

Fase 6 Evaluación de la red NGN y QoS

Presentado por

Andrés Leonardo Hoyos

Miguel Ángel Arias

Grupo 215005-1

Tutor

Omar Albeiro Trejo

Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD

Diplomado de Profundización en Redes de Nueva Generación

Mayo de 2020

Tabla de contenido

Resumen.....	3
Introducción	5
Objetivos	6
Objetivo General.....	6
Objetivos específicos	6
Diagrama de bloques el funcionamiento de un servidor de VoIP	7
Análisis diagrama de bloques	8
Elementos y consideraciones del servicio IPTV.....	9
Elementos requeridos.....	9
Infraestructura básica IPTV	10
Consideraciones técnicas	12
Implementación de un servicio IPTV entre dos sedes	14
Configuración de multicast-routing y PIM sparse-mode.....	15
Pruebas de conectividad entre hosts	18
Configuración streaming.....	20
Plan de calidad de servicios QoS	25
Configuración QoS Bogotá.....	25
Configuración QoS Medellín	26
Configuración QoS Barranquilla	27
Conclusiones.....	29
Referencias bibliográficas.....	30

Tabla de ilustraciones

Figura 1. Diagrama de bloques servidor VoIP. Elaboración propia	7
Figura 2. Topología de red. Elaboración propia	14
Figura 3. Configuración R1 (Rendezvous point). Elaboración propia	15
Figura 4. Configuración R2. Elaboración propia.....	16
Figura 5. Configuración R3. Elaboración propia.....	16
Figura 6. Configuración R4. Elaboración propia.....	16
Figura 7. Configuración R5. Elaboración propia.....	17
Figura 8. Configuración R6. Elaboración propia.....	17
Figura 9. Configuración R7. Elaboración propia.....	17
Figura 10. Conectividad desde Virtual Machine 1 (Bogotá). Elaboración propia.....	18
Figura 11. Conectividad desde Virtual Machine 2 (Barranquilla). Elaboración propia	18
Figura 12. Conectividad desde VPC (Medellín). Elaboración propia	19
Figura 13. Tabla de enrutamiento multicast R7 (Barranquilla). Elaboración propia.....	19
Figura 14. Configuración servidor de medios VLC. Elaboración propia	20
Figura 15. Añadir archivo VLC. Elaboración propia	20
Figura 16. Configuración de protocolo RTP VLC. Elaboración propia	21
Figura 17. Configuración grupo multicast VLC. Elaboración propia	21
Figura 18. Configuración de transcodificación VLC. Elaboración propia	22
Figura 19. Cadena de salida VLC. Elaboración propia	22
Figura 20. Configuración de cliente. Elaboración propia	23
Figura 21. Configuración de URL en cliente. Elaboración propia	23
Figura 22. Transmisión IPTV (Servidor Bogotá). Elaboración propia.....	24
Figura 23. Recepción IPTV (Cliente Barranquilla). Elaboración propia.....	24
Figura 24. Configuración QoS Bogotá. Elaboración propia.....	25
Figura 25. Policy-map Bogotá. Elaboración propia.....	26
Figura 26. Configuración QoS Medellín. Elaboración propia.....	26
Figura 27. Policy-map Medellín. Elaboración propia.....	27
Figura 28. Configuración QoS Barranquilla. Elaboración propia	27
Figura 29. Policy-map Medellín. Elaboración propia.....	28

Resumen

En el presente documento se deja evidencia de la simulación una red de transmisión de datos soportada en Subsistema Multimedia IP el cual es una serie de estándares que definen las especificaciones que describen la arquitectura de las redes de siguiente generación, para soportar telefonía y servicios multimedia a través de IP.

Se implementan protocolos de intercambio de etiquetas, el servicio IPTV basado en multicast sobre protocolo PIM sparse mode y se implementa Quality of Service creando prioridades en el transporte de la información a través de redes LAN y WAN usando el software simulador grafico GNS3.

Introducción

Desde el inicio de los tiempos, la comunicación ha sido una de las principales necesidades del hombre. La evolución ha sido notoria: desde señales de humo hasta llegar a la era de las comunicaciones se ha recorrido bastante camino.

Con el desarrollo de nuevas tecnologías y la aparición de internet como gran red de acceso a la información, nace una nueva era: la capacidad de acceder a documentos, recursos, servicios y transmisión en tiempo real de datos. Es por esto que las redes de nueva generación marcan el futuro de las comunicaciones pues soportan más servicios, convergencia, mayor velocidad y mejor calidad de servicio para satisfacer los usuarios finales.

Objetivos

Objetivo General

- Implementar un servicio multimedia para un escenario NGN a nivel de simulación.

Objetivos específicos

- Explicar el funcionamiento de un servidor VoIP
- Identificar elementos y consideraciones para la implementación de IPTV
- Implementar un servicio IPTV entre dos sedes
- Diseñar un plan de QoS

Diagrama de bloques el funcionamiento de un servidor de VoIP

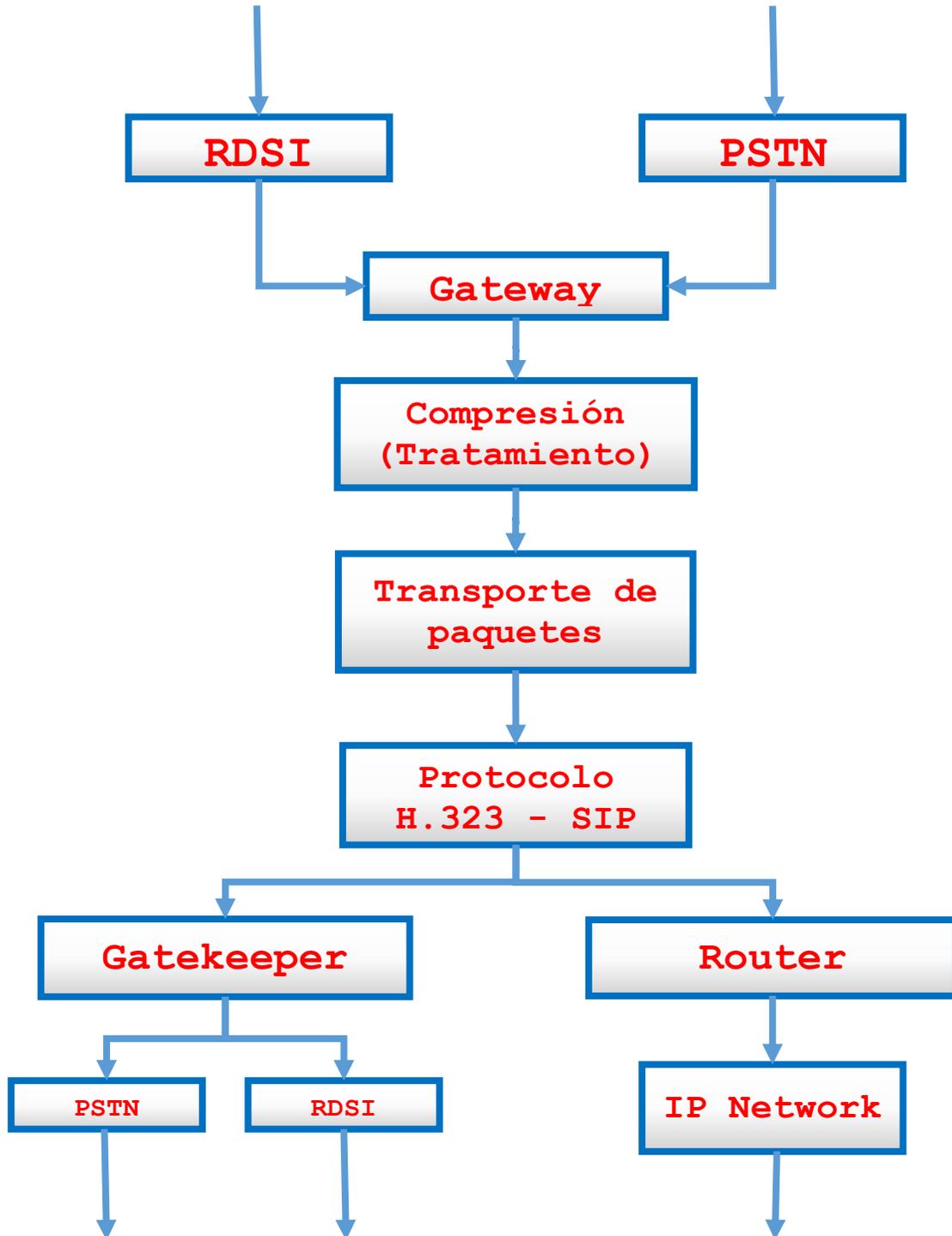


Figura 1. Diagrama de bloques servidor VoIP. Elaboración propia

Análisis diagrama de bloques

Cuando se inicia el servicio es por la petición de un usuario en específico el cual desea establecer contacto con otro usuario del servicio telefónico.

Para establecer dicha comunicación se accede al protocolo SIP (protocolo de inicio de sesión), el cual por medio del servidor del servicio va a autenticar los usuarios.

Dicha autenticación mostrara el registro previo de usuarios, lo cual ayudara a tomar una decisión con respecto a la petición inicial.

Luego se tendrá el acceso a los usuarios por medio de una base de datos.

Después de haber identificado el cliente el SIP empezara con la autenticación del destinatario para el envío de dicha información.

En este caso al no conocer el cliente por estar fuera de la cobertura dicha información se enviará al intermediario en este caso el ROUTER.

El router, gracias a su conexión IP, tomara decisiones en cuanto al envío de dichas peticiones.

Estas peticiones se verán por medio del router estarán ligadas al Gateway o puerta de enlace la cual será la salida de la información por un canal específico que tendrá configurado previamente el router.

Por ultimo cada se tiene el GATEKEEPER el cual es el punto intermediario el cual debe atravesar dicho servicio, ya que cumplen la función de controladores del sistema y ayudan a la autenticación del servidor y enrutamiento contabilizan llamadas, y poseen directorios de estas.

Elementos y consideraciones del servicio IPTV

Elementos requeridos

RDSI - Red digital de servicios integrados

Se refiere a un sistema de red estándar para la transmisión de datos a través de líneas telefónicas de cobre. A través de esta línea de comunicación se pueden enviar diferentes tipos de datos, incluyendo paquetes de datos de Internet, datos de voz y señalización para las conexiones.

PSTN

Se define como el conjunto de elementos constituido por todos los medios de transmisión y conmutación necesarios para enlazar a voluntad dos equipos terminales mediante un circuito físico, específico para la comunicación.

Gateway VoIP

Es un dispositivo de red que convierte las llamadas de voz, en tiempo real, entre una red VoIP y la red telefónica pública conmutada o su centralita digital.

Gatekeeper

Ejecuta las funciones de gestión dentro de una red de voz IP, o en las diferentes aplicaciones de intercambio de contenido. Estos elementos suministran inteligencia de red, como lo evidencia en la resolución de direcciones IP, servicios de autenticación, autorización, entre otras funciones. Gracias a su inteligencia de red, permite controlar de manera eficiente el ancho de banda, realizar un balanceo de carga y compatibilidad entre los diferentes sistemas.

Router

Este dispositivo permite la conexión de diversas estaciones de trabajo, con el fin de que compartan entre sí, una única conexión a internet.

Infraestructura básica IPTV

Los proveedores de servicios se encargan de prestar el servicio de IPTV ya que su costo de implementación no es tan elevado y se puede soportar sobre la infraestructura desplegada.

Fuente de contenidos

Este dispositivo recibe contenido como video y audio para posteriormente, codificarlos y almacenarlos en una base de datos de adquisición para video bajo demanda (VoD).

El sistema VoD, permite al usuario disponer de programación sin referirse a horarios fijos de programación, además de las opciones como adelantar, retroceder, pausar o detener una reproducción, puede ser distribuido bajo redes LAN o redes WAN, siendo LAN más rápido, pero con menor alcance.

Nodo de servicio

El nodo de servicio es un dispositivo que recibe emisiones de video en diferentes formatos como entradas, los mismos son reformateados y encapsulados para ser transmitidos con la apropiada calidad de servicio (QoS).

Red de distribución

Es la red de datos por donde se transmitirá los datos de video hacia los usuarios, la misma debe tener características de capacidad y calidad. La misma está formada por dos redes: La Red Núcleo: es la parte estructural del proveedor de servicio y tiene un ancho de banda amplio y está conformada por fibra óptica por otro lado la Red de Acceso es la que se conecta con la red del usuario ya sea en su hogar o donde se encuentra.

Línea de acceso al usuario

Las líneas de acceso al usuario es la tecnología con la que el usuario recibe su conexión a Internet y sus servicios como IPTV, la misma depende de la tecnología de DSL de alta velocidad.

Equipo cliente

El equipo del usuario dentro de la tecnología de IPTV, se encuentra en el espacio físico hogar u oficina del usuario y constituye la terminación de la red de banda ancha y el medio por el cual el usuario accede y visualiza el servicio de IPTV, puede ser un dispositivo set to box que permite la creación de la conexión y operar las diferentes opciones del servicio.

Consideraciones técnicas

Para la implementación de IPTV, es necesario considerar la configuración de QoS a nivel de transporte como lo son:

Compresión y decompresión

El ancho de banda es un bien escaso. Por lo tanto, si los datos que se envían son más ligeros, puede enviar más en un cierto período de tiempo y, por lo tanto, mejorar el rendimiento. Para que la voz digitalizada sea menos voluminosa, se comprime. La compresión es un proceso complejo mediante el cual se almacenan los mismos datos, pero se usa menos espacio (bits digitales).

Protocolo de transporte en tiempo real (RTP)

Es un protocolo que está orientado a la transmisión de información en tiempo real. Este es un protocolo de las capas superiores de usuario que funciona sobre UDP (user datagram protocol), como mecanismo de transporte porque posee un menor retardo que TCP, y además porque el tráfico de voz en la actualidad, sin importar que sean datos o señalización, toleran menos niveles de pérdida y no tienen la facilidad de retransmisión, en el UDP se cambia confiabilidad por velocidad, lo cual es básico para manejo de transmisiones en tiempo real como la VoIP.

Protocolo H.323 – SIP

Ambos protocolos están capacitados para soportar voz sobre IP, y comunicación multimedia; sin embargo, los estándares fueron desarrollados pensando en distintas configuraciones de estandarización, y por lo tanto se construyeron de forma distinta.

Ambos protocolos fueron diseñados en 1996; sin embargo, fue el SIP, el elegido (informalmente, al menos) como el estándar de voz sobre IP y multimedia, y es el más utilizado por los desarrolladores de hardware y software, incluyendo a Cisco y a Microsoft

Retardo

El delay, se evidencia de diversas formas, como lo es el tiempo para establecer el servicio, desde el momento de la solicitud inicial hasta el momento en el que se establece el servicio. El retardo máximo o delay, aceptable para servicios de IPTV es de 100 ms, y es conocido como retardo de transferencia de paquetes IP (IPTD, IP Packet Transfer Delay).

Variación del Retardo (Jitter)

Son las variaciones en los tiempos de llegada de todos los paquetes en la capa de transporte. Para eliminar o reducir el Jitter en servicios poco tolerantes a este tipo de variaciones, se utiliza el almacenamiento de paquetes en buffers o memorias. Para los servicios de IPTV el máximo Jitter permitido es de 50 ms (IPDV, IP Packet Delay Variation).

Pérdida de paquetes

Es una de las consideraciones más importantes que se deben tener en cuenta, toda vez que afecta directamente la calidad del servicio e información que se presenta al usuario final. Estas pérdidas no solo obedecen a los sistemas de comunicación o una baja SNR (Relación señal a Ruido), existe también pérdidas de paquetes debido a la degradación que se produce en los procesos de codificación.

Velocidad de transmisión de Bits

Para la televisión de definición estándar (SDTV), la TV puede llegar a ser transmitida en formato 4:3, y para alta definición (HDTV) es de 16:9, y su tasa de transmisión varía entre 1.75 Mbps y 15 Mbps, dependiendo de la técnica de compresión que se utilice

Implementación de un servicio IPTV entre dos sedes

Para tal propósito vamos a simular el servicio sobre la topología de red desarrollada en fases previas.

