

Evaluación de la red NGN y QoS

Presentado por

Lucio Manuel Ramírez Infante

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.....	4
Introducción	5
Objetivos.....	6
Objetivo General.....	6
Objetivos específicos	6
Diagrama de bloques servidor VoIP	7
Elementos y consideraciones IPTV	8
Requisitos.....	8
Funcionamiento.....	9
Formatos de video utilizados	9
Implementación de un servicio VoIP entre dos dispositivos	10
Instalación del Elastix en una máquina virtual.	10
Establecimiento de llamadas.....	17
Análisis del protocolo SIP.....	18
Diseñar un plan de QoS	22
Código.....	22
Configuración en router	23
Conclusiones.....	25
Referencias bibliográficas.....	26

Tabla de figuras

Figura 1. Diagrama de bloques servidor VoIP. Elaboración propia	7
Figura 2. Instalación de Elastix en VirtualBox (1). Elaboración propia.....	10
Figura 3. Instalación de Elastix en VirtualBox (2). Elaboración propia.....	11
Figura 4. Instalación de Elastix en VirtualBox (3). Elaboración propia.....	11
Figura 5. Instalación de Elastix en VirtualBox (4). Elaboración propia.....	12
Figura 6. Instalación de Elastix en VirtualBox (5). Elaboración propia.....	12
Figura 7. Configuración de lenguaje en Elastix. Elaboración propia	13
Figura 8. Configuración IPv4 Elastix. Elaboración propia.....	13
Figura 9. Configuración de horario en Elastix. Elaboración propia	14
Figura 10. Avance instalación Elastix. Elaboración propia	14
Figura 11. Configuración IP servidor Elastix. Elaboración propia.....	15
Figura 12. Prueba de conectividad Elastix. Elaboración propia	15
Figura 13. Interfaz grafica Elastix. Elaboración propia.....	16
Figura 14. Configuración extensiones Elastix. Elaboración propia.....	16
Figura 15. Marcación desde Ext. 11111 hacia Ext. 11112. Elaboración propia.....	17
Figura 16. Llamada establecida en Ext. 11111. Elaboración propia.....	17
Figura 17. Captura inicial en WireShark. Elaboración propia.....	18
Figura 18. Captura inicial en Call Flow. Elaboración propia	18
Figura 19. Sesión establecida protocolo RTP (1). Elaboración propia.....	19
Figura 20. . Sesión establecida protocolo RTP (2). Elaboración propia.....	20
Figura 21. Sesión establecida protocolo RTP (3). Elaboración propia.....	20
Figura 22. Sesión establecida protocolo RTP (4). Elaboración propia.....	21
Figura 23. Fin de sesión. Elaboración propia.....	21
Figura 24. Configuración de QoS en router. Elaboración propia	23
Figura 25. Verificación de configuración. Elaboración propia.....	24

Resumen

En este documento se evidencia la instalación de un servidor de voz y la simulación una red de transmisión de datos sobre VoIP soportada en Subsistema Multimedia IP que es un protocolo que soporta telefonía y servicios multimedia a través de IP.

Se implementan máquinas virtuales sobre las plataformas VirtualBox y Zoiper. De igual manera se configuran extensiones telefónicas y se ejecutan pruebas de enlace entre ellas.

Introducción

Desde siempre, la comunicación ha sido una de las más importantes preocupaciones de la humanidad. Su recorrido ha sido bastante y hoy se encuentra en el campo de las redes de servicios convergentes o redes de nueva generación.

Con la aparición de nuevos desarrollos tecnológicos y la explosión de internet como una gran red donde converge todo tipo de información nació un nuevo orden: la facilidad de acceder a todo tipo de contenidos en red y en tiempo real.

Las redes de nueva generación son el futuro: convergencia, versatilidad, gestión y calidad de servicio en beneficio de los usuarios.

En esta fase se da respuesta a los requerimientos de la guía propuesta: servidores VoIP, implementación y QoS.

Objetivos

Objetivo General

- Implementar un servicio multimedia en una red de nueva generación

Objetivos específicos

- Diseñar un diagrama de bloques de un servidor VoIP
- Identificar elementos y consideraciones para la implementación de IPTV
- Implementar un servicio VoIP entre dos dispositivos
- Diseñar un plan de QoS

Diagrama de bloques servidor VoIP

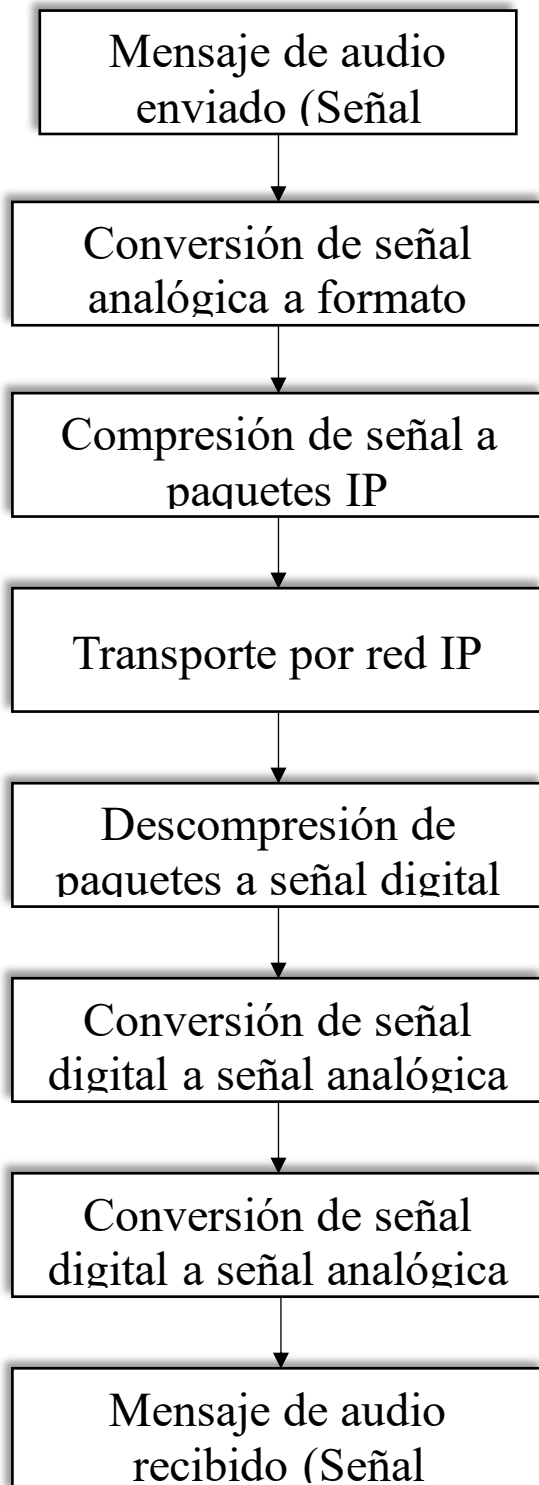


Figura 1. Diagrama de bloques servidor VoIP. Elaboración propia

Elementos y consideraciones IPTV

Requisitos

Para que la IPTV pueda desarrollarse de una manera completa es necesario aumentar la velocidad de las conexiones actuales. Podemos diferenciar dos tipos de canal: de definición estándar SDTV o de alta definición HDTV. Para un canal del primer tipo sería necesario tener una conexión de 1.5 Mbps y para un canal del segundo tipo 8 Mbps. Si tenemos varios canales distintos en forma simultánea (por tener varios receptores de televisión, por ejemplo) necesitaremos más ancho de banda. A este ancho de banda hay que sumar el necesario para la conexión a internet. Estamos hablando de 4.5 Mbps para tres canales de SDTV u 11 Mbps para un canal HDTV y dos SDTV.

Ancho de banda

Dependiendo del número de decodificadores, la velocidad del internet o telefonía IP (VoIP, deberá ser mayor en cada caso, los más comunes son: 4 Mbps, 7 Mbps, 8 Mbps, 10 Mbps, 12 Mbps, 14 Mbps, 16 Mbps y 18 Mbps. El hecho de que el ancho de banda sea más alto, provoca que la línea ADSL sea más sensible a caídas. Es decir, una línea con un perfil de 4 Mbps, si por ejemplo queda con valores de señal-ruido de 13dB y atenuación de 40, no soporta un perfil de 10 Mbps, ya que provoca mayor atenuación y menos señal-ruido.

Señal-ruido

Mayor de 13dB para garantizar la estabilidad del servicio (cuanto más alto el valor, de más calidad será el servicio)

Atenuación

menor de 40dB, ya que, si es demasiado alta, el servicio puede tener caídas constantes.

Funcionamiento

- Existen una serie de áreas interrelacionadas para poder ofrecer IPTV. Estas son:
- Adquisición de la señal de video
- Almacenamiento y servidores de video
- Distribución de contenido
- Equipo de acceso y suscriptor
- Software
- Adquisición del contenido

El contenido se puede obtener a través de internet de algún proveedor de contenidos o de un distribuidor de señales de televisión. Se utilizan unos dispositivos llamados codificadores para digitalizar y comprimir el video analógico obtenido. Este dispositivo llamado encoder, habilita la compresión de video digital habitualmente sin pérdidas. La elección del códec tiene mucha importancia, porque determina la calidad del video final, la tasa de bits que se enviarán, la robustez ante las pérdidas de datos y errores, el retraso por transmisión, etcétera.

Formatos de video utilizados

Los formatos empleados por IPTV más usualmente son:

H.261: Se utilizó para videoconferencia y video telefonía y sirve como base para otros.

MPEG-1: Logra calidad similar a VHS y además es compatible con todos los ordenadores y casi todos los DVD.

MPEG-2: Es el usado en los DVD y permite imagen a pantalla completa con buena calidad.

H.263: Permite bajas tasas con una calidad aceptable. Usado en especial para videoconferencia y videotelefonía.

MPEG-4 parte 2: Calidad mejorada respecto a MPEG-2

MPEG-4 parte 10: También llamado H264. Es el más usado actualmente por una gran variedad de aplicaciones.

WMV: Se utiliza tanto para video de poca calidad a través de internet con conexiones lentas, como para video de alta definición. Mientras que MPEG-4 está respaldado por JVTnota 1 el formato WMV es un formato de compresión de video propietario de Microsoft.

Implementación de un servicio VoIP entre dos dispositivos

Instalación del Elastix en una máquina virtual.

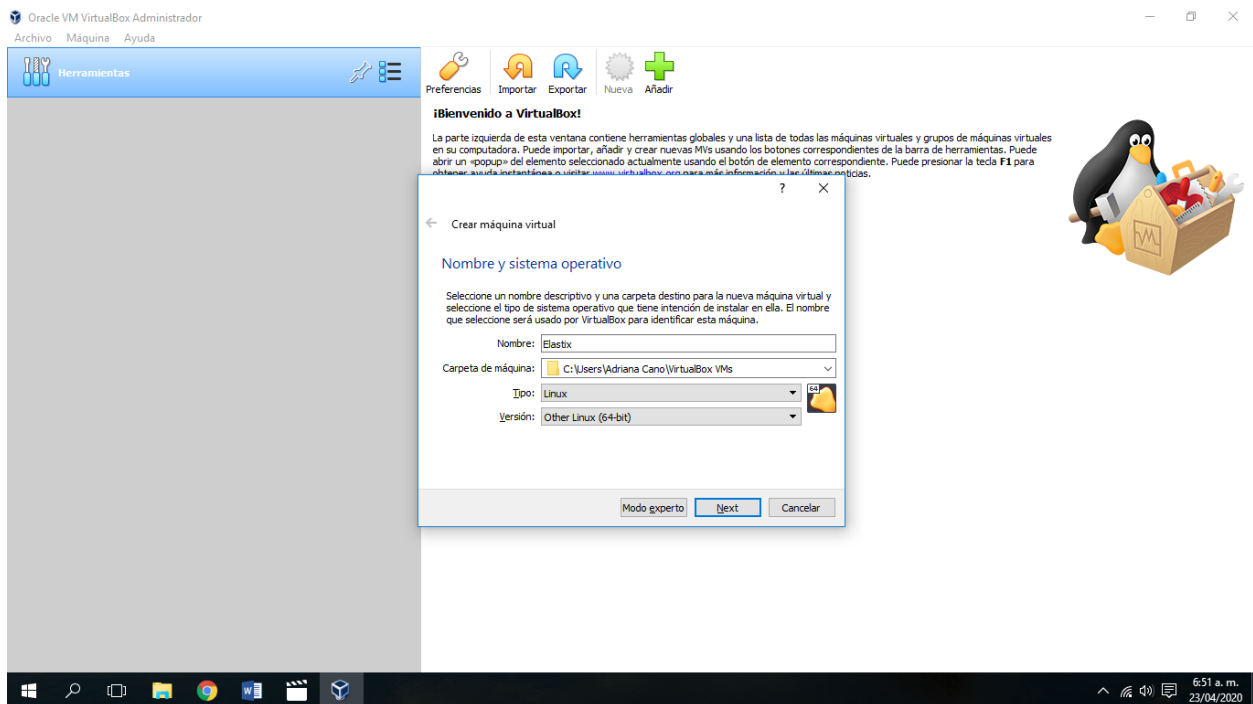


Figura 2. Instalación de Elastix en VirtualBox (1). Elaboración propia

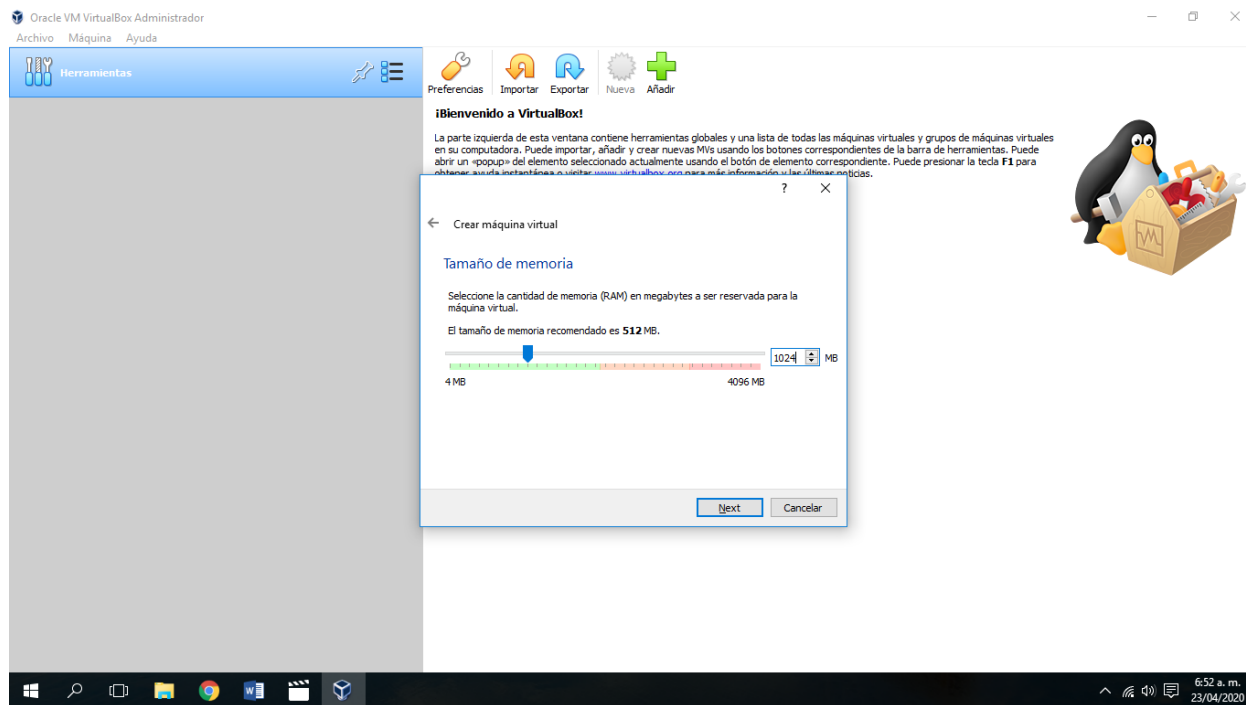


Figura 3. Instalación de Elastix en VirtualBox (2). Elaboración propia

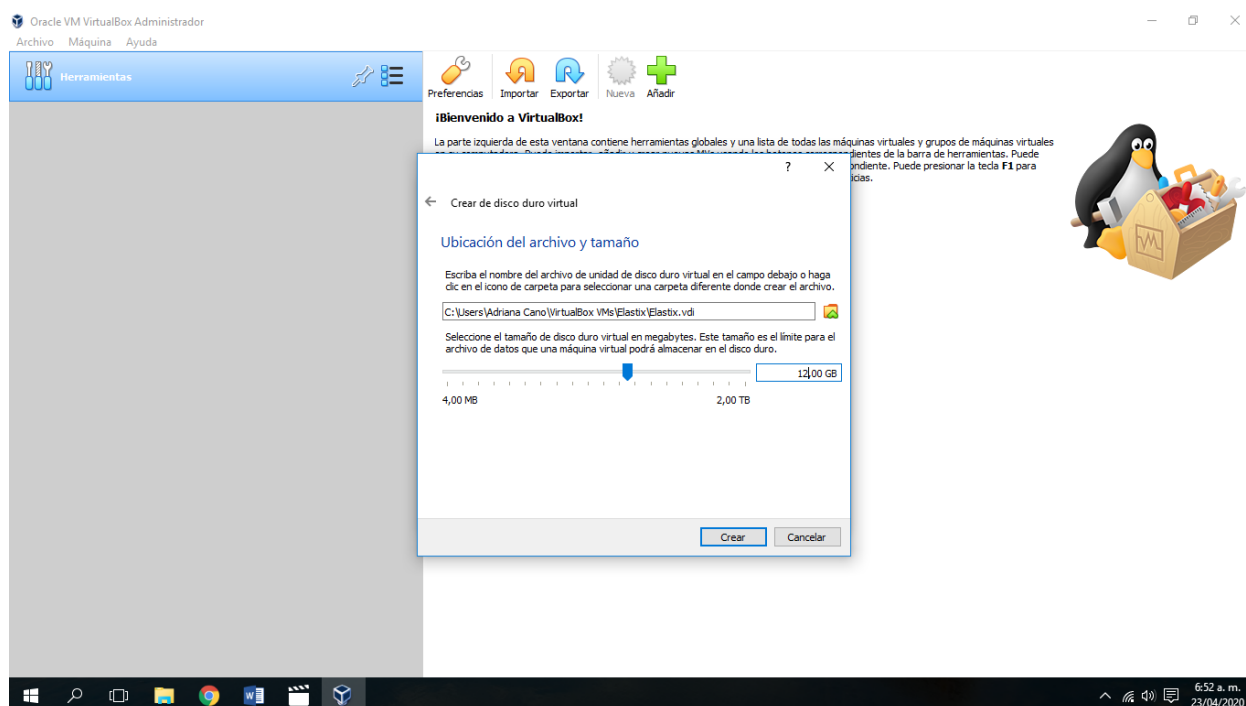


Figura 4. Instalación de Elastix en VirtualBox (3). Elaboración propia

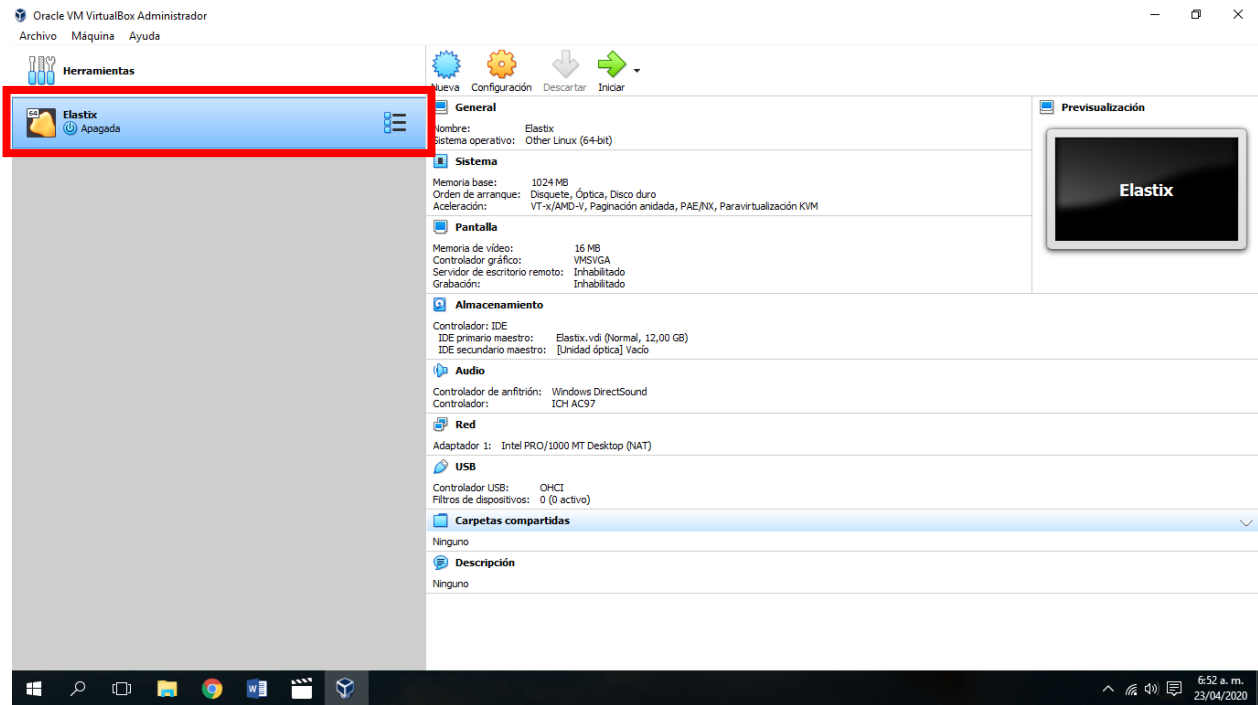


Figura 5. Instalación de Elastix en VirtualBox (4). Elaboración propia

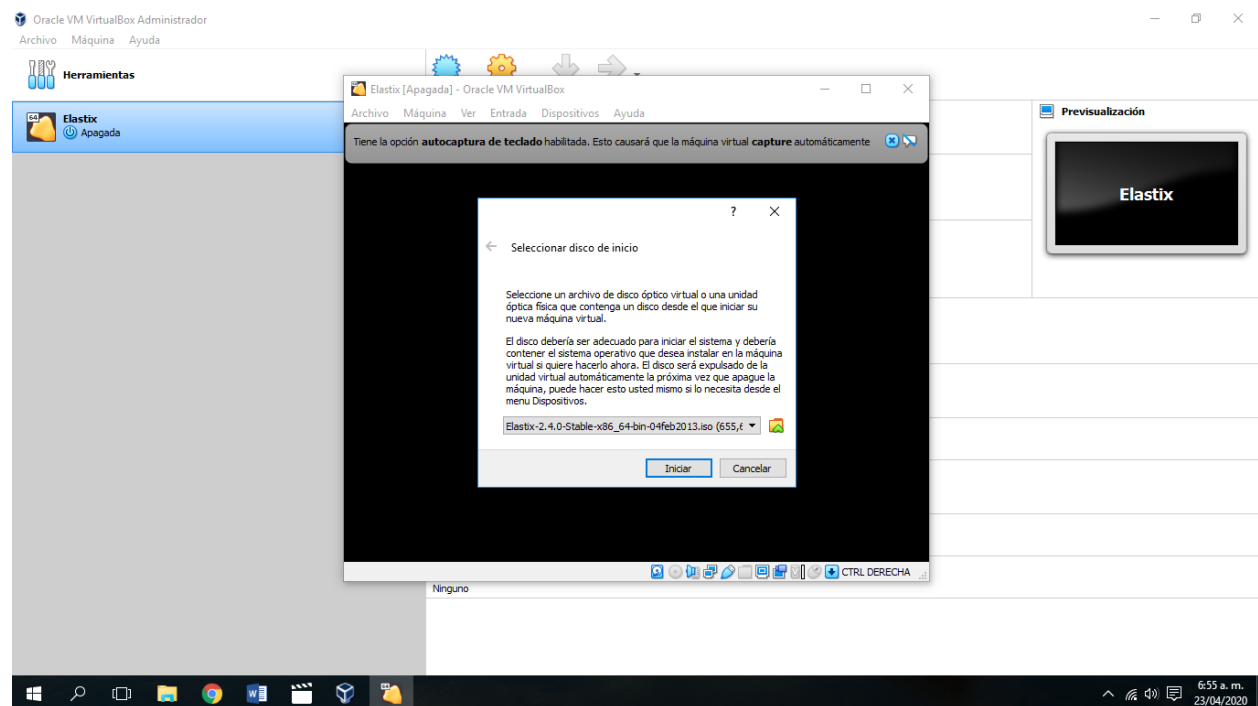


Figura 6. Instalación de Elastix en VirtualBox (5). Elaboración propia

Welcome to Elastix



Figura 7. Configuración de lenguaje en Elastix. Elaboración propia

Bienvenido a Elastix



Figura 8. Configuración IPv4 Elastix. Elaboración propia



Figura 9. Configuración de horario en Elastix. Elaboración propia

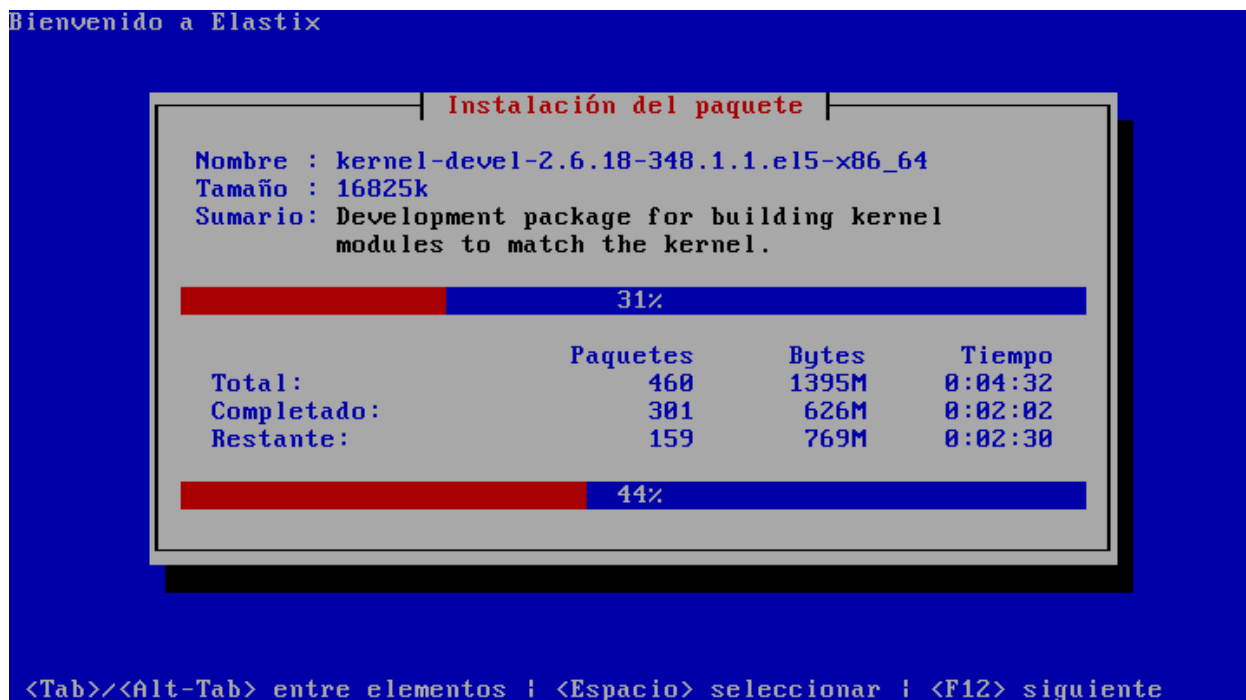


Figura 10. Avance instalación Elastix. Elaboración propia

```

configuration and produce unexpected behavior; in addition, changes
made to system files through here may be lost when doing an update.

To access your Elastix System, using a separate workstation (PC/MAC/Linux)
Open the Internet Browser using the following URL:
http://192.168.100.100

[root@fasepractica ~]# ifconfig
eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr 08:00:27:71:99:24
          inet addr:192.168.100.100  Bcast:192.168.100.255  Mask:255.255.255.0
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:50 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:6 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:3960 (3.8 KiB)  TX bytes:252 (252.0 b)

lo        Link encap:Local Loopback
          inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0
          UP LOOPBACK RUNNING  MTU:16436  Metric:1
          RX packets:180 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:180 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:0
          RX bytes:15296 (14.9 KiB)  TX bytes:15296 (14.9 KiB)

[root@fasepractica ~]#

```

Figura 11. Configuración IP servidor Elastix. Elaboración propia

```

lo        Link encap:Local Loopback
          inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0
          UP LOOPBACK RUNNING  MTU:16436  Metric:1
          RX packets:180 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:180 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:0
          RX bytes:15296 (14.9 KiB)  TX bytes:15296 (14.9 KiB)

[root@fasepractica ~]# ping 192.168.100.100
PING 192.168.100.100 (192.168.100.100) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.100.100: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.048 ms
64 bytes from 192.168.100.100: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.035 ms
64 bytes from 192.168.100.100: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.036 ms
64 bytes from 192.168.100.100: icmp_seq=4 ttl=64 time=0.032 ms
64 bytes from 192.168.100.100: icmp_seq=5 ttl=64 time=0.032 ms
64 bytes from 192.168.100.100: icmp_seq=6 ttl=64 time=0.052 ms
64 bytes from 192.168.100.100: icmp_seq=7 ttl=64 time=0.035 ms
64 bytes from 192.168.100.100: icmp_seq=8 ttl=64 time=0.035 ms
64 bytes from 192.168.100.100: icmp_seq=9 ttl=64 time=0.037 ms
64 bytes from 192.168.100.100: icmp_seq=10 ttl=64 time=0.036 ms

--- 192.168.100.100 ping statistics ---
10 packets transmitted, 10 received, 0% packet loss, time 8997ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.032/0.037/0.052/0.010 ms
[root@fasepractica ~]# _

```

Figura 12. Prueba de conectividad Elastix. Elaboración propia

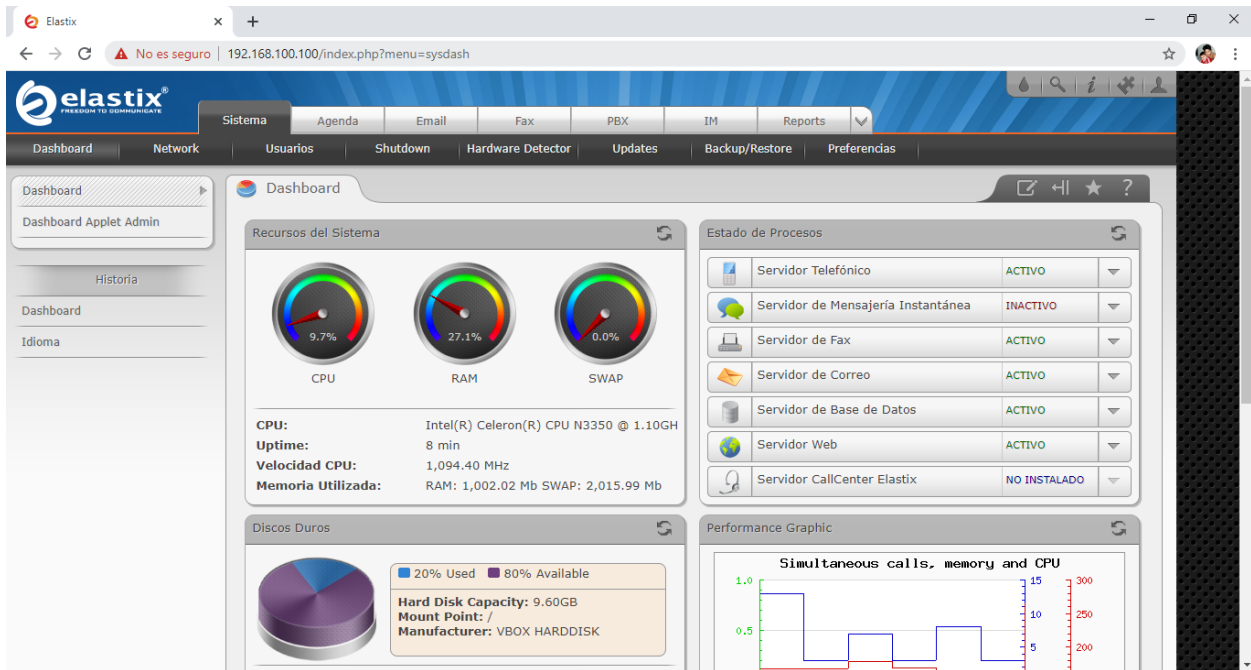


Figura 13. Interfaz gráfica Elastix. Elaboración propia

2.1 Realice la configuración de servicios en el servidor de VoIP seleccionado.

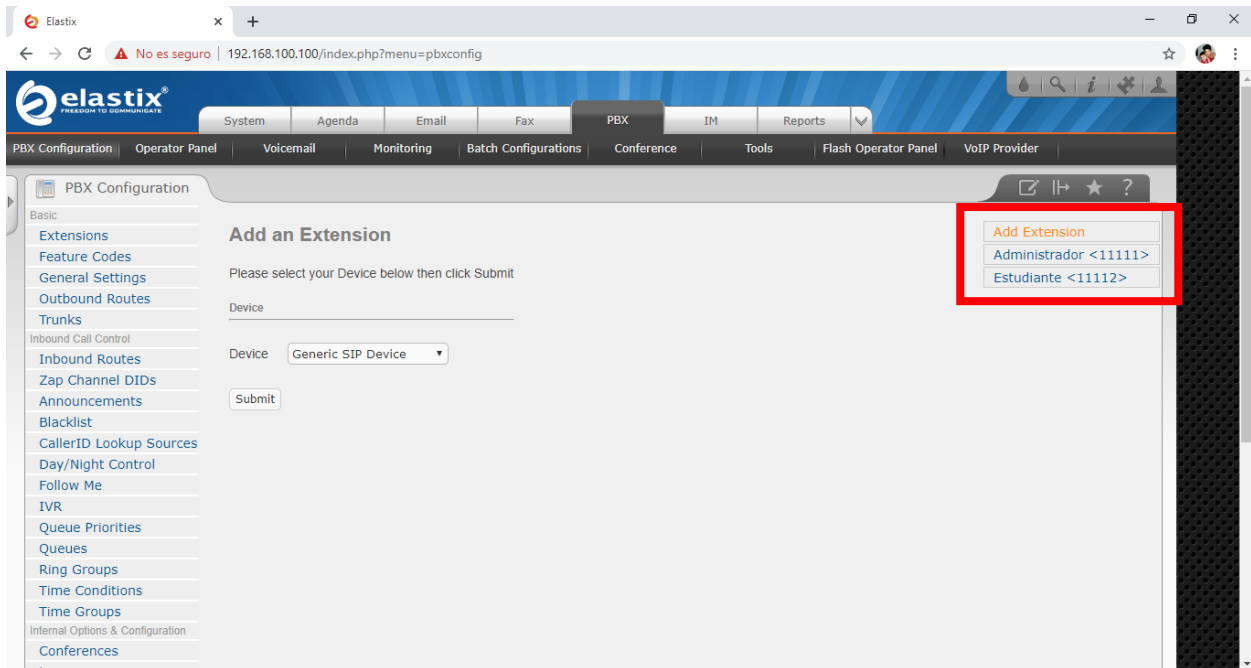


Figura 14. Configuración extensiones Elastix. Elaboración propia

Establecimiento de llamadas

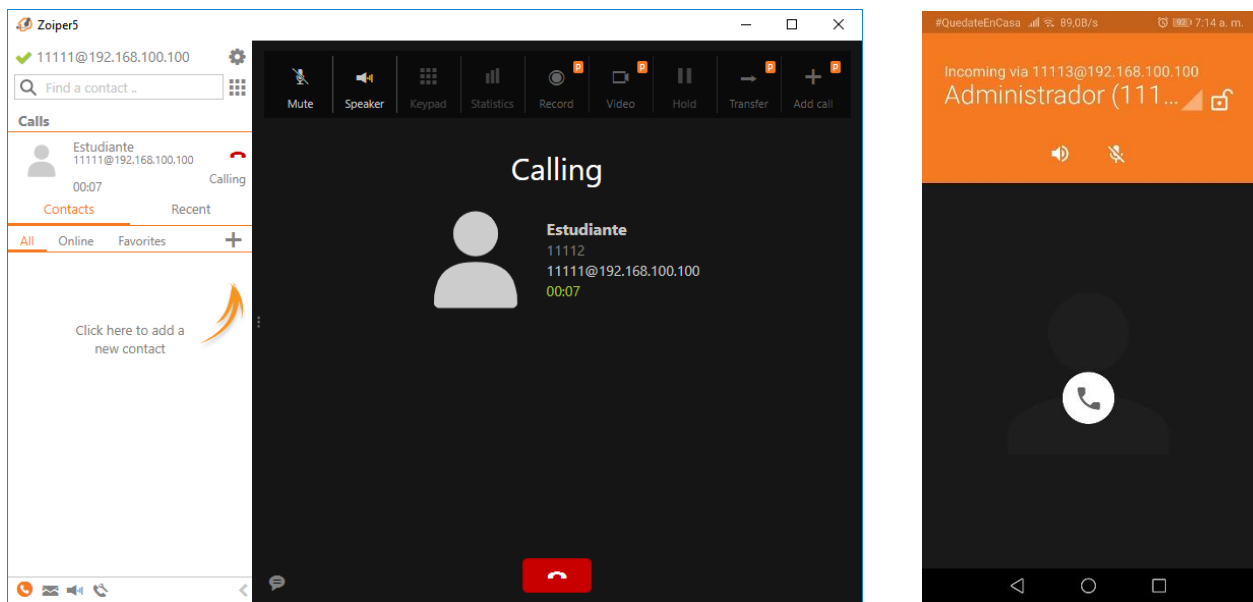


Figura 15. Marcación desde Ext. 11111 hacia Ext. 11112. Elaboración propia

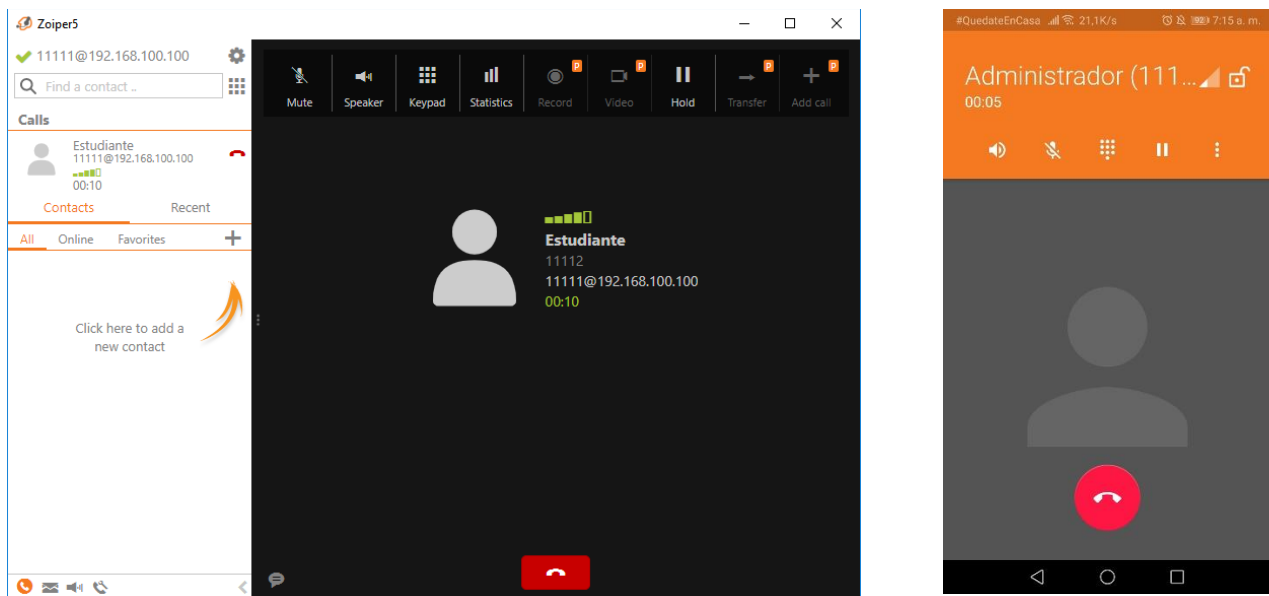


Figura 16. Llamada establecida en Ext. 11111. Elaboración propia

Análisis del protocolo SIP

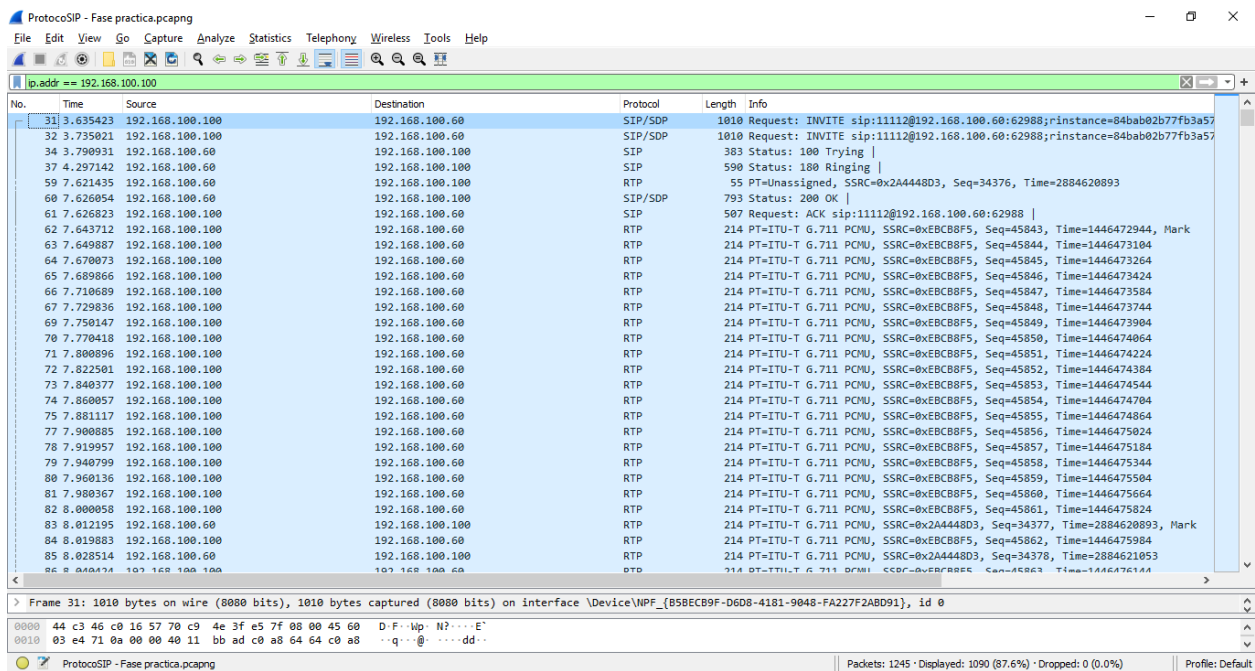


Figura 17. Captura inicial en WireShark. Elaboración propia

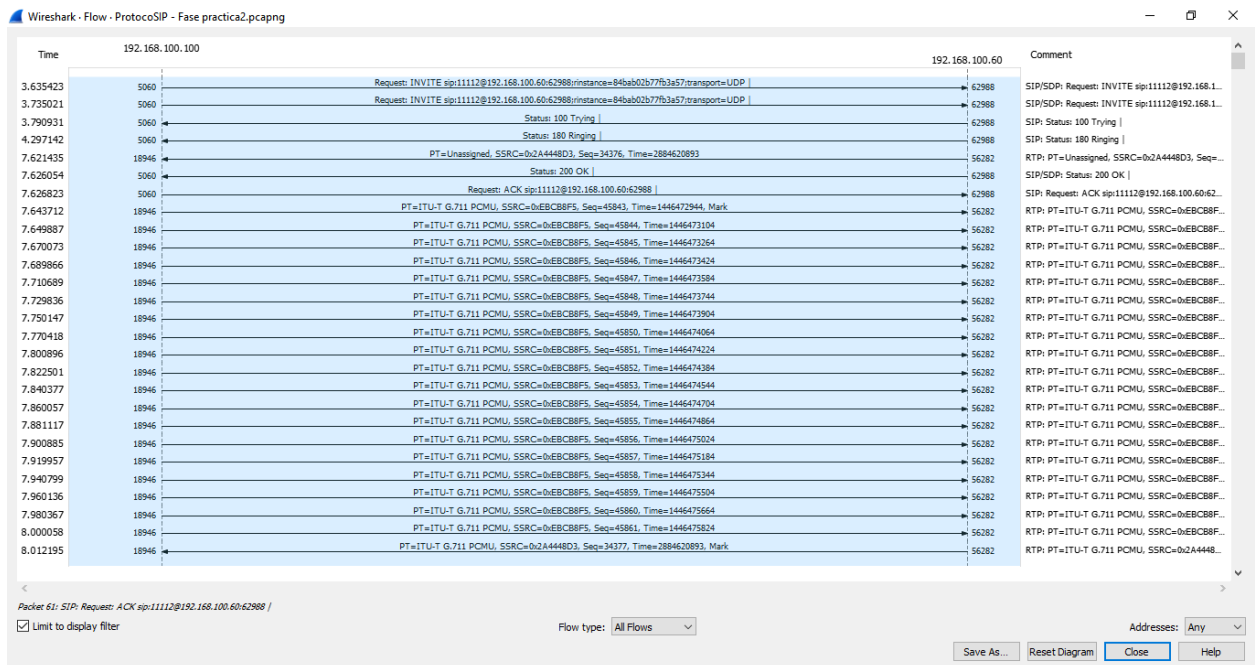


Figura 18. Captura inicial en Call Flow. Elaboración propia

De las anteriores capturas podemos concluir:

Fuente de la llamada: 192.168.100.100 (Windows con Zoiper)

Destino de la llamada: 192.168.100.60 (Android con Zoiper)

La sesión inicia en los paquetes 31 – 32 con un mensaje INVITE (invita al inicio de sesión). Esta fase se encuentra soportada en protocolos SIP/SDP (capas de sesión y presentación)

En el paquete 34 la fuente recibe una respuesta informativa (100: Trying - Búsqueda extendida en proceso). Soportado en SIP (capa de sesión)

En el paquete 37 la fuente recibe una respuesta informativa (180: Ringing – el destino ha recibido el mensaje INVITE y está alertando al usuario de la llamada). Soportado en SIP (capa de sesión)

En el paquete 60 la fuente recibe un OK (llamada establecida). Esta fase se encuentra soportada en protocolos SIP/SDP (capas de sesión y presentación)

De aquí en adelante la sesión se soporta en protocolo RTP. (capa de sesión)

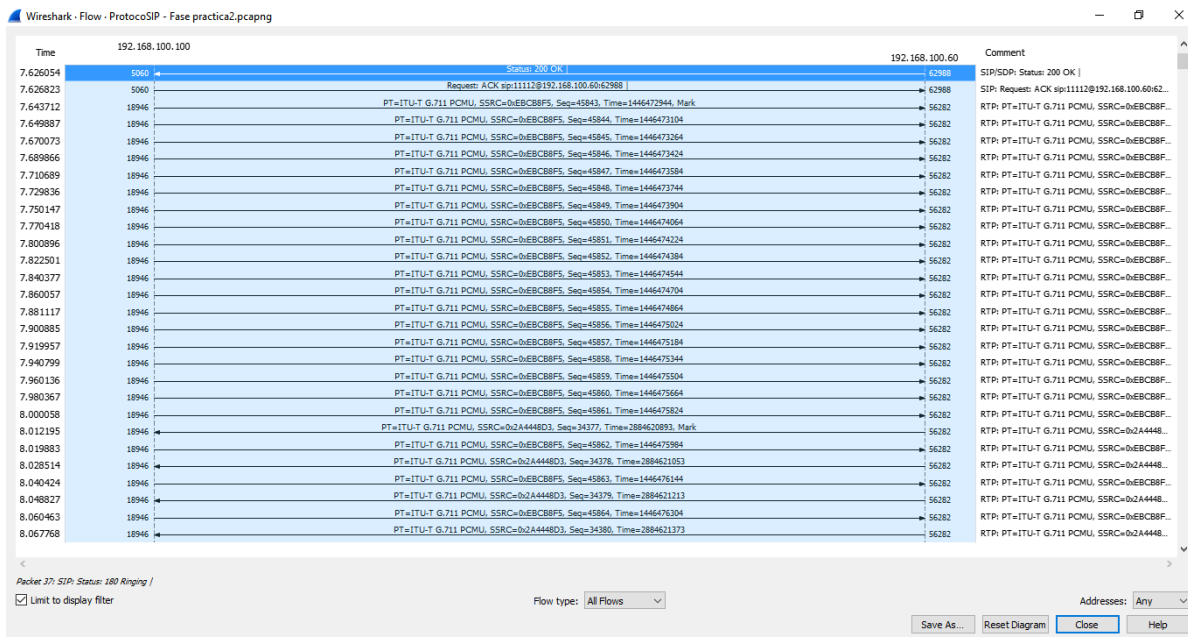


Figura 19. Sesión establecida protocolo RTP (1). Elaboración propia

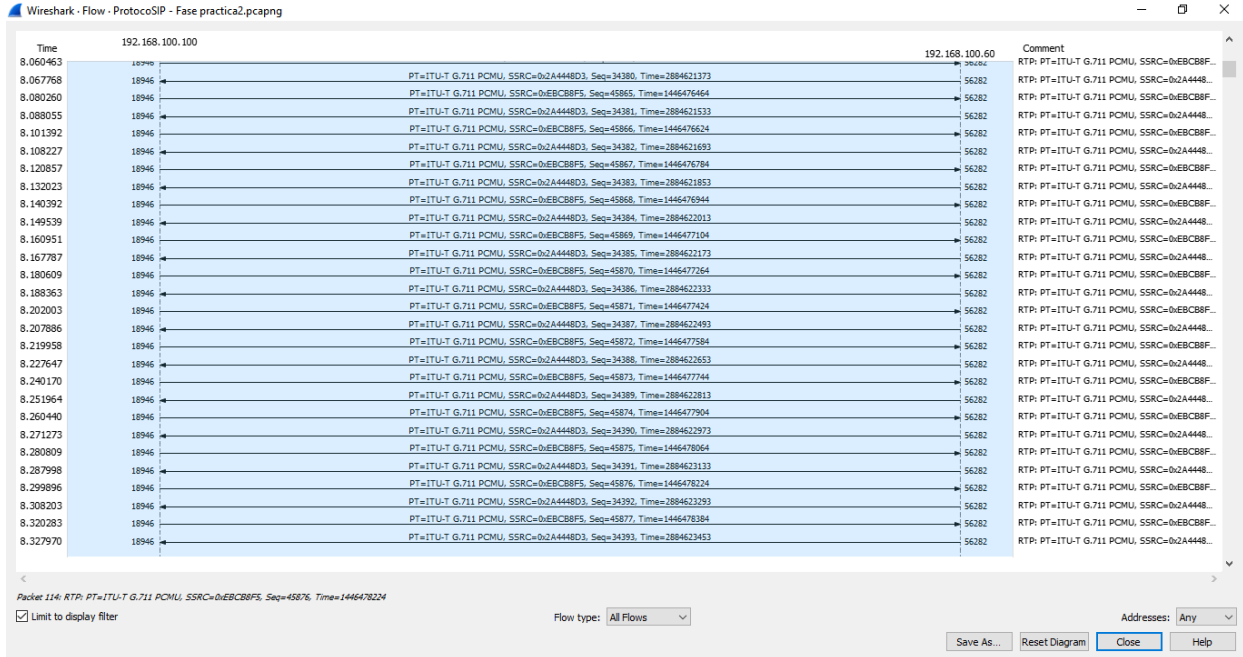


Figura 20. . Sesión establecida protocolo RTP (2). Elaboración propia

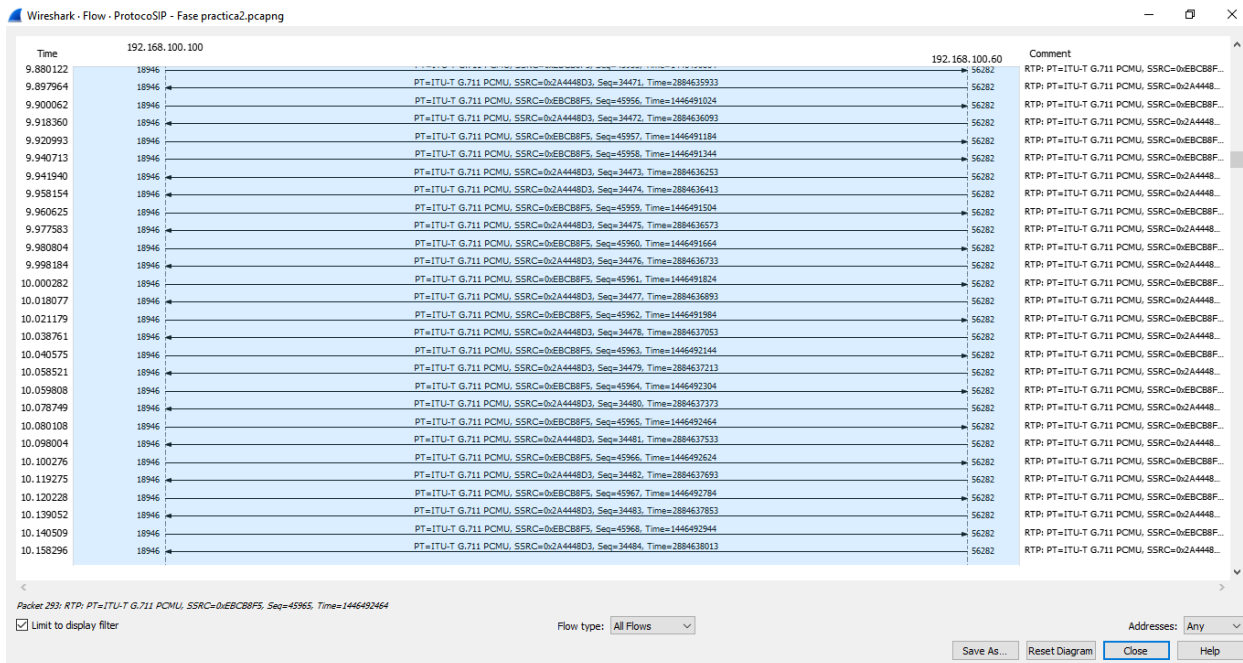


Figura 21. Sesión establecida protocolo RTP (3). Elaboración propia

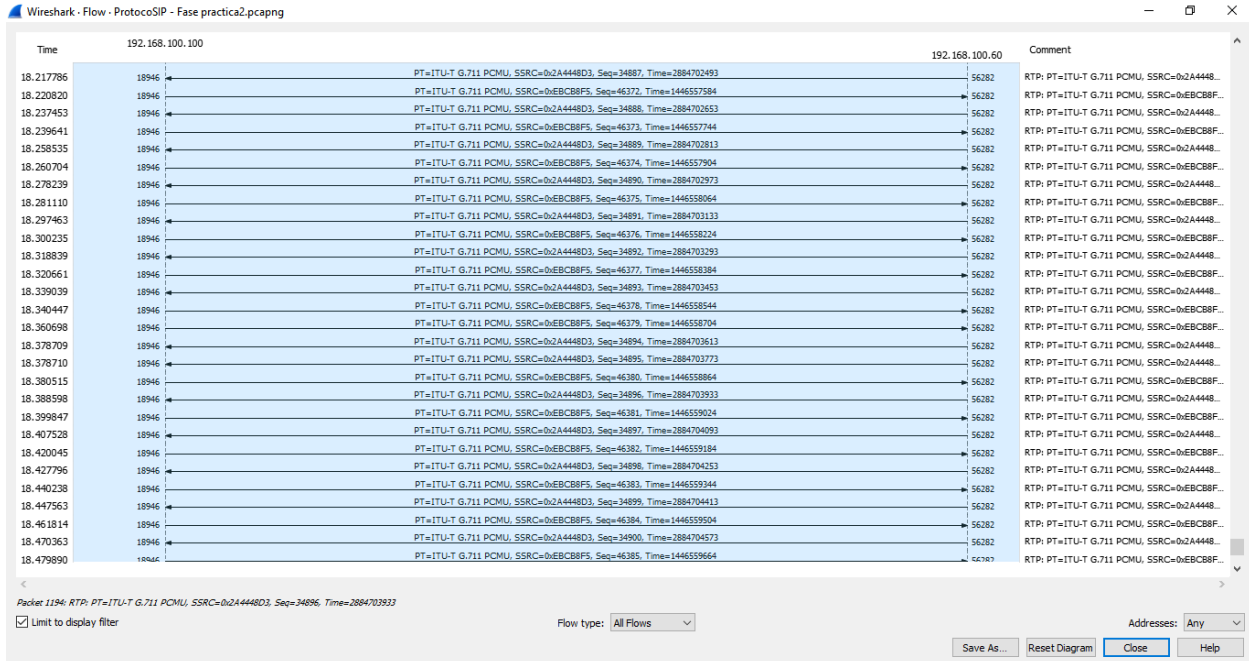


Figura 22. Sesión establecida protocolo RTP (4). Elaboración propia

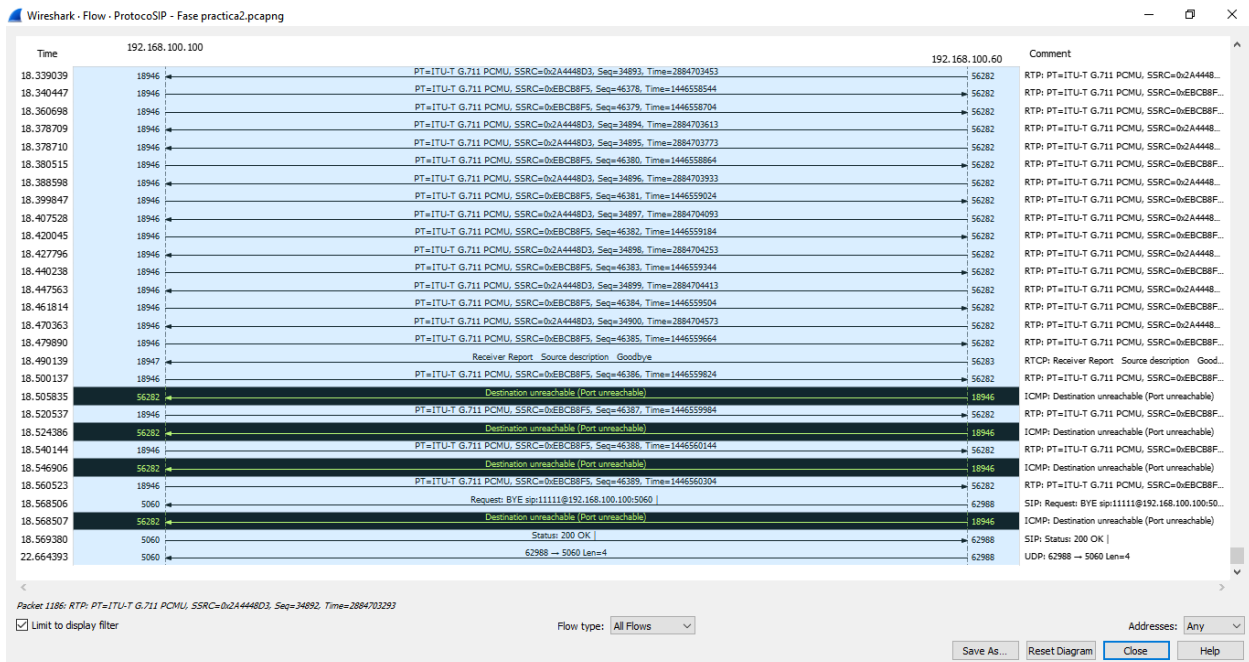
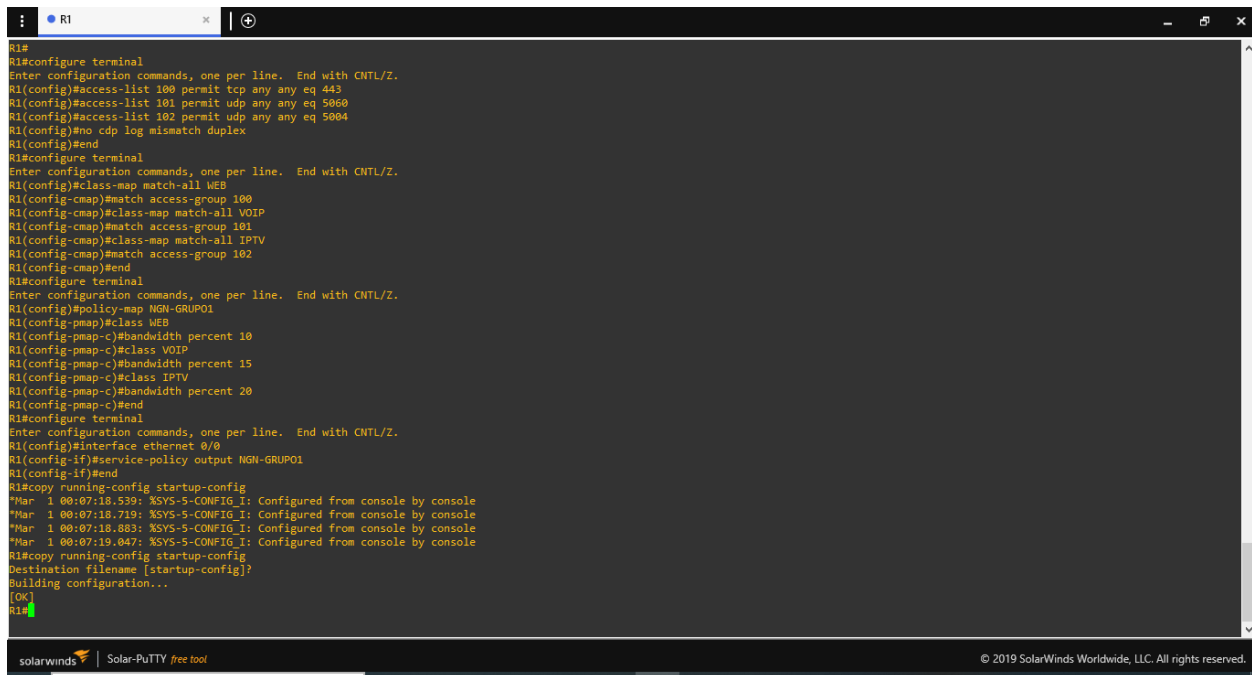


Figura 23. Fin de sesión. Elaboración propia

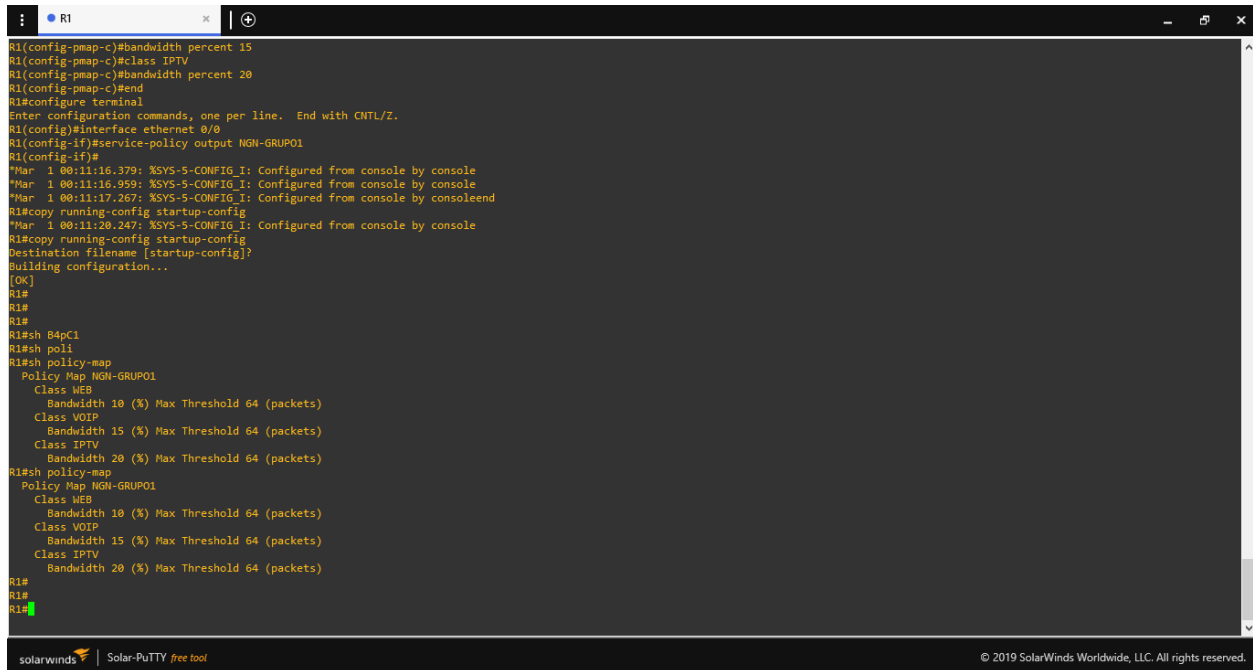

```
end
configure terminal
policy-map NGN-GRUPO1                                     #Definición de políticas#
class WEB
bandwidth percent 10                                       #Asignación de porcentaje de BW WEB#
class VOIP
bandwidth percent 15                                       #Asignación de porcentaje de BW VoIP#
class IPTV
bandwidth percent 20                                       #Asignación de porcentaje de BW IPTV#
end
configure terminal
interface ethernet 0/0
service-policy output NGN-GRUPO1                          #Asignación de QoS en interfaz de salida#
end
copy running-config startup-config                        #Escritura en router#
```

Configuración en router



```
RI#
RI#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
RI(config)#access-list 100 permit tcp any any eq 443
RI(config)#access-list 101 permit udp any any eq 5060
RI(config)#access-list 102 permit udp any any eq 5004
RI(config)#no cdp log mismatch duplex
RI(config)#end
RI#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
RI(config)#class-map match-all WEB
RI(config-cmap)#match access-group 100
RI(config-cmap)#class-map match-all VOIP
RI(config-cmap)#match access-group 101
RI(config-cmap)#class-map match-all IPTV
RI(config-cmap)#match access-group 102
RI(config-cmap)#end
RI#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
RI(config)#policy-map NGN-GRUPO1
RI(config-pmap)#class WEB
RI(config-pmap-c)#bandwidth percent 10
RI(config-pmap-c)#class VOIP
RI(config-pmap-c)#bandwidth percent 15
RI(config-pmap-c)#class IPTV
RI(config-pmap-c)#bandwidth percent 20
RI(config-pmap-c)#end
RI#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
RI(config)#interface ethernet 0/0
RI(config-if)#service-policy output NGN-GRUPO1
RI(config-if)#end
RI#copy running-config startup-config
*Mar 1 00:07:18.339: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
*Mar 1 00:07:18.719: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
*Mar 1 00:07:18.883: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
*Mar 1 00:07:19.047: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
RI#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
RI#
```

Figura 24. Configuración de QoS en router. Elaboración propia



```
R1(config-pmap-c)#bandwidth percent 15
R1(config-pmap-c)#class IPTV
R1(config-pmap-c)#bandwidth percent 20
R1(config-pmap-c)#end
R1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#interface ethernet 0/0
R1(config-if)#service-policy output NGN-GRUPO1
R1(config-if)#
*Mar 1 00:11:16.379: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
*Mar 1 00:11:16.959: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
*Mar 1 00:11:17.267: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#copy running-config startup-config
*Mar 1 00:11:20.247: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
R1#
R1#
R1#
R1#sh B4pC1
R1#sh poli
R1#sh policy-map
  Policy Map NGN-GRUPO1
    Class WEB
      Bandwidth 10 (%) Max Threshold 64 (packets)
    Class VOIP
      Bandwidth 15 (%) Max Threshold 64 (packets)
    Class IPTV
      Bandwidth 20 (%) Max Threshold 64 (packets)
R1#sh policy-map
  Policy Map NGN-GRUPO1
    Class WEB
      Bandwidth 10 (%) Max Threshold 64 (packets)
    Class VOIP
      Bandwidth 15 (%) Max Threshold 64 (packets)
    Class IPTV
      Bandwidth 20 (%) Max Threshold 64 (packets)
R1#
R1#
R1#
```

Figura 25. Verificación de configuración. Elaboración propia

Conclusiones

A través del anterior documento se ha evidenciado la implementación de un protocolo multimedia en una red de nueva generación teniendo en cuenta que se trata de redes convergentes donde se pueden soportar múltiples servicios en tiempo real. De igual manera se ha realizado un diagrama de bloques donde se entiende claramente el funcionamiento de un servidor dedicado a VoIP y donde se tiene en cuenta todos los parámetros que participan en su operación.

Asimismo, se ha logrado Identificar los elementos y las consideraciones generales que se requieren para la implementación de IPTV.

A través del uso de máquinas virtuales se han simulado el servicio de voz sobre IP y se ha evidenciado la comunicación entre dos plataformas (Android – Windows) con el uso de la herramienta Zoiper

Por último, se ha diseñado un plan de QoS donde se ha asignado un ancho de banda específico a tres servicios diferenciados y se configura sobre una IOS de un router de serie c3600 en el software GNS3.

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>

Molina Robles, F., & Eduardo, P. (2014). En F. J. Molina Robles, & P. O. Eduardo, *Servicios en red* (págs. 574 -610). Madrid: RA-MA Editorial. Recuperado de <http://bibliotecavirtual.unad.edu.co:2077/lib/unadsp/reader.action?ppg=573&docID=11046839&tm=1488704523542>

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.](mailto:jparango@emcali.com.c), Alberto Portilla, A. L. luportil@emcali.net. c., & Carlos Cuéllar, Q. J. [jcuellar@icesi.edu. c.](mailto: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>