protocol
FastEthernet0/0 192.168.20.1 YES NVRAM up up
FastEthernet0/1 20.20.10.2 YES NVRAM up up
FastEthernet1/0 20.20.30.1 YES NVRAM up up
FastEthernet2/0 unassigned YES NVRAM administratively down down
Loopback0 2.2.2.2 YES NVRAM up up

R1#show ip pim int
Address Interface Ver/ Nbr Query DR DR
Mode Count Intvl Prior
2.2.2.2 Loopback0 v2/S 0 30 1 2.2.2.2
192.168.20.1 FastEthernet0/0 v2/S 0 30 1 192.168.20.1
20.20.10.2 FastEthernet0/1 v2/S 1 30 1 20.20.10.2
20.20.30.1 FastEthernet1/0 v2/S 1 30 1 20.20.30.2
  
```

Fuente. Elaborado por los autores

## Router Medellín

### Ilustración 20.

#### Configuración router Medellín

```

RMedellin#show ip int brief
Interface      IP-Address      OK? Method Status      Protocol
FastEthernet0/0 192.168.30.1    YES NVRAM  up          up
FastEthernet0/1 20.20.20.2      YES NVRAM  up          up
FastEthernet1/0 20.20.30.2      YES NVRAM  up          up
FastEthernet2/0 unassigned      YES NVRAM  administratively down down
Loopback0       3.3.3.3         YES NVRAM  up          up
RMedellin#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
RMedellin(config)#access-list 70 permit 192.168.30.6 255.255.255.240
RMedellin(config)#access-list 70 deny any
RMedellin(config)#access-list 80 permit 192.168.30.7 255.255.255.240
RMedellin(config)#access-list 80 deny any
RMedellin(config)#access-list 90 permit 192.168.30.8 255.255.255.240
RMedellin(config)#access-list 90 deny any
RMedellin(config)#exit
RMedellin#
*Mar 1 02:59:09.207: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
RMedellin#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
RMedellin(config)#class-map broweb2
RMedellin(config-cmap)#match access-group 70
RMedellin(config-cmap)#exit
RMedellin(config)#class-map voice2
RMedellin(config-cmap)#match access-group 80
RMedellin(config-cmap)#exit
RMedellin(config)#class-map video2
RMedellin(config-cmap)#match access-group 90
RMedellin(config-cmap)#policy-map cbwfq
RMedellin(config-pmap)#class broweb2
RMedellin(config-pmap-c)#bandwidth percent 10
RMedellin(config-pmap-c)#exit
RMedellin(config-pmap)#class voice2
RMedellin(config-pmap-c)#bandwidth percent 15
RMedellin(config-pmap-c)#exit
RMedellin(config-pmap)#class video2
RMedellin(config-pmap-c)#bandwidth percent 30
RMedellin(config-pmap-c)#exit

```

Fuente. Elaborado por los autores

### Ilustración 21.

#### Configuración router Medellín.

```

RMedellin(config-pmap-c)#exit
RMedellin(config-pmap)#class class-default
RMedellin(config-pmap-c)#fair-queue
RMedellin(config-pmap-c)#exit
RMedellin(config-pmap)#exit
RMedellin(config)#exit
RMedellin#
*Mar 1 03:03:42.603: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
RMedellin#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
RMedellin(config)#int f0/1
RMedellin(config-if)#service-policy output cbwfq
RMedellin(config-if)#exit
*Mar 1 03:04:30.403: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/1, changed state to up
RMedellin(config-if)#exit
RMedellin(config)#exit
RMedellin#
*Mar 1 03:04:36.351: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
RMedellin#show policy-map int f0/1
FastEthernet0/1
Service-policy output: cbwfq

Class-map: broweb2 (match-all)
  0 packets, 0 bytes
  5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
  Match: access-group 70
  Queuing
    Output Queue: Conversation 265
    Bandwidth 10 (%)
    Bandwidth 1000 (kbps)Max Threshold 64 (packets)
    (pkts matched/bytes matched) 0/0
    (depth/total drops/no-buffer drops) 0/0/0

Class-map: voice2 (match-all)
  0 packets, 0 bytes
  5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
  Match: access-group 80

```

Fuente. Elaborado por los autores



## Ilustración 24.

### Configuración router Medellín



```

R1 R2 R3
Class-map: voice2 (match-all)
 0 packets, 0 bytes
 5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
 Match: access-group 80
 Queueing
   Output Queue: Conversation 266
   Bandwidth 15 (%)
   Bandwidth 1500 (kbps)Max Threshold 64 (packets)
   (pkts matched/bytes matched) 0/0
   (depth/total drops/no-buffer drops) 0/0/0

Class-map: video2 (match-all)
 0 packets, 0 bytes
 5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
 Match: access-group 90
 Queueing
   Output Queue: Conversation 267
   Bandwidth 30 (%)
   Bandwidth 3000 (kbps)Max Threshold 64 (packets)
   (pkts matched/bytes matched) 0/0
   (depth/total drops/no-buffer drops) 0/0/0

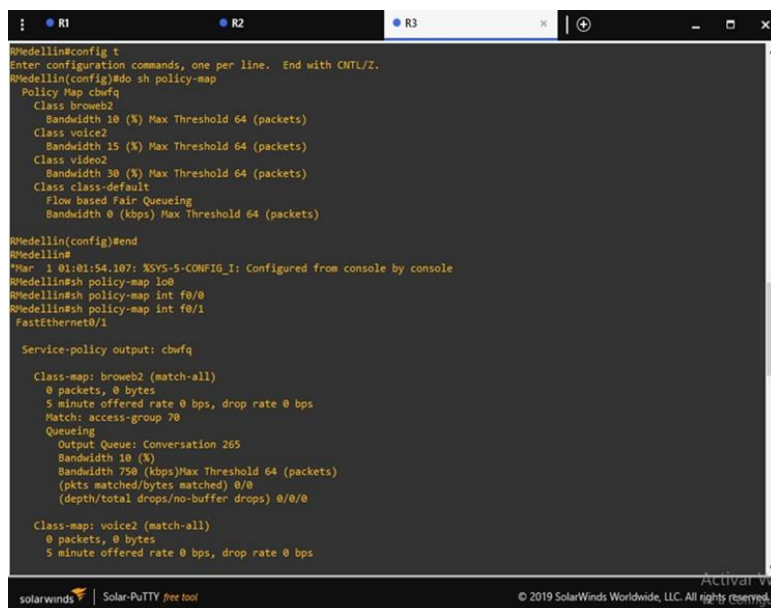
Class-map: class-default (match-any)
 94 packets, 7991 bytes
 5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
 Match: any
 Queueing
   Flow Based Fair Queueing
   Maximum Number of Hashed Queues 256
   (total queued/total drops/no-buffer drops) 0/0/0
RMedellin#
RMedellin#
RMedellin#
RMedellin#
RMedellin#
RMedellin#
RMedellin#
Activar Windows
Ve a Configuración para activar Windows.
© 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved.
solarwinds Solar-PuTTY free tool

```

Fuente. Elaborado por los autores

## Ilustración 25.

### Configuración router Medellín.



```

R1 R2 R3
RMedellin#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
RMedellin(config)#do sh policy-map
Policy Map cbwfq
  Class broweb2
    Bandwidth 10 (%) Max Threshold 64 (packets)
  Class voice2
    Bandwidth 15 (%) Max Threshold 64 (packets)
  Class video2
    Bandwidth 30 (%) Max Threshold 64 (packets)
  Class class-default
    Flow based Fair Queueing
    Bandwidth 0 (kbps) Max Threshold 64 (packets)
RMedellin(config)#end
RMedellin#
*Mar 1 01:01:54.107: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
RMedellin#sh policy-map lo0
RMedellin#sh policy-map int f0/0
RMedellin#sh policy-map int f0/1
FastEthernet0/1

Service-policy output: cbwfq

Class-map: broweb2 (match-all)
 0 packets, 0 bytes
 5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
 Match: access-group 70
 Queueing
   Output Queue: Conversation 265
   Bandwidth 10 (%)
   Bandwidth 750 (kbps)Max Threshold 64 (packets)
   (pkts matched/bytes matched) 0/0
   (depth/total drops/no-buffer drops) 0/0/0

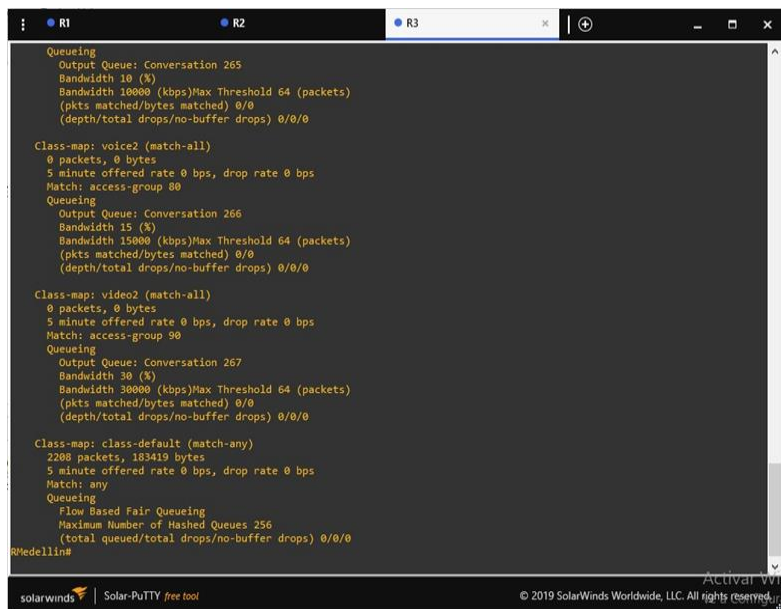
Class-map: voice2 (match-all)
 0 packets, 0 bytes
 5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
RMedellin#
Activar Windows
© 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved.
solarwinds Solar-PuTTY free tool

```

Fuente. Elaborado por los autores

## Ilustración 26.

### Configuración router Medellín.



```

Queuing
  Output Queue: Conversation 265
    Bandwidth 10 (%)
    Bandwidth 10000 (kbps)Max Threshold 64 (packets)
    (pkts matched/bytes matched) 0/0
    (depth/total drops/no-buffer drops) 0/0/0

Class-map: voice2 (match-all)
  0 packets, 0 bytes
  5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
  Match: access-group 80
  Queuing
    Output Queue: Conversation 266
      Bandwidth 15 (%)
      Bandwidth 15000 (kbps)Max Threshold 64 (packets)
      (pkts matched/bytes matched) 0/0
      (depth/total drops/no-buffer drops) 0/0/0

Class-map: video2 (match-all)
  0 packets, 0 bytes
  5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
  Match: access-group 90
  Queuing
    Output Queue: Conversation 267
      Bandwidth 30 (%)
      Bandwidth 30000 (kbps)Max Threshold 64 (packets)
      (pkts matched/bytes matched) 0/0
      (depth/total drops/no-buffer drops) 0/0/0

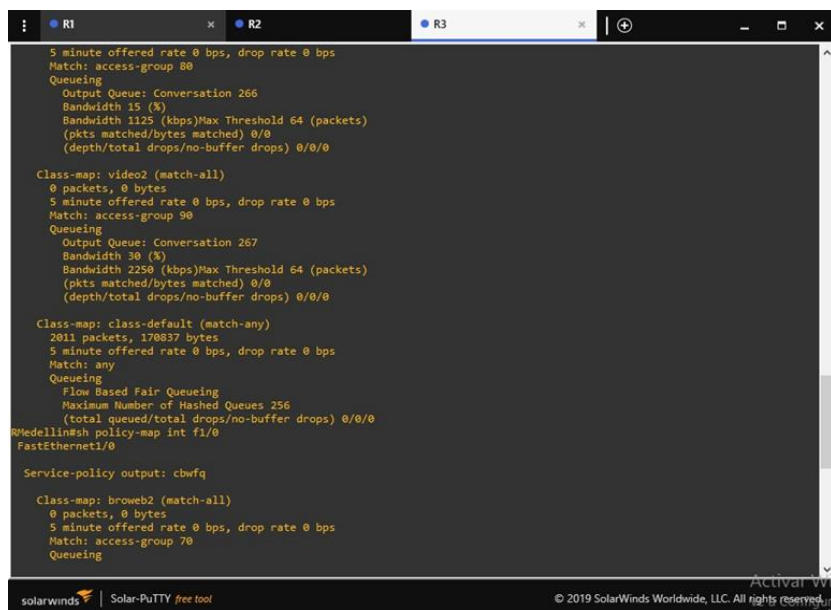
Class-map: class-default (match-any)
  2208 packets, 183419 bytes
  5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
  Match: any
  Queuing
    Flow Based Fair Queueing
      Maximum Number of Hashed Queues 256
      (total queued/total drops/no-buffer drops) 0/0/0
R#Medellin#

```

Fuente. Elaborado por los autores

## Ilustración 27.

### Configuración router Medellín



```

5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
Match: access-group 80
Queuing
  Output Queue: Conversation 266
    Bandwidth 15 (%)
    Bandwidth 1125 (kbps)Max Threshold 64 (packets)
    (pkts matched/bytes matched) 0/0
    (depth/total drops/no-buffer drops) 0/0/0

Class-map: video2 (match-all)
  0 packets, 0 bytes
  5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
  Match: access-group 90
  Queuing
    Output Queue: Conversation 267
      Bandwidth 30 (%)
      Bandwidth 2250 (kbps)Max Threshold 64 (packets)
      (pkts matched/bytes matched) 0/0
      (depth/total drops/no-buffer drops) 0/0/0

Class-map: class-default (match-any)
  2011 packets, 170837 bytes
  5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
  Match: any
  Queuing
    Flow Based Fair Queueing
      Maximum Number of Hashed Queues 256
      (total queued/total drops/no-buffer drops) 0/0/0
R#Medellin#sh policy-map int f1/0
FastEthernet1/0

Service-policy output: cbwfq

Class-map: broweb2 (match-all)
  0 packets, 0 bytes
  5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
  Match: access-group 70
  Queuing

```

Fuente. Elaborado por los autores

## Ilustración 28.

### Configuración router Medellín

```

R1 R2 R3
Queueing
Output Queue: Conversation 265
Bandwidth 10 (%)
Bandwidth 10000 (kbps)Max Threshold 64 (packets)
(pkts matched/bytes matched) 0/0
(depth/total drops/no-buffer drops) 0/0/0

Class-map: voice2 (match-all)
0 packets, 0 bytes
5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
Match: access-group 80
Queueing
Output Queue: Conversation 266
Bandwidth 15 (%)
Bandwidth 15000 (kbps)Max Threshold 64 (packets)
(pkts matched/bytes matched) 0/0
(depth/total drops/no-buffer drops) 0/0/0

Class-map: video2 (match-all)
0 packets, 0 bytes
5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
Match: access-group 90
Queueing
Output Queue: Conversation 267
Bandwidth 30 (%)
Bandwidth 30000 (kbps)Max Threshold 64 (packets)
(pkts matched/bytes matched) 0/0
(depth/total drops/no-buffer drops) 0/0/0

Class-map: class-default (match-any)
2200 packets, 183419 bytes
5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
Match: any
Queueing
Flow Based Fair Queueing
Maximum Number of Hashed Queues 256
(total queued/total drops/no-buffer drops) 0/0/0
RMedellin
solarwinds Solar-PuTTY free tool © 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved.

```

Fuente. Elaborado por los autores

## Ilustración 29.

### Verificación de comandos show Ip mroute, Ip int brief, Ip pim int router Medellín.

```

R1 R2 R3
*Mar 1 00:01:04.543: XLDP-5-NBRCHG: LDP Neighbor 2.2.2.2:0 (1) is UP
*Mar 1 00:01:08.783: XOSPF-5-ADJCHG: Process 10, Nbr 1.1.1.1 on FastEthernet0/1
from LOADING to FULL, Loading Done
*Mar 1 00:01:14.419: XLDP-5-NBRCHG: LDP Neighbor 1.1.1.1:0 (2) is UP
RMedellin#show ip pim int

Address      Interface      Ver/  Nbr  Query  DR   DR
             Mode          Count Intvl Prior
3.3.3.3     Loopback0     v2/S  0    30    1   3.3.3.3
192.168.30.1 FastEthernet0/0 v2/S  0    30    1   192.168.30.1
20.20.20.2  FastEthernet0/1 v2/S  1    30    1   20.20.20.2
20.20.30.2  FastEthernet1/0 v2/S  1    30    1   20.20.30.2
RMedellin#show ip mroute
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry,
X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner
Timers: Uptime/Expires
Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(*, 224.0.1.40), 00:32:35/00:02:22, RP 20.20.10.1, flags: SJCL
Incoming interface: FastEthernet1/0, RPF nbr 20.20.30.1
Outgoing interface list:
Loopback0, Forward/Sparse, 00:32:35/00:02:22
RMedellin#show ip int brief
Interface      IP-Address      OK? Method Status      Protocol
FastEthernet0/0 192.168.30.1   YES NVRAM  up          up
FastEthernet0/1 20.20.20.2     YES NVRAM  up          up
FastEthernet1/0 20.20.30.2     YES NVRAM  up          up
FastEthernet2/0 unassigned      YES NVRAM  administratively down down
Loopback0      3.3.3.3        YES NVRAM  up          up
RMedellin#

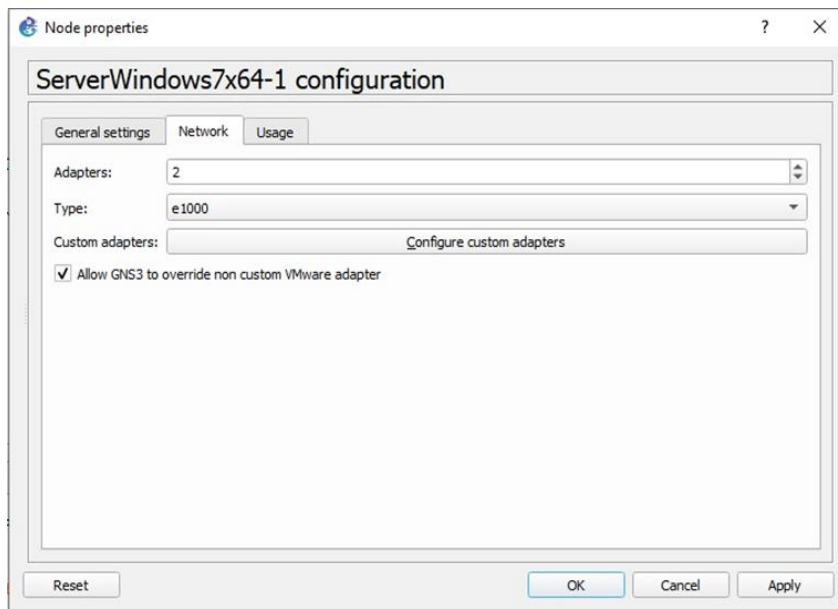
```

Fuente. Elaborado por los autores

## Configuración del cliente IPTV

### Ilustración 30.

*Inicio configuración del cliente IPTV.*



*Fuente.* Elaborado por los autores

### Ilustración 31.

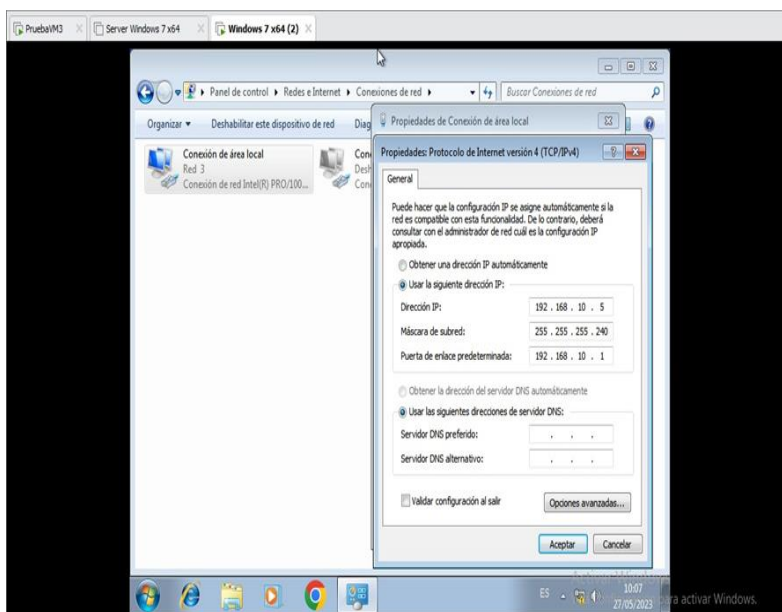
*Configuración del cliente IPTV.*



*Fuente.* Elaborado por los autores

### Ilustración 32.

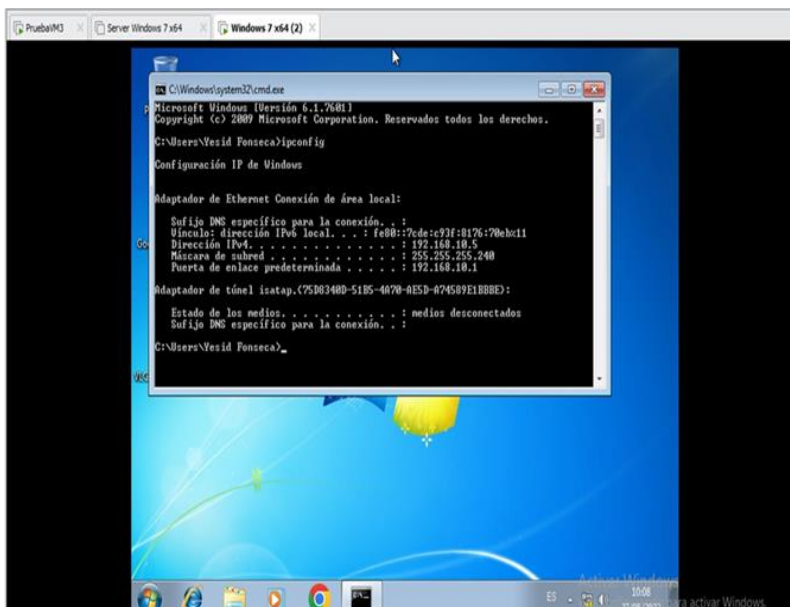
#### Configuración del cliente IPTV.



Fuente. Elaborado por los autores

### Ilustración 33.

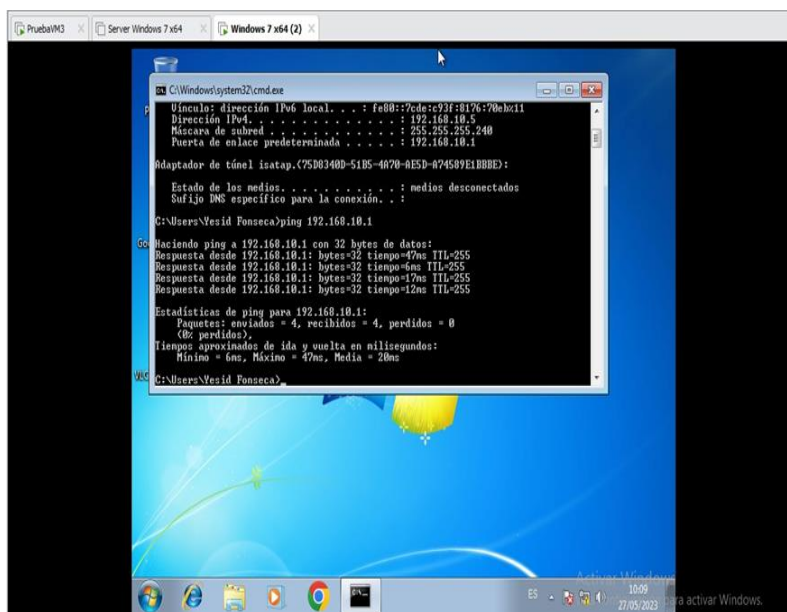
#### Configuración del cliente IPTV.



Fuente. Elaborado por los autores

### Ilustración 34.

*Configuración del cliente IPTV.*

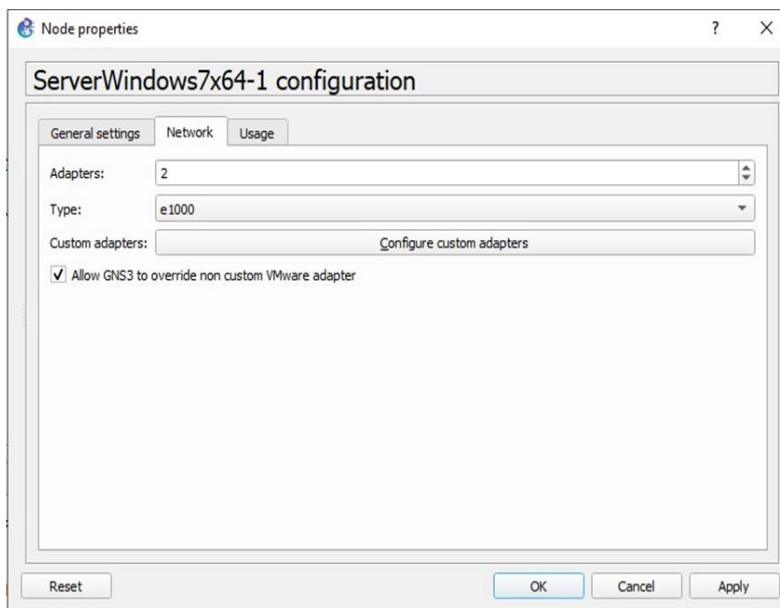


*Fuente.* Elaborado por los autores

## Configuración del servidor

### Ilustración 35.

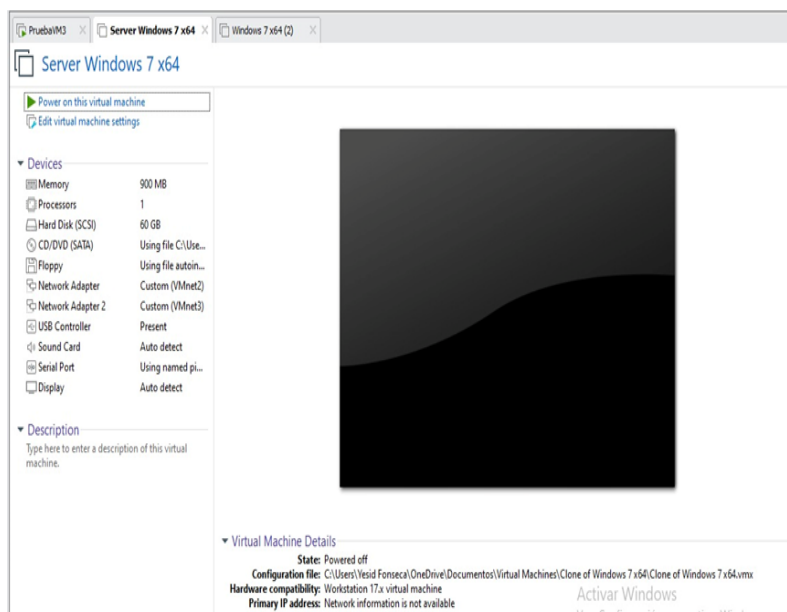
*Configuración inicial del servidor.*



*Fuente.* Elaborado por los autores

### Ilustración 36.

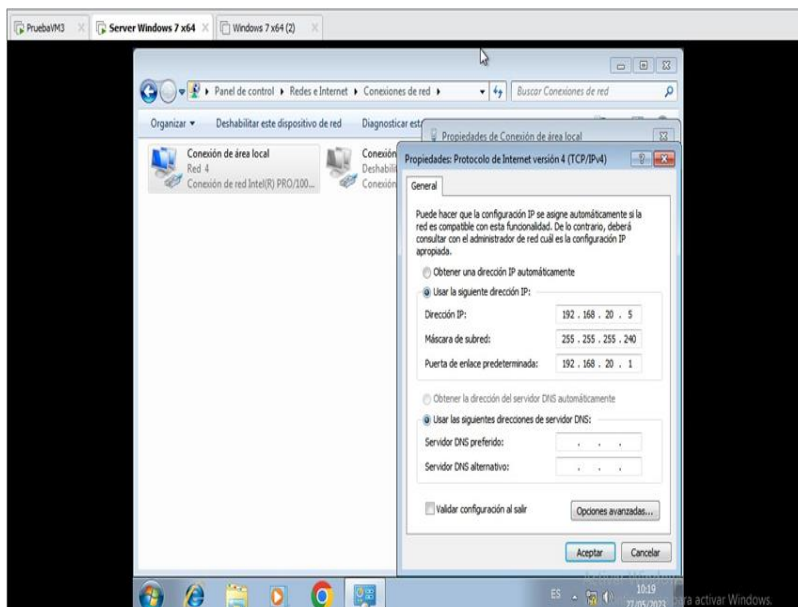
*Configuración del servidor.*



*Fuente.* Elaborado por los autores

### Ilustración 37.

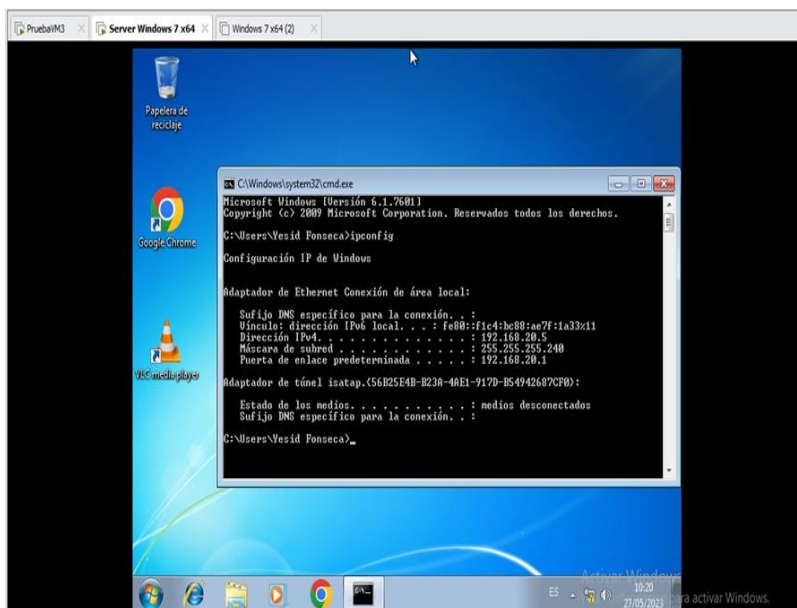
*Configuración del servidor.*



*Fuente.* Elaborado por los autores

### Ilustración 38.

#### Configuración servidor



```

C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Versión 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

C:\Users\Vesid Fonseca>ipconfig

Configuración IP de Windows

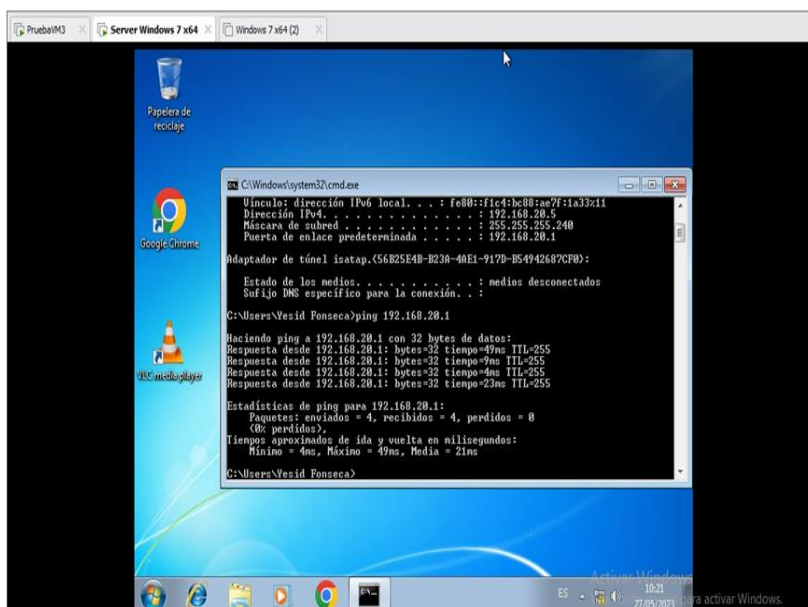
Adaptador de Ethernet Conexión de área local:
    Sufijo DNS específico para la conexión. . . :
    Vínculo dirección IPv6 local. . . . . : fe80::f1c4:b88:ae7f:1a33::11
    Dirección IPv4. . . . . : 192.168.20.5
    Máscara de subred. . . . . : 255.255.255.240
    Puerta de enlace predeterminada. . . . . : 192.168.20.1

Adaptador de túnel isatap.{56B25E4B-B238-48E1-917D-B54942687CF0}:
    Estado de los medios. . . . . : medios desconectados
    Sufijo DNS específico para la conexión. . . :
C:\Users\Vesid Fonseca>
  
```

Fuente. Elaborado por los autores

### Ilustración 39.

#### Configuración servidor.



```

C:\Windows\system32\cmd.exe
Vínculo dirección IPv6 local. . . . . : fe80::f1c4:b88:ae7f:1a33::11
Dirección IPv4. . . . . : 192.168.20.5
Máscara de subred. . . . . : 255.255.255.240
Puerta de enlace predeterminada. . . . . : 192.168.20.1

Adaptador de túnel isatap.{56B25E4B-B238-48E1-917D-B54942687CF0}:
    Estado de los medios. . . . . : medios desconectados
    Sufijo DNS específico para la conexión. . . :

C:\Users\Vesid Fonseca>ping 192.168.20.1

Haciendo ping a 192.168.20.1 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 192.168.20.1: bytes=32 tiempo=47ms TTL=255
Respuesta desde 192.168.20.1: bytes=32 tiempo=9ms TTL=255
Respuesta desde 192.168.20.1: bytes=32 tiempo=4ms TTL=255
Respuesta desde 192.168.20.1: bytes=32 tiempo=23ms TTL=255

Estadísticas de ping para 192.168.20.1:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 4ms, Máximo = 47ms, Media = 21ms

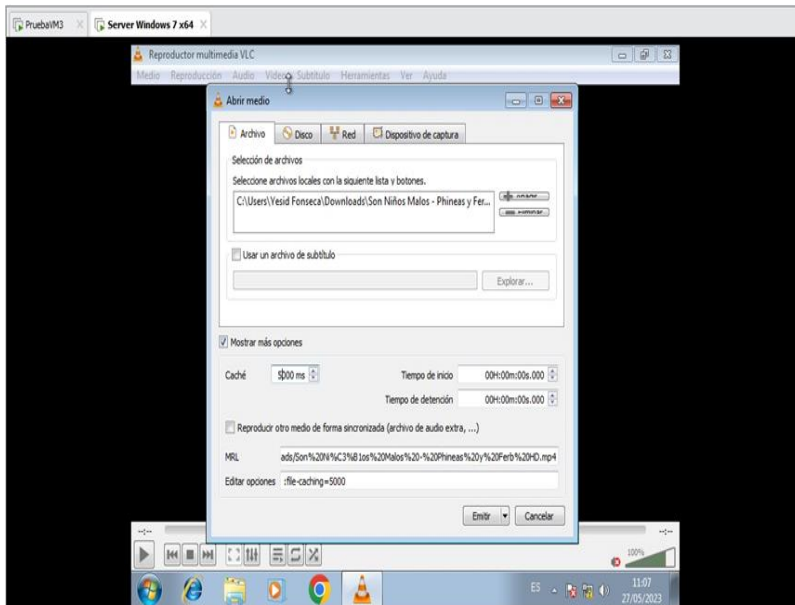
C:\Users\Vesid Fonseca>
  
```

Fuente. Elaborado por los autores

## Configuración VLC del servidor

### Ilustración 40.

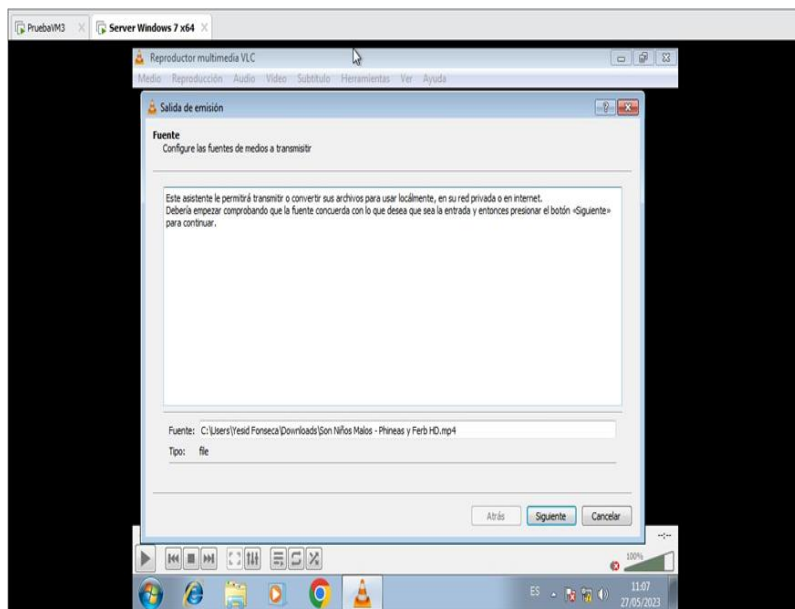
*Inicio configuración VLC del servidor.*



*Fuente.* Elaborado por los autores

### Ilustración 41.

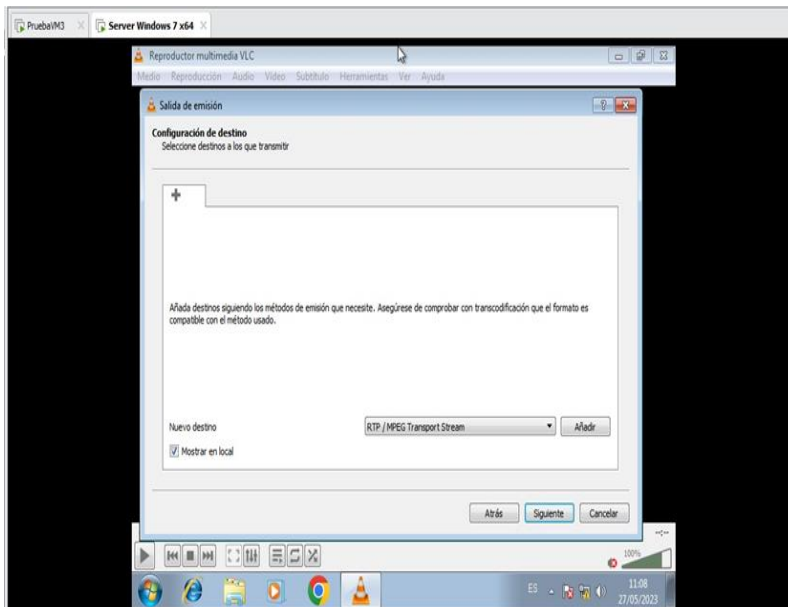
*Configuración VLC del servidor*



*Fuente.* Elaborado por los autores

**Ilustración 42.**

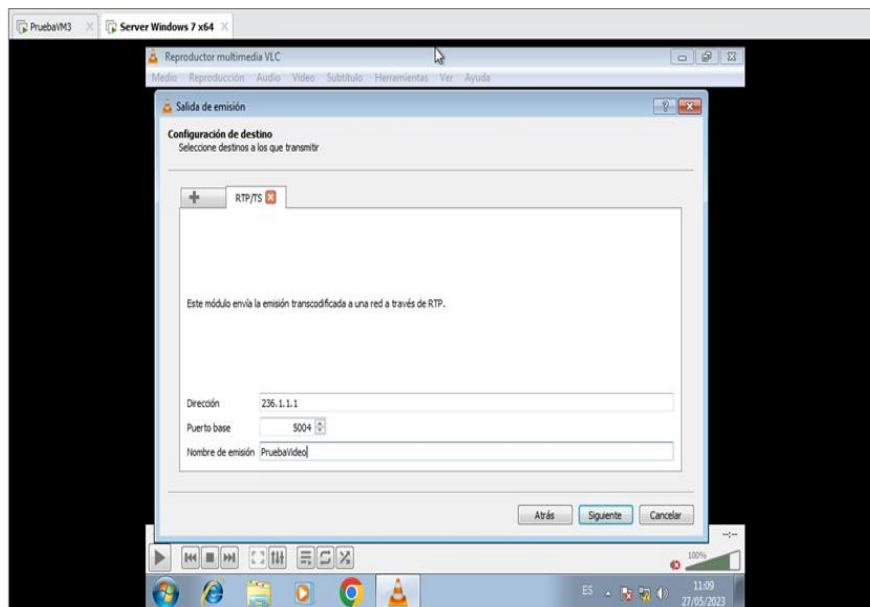
*Configuración VLC del servidor.*



*Fuente.* Elaborado por los autores

**Ilustración 43.**

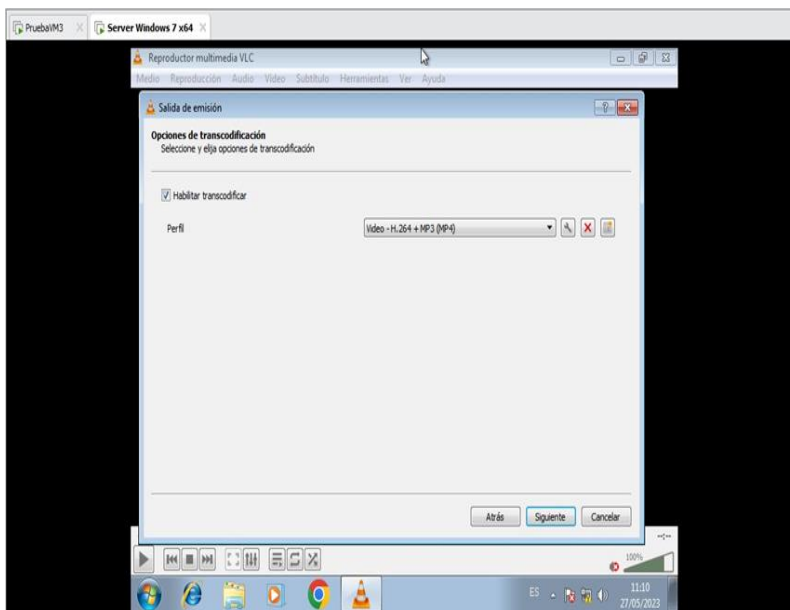
*Configuración VLC del servidor.*



*Fuente.* Elaborado por los autores

**Ilustración 44.**

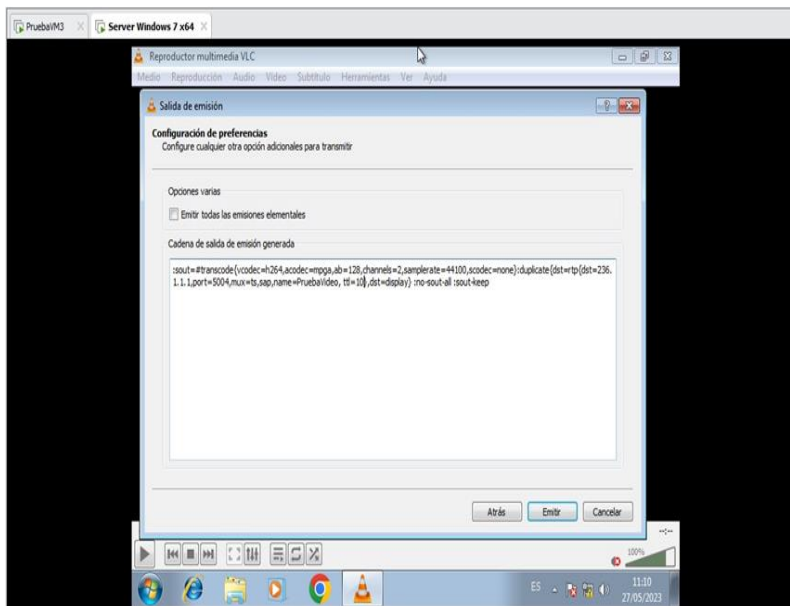
*Configuración VLC servidor.*



*Fuente.* Elaborado por los autores

**Ilustración 45.**

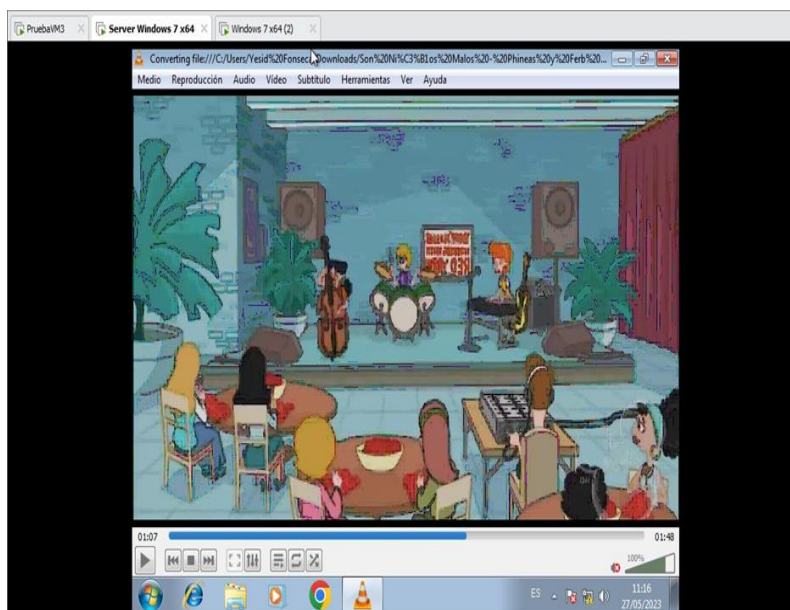
*Configuración VLC servidor.*



*Fuente.* Elaborado por los autores

## Ilustración 46.

*Imagen evidencia funcionamiento configuración.*

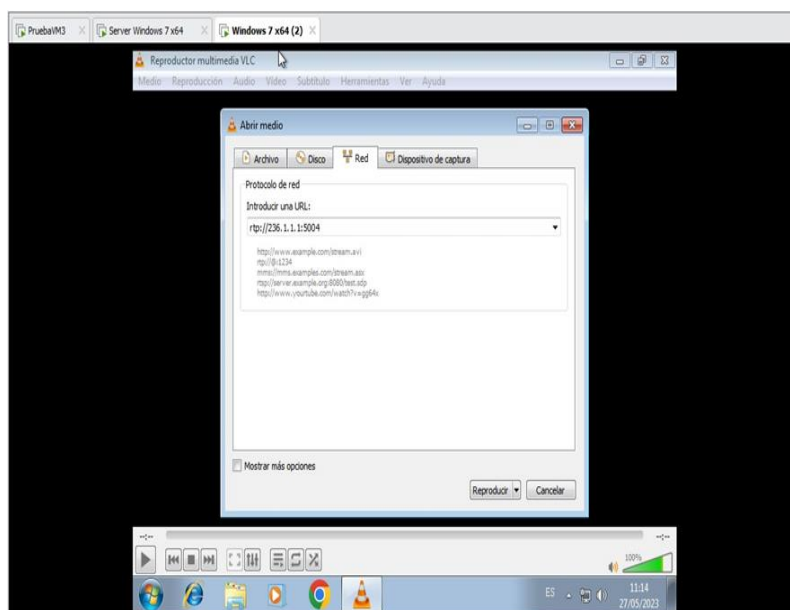


*Fuente.* Elaborado por los autores

## Configuración del cliente

## Ilustración 47.

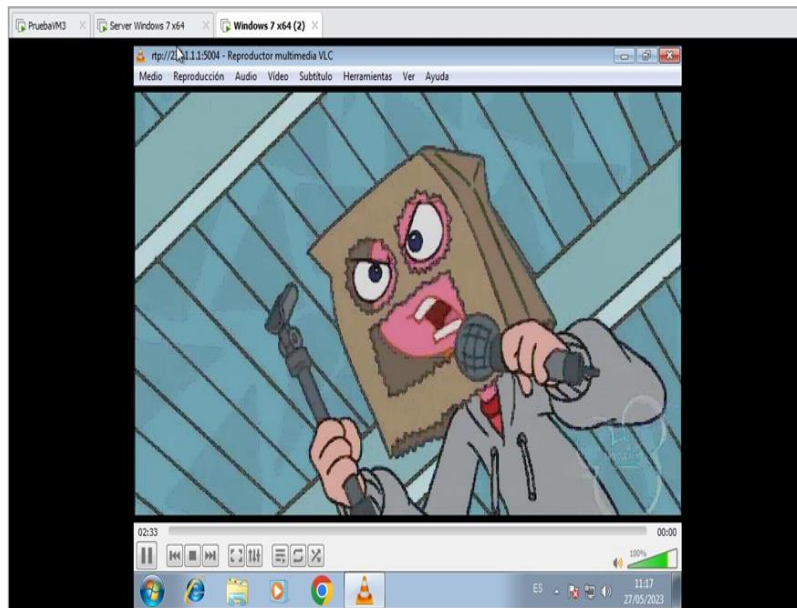
*Configuración del cliente*



*Fuente.* Elaborado por los autores

**Ilustración 48.**

*Evidencia configuración del cliente.*



*Fuente.* Elaborado por los autores

## Comprobaciones finales

### Ilustración 49.

Verificación comando `show ip in brief` router Bogotá.

```

R1
R1#show ip route
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
T - SPT-bit set, J - Join SPT, N - NSDP created entry,
X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner
Timers: Uptime/Expires
Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(*, 224.0.1.40), 00:16:23/00:02:58, RP 20.20.10.1, flags: SJCL
Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
Outgoing interface list:
FastEthernet0/1, Forward/Sparse, 00:16:16/00:02:58
Loopback0, Forward/Sparse, 00:16:23/00:02:27

R1#show ip int brief
R1#show ip int brief
Interface IP-Address OK? Method Status Protocol
Loopback0 1.1.1.1 YES NVRAM up up
FastEthernet0/0 192.168.10.1 YES NVRAM up up
FastEthernet0/1 20.20.10.1 YES NVRAM up up
FastEthernet1/0 20.20.20.1 YES NVRAM up up
FastEthernet2/0 unassigned YES NVRAM administratively down down
Loopback0 1.1.1.1 YES NVRAM up up

R1#show ip pim int
R1#show ip pim int
Address Interface Ver/ Nbr Query DR DR
Mode Count Intvl Prior
1.1.1.1 Loopback0 v2/S 0 30 1 1.1.1.1
192.168.10.1 FastEthernet0/0 v2/S 0 30 1 192.168.10.1
1 Loopback0 v2/S 0 30 1 1
20.20.10.1 FastEthernet0/1 v2/S 1 30 1 20.20.10.2
20.20.20.1 FastEthernet1/0 v2/S 1 30 1 20.20.20.2

```

Fuente. Elaborado por los autores

### Ilustración 50.

Verificación comando `show ip in brief` y comando de verificación `ip pim int` router Cali

```

R2
R2#show ip route
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
T - SPT-bit set, J - Join SPT, N - NSDP created entry,
X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner
Timers: Uptime/Expires
Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(*, 224.0.1.40), 00:30:24/00:02:26, RP 20.20.10.1, flags: SJCL
Incoming interface: FastEthernet0/1, RPF nbr 20.20.10.1
Outgoing interface list:
FastEthernet1/0, Forward/Sparse, 00:29:35/00:02:40
Loopback0, Forward/Sparse, 00:30:24/00:02:26

R2#show ip int brief
R2#show ip int brief
Interface IP-Address OK? Method Status Protocol
FastEthernet0/0 192.168.20.1 YES NVRAM up up
FastEthernet0/1 20.20.10.2 YES NVRAM up up
FastEthernet1/0 20.20.30.1 YES NVRAM up up
FastEthernet2/0 unassigned YES NVRAM administratively down down
Loopback0 2.2.2.2 YES NVRAM up up

R2#show ip pim int
R2#show ip pim int
Address Interface Ver/ Nbr Query DR DR
Mode Count Intvl Prior
2.2.2.2 Loopback0 v2/S 0 30 1 2.2.2.2
192.168.20.1 FastEthernet0/0 v2/S 0 30 1 192.168.20.1
20.20.10.2 FastEthernet0/1 v2/S 1 30 1 20.20.10.2
20.20.30.1 FastEthernet1/0 v2/S 1 30 1 20.20.30.2

```

Fuente. Elaborado por los autores

## Ilustración 51.

Verificación comando `show ip in brief` router Medellín

```

R1 R2 R3
*Mar 1 00:01:04.543: %LDP-5-NBRCHG: LDP Neighbor 2.2.2.2(1) is UP
*Mar 1 00:01:08.783: %OSPF-5-ADJCHG: Process 10, Nbr 1.1.1.1 on FastEthernet0/1
from LOADING to FULL, Loading Done
*Mar 1 00:01:14.419: %LDP-5-NBRCHG: LDP Neighbor 1.1.1.1(2) is UP
RMedellin#show ip pim int

Address          Interface          Ver/  Nbr  Query  DR   DR
                  Mode              Count Intvl Prior
3.3.3.3          Loopback0          v2/S  0    30     1    3.3.3.3
192.168.30.1     FastEthernet0/0    v2/S  0    30     1    192.168.30.1
20.20.20.2       FastEthernet0/1    v2/S  1    30     1    20.20.20.2
20.20.30.2       FastEthernet1/0    v2/S  1    30     1    20.20.30.2

RMedellin#show ip mroute
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
T - SPT-bit set, J - Join SPT, H - HSRP created entry,
X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner
Timers: Uptime/Expires
Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode
(*, 224.0.1.40), 00:32:35/00:02:22, RP 20.20.10.1, flags: SJCL
Incoming interface: FastEthernet1/0, RPF nbr 20.20.30.1
Outgoing interface list:
Loopback0, Forward/Sparse, 00:32:35/00:02:22

RMedellin#show ip int brief
Interface          IP-Address      OK? Method Status      Protocol
FastEthernet0/0    192.168.30.1    YES NVRAM  up          up
FastEthernet0/1    20.20.20.2      YES NVRAM  up          up
FastEthernet1/0    20.20.30.2      YES NVRAM  up          up
FastEthernet2/0    unassigned      YES NVRAM  administratively down down
Loopback0          3.3.3.3         YES NVRAM  up          up
RMedellin#

```

Fuente. Elaborado por los autores

## Verificación de tráfico a través de WireShark

## Ilustración 52.

Evidencia de flujo tráfico tramo router 1 F0/1, Multicast

The screenshot displays a Wireshark capture of network traffic on interface Fa0/1 of router 1. The packet list shows several OSPF Hello packets and LDP Hello messages. The packet details pane shows an Internet Protocol Version 4 packet with a Protocol Independent Multicast (PIM) header, indicating multicast traffic.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
26	20.372484	20.20.10.2	224.0.0.5	OSPF	94	Hello Packet
27	21.778006	20.20.10.1	224.0.0.2	LDP	76	Hello Message
29	21.308902	20.20.10.1	224.0.0.5	OSPF	94	Hello Packet
30	24.839893	20.20.10.2	224.0.0.2	LDP	76	Hello Message
31	25.669515	20.20.10.1	224.0.0.2	LDP	76	Hello Message
32	27.521153	c2:01:37:90:00:01	c2:01:37:90:00:01	LOOP	60	Reply
33	27.536528	c2:02:32:8c:00:01	c2:02:32:8c:00:01	LOOP	60	Reply
34	29.504275	20.20.10.2	224.0.0.2	LDP	76	Hello Message
35	29.919427	20.20.10.2	224.0.0.5	OSPF	94	Hello Packet
36	30.457284	20.20.10.1	224.0.0.2	LDP	76	Hello Message
37	31.395999	20.20.10.1	224.0.0.5	OSPF	94	Hello Packet
38	31.680116	20.20.10.1	224.0.0.13	PIMv2	68	Hello
39	32.210128	20.20.10.2	224.0.0.13	PIMv2	68	Hello
40	32.833227	20.20.10.2	224.0.0.13	PIMv2	68	Join/Prune
41	34.424274	20.20.10.2	224.0.0.2	LDP	76	Hello Message
43	34.387064	20.20.10.1	224.0.0.2	LDP	76	Hello Message

Packet details for the selected packet (No. 38):

- Frame 28: 60 bytes on wire (480 bits), 60 bytes captured (480 bits) on interface -, id 0
- Ethernet II, Src: c2:01:37:90:00:01 (c2:01:37:90:00:01), Dst: IPv4multicast\_02 (01:00:5e:00:00:02)
- Destination: IPv4multicast\_02 (01:00:5e:00:00:02)
- Source: c2:01:37:90:00:01 (c2:01:37:90:00:01)
- Type: IPv4 (0x0800)
- Padding: 0000
- Internet Protocol Version 4, Src: 20.20.10.1, Dst: 224.0.0.2
- Protocol Independent Multicast
  - Type: PIM (0x14)
  - Code: RP-Reachable (4)
  - Checksum: 0xccc0 [correct]
  - [Checksum Status: Good]
  - 0001 .... = Version: 1
  - Reserved byte(s): 00000000
  - PIM Options
    - Reserved byte(s): 0000

Fuente. Elaborado por los autores

### Ilustración 53.

Evidencia de flujo tráfico tramo router 1 F0/1 a router 2 F0/1.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	20.20.10.1	224.0.0.2	LDP	76	Hello Message
2	0.803828	20.20.10.2	224.0.0.5	OSPF	94	Hello Packet
3	2.583025	20.20.10.1	224.0.0.13	P1/W2	68	Hello
4	2.645021	20.20.10.2	224.0.0.2	LDP	76	Hello Message
5	3.014045	20.20.10.2	224.0.0.13	P1/W2	68	Hello
6	3.505550	20.20.10.1	224.0.0.5	OSPF	94	Hello Packet
7	4.090331	20.20.10.1	224.0.0.2	LDP	76	Hello Message
8	6.442052	20.20.10.2	224.0.0.2	LDP	76	Hello Message
9	7.519270	c2:01:37:90:00:01	c2:01:37:90:00:01	LOOP	60	Reply
10	7.534150	c2:02:32:8c:00:01	c2:02:32:8c:00:01	LOOP	60	Reply
11	8.948106	20.20.10.1	224.0.0.2	LDP	76	Hello Message
12	10.579002	20.20.10.2	224.0.0.5	OSPF	94	Hello Packet
13	10.609258	20.20.10.2	224.0.0.2	LDP	76	Hello Message
14	11.008954	2.2.2.2	1.1.1.1	TCP	60	61744 → 646 [ACK] Seq=1 Ack=1 win=3738 Len=0
15	12.254263	2.2.2.2	1.1.1.1	LDP	72	Keep Alive Message
16	12.964038	20.20.10.1	224.0.0.5	OSPF	94	Hello Packet
17	13.115816	20.20.10.1	224.0.0.2	LDP	76	Hello Message

```

> Frame 3: 68 bytes on wire (544 bits), 68 bytes captured (544 bits) on interface -, id 0
  > Ethernet II, Src: c2:01:37:90:00:01 (c2:01:37:90:00:01), Dst: IP4multicast_Bd (01:00:5e:00:00:0d)
  > Internet Protocol Version 4, Src: 20.20.10.1, Dst: 224.0.0.13
  > Protocol Independent Multicast
    0000  01 00 5e 00 00 0d c2 01 37 90 00 01 00 00 45 c0  ..A....7.....E:
    0010  00 36 01 49 00 00 01 67 b9 36 14 14 0a 01 e0 00  ..6:..g`6.....
    0020  00 0d 20 00 6b 9c 00 01 00 02 69 00 14 00 04    ..k.....i....
    0030  d8 3d 9a 70 00 13 00 04 00 00 01 00 15 00 04    =p.....
    0040  01 00 00 00
  
```

Fuente. Elaborado por los autores

### Ilustración 54.

Evidencia de flujo tráfico tramo Router 1 F0/1 a Router 2 F0/1, de protocolo loopback

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	20.20.10.1	224.0.0.2	LDP	76	Hello Message
2	0.803828	20.20.10.2	224.0.0.5	OSPF	94	Hello Packet
3	2.583025	20.20.10.1	224.0.0.13	P1/W2	68	Hello
4	2.645021	20.20.10.2	224.0.0.2	LDP	76	Hello Message
5	3.014045	20.20.10.2	224.0.0.13	P1/W2	68	Hello
6	3.505550	20.20.10.1	224.0.0.5	OSPF	94	Hello Packet
7	4.090331	20.20.10.1	224.0.0.2	LDP	76	Hello Message
8	6.442052	20.20.10.2	224.0.0.2	LDP	76	Hello Message
9	7.519270	c2:01:37:90:00:01	c2:01:37:90:00:01	LOOP	60	Reply
10	7.534150	c2:02:32:8c:00:01	c2:02:32:8c:00:01	LOOP	60	Reply
11	8.948106	20.20.10.1	224.0.0.2	LDP	76	Hello Message
12	10.579002	20.20.10.2	224.0.0.5	OSPF	94	Hello Packet
13	10.609258	20.20.10.2	224.0.0.2	LDP	76	Hello Message
14	11.008954	2.2.2.2	1.1.1.1	TCP	60	61744 → 646 [ACK] Seq=1 Ack=1 win=3738 Len=0
15	12.254263	2.2.2.2	1.1.1.1	LDP	72	Keep Alive Message
16	12.964038	20.20.10.1	224.0.0.5	OSPF	94	Hello Packet
17	13.115816	20.20.10.1	224.0.0.2	LDP	76	Hello Message

```

> Frame 9: 60 bytes on wire (480 bits), 60 bytes captured (480 bits) on interface -, id 0
  > Ethernet II, Src: c2:01:37:90:00:01 (c2:01:37:90:00:01), Dst: c2:01:37:90:00:01 (c2:01:37:90:00:01)
  > Destination: c2:01:37:90:00:01 (c2:01:37:90:00:01)
  > Source: c2:01:37:90:00:01 (c2:01:37:90:00:01)
    Type: Loopback (0x9000)
  > Configuration Test Protocol (loopback)
    skipcount: 0
    Relevant Function: Reply (1)
    Function: Reply (1)
    Receipt number: 0
  > Data (40 bytes)
    0000  c2 01 37 90 00 01 c2 01 37 90 00 01 90 00 00  ..7.....7.....
    0010  01 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00  ..
    0020  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00  ..
    0030  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00  ..
  
```

Fuente. Elaborado por los autores

## Conclusiones

En la topología que se planteó entre las ciudades de Bogotá, Medellín y Cali se estructuró una red NGN para implementar el servicio de IPTV Configurando e implementando el servicio mediante el uso del emulador GNS3 y el uso de máquinas virtuales, logrando crear el servicio TVIP multicast entre sedes del escenario propuesto, para realizar el transporte de paquetes de multidifusión mediante las redes y dispositivos disponibles, y documentando su funcionamiento.

Se pudo evidenciar la importancia de cada protocolo, configuración y verificación a través de los diferentes comandos show que se ejecutan en cada uno de los Router de nuestra topología y la integración de los equipos dispuestos para la misma al transmitir datos.

Se pudo igualmente evidenciar al momento de transmitir el video VLC no se habían deshabilitado los firewalls de los sistemas operativos de las máquinas virtuales lo cual no permitía realizar ping entre máquinas virtuales, deshabilitado los firewalls se logra hacer ping entre las máquinas virtuales y posterior transmitir video contenido.

Finalmente, al momento de transmitir el video VLC la importancia de los recursos de los equipos dentro de la carga computacional como los son el procesamiento de los códecs de audio y video logrando modificar el formato de video a uno más amigable para transmitir.

## Bibliografía

- Colomé, P. (2020). Fundamentos de Multicast + Ejemplo de IPTV en GNS3 [Archivo de video]. <https://www.youtube.com/watch?v=3hco1ebiqo8>
- López Sarmiento, D. A., Villanueva Ocampo, B. F., & Rivas Trujillo, E. (2013). Iptv: Next-Generation Network Technologies and Protocols. *Tecciencia*, 7(14), 51–64. (pp. 1-7). <https://doi-org.bibliotecavirtual.unad.edu.co/10.18180/tecciencia.2013.14.5>
- O'Driscoll, G. (2008). Next Generation IPTV Services and Technologies. (Págs. 20 -26). Wiley-Interscience. [https://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=218545&lang=es&site=eds-live&scope=site&ebv=EB&ppid=pp\\_20](https://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=218545&lang=es&site=eds-live&scope=site&ebv=EB&ppid=pp_20)
- Rueda Pepinosa, D. F., y Ramos Rodríguez, Z. I. (2013). Revisión de la Implementación del Servicio de IPTV sobre Redes Inalámbricas y Móviles con Calidad de Servicio (QoS). *UIS Ingenierías*, 12(1), 39–50. <https://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=93355722&lang=es&site=eds-live&scope=site>