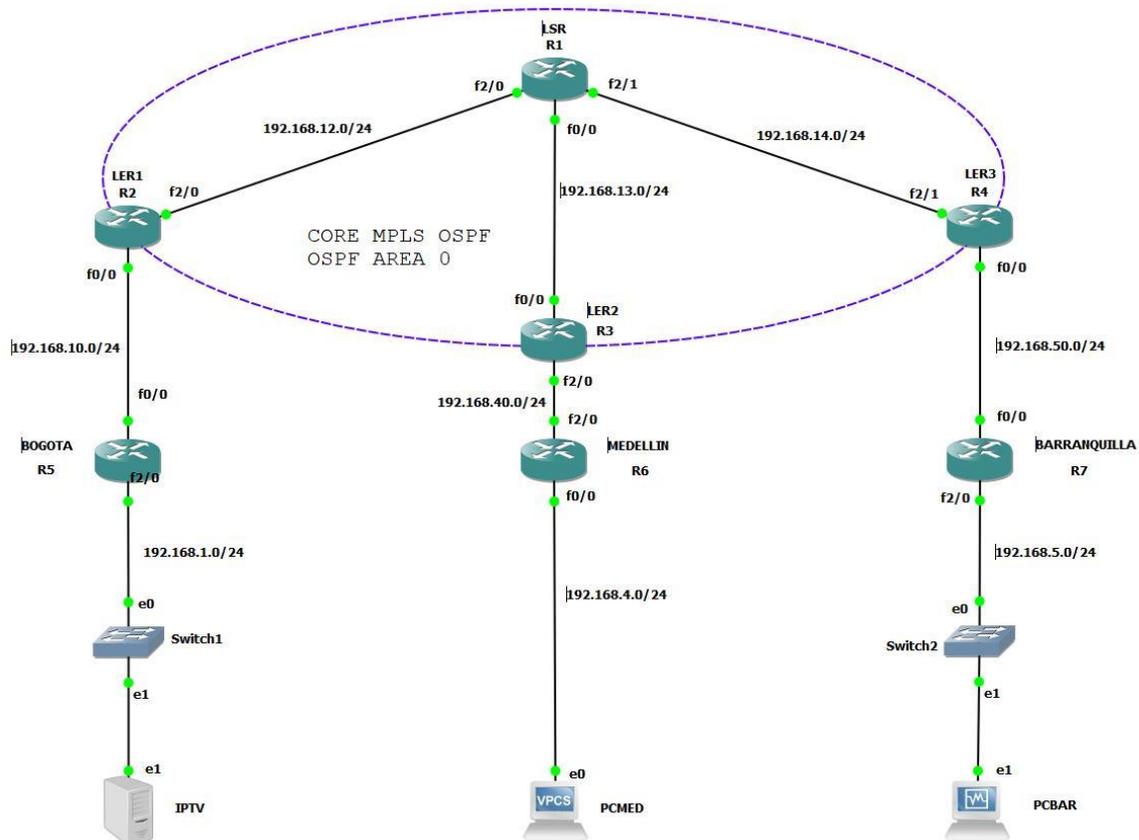


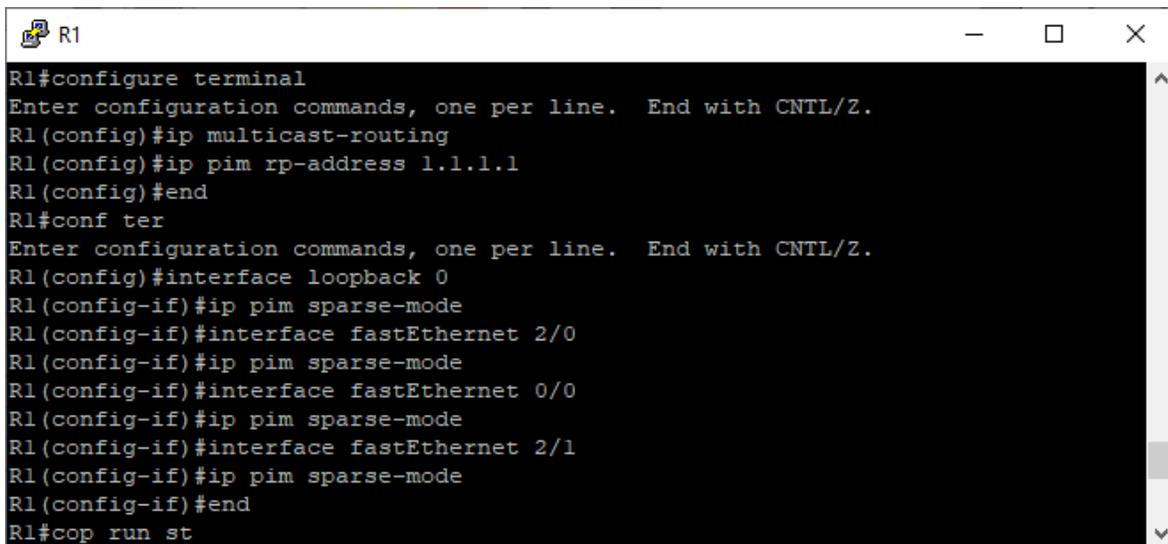
Figura 2. Topología de red. Elaboración propia

Para habilitar el servicio multimedia requerido vamos a usar el protocolo PIM Sparse Mode que es un protocolo para ruteo a grupos de multicast.

En este protocolo para optimizar recursos de red, es cada receptor a través de su Gateway quien solicita al servidor la entrega del contenido multimedia.

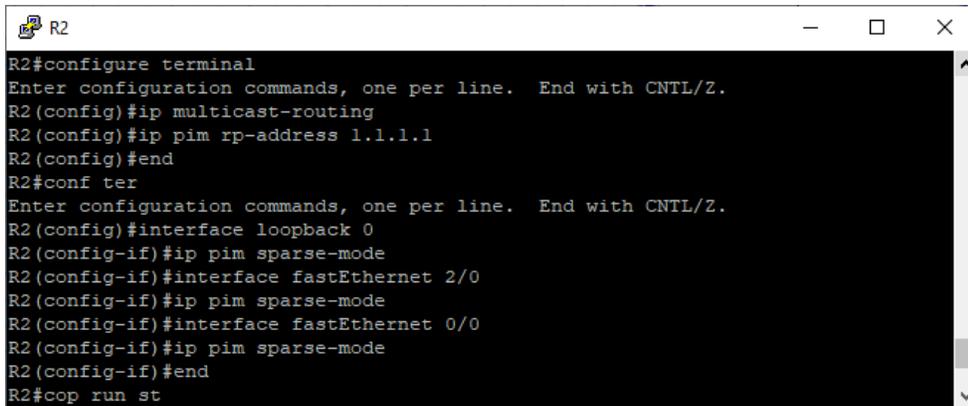
PIM sparse mode utiliza un router de la red (cualquiera) como rendezvous point (punto de encuentro)

Configuración de multicast-routing y PIM sparse-mode



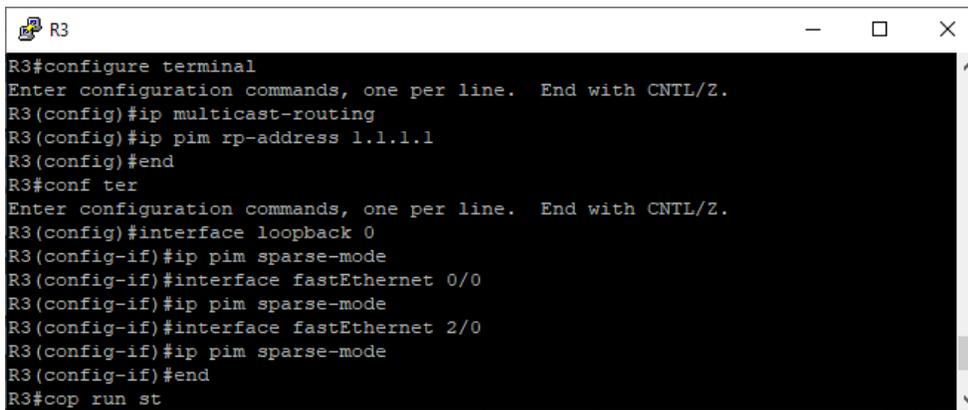
```
R1
R1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
R1(config)#ip multicast-routing
R1(config)#ip pim rp-address 1.1.1.1
R1(config)#end
R1#conf ter
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
R1(config)#interface loopback 0
R1(config-if)#ip pim sparse-mode
R1(config-if)#interface fastEthernet 2/0
R1(config-if)#ip pim sparse-mode
R1(config-if)#interface fastEthernet 0/0
R1(config-if)#ip pim sparse-mode
R1(config-if)#interface fastEthernet 2/1
R1(config-if)#ip pim sparse-mode
R1(config-if)#end
R1#cop run st
```

Figura 3. Configuración R1 (Rendezvous point). Elaboración propia



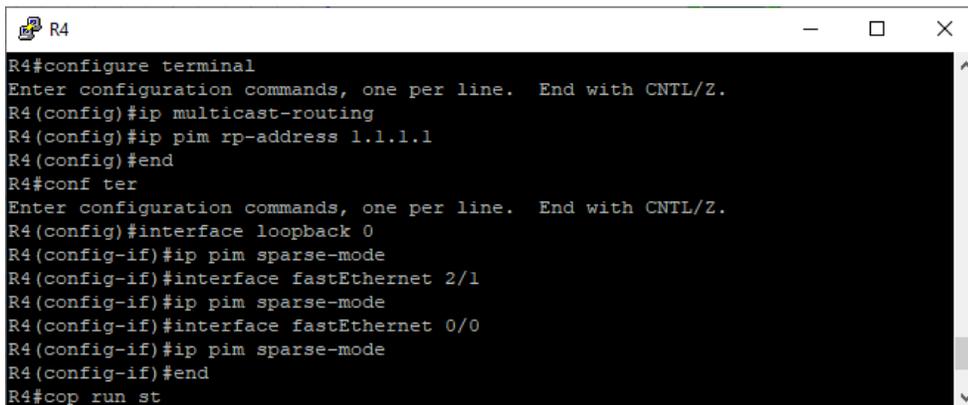
```
R2
R2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#ip multicast-routing
R2(config)#ip pim rp-address 1.1.1.1
R2(config)#end
R2#conf ter
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#interface loopback 0
R2(config-if)#ip pim sparse-mode
R2(config-if)#interface fastEthernet 2/0
R2(config-if)#ip pim sparse-mode
R2(config-if)#interface fastEthernet 0/0
R2(config-if)#ip pim sparse-mode
R2(config-if)#end
R2#cop run st
```

Figura 4. Configuración R2. Elaboración propia



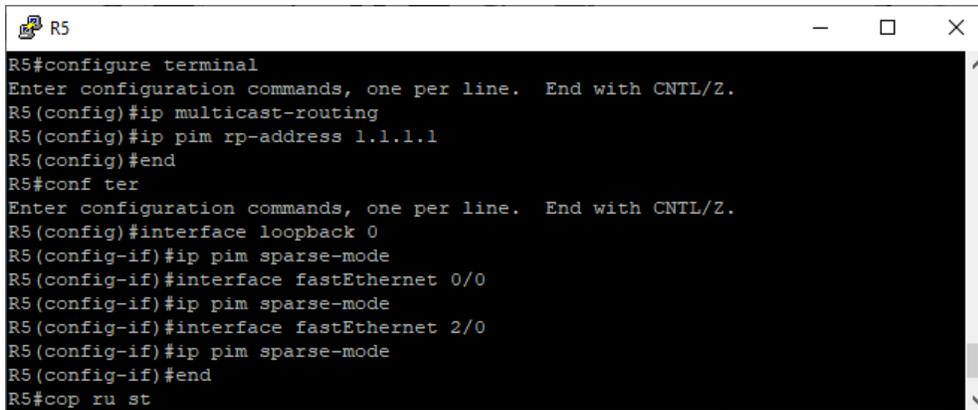
```
R3
R3#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#ip multicast-routing
R3(config)#ip pim rp-address 1.1.1.1
R3(config)#end
R3#conf ter
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#interface loopback 0
R3(config-if)#ip pim sparse-mode
R3(config-if)#interface fastEthernet 0/0
R3(config-if)#ip pim sparse-mode
R3(config-if)#interface fastEthernet 2/0
R3(config-if)#ip pim sparse-mode
R3(config-if)#end
R3#cop run st
```

Figura 5. Configuración R3. Elaboración propia



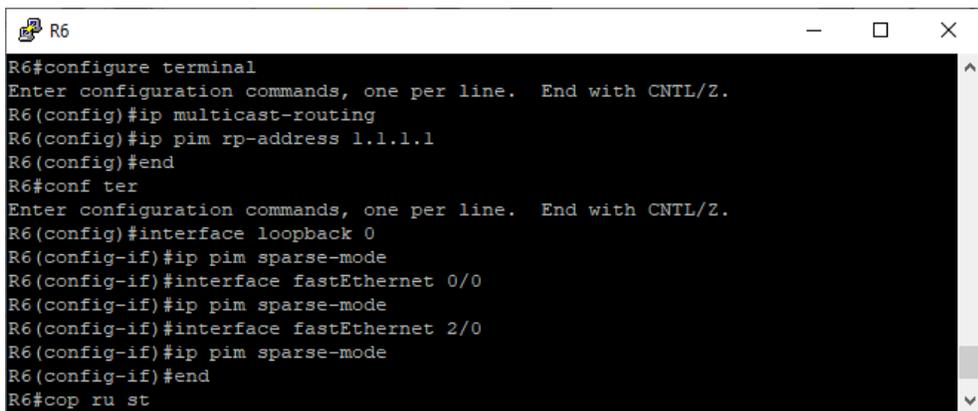
```
R4
R4#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R4(config)#ip multicast-routing
R4(config)#ip pim rp-address 1.1.1.1
R4(config)#end
R4#conf ter
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R4(config)#interface loopback 0
R4(config-if)#ip pim sparse-mode
R4(config-if)#interface fastEthernet 2/1
R4(config-if)#ip pim sparse-mode
R4(config-if)#interface fastEthernet 0/0
R4(config-if)#ip pim sparse-mode
R4(config-if)#end
R4#cop run st
```

Figura 6. Configuración R4. Elaboración propia



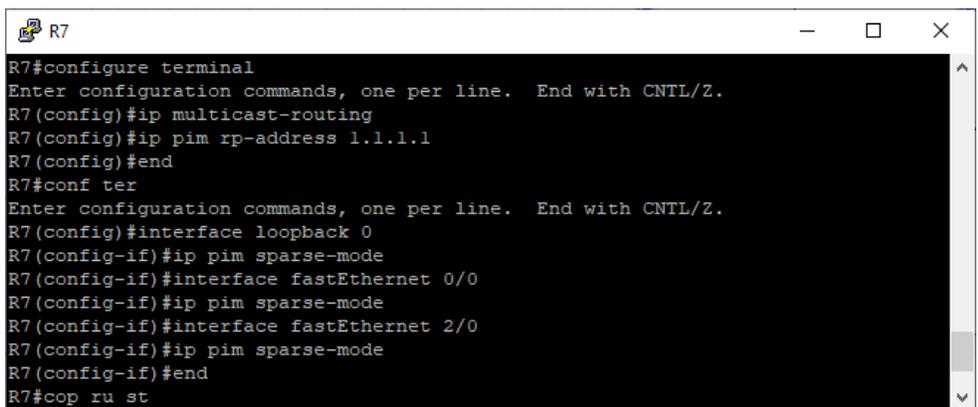
```
R5#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
R5(config)#ip multicast-routing
R5(config)#ip pim rp-address 1.1.1.1
R5(config)#end
R5#conf ter
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
R5(config)#interface loopback 0
R5(config-if)#ip pim sparse-mode
R5(config-if)#interface fastEthernet 0/0
R5(config-if)#ip pim sparse-mode
R5(config-if)#interface fastEthernet 2/0
R5(config-if)#ip pim sparse-mode
R5(config-if)#end
R5#cop ru st
```

Figura 7. Configuración R5. Elaboración propia



```
R6#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
R6(config)#ip multicast-routing
R6(config)#ip pim rp-address 1.1.1.1
R6(config)#end
R6#conf ter
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
R6(config)#interface loopback 0
R6(config-if)#ip pim sparse-mode
R6(config-if)#interface fastEthernet 0/0
R6(config-if)#ip pim sparse-mode
R6(config-if)#interface fastEthernet 2/0
R6(config-if)#ip pim sparse-mode
R6(config-if)#end
R6#cop ru st
```

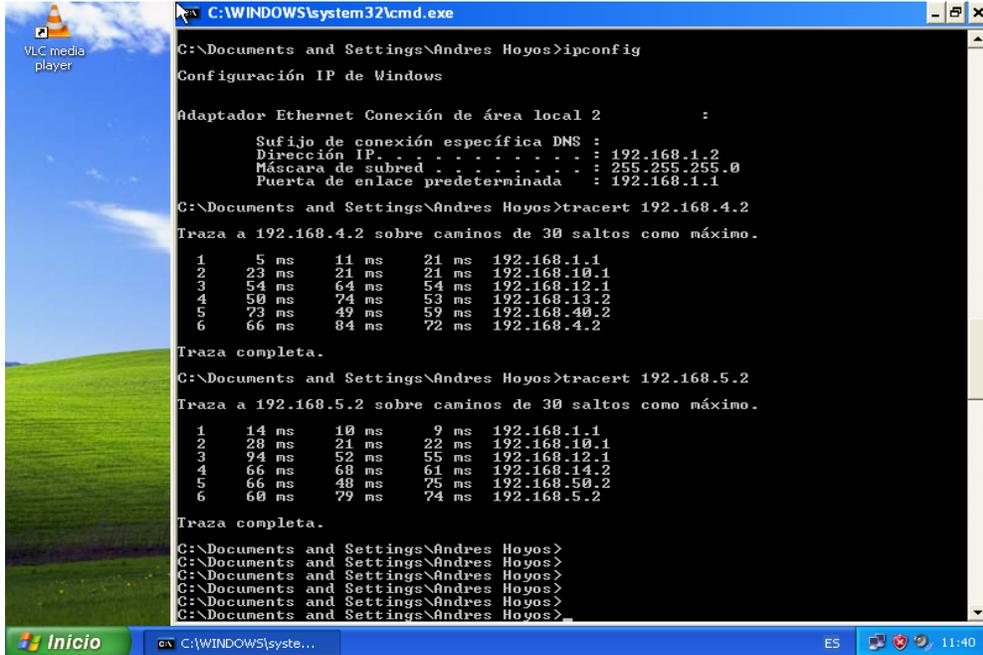
Figura 8. Configuración R6. Elaboración propia



```
R7#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
R7(config)#ip multicast-routing
R7(config)#ip pim rp-address 1.1.1.1
R7(config)#end
R7#conf ter
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
R7(config)#interface loopback 0
R7(config-if)#ip pim sparse-mode
R7(config-if)#interface fastEthernet 0/0
R7(config-if)#ip pim sparse-mode
R7(config-if)#interface fastEthernet 2/0
R7(config-if)#ip pim sparse-mode
R7(config-if)#end
R7#cop ru st
```

Figura 9. Configuración R7. Elaboración propia

Pruebas de conectividad entre hosts



```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
C:\Documents and Settings\Andres Hoyos>ipconfig

Configuración IP de Windows

Adaptador Ethernet Conexión de área local 2      :
    Sufijo de conexión específica DNS      :
    Dirección IP . . . . .                : 192.168.1.2
    Máscara de subred . . . . .          : 255.255.255.0
    Puerta de enlace predeterminada      : 192.168.1.1

C:\Documents and Settings\Andres Hoyos>tracert 192.168.4.2
Traza a 192.168.4.2 sobre caminos de 30 saltos como máximo.

  1    5 ms    11 ms    21 ms  192.168.1.1
  2   23 ms    21 ms    21 ms  192.168.10.1
  3   54 ms    64 ms    54 ms  192.168.12.1
  4   50 ms    74 ms    53 ms  192.168.13.2
  5   73 ms    49 ms    59 ms  192.168.40.2
  6   66 ms    84 ms    72 ms  192.168.4.2

Traza completa.

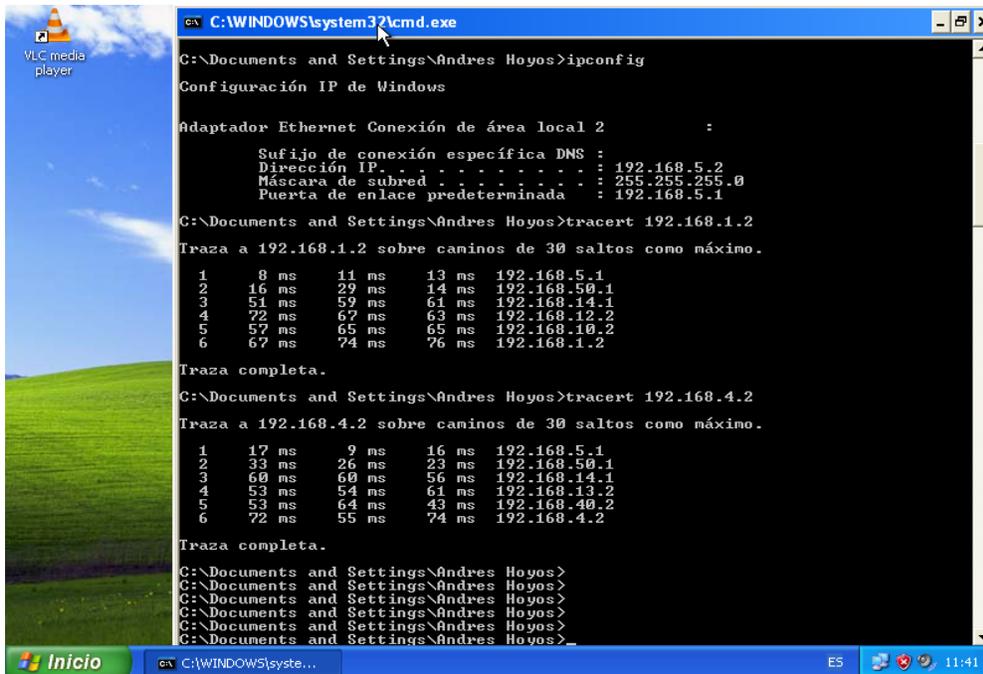
C:\Documents and Settings\Andres Hoyos>tracert 192.168.5.2
Traza a 192.168.5.2 sobre caminos de 30 saltos como máximo.

  1   14 ms    10 ms     9 ms  192.168.1.1
  2   28 ms    21 ms    22 ms  192.168.10.1
  3   74 ms    52 ms    55 ms  192.168.12.1
  4   66 ms    68 ms    61 ms  192.168.14.2
  5   66 ms    48 ms    75 ms  192.168.50.2
  6   60 ms    79 ms    74 ms  192.168.5.2

Traza completa.

C:\Documents and Settings\Andres Hoyos>
  
```

Figura 10. Conectividad desde Virtual Machine 1 (Bogotá). Elaboración propia



```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
C:\Documents and Settings\Andres Hoyos>ipconfig

Configuración IP de Windows

Adaptador Ethernet Conexión de área local 2      :
    Sufijo de conexión específica DNS      :
    Dirección IP . . . . .                : 192.168.5.2
    Máscara de subred . . . . .          : 255.255.255.0
    Puerta de enlace predeterminada      : 192.168.5.1

C:\Documents and Settings\Andres Hoyos>tracert 192.168.1.2
Traza a 192.168.1.2 sobre caminos de 30 saltos como máximo.

  1     8 ms    11 ms    13 ms  192.168.5.1
  2    16 ms    22 ms    14 ms  192.168.50.1
  3    51 ms    59 ms    61 ms  192.168.14.1
  4    72 ms    67 ms    63 ms  192.168.12.2
  5    57 ms    65 ms    65 ms  192.168.10.2
  6    67 ms    74 ms    76 ms  192.168.1.2

Traza completa.

C:\Documents and Settings\Andres Hoyos>tracert 192.168.4.2
Traza a 192.168.4.2 sobre caminos de 30 saltos como máximo.

  1    17 ms     9 ms    16 ms  192.168.5.1
  2    33 ms    26 ms    23 ms  192.168.50.1
  3    60 ms    60 ms    56 ms  192.168.14.1
  4    53 ms    54 ms    61 ms  192.168.13.2
  5    53 ms    64 ms    43 ms  192.168.40.2
  6    72 ms    55 ms    74 ms  192.168.4.2

Traza completa.

C:\Documents and Settings\Andres Hoyos>
  
```

Figura 11. Conectividad desde Virtual Machine 2 (Barranquilla). Elaboración propia

```

PCMED - PuTTY
PC1> sh ip

NAME       : PC1[1]
IP/MASK    : 192.168.4.2/24
GATEWAY    : 192.168.4.1
DNS        :
MAC        : 00:50:79:66:68:00
LPORT     : 10052
RHOST:PORT : 127.0.0.1:10053
MTU       : 1500

PC1> ping 192.168.1.2
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=1 ttl=123 time=64.000 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=2 ttl=123 time=60.808 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=3 ttl=123 time=62.763 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=4 ttl=123 time=63.253 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=5 ttl=123 time=76.916 ms

PC1> ping 192.168.5.2
84 bytes from 192.168.5.2 icmp_seq=1 ttl=123 time=57.715 ms
84 bytes from 192.168.5.2 icmp_seq=2 ttl=123 time=61.531 ms
84 bytes from 192.168.5.2 icmp_seq=3 ttl=123 time=76.072 ms
84 bytes from 192.168.5.2 icmp_seq=4 ttl=123 time=71.214 ms
84 bytes from 192.168.5.2 icmp_seq=5 ttl=123 time=62.440 ms

PC1>
  
```

Figura 12. Conectividad desde VPC (Medellín). Elaboración propia

```

R7
R7#sh 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,
V - RD & Vector, v - Vector
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), 00:05:04/00:02:45, RP 1.1.1.1, flags: SJCL
  Incoming interface: FastEthernet0/0, RPF nbr 192.168.50.1
  Outgoing interface list:
    Loopback0, Forward/Sparse, 00:05:04/00:02:45

R7#
  
```

Figura 13. Tabla de enrutamiento multicast R7 (Barranquilla). Elaboración propia

En esta tabla se aprecia el grupo especial en formato (Star, G) - (*, 224.0.1.40)

- Rendezvous-Point 1.1.1.1 (LSR – R1)
- Neighbor 192.168.50.1 (LER2 – R4)
- Incoming Interface – IIF (fa/0)
- Outgoing interface list – OIL (Null – Sin trafico multimedia)

Configuración streaming

Accedemos a VLC – medio - emitir

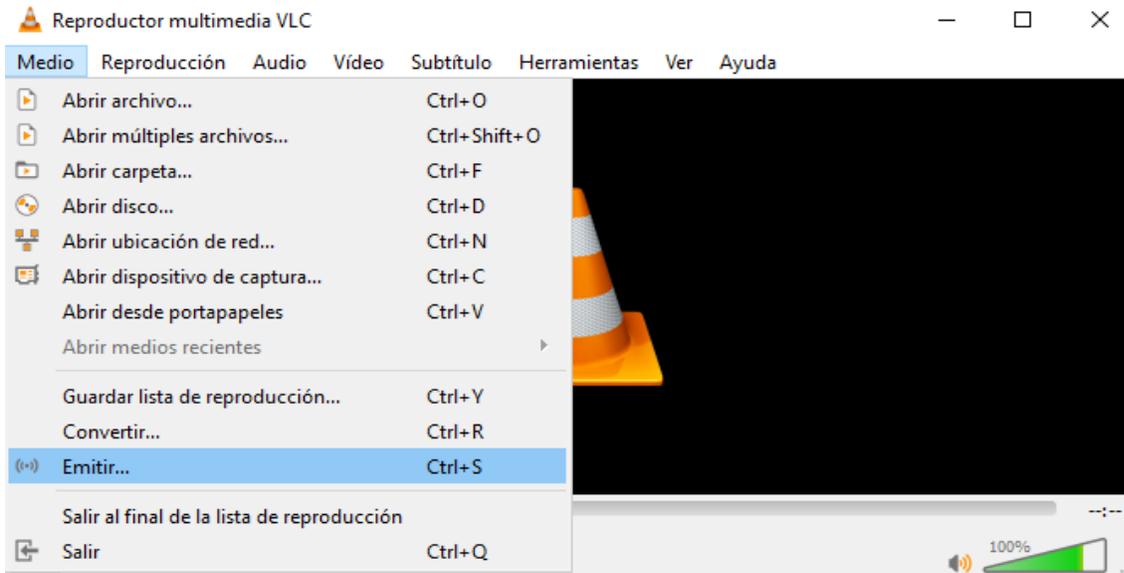


Figura 14. Configuración servidor de medios VLC. Elaboración propia

Añadir archivo - Emitir

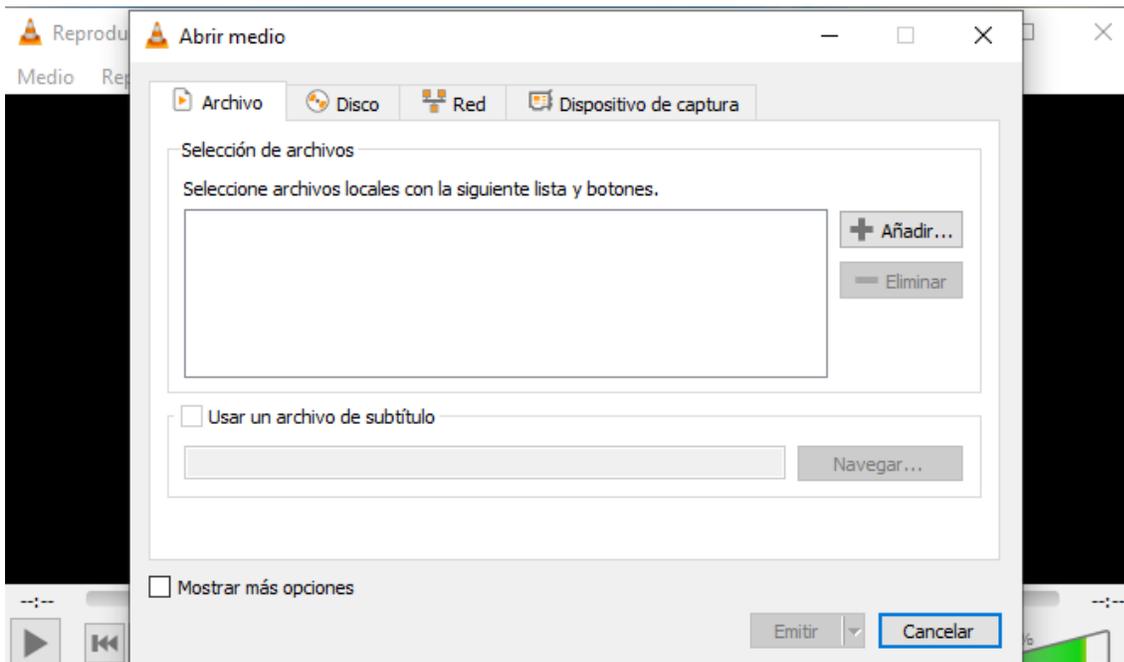


Figura 15. Añadir archivo VLC. Elaboración propia

Activar mostrar en local – Protocolo RTP – Añadir grupo

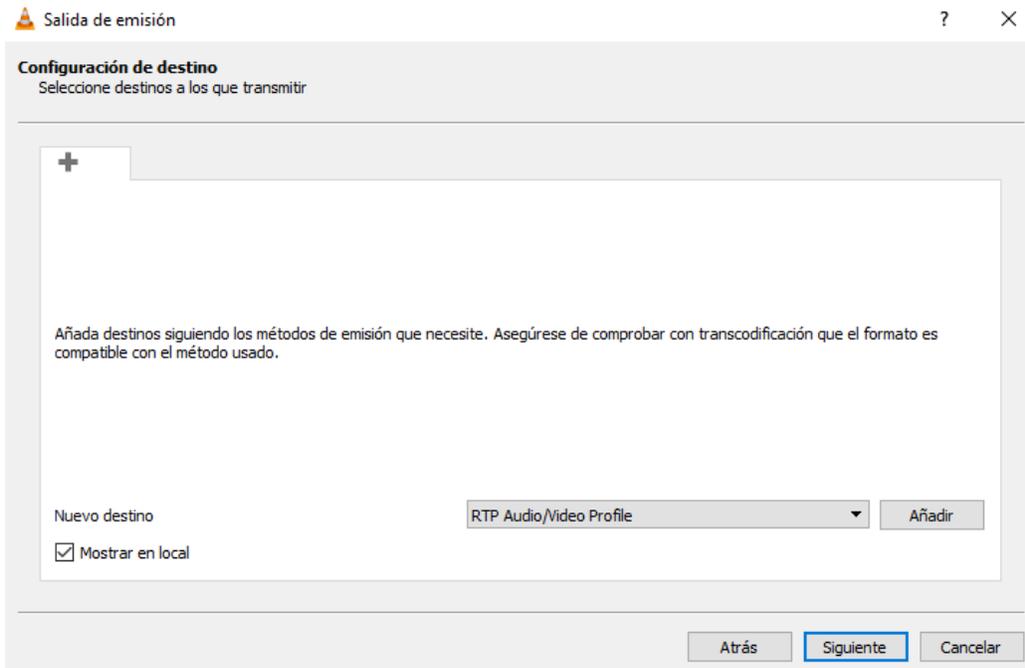


Figura 16. Configuración de protocolo RTP VLC. Elaboración propia

Configuración grupo multicast – Puerto – Nombre de emisión

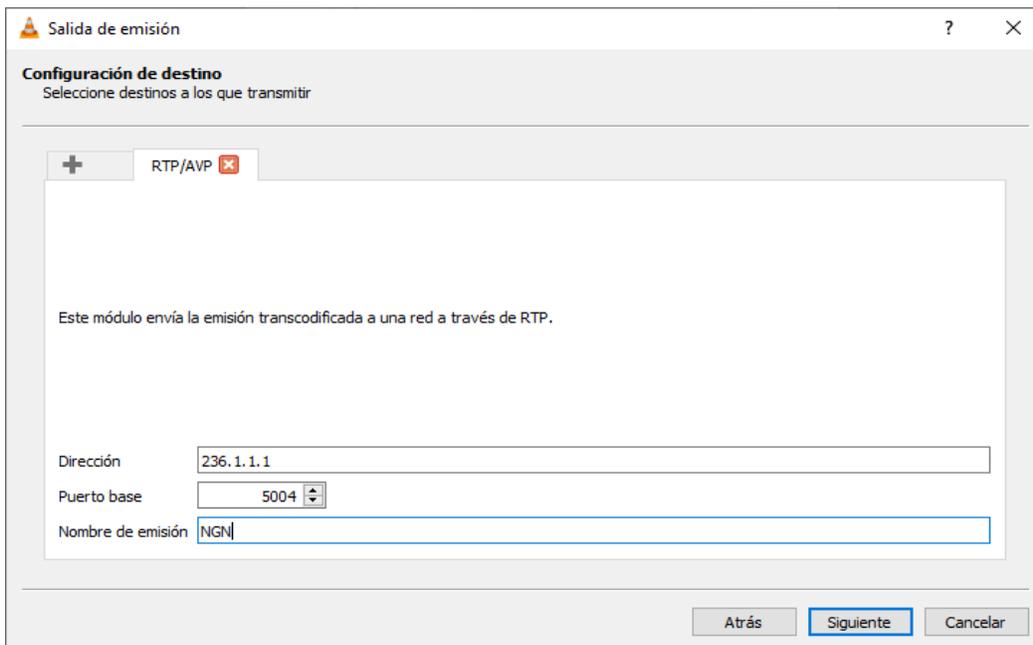


Figura 17. Configuración grupo multicast VLC. Elaboración propia

Configuración de transcodificación

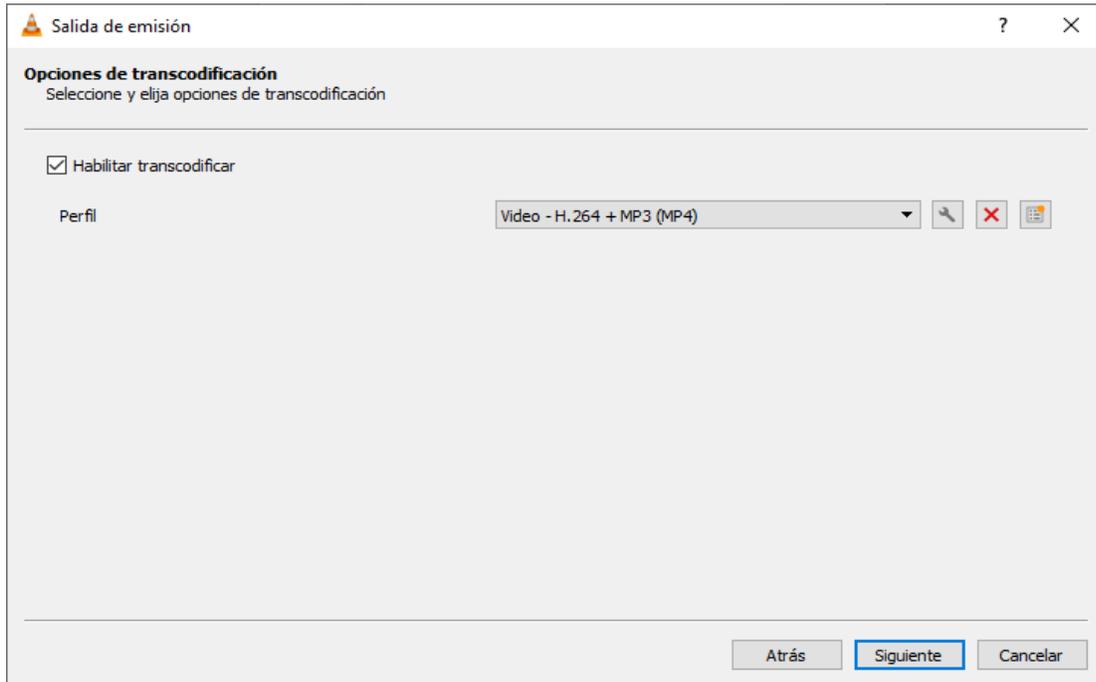


Figura 18. Configuración de transcodificación VLC. Elaboración propia

Configuración generada

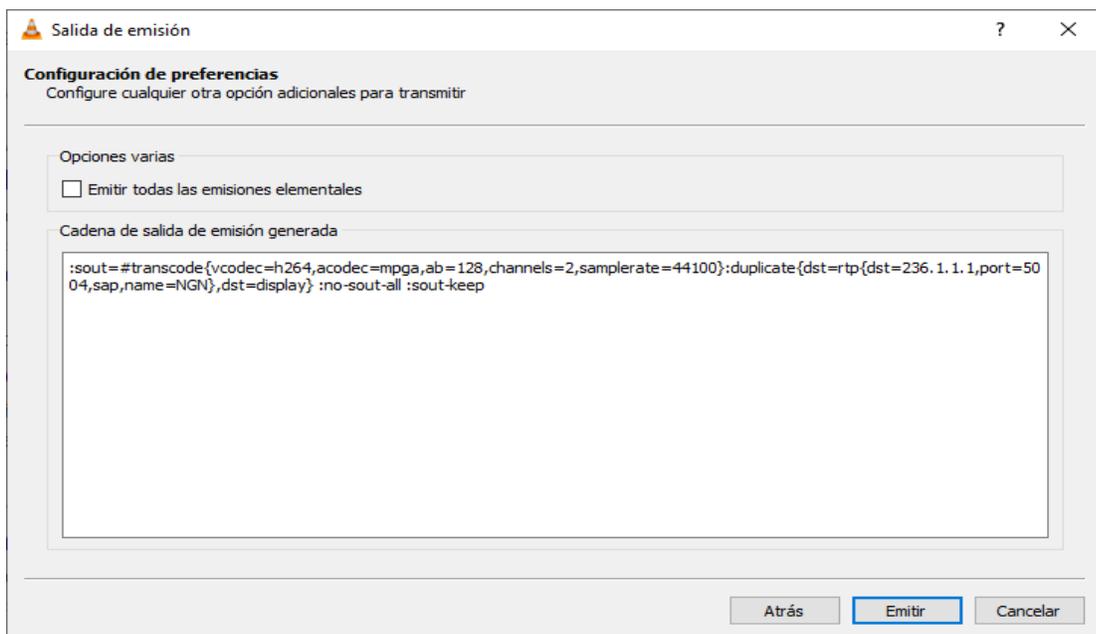


Figura 19. Cadena de salida VLC. Elaboración propia

Configuración de cliente

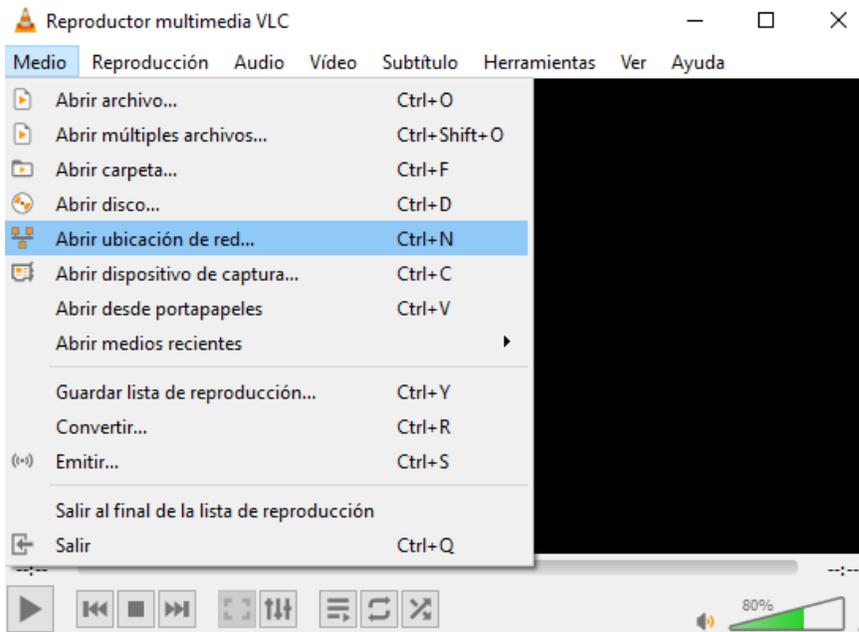


Figura 20. Configuración de cliente. Elaboración propia

Configuración de URL

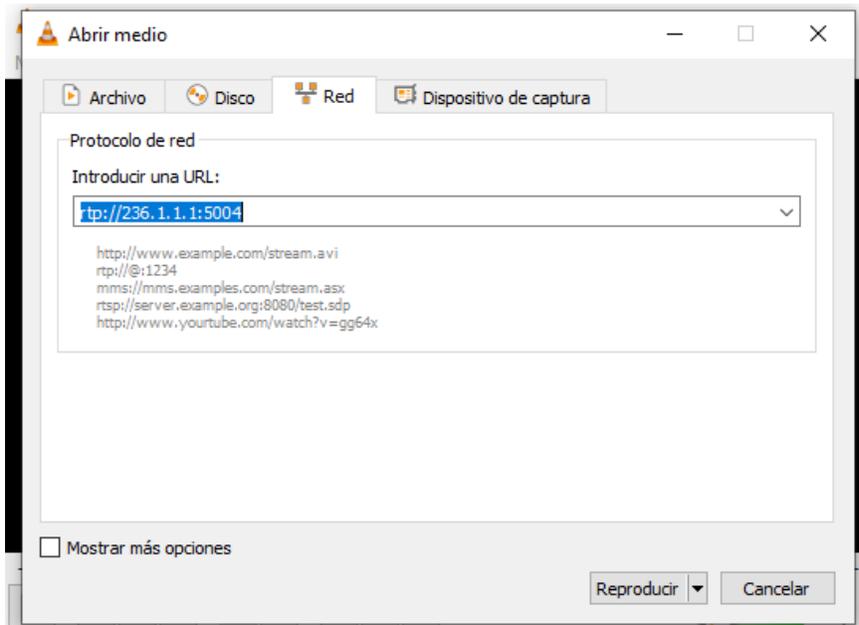


Figura 21. Configuración de URL en cliente. Elaboración propia

Transmisión desde servidor IPTV (VM1 - Bogotá)



Figura 22. Transmisión IPTV (Servidor Bogotá). Elaboración propia

Recepción en cliente IPTV (VM2 - Barranquilla)



Figura 23. Recepción IPTV (Cliente Barranquilla). Elaboración propia

Plan de calidad de servicios QoS

Un plan de calidad de servicios QoS que defina los siguientes porcentajes sobre el ancho de banda total (separar tráficos mediante definición de clases):

10% del ancho de banda total para tráfico web

15% para tráfico de voz

20% para tráfico de streaming de video

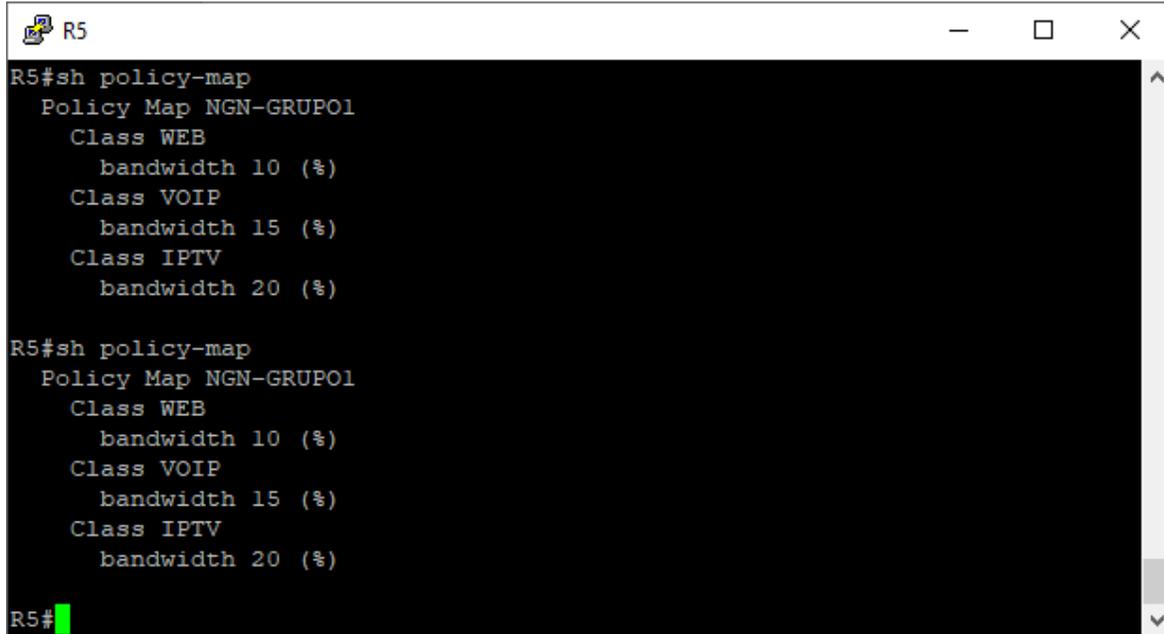
Se configuran las políticas de QoS en cada router de sede:

Configuración QoS Bogotá

```
R5
R5#
R5#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R5(config)#access-list 100 permit tcp any any eq 443
R5(config)#access-list 101 permit udp any any eq 5060
R5(config)#access-list 102 permit udp any any eq 5004
R5(config)#no cdp log mismatch duplex
R5(config)#end
R5#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R5(config)#class-map match-all WEB
R5(config-cmap)#match access-group 100
R5(config-cmap)#class-map match-all VOIP
R5(config-cmap)#match access-group 101
R5(config-cmap)#class-map match-all IPTV
R5(config-cmap)#match access-group 102
R5(config-cmap)#end
R5#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R5(config)#policy-map NGN-GRUPOL
R5(config-pmap)#class WEB
R5(config-pmap-c)#bandwidth percent 10
R5(config-pmap-c)#class VOIP
R5(config-pmap-c)#bandwidth percent 15
R5(config-pmap-c)#class IPTV
R5(config-pmap-c)#bandwidth percent 20
R5(config-pmap-c)#end
R5#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R5(config)#int fa0/0
R5(config-if)#service-policy output NGN-GRUPOL
R5(config-if)#
*May 22 20:37:35.099: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
*May 22 20:37:35.955: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R5#copy running-config startup-config
R5#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
R5#
R5#
```

Figura 24. Configuración QoS Bogotá. Elaboración propia

Políticas configuradas Bogotá



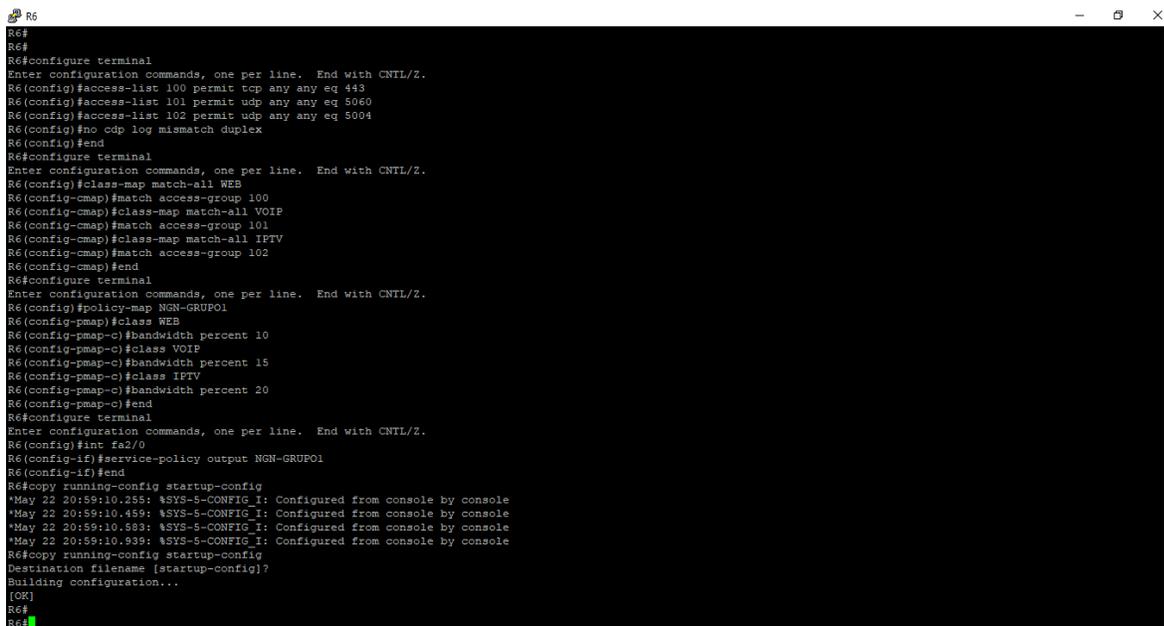
```
R5#sh policy-map
  Policy Map NGN-GRUPO1
    Class WEB
      bandwidth 10 (%)
    Class VOIP
      bandwidth 15 (%)
    Class IPTV
      bandwidth 20 (%)

R5#sh policy-map
  Policy Map NGN-GRUPO1
    Class WEB
      bandwidth 10 (%)
    Class VOIP
      bandwidth 15 (%)
    Class IPTV
      bandwidth 20 (%)

R5#
```

Figura 25. Policy-map Bogotá. Elaboración propia

Configuración QoS Medellín



```
R6#
R6#
R6#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R6(config)#access-list 100 permit tcp any any eq 443
R6(config)#access-list 101 permit udp any any eq 5060
R6(config)#access-list 102 permit udp any any eq 5004
R6(config)#no cdp log mismatch duplex
R6(config)#end
R6#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R6(config)#class-map match-all WEB
R6(config-cmap)#match access-group 100
R6(config-cmap)#class-map match-all VOIP
R6(config-cmap)#match access-group 101
R6(config-cmap)#class-map match-all IPTV
R6(config-cmap)#match access-group 102
R6(config-cmap)#end
R6#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R6(config)#policy-map NGN-GRUPO1
R6(config-pmap)#class WEB
R6(config-pmap-c)#bandwidth percent 10
R6(config-pmap-c)#class VOIP
R6(config-pmap-c)#bandwidth percent 15
R6(config-pmap-c)#class IPTV
R6(config-pmap-c)#bandwidth percent 20
R6(config-pmap-c)#end
R6#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R6(config)#int fa2/0
R6(config-if)#service-policy output NGN-GRUPO1
R6(config-if)#end
R6#copy running-config startup-config
*May 22 20:59:10.255: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
*May 22 20:59:10.459: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
*May 22 20:59:10.593: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
*May 22 20:59:10.999: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R6#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
R6#
R6#
```

Figura 26. Configuración QoS Medellín. Elaboración propia

Políticas configuradas Medellín

```
R6#show policy-map
Policy Map NGN-GRUP01
Class WEB
  bandwidth 10 (%)
Class VOIP
  bandwidth 15 (%)
Class IPTV
  bandwidth 20 (%)

R6#show policy-map
Policy Map NGN-GRUP01
Class WEB
  bandwidth 10 (%)
Class VOIP
  bandwidth 15 (%)
Class IPTV
  bandwidth 20 (%)

R6#
```

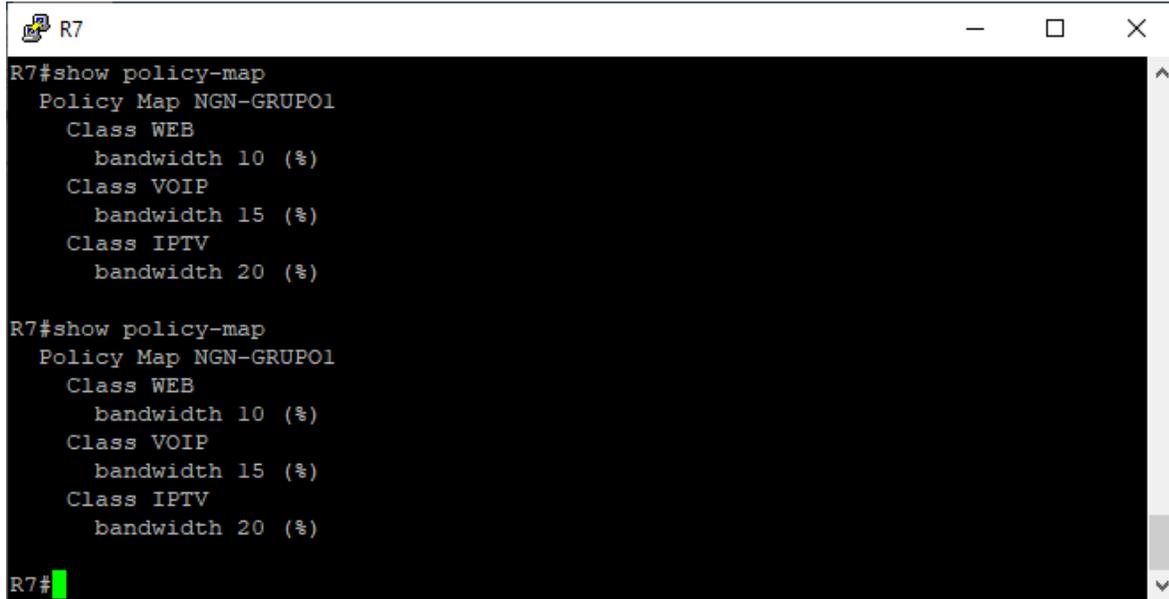
Figura 27. Policy-map Medellín. Elaboración propia

Configuración QoS Barranquilla

```
R7#
R7#
R7#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R7(config)#access-list 100 permit tcp any any eq 443
R7(config)#access-list 101 permit udp any any eq 5060
R7(config)#access-list 102 permit udp any any eq 5004
R7(config)#no cdp log mismatch duplex
R7(config)#end
R7#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R7(config)#class-map match-all WEB
R7(config-cmap)#match access-group 100
R7(config-cmap)#class-map match-all VOIP
R7(config-cmap)#match access-group 101
R7(config-cmap)#class-map match-all IPTV
R7(config-cmap)#match access-group 102
R7(config-cmap)#end
R7#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R7(config)#policy-map NGN-GRUP01
R7(config-pmap-c)#class WEB
R7(config-pmap-c)#bandwidth percent 10
R7(config-pmap-c)#class VOIP
R7(config-pmap-c)#bandwidth percent 15
R7(config-pmap-c)#class IPTV
R7(config-pmap-c)#bandwidth percent 20
R7(config-pmap-c)#end
R7#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R7(config)#int fa0/0
R7(config-if)#service-policy output NGN-GRUP01
R7(config-if)#end
R7#copy running-config startup-config
*May 22 21:00:42.775: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
*May 22 21:00:42.995: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
*May 22 21:00:43.119: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
*May 22 21:00:43.463: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R7#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
R7#
R7#
```

Figura 28. Configuración QoS Barranquilla. Elaboración propia

Políticas configuradas Barranquilla



```
R7#show policy-map
Policy Map NGN-GRUP01
Class WEB
  bandwidth 10 (%)
Class VOIP
  bandwidth 15 (%)
Class IPTV
  bandwidth 20 (%)

R7#show policy-map
Policy Map NGN-GRUP01
Class WEB
  bandwidth 10 (%)
Class VOIP
  bandwidth 15 (%)
Class IPTV
  bandwidth 20 (%)

R7#
```

Figura 29. Policy-map Medellín. Elaboración propia

Conclusiones

Dada la evolución de los sistemas de comunicaciones, se puede evidenciar que la gran demanda de los servicios se ha incrementado. Por ello las redes de telecomunicaciones han tenido que migrar a sistemas más convergentes y mucho más sofisticados los cuales optimizan la infraestructura generando así conectividad más eficiente y mucho más efectiva.

Para nadie es un secreto que los equipos inteligentes están día tras día aumentando, por ello los operadores y prestadores de servicios se han reinventado, se puede evidenciar que la televisión no se queda atrás, y los streaming de video son más comunes cada día, las webconferencias, las transmisiones en vivo, se pueden observar en la red.

Podemos concluir que las redes de nueva generación tienen una importante tarea en estos servicios y cada vez con más afluencia debe estar presente en los servicios que brindan los ISP (proveedores de servicio de internet).

Los proveedores deben asegurarse de que dichos servicios se adapten a la demanda sin dejar atrás la calidad de servicio, que juega un papel muy importante, como se observa la demanda cada día se hace mayor, por ello la organización de la información debe ser un punto fundamental. Para ello las diferentes técnicas como la separación de clases y la diferenciación de servicios DIFFSER, han avanzado cada día y han mejorado los procesos.

Referencias bibliográficas

Avellaneda, J. V., Rodríguez, J. R., & López, D. A. (2014). “Servicios de Televisión sobre la Plataforma de Internet (IPTV-IMS) usando Protocolo de Flujo en Tiempo Real (RTSP) y Protocolo de Transferencia de Hipertexto (HTTP)”. *Información Tecnológica*, 25(1), 67–76. Recuperado de <https://doi-org.bibliotecavirtual.unad.edu.co/10.4067/S0718-07642014000100008>

Evans, J., & Filsfils, C. (2007). “Deploying IP and MPLS QoS for Multiservice Networks: Theory and Practice”. Chapter 2: Introduction to QOS Mechanics and Architectures. San Francisco, Calif: Morgan Kaufmann. Recuperado de <http://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=196159&lang=es&site=eds-live&scope=site>

Moreno, P. J. C., & Santos, G. M. (2014). *Sistemas informáticos y redes locales* (págs. 170-186). Madrid, ES: RA-MA Editorial. Recuperado de <http://bibliotecavirtual.unad.edu.co:2077/lib/unadsp/reader.action?ppg=171&docID=11046444&tm=1483632910293>

Pablo Arango, B. J. jparango@emcali. com. c., Alberto Portilla, A. L. luportil@emcali. net. c., & Carlos Cuéllar, Q. J. jcuellar@icesi. edu. c. (2013). Procedimiento para implementar QoS en la capa de acceso en redes de próxima generación enfocado en el servicio de voz. (Spanish). *Sistemas & Telemática*, 11(25), 85–104. Recuperado de <http://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=aci&AN=99884800&lang=es&site=eds-live&scope=site>

Santos, G. M. (2014). *Sistemas telemáticos* (págs. 258 - 282). Madrid, ES: RA-MA Editorial. Recuperado de: <http://bibliotecavirtual.unad.edu.co:2077/lib/unadsp/reader.action?ppg=257&docID=11038861&tm=1488422238067>