



UNIVERSIDAD  
TECNOLÓGICA  
DEL PERÚ

# **Facultad de Ingeniería**

**Carrera Profesional de Ingeniería de Redes y  
Comunicaciones**

**Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero de  
Redes y Comunicaciones**

**"ESTUDIO DE LA TECNOLOGÍA STREAMING EN  
REDES DUAL STACK IPV4 / IPV6 PARA LA  
TRANSMISIÓN MULTIMEDIA"**

**Autor:**

**Jaen Carlo Rodrigo Lavallo Diestre**

**Asesor:**

**Jesús Vílchez Sandoval**

**Lima – Perú  
2017**

## AGRADECIMIENTO:

A Elizabeth Castillo por la dedicación y el tiempo brindado; por sus conocimientos y experiencias transmitidas, imprescindibles para la culminación de esta tesis con éxito.

DEDICATORIA:

A mi Madre Dominga quien me ha enseñado a levantarme de las caídas y luchar con todas mis fuerzas para alcanzar mis sueños.

Le dedico esta tesis con todo mi cariño y amor como agradecimiento no solamente por ser mi madre, sino también por ser mí amiga, protectora y buena consejera.

## ABSTRACT

This document describes the procedures used for the simulation of the transmission streaming on a dual stack network for study and demonstrate both its feasibility as an IPv4 network and an IPv6 network and taking into account that the routing ipv4 and has ended and therefore opt for a transition to IPv6. which should ensure compatibility of different network applications..

## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	i
<b>CAPÍTULO 1</b> .....	1
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	1
1.1. Descripción del problema.....	2
1.1.1. Formulación del Problema.....	5
1.1.2. Problema General.....	5
1.1.3. Problemas específicos.....	5
1.1.4. Objetivos .....	6
1.1.5. Objetivo General.....	6
1.1.6. Objetivos específicos.....	6
1.2. Justificación del Estudio .....	7
1.2.1. Tecnológica .....	7
1.2.2. Económica.....	7
1.2.3. Social.....	8
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	10
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	10
2.1. Velocidad del códec .....	11
2.2. Archivo de video.....	15
2.3. Archivo de imagen .....	17
2.4. Archivo de audio .....	20

2.5.	Nivel de la Calidad de Servicio .....	23
2.6.	Velocidad de conexión a la red .....	26
2.7.	Retardo de paquetes.....	27
2.8.	Ancho de banda .....	29
2.9.	Marco Normativo .....	33
2.9.1.	Servicios de difusión.....	33
<b>CAPÍTULO 3 .....</b>		<b>35</b>
<b>METODOLOGÍA.....</b>		<b>35</b>
3.1.	Diseño Metodológico.....	36
3.2.	Análisis de la información.....	37
3.3.	Selección del protocolo de enrutamiento para los escenarios IPv4 e IPv6. ....	37
3.4.	Proponer los tipos de servidores y clientes para la red IPv4 e IPv6.....	37
3.5.	Diseño de la red .....	38
3.6.	Elaboración de los escenarios de la red IPv4 e IPv6. ....	38
3.7.	Elaborar el esquema de direccionamiento para los escenarios IPv4 e IPv6. ....	38
Selección de los Servidores y clientes parra la simulación del Streaming.....		39
3.8.	Simulación de la red.....	39
3.9.	Pruebas de red.....	40
3.10.	Resultados .....	40
3.11.	Cumplimiento de los objetivo .....	41
<b>CAPÍTULO 4 .....</b>		<b>43</b>

<b>IMPLEMENTACION</b> .....	43
4.1. Armado de la red.....	44
4.1.1. Implementado el servidor VLC.....	46
4.1.2. Configuración del Cliente VLC .....	52
<b>CAPITULO 5</b> .....	56
<b>RESULTADOS</b> .....	56
5.1. Pruebas de transmisión streaming .....	57
5.1.1. Pruebas de transmisión streaming en IPv4.....	57
5.1.2. Pruebas de transmisión Streaming en IPv6 .....	60
<b>CONCLUSIONES</b> .....	63
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	66

## LISTADO DE GRÁFICOS

Gráfico 1.1. Estadística de la disponibilidad de las Direcciones IPv4.....	2
Gráfico 1.2. Agotamiento de las direcciones IPv4 en Latinoamérica.....	2
Gráfico 1.3. Cronología de la migración IPv6 en el Mundo.....	4
Gráfico 2.1 Características de los formatos de video en FULL HD.....	16
Gráfico 2.2 Formatos de video en sus formatos originales.....	16
Gráfico 2.3 Características de los formatos de Imágenes.....	18
Gráfico 2.4 Comparación de métodos de compresión de imágenes.....	20
Gráfico 2.5 Algoritmo de compresión utilizado por JPG.....	20
Gráfico 2.6 pesos de formatos por Minutos.....	23
Gráfico 2.7 BestEffort.....	24
Gráfico 2.8 Ejemplo de Diffserv.....	25
Gráfico 2.9 Cronograma de cálculo de retardo .....	28
Gráfico 2.10 Comparación de Gráfico.....	32
Gráfico 2.11 Comparación de tipos de Fibra.....	32
Gráfico 2.12 Tipos de Fibra Óptica.....	32
Gráfico 4.1: Topología de red DualStack.....	45
Gráfico 4.2 Dirección IPv4 configurada. ....	46
Gráfico 4.3: Dirección IPv6 configurada. Fuente:.....	47
Gráfico 4.4: iniciando emisión streamingviavlc.....	48
Gráfico 4.5: añadiendo archivo de sonido.....	49
Gráfico 4.6: añadiendo el protocolo UDP .....	49
Gráfico 4.7: añadiendo la dirección IPv4 de destino. ....	50
Gráfico 4.8: seleccionando el códec.....	51
Gráfico 4.9: Terminando la configuración.....	51



Grafico 4.10: Configurando el destino en IPv6.....	52
Grafico 4.11: Abriendo la ubicación de la transmisión.....	53
Grafico 4.12: indicando el parámetro de recepción en Ipv4.....	54
Grafico 4.12: indicando el parámetro de recepción en Ipv6.....	55
Gráfico 5.1: Nivel de recursos utilizados en IPv4.....	57
Gráfico 5.2: Información capturada de la transmisión streaming Ipv4.....	58
Gráfico 5.3: Información capturada de la transmisión streaming Ipv6.....	59
Gráfico 5.1.3: Nivel de recursos en utilizados en IPv6.....	60
Gráfico 5.1.4: Información capturada de la transmisión streaming Ipv6.....	61
Gráfico 5.1.5: Información capturada de la transmisión streaming Ipv6.....	62

## LISTADO DE TABLAS

Tabla 2.1 Características de la normal H.264.....	12
Tabla 2.2 Tabla de Niveles.....	14
Tabla 2.3 Ventajas y Desventajas de los formatos de imagen.....	19
Tabla 2.4 Códec de audio permitido.....	22
Tabla 2.5 Planes de conexión.....	32
Tabla 2.6 Características de los tipos de cables UTP.....	37
Tabla 2.7 Tecnologías Inalámbricas.....	37

## **INTRODUCCIÓN**

En la presente tesis, describe la realidad de las redes y comunicaciones en cuanto su disponibilidad para la demanda, la cual se ha visto afectada debido a la escases que presentan las direcciones IPv4 debido a la creciente salida de nuevos dispositivos IP en todo el mundo. Por ello a través de los años se ha estado buscando una solución para cuando esto ocurriese, teniendo el nuevo direccionamiento IPv6 como solución principal, pero como es una tecnología nueva, no es compatible con su predecesora como IPv4. Una de las soluciones existentes en las redes de datos corporativos es el Streaming, donde es una de las tantas tecnologías y aplicaciones afectadas con el nuevo cambio, por eso se buscan métodos los cuales sirvan para dar coexistencia con las aplicaciones actuales y las redes futuras como lo es IPv6 y sus nuevas características.

## CAPÍTULO 1

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

## 1.1. Descripción del problema

Las direcciones IPv4 que son utilizadas actualmente para la comunicación en las redes de comunicaciones, ya se agotaron en todo el mundo. La IANA (Agencia Internacional de Asignación de Números de Internet) es la entidad encargada de supervisar el asignación global de las direcciones IP, está en febrero del 2011, entrego el último bloque a la organización encargada de asignar IPs en Asia, lo cual no tardará en agotarse, debido al aumento de demanda de estas en los últimos años, esto se remonta desde los años 80 donde se planteaba buscar una solución para cuando pasara esta situación. A principios de los años 90 se crea el direccionamiento IPv6 las cuales brindan más capacidad que IPv4 y se establecería como la principal solución.

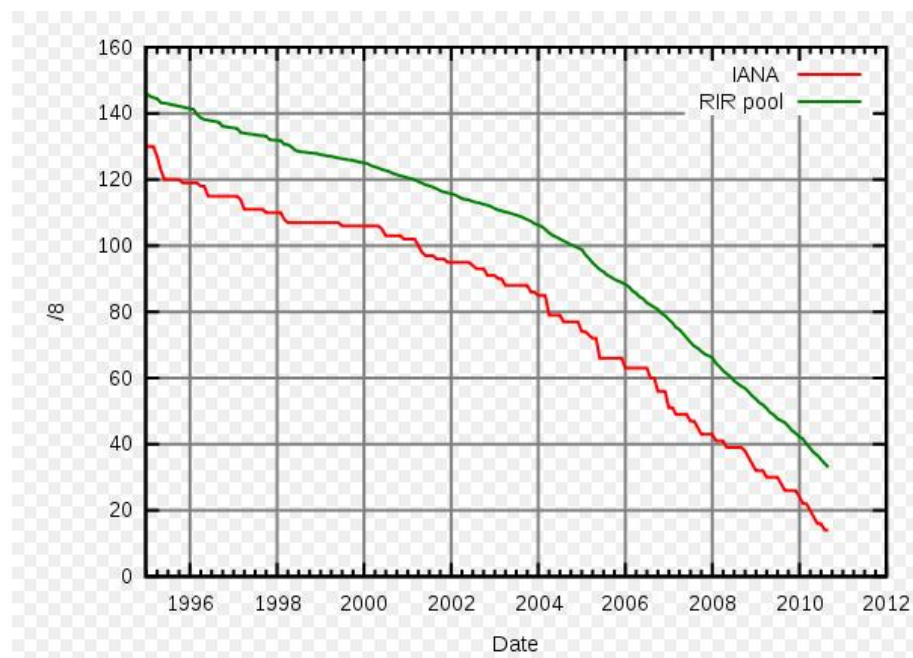


Gráfico 1.1. Estadística de la disponibilidad de las Direcciones IPv4. Fuente: IANA

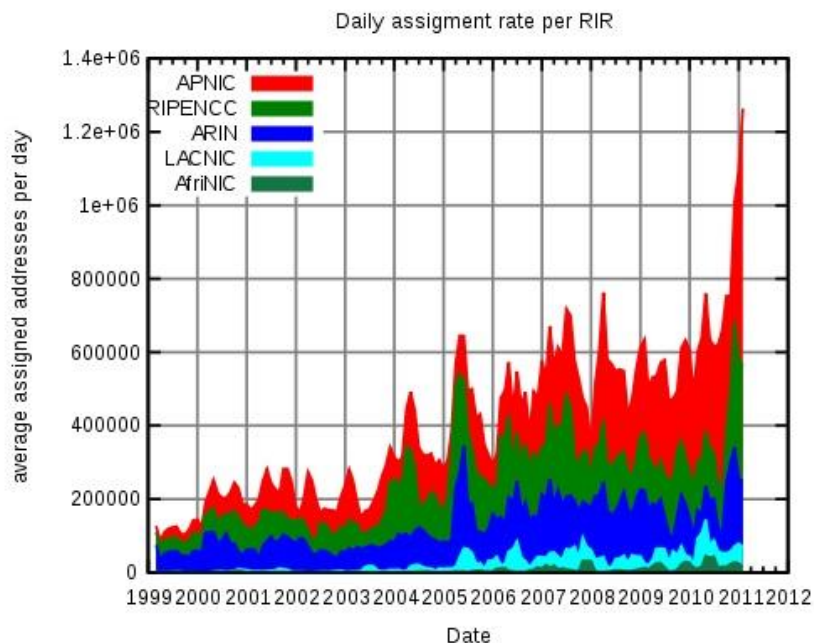


Gráfico 1.2. Agotamiento de las direcciones IPv4 en Latinoamérica. Fuente: LACNIC.

En Latino América, la empresa española Telefónica está encargada de la migración de las direcciones IPv4 a IPv6. Telefónica está en la transición hacia IPv6 desde el año 1999. La primera practica en redes y servicios IPv6 tuvo lugar en ese año, en el marco de proyecto de investigación internacional dirigido por Telefónica I+D. El IPv6 corresponde a una versión mejorada del protocolo de Internet v4 que permitirá ampliar las direcciones IP dado la alta demanda que encuentra en el mercado, debido del crecimiento de conectividad que se demanda en los dispositivos como teléfonos móviles, laptops, servidores, entre otros. Telefónica del Perú ha culminado exitosamente la primera fase del proyecto IPv6 en clientes residenciales de Internet fijo.

Telefónica del Perú (1999) nos afirmó, que el despliegue realizado constituye un hito a nivel global. Alrededor del 2% de los accesos en Perú a los servicios de Google se realizan exclusivamente sobre IPv6, superando forma amplia el porcentaje del 1% establecido por la

Internet Society durante la Jornada Mundial de IPv6, que cumple ahora su primer aniversario. Este porcentaje se irá incrementando con respecto a la demanda del mercado.(párr.3).

En las Migraciones futuras de IPv4 a IPv6, las empresas se enfrentan a una serie de problemas ya que estos protocolos no se comunican entre ellos por ser de diferentes arquitecturas, desde compatibilidad de aplicaciones hasta la comunicación con sus usuarios, los cuales deberán adaptarse a los cambios que estas empresas experimenten, lo cual no tiene beneficio y por ello se opta por una transición. Una de las aplicaciones más usadas dentro de las organizaciones, es la tecnología Streaming, la cual sirve como medio de comunicación para difundir individual o masivamente información en tiempo real, esta tecnología demanda un gran ancho de banda, por lo tanto es una tecnología que depende mucho de la densidad de la red donde este implementada.

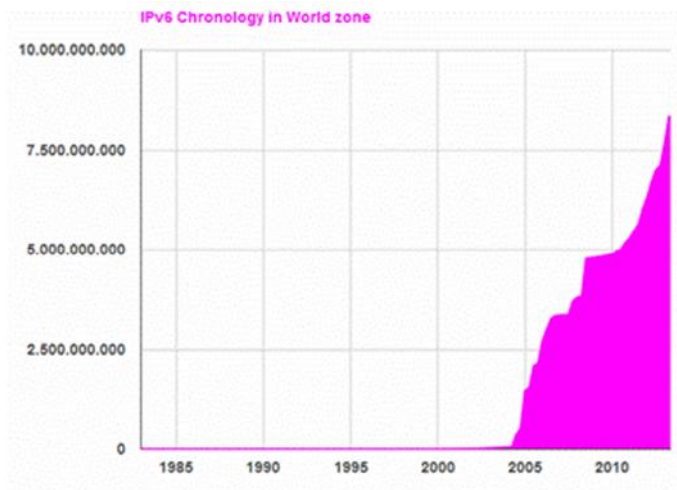


Gráfico 1.3. Cronología de la migración IPv6 en el Mundo. Fuente:Indatacomunications.



### 1.1.1. Formulación del Problema

### 1.1.2. Problema General

¿Qué afrontan las empresas que atraviesan por el proceso de migración de sus servicios de streaming de IPv4 a IPv6?

### 1.1.3. Problemas específicos

¿Cómo debería ser el escenario apropiado para la simulación del servicio streaming?

Como se podría implementar la simulación del servicio streaming en escenarios IPv4 Ipv6?

¿Qué modelo debería aplicarse para la simulación del servicio streaming?

¿Cómo demostrar las ventajas que ofrece el protocolo IPv6 para brindar el servicio streaming?

#### 1.1.4. Objetivos

#### 1.1.5. Objetivo

General

Estudiar la tecnología Streaming mediante una simulación para el análisis de las transmisiones multimedia dentro de redes las Dual Stack (IPv4 / IPv6).

#### 1.1.6. Objetivos específicos

Diseñar una topología de pruebas que permita la simulación de un escenario real para brindar el servicio streaming a través de internet.

Elaborar escenarios de redes IPv4, IPv6 y Dual Stack mediante un software de simulación para la transmisión.

Realizar la simulación del servicio streaming aplicando el modelo CLIENTE-SERVIDOR.

Comparar los diferentes resultados de las pruebas en escenarios IPv4 e IPv6 donde se desarrollará el servicio de Streaming para las conclusiones.

## 1.2. Justificación del Estudio

### 1.2.1. Tecnológica

Este estudio es necesario para que las empresas las cuales utilicen la tecnología Streaming como medio de comunicación, tengan conocimiento porque es más óptimo trabajar en una red que en otra red y así puedan ofrecer mayor eficiencia a sus clientes, así mismo, es completamente conveniente para aquellas personas o empresas de telecomunicaciones que desarrollen tecnología, puedan tener mediante este estudio, la referencia para mejorar o crear nuevas herramientas que ayuden a mejorar la tecnología de transmisión Streaming dentro de las redes basadas en IPv6, donde este tipo de red soporta sin problemas grandes cantidades de dispositivos de tecnología IP.

“Tener el “DNI” de cada aparato mediante su IP nos ayudara en mucho a la mejora en múltiples procesos.”.(Fernández Pedro, 2013, párr.9).

### 1.2.2. Económica

Para la realización de este estudio, se cuenta con recursos virtuales los cuales nos servirán para ahorrar costos. Básicamente esta tesis se apoya en el software libre para las simulaciones que el soporte de este estudio.

Este estudio tiene viabilidad económica, ya que gracias a los resultados que aporte, se puede establecer mejoras y tomar las mejores decisiones con lo que respecta a las empresas proveedoras de los servicios de ISP y Streaming, ya que esa tecnología es un canal de comunicación muy efectivos y rentables por su reducido costo el cual ofrece amplias posibilidades de personalización y creatividad, según las características del evento, de la audiencia, del producto, del servicio y de la marca anunciante.

La empresaria ImmaAvia(2013) menciona, que tener un streaming en la transmisión de eventos, es rentable ya que es sencillo de implementar y puede ser retransmitida en cualquier momento. (párr.9).

Natalia Venero (2013), nos muestra cómo funciona un streaming para empresas profesionales utilizando técnicas que no requieren tener un alto costo operativo. (párr. 18).

### 1.2.3. Social

La tecnología Streaming brinda fácil acceso a la información, beneficiando a toda la gente de una comunidad que antes no podían acceder a ella, como zonas rurales donde es difícil el acceso a las comunicaciones, por eso de manera sencilla, sin tener que tener una gran infraestructura tecnológica, podrán recibir por parte de los televisores o radio, la información que estos transmitan utilizando el streaming por una red de datos, así se mantendrá fomentada la información de cada día.

En el Perú sobre todo en provincias, hay muchas zonas que no tienen acceso a información debido a la falta de las telecomunicaciones, El acceso universal en este caso es con ayuda del FITEL.

## **CAPÍTULO 2**

### **MARCO TEÓRICO**

En el presente capítulo se describen los fundamentos teóricos que son la base del presente trabajo. Estos fundamentos exponen en claro ciertos conceptos básicos como los principios del funcionamiento de la tecnología Streaming y las redes Dual Stack.

## Transmisión Streaming

### 2.1. Velocidad del códec

Los códec permiten la compresión y descompresión video digital. Utilizan normas desarrolladas por el ITU-T Video Coding Experts Group (VCEG) y el ISO/IEC Moving Picture Experts Group (MPEG), en este estudio se considera la norma H.264 siguiendo las siguientes velocidades:

Tasa de transferencia baja de nivel 1: 64 - 256 kbit/s

Tasa de transferencia normal de nivel 2: 2 - 8 Mbit/s

Tasa de transferencia intermedia de nivel 3: 10 - 40 Mbit/s

Tasa de transferencia alta de nivel 4: 20 - 80 Mbit/s

Medio de Grabacion		8cm DVD media/Built-in Media/SD Memory Card/"Memory Stick"			
Video	Tecnología de compresión	MPEG-4 AVC/H.264			
	Señal de video	1080/60i 1080/50i 1080/24p	720/60p 720/50p 720/24p	480/60i	576/50i
	Pixel ( horizontal x vertical	1920x1080 1440x1080	1280x720	720x480	720x576
	Aspecto Radio	16:9	16:9	4:3,16:9	4:3,16:9
	Luminacion ejemplo frecuencia	74.25Mhz 55.7Mhz	74.25Mhz	13.5Mhz	13.5Mhz
	ejemplo estructura	4:2:0			
	cantidad de bits	8 bit (luminance/color contrast)			
Audio	Tecnología de compresion	Dolby Digital (AC-3)			
	Bit rate after compression	64 – 640 Kbps			



	Audio channels	1 – 5.1 channels
	Codec	Linear PCM
	Bit rate	1.5Mbps (2 channels)
	Audio Channels	1 – 7.1 channels
	Sistema	MPEG-2 Transport Stream
	Sistema bit rate	<24 Mbps (<18 Mbps for DVD)

Tabla 2.1 Características de la normal H.264. Fuente: Corel Digital Media

Profile	Level	Resolucion	Framerate	Technology
Baseline	1	176x144	15fps	3G
Alto	2.1	480x272	23.976fps	PSP
Alto	2.1	480x272	25fps	PSP
Alto	2.1	480x272	29.97fps	PSP
Alto	3	720x480	29.97fps	SDTV
Alto	3	720x576	25fps	SDTV
Alto	3.1	1280x720	25fps	HDTV
Alto	3.1	1280x720	30fps	HDTV
Alto	3.3	1280x720	50fps	HDTV
Alto	3.3	1280x720	60fps	HDTV
Alto	3.3	1920x1080	25fps	HDTV
Alto	3.3	1920x1080	30fps	HDTV
Alto	4	1920x1080	24fps	Blu-ray
Alto	4	1920x1080	25fps	Blu-ray / HD DVD
Alto	4	1920x1080	29.97fps	Blu-ray / HD DVD
Alto	4	1920x1080	30fps	Blu-ray / HD DVD

Tabla 2.2 Tabla de Niveles. Fuente:Afterdawn

## 2.2. Archivo de video

Es un contenedor lógico el cual contiene una secuencia de imágenes que se ejecutan de manera consecutiva logrando un clip de película, utilizan codecs para convertir la información analógica a digital. Uno de los estándares más conocidos es el MPEG (Moving Picture ExpertsGroup) desarrollado por un grupo de trabajo de expertos de la Organización Internacional de Normalización, trabaja con los siguientes formatos:

Formato AVI (Audio Video Interleave).- funciona de forma sencilla, guarda la información por varias capas, almacenando una capa de video seguido por una capa de audio. Se consigue una alta calidad de imagen con un caudal inferior a 1Mb/s. No se recomienda para internet debido a su enorme peso.

Formato QuickTime Movie.- Muy superior en calidad del formato AVI compatible con la norma H264 con ancho de banda a 750 Kb/s.Funciona para publicar videos en Internet por su razonable calidad/peso.

Formato MPEG-2 (Grupo de Expertos de Películas versión 2).- El MPEG-2 es un estándar elaborado para comprimir las señales de vídeo que necesiten un amplio ancho de banda. El MPEG-2 permite un ancho de banda de 6 MB/s.

Extensión de archivo	Contenedor	Códec de vídeo	Códec de audio	Resolución
*.avi	AVI	Divx 3.11/4.x/5.1/6.0	MP3 AC3 DTS WMA PCM	1920x1080
		XviD		1920x1080
		MP4v3		1920x1080
		H.264 BP/MP/HP		1920x1080
*.mkv	MKV	VC-1 AP(wmv1)	MP3 AC3 DTS	1920x1080
		DivX 5.1/6.0		1920x1080
		XviD		1920x1080
		H.264 BP/MP/HP		1920x1080
*.wmv	WMV	VC-1 AP	WMA	1920x1080
		VC-1 SM		1920x1080
*.mp4	MP4	MP4 (mp4v)	AAC	1920x1080
		H.264 BP/MP/HP		1920x1080
*.mpg *.mpeg	PS	MPEG1	MP1, 2 AC3 DTS	1920x1080
		MPEG2		1920x1080
		H.264 BP/MP/HP		1920x1080

Gráfico 2.1 Características de los formatos de video en FULL HD

Fuente: Portal Samsung.


NO CONVERSION Keep the original format	
	<b>WMV</b> Video: WMV8 - 650Kbps - 368 x 208 - Audio: WMA - 96Kbps
	<b>MPEG1</b> Video: MPEG1 - 1000Kbps - 720 x 480 - Audio: MP2 - 224Kbps
	<b>MPEG2</b> Video: MPEG2 - 2000Kbps - 720 x 480 - Audio: AC3 - 448Kbps
	<b>MP4</b> Video: MP4 - 750Kbps - 368 x 208 - Audio: AAC - 128Kbps
	<b>MOV</b> Video: MP4 - 750Kbps - 368 x 208 - Audio: AAC - 128Kbps
	<b>FLV</b> Video: FLV - 750Kbps - 320 x 240 - Audio: MP3 - 64Kbps

Gráfico 2.2 Formatos de video en sus formatos originales.

Fuente: Codigobit

### 2.3. Archivo de imagen

Un tipo de archivo es una estándar de almacenar información en un equipo de forma que un programa puede leerla o visualizar. Normalmente, es posible determinar un tipo de archivo mediante las tres últimas letras del nombre del archivo. A estas letras se identifican como extensión de nombre de archivos. Los programas utilizan diferentes extensiones al guardar archivos.

JPEG (Joint Photographic Experts Group). Se refiere para cualquier archivo de imagen gráfica producida mediante el uso de un estándar JPEG. Un archivo JPEG se origina escogiendo entre una gama de calidades de compresión (en realidad, de una de una serie de algoritmos de compresión). Cuando se crea un archivo JPEG o convertir una imagen desde otro formato a un archivo JPEG, se le pedirá que especifique la calidad de imagen que desea. Dado que los resultados de mayor calidad en el archivo más grande, se puede hacer un trade-off (balanceo) entre calidad de imagen y tamaño de archivo. Este formato permite tener hasta 16 millones de colores.

GIF(GraphicsInterchangeFormat).- Es uno de los formatos de archivo que es utilizado para mostrar gráficos con colores indexados e imágenes en documentos HTML en Internet. Esto significa que solo muestran un máximo de 256 colores, lo que supone que los GIFs son ideales para las imágenes con ilustraciones y bloques simples de colores, como los logotipos y los íconos.

PNG (Gráficos de Red Portátiles).- El formato PNG usado tanto para fotografías como para gráficos. Tiene muy buena compresión sin la pérdida de calidad. Es decir, en máxima

compresión, no se pierde calidad en las imágenes. A veces se obtienen mejores resultados que del formato JPG con relación calidad/tamaño del archivo de imagen. Permite transparencias. Ampliamente admitido por programas y en navegadores web. En sus 2 variantes el formato PNG-8 es similar a GIF en el sentido de que permiten un máximo de 256 colores. El formato PNG-24 tiene capacidad de mostrar millones de colores, pero también resulta en un tamaño de archivo mayor.

BMP (Windows bitmap).- es un formato estándar que Windows utilizado para guardar imágenes independientes de los dispositivos e independientes de las aplicaciones. Es un formato de imagen de mapa de bits de compresión a 24 bits.

GIF	JPG	PNG
<ul style="list-style-type: none"><li>- Compresión sin pérdida</li><li>- Comprime bien los dibujos</li><li>- Paleta de colores variable</li><li>- Hasta 256 colores</li><li>- Permite transparencia</li><li>- Permite animación</li><li>- Alta compatibilidad</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Compresión con pérdida</li><li>- Comprime bien las fotos</li><li>- Paleta de color real</li><li>- Hasta 16 Millones colores</li><li>- Sin transparencia</li><li>- Sin animación</li><li>- Alta compatibilidad</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Compresión sin pérdida</li><li>- Comprime bien los dibujos</li><li>- Paleta de colores variable</li><li>- Hasta millones de colores</li><li>- Permite transparencia</li><li>- Sin animación</li><li>- Menor compatibilidad</li></ul>
<b>OPTIMIZACIÓN:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Reducir paleta de colores</li></ul>	<b>OPTIMIZACIÓN:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Alterar calidad de la imagen</li></ul>	<b>OPTIMIZACIÓN:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Reducir paleta y más</li></ul>

Gráfico 2.3 Características de los formatos de Imágenes.

Fuente: Desarrolloweb

Formato	Tipo de compresión.	Ventajas	Desventajas
JPEG	Con perdidas	Ficheros muy reducidos Muy bueno para fotografías	Pérdida de Calidad Notoria a altos niveles de compresión
GIF	Sin perdida, pero limitado a 256 colores.	Permite animaciones	Paleta limitada (obsoleto para imágenes de muchos colores)
PNG	Sin perdidas	Excelente para gráficos Permite transparencias	Ficheros grandes para imagen de muchos colores

Tabla 2.3 Ventajas y Desventajas de los formatos de imagen.

Fuente: prometheanplanet

## Lossless vs. Lossy

---

- **Métodos de Compresión Sin Pérdida de Información (lossless):** Basados en la Teoría de la Información de Shannon, la tasa de compresión está limitada por la entropía, redundancia de datos, de la imagen (codificación de Huffman, codificación aritmética, lempel-Ziv, ...) [Eliminación de píxeles redundantes y eliminación de código redundante]
- **Métodos de Compresión Con Pérdida de Información (lossy):** Alcanzan unas tasas de compresión más elevadas a costa de sufrir pérdida de información (JPEG, compresión fractal, EZW, SPIHT, ...) [Eliminación de píxeles redundantes, eliminación de redundancia visual y eliminación de código redundante]


Modelo de Compresión
11

Gráfico 2.4 Comparación de métodos de compresión de imágenes. Fuente: gva1.dec.usc.es

### Algoritmo de compresión RLE

Run-Length Encoding

Archivo sin comprimir



EMEZETA.COM



Archivo comprimido

Gráfico 2.5 Algoritmo de compresión RLE. Fuente: Emezeta

#### 2.4. Archivo de audio

Es un recipiente multimedia que guarda una grabación de audio. Lo que diferencia un archivo distinto de otro son sus propiedades, cómo se guardan los datos, su capacidad de reproducción.



Formato WAV (WAVE form audio file format). - Es un formato de audio digital sin compresión empleado para almacenar sonidos en las computadoras con Windows. Pudiendo admitir casi todos los códecs de audio, se utiliza inicial con PCM (o no comprimido). Se usa para profesión y obtener calidad de CD se debe grabar el sonido a 16 bits y 44100 Hz, por cada minuto de grabación de sonidos se consumen en unos 10 megabytes de disco duro y su limitación es que solo se puede grabar archivos de 4 GB que son alrededor de unas 6 horas y media de audio en calidad de CD.

Formato MP3 o MPEG-1 Audio Layer 3.- Es un formato de audio digital de estándar para comprimir con pérdida, la pérdida de información de formato mp3 no es perceptible por el oído humano, por tanto no se distingue diferencias entre un archivo de audio sin compresión y un archivo de audio mp3. Un archivo mp3 permite bajar el tamaño de archivo de sonido sin cambiar su calidad de sonido, alrededor en 1 minuto de audio en formato mp3 ocupa 1 MB con calidad prácticamente igual a la calidad de Cd. La frecuencia en muestreo del mp3 oscila entre los rangos de 16 Hz - 48 KHz. y tan solo soporta 2 canales (estéreo).

Formato ACC o Advanced Audio Coding.- Es un formato de audio digital estándar como extensión de MPEG-2 comprimido con pérdida y ofrece más calidad que mp3, es más estable para un mismo número de Kbp/s y un mismo tamaño. Su compresión se refiere en los mismos principios de la compresión MP3, con la diferencia que ofrece la función de emplear frecuencias de muestreo de un rango de entre 8 Hz hasta los 96 KHz. El método de codificación adaptado automáticamente en el número de Kbps (Bit rate) necesarios en función de lo complejo de la transmisión de audio en cada momento.

Formato Ogg.- Es un formato de audio digital comprimido con pérdida. Tipicamente los archivos Ogg están comprimidos con el códec Vorbis, es un códec de audio libre que permite una gran flexibilidad a la hora de escoger entre una amplia gama de bitrate según la complejidad de la transmisión de audio, en la relación calidad-bitrate, se encuentra a la par con MPEG-2 y en la mayoría de los bitrates se compare al formato ACC.El formato Ogg ofrece una mejor calidad de sonidos entre 8 KHz y 48 KHz que el mp3 y sus archivos ocupan menos espacio.

CONTENEDOR	CODEC DE AUDIO PERMITIDO							
	ACC	PCM	VORBIS	MP3	AC3	MPEG/AUDIO	WMA	FLAC
MPEG-TS	Si	Si	No	Si	Si	Si	No	No
MPEG-PS	No	Si	No	Si	Si	Si	No	No
MPEG 1	No	Si	No	Si	No	Si	No	No
Ogg	No	Si	Si	No	No	No	No	Si
WMV	No	No	No	No	No	No	Si	No
MP4	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	No
MOV	Si	Si	No	Si	Si	No	No	No
DV	No	Si	No	No	No	No	No	No
FLV	Si	Si	No	Si	No	No	No	No
MKV	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si
AVi	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si
3GP	Si	No	No	No	No	No	No	No

Tabla 2.4 Códec de audio permitido. Fuente:E-Pizarra



Gráfico 2.6 pesos de formatos por Minutos. Fuente:Laboratorio de Procesado de Imagen

Redes Dual Stack

## 2.5. Nivel de la Calidad de Servicio

Los niveles de Calidad de Servicio se refieren a las actuales capacidades de las conexiones end to end, es decir, las características que tiene una red determinada de realizar un servicio para un tráfico específico. Los servicios difieren estrictos y pueden ser los niveles de QoS, es decir que tiene que ser específico para un jitter, ancho de banda o la pérdida de paquetes determinados estos son:

Nivel BestEffort (el mejor esfuerzo): prácticamente este servicio no ofrece ninguna garantía (0%). Usualmente se utiliza técnicas FIFO (First in FirstOut o Primero en Entrar Primero en Salir), lo que no tienen ninguna diferenciación entre los distintos flujos.

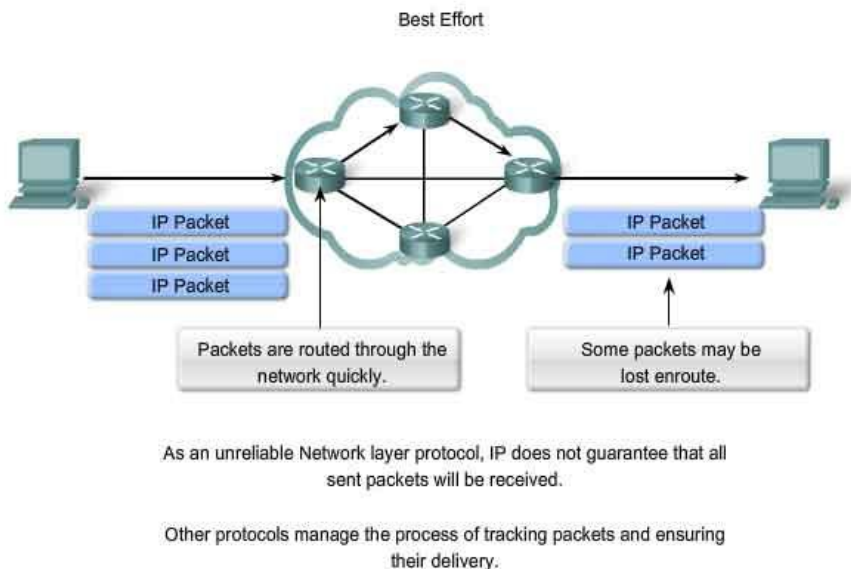


Gráfico 2.7 Best Effort. Fuente: Danny Palau

Nivel para Servicios Diferenciados (Diffserv): proporciona un método que intenta garantizar la calidad de un servicio en redes de gran tamaño como internet, se basa en la división de tráfico en diferentes clases y en las asignaciones de prioridades, el porcentaje de la garantía va depender de la negociación entre una empresa y el proveedor de servicios, donde se define en el SLA (nivel de acuerdo de servicio).

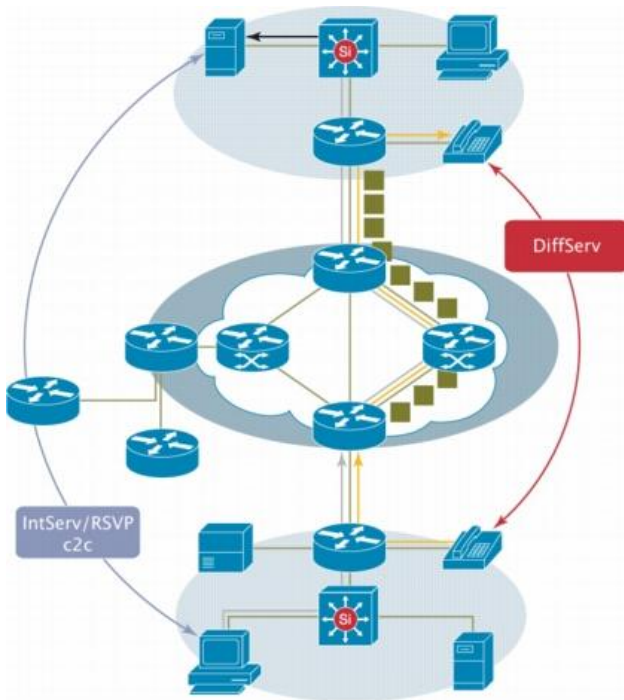


Gráfico 2.8 Ejemplo de Diffserv Fuente: Cisco

Nivel Garantizado: está destinada para aplicaciones con requisitos exigentes de tiempo real. Esta calidad se asegura un ancho de banda, un límite en retardo y ninguna pérdida en las colas de atención, generalmente aplicada en un contrato de servicio de internet entre el proveedor de internet y el cliente, se garantiza un 40 % en el caso de los proveedores de internet en Perú como Claro, Telefónica y Bitel.

## 2.6. Velocidad de conexión a la red

El volumen de tráfico del proveedor de acceso hacia Internet. Cuanto más tráfico haya mayor ancho de banda tendrá ese proveedor para garantizar un acceso eficiente. Es decir, cuanto mayor sea el número de usuarios "online" de un proveedor, mayor será la saturación en la red de ese proveedor, estos indicadores se basan en los 2 proveedores de internet con más mercado en el Perú. Claro y Telefónica:

Planes de conexión de internet clase 1000 kbps: 100 - 1000 Kbps

Planes de conexión de internet clase 2000 Kbps: 200 - 2000 Kbps

Planes de conexión de internet clase 6000 Kbps: 600 - 6000 Kbps

Planes de conexión de internet clase 8000 Kbps: 800 - 8000 Kbps

	Internet 1000 Kbps	Internet 2000 Kbps	Internet 4000 Kbps	Internet 6000 Kbps	Internet 8000 Kbps
servicio Internet	ilimitado	ilimitado	ilimitado	ilimitado	ilimitado
velocidad máx.	1000 kbps	2000 kbps	4000 kbps	6000 kbps	8000 kbps
velocidad mín.	100 kbps	200 kbps	400 kbps	600 kbps	800 kbps

Tabla 2.5 Planes de conexión a internet Fuente: Claro Perú

## 2.7. Retardo de paquetes

En las redes de datos, el retardo o delay es el tiempo que le toma a un paquete llegar a su destino, se presenta en varias situaciones, siendo considerado como un factor importante para la calidad de la red ya que se debe tratar de disminuir en lo posible, esto puede calcularse en 3 tipos:

Retardo de propagación ( $T_p$ ): Es el tiempo que toma la información en viajar por una línea de transmisión desde el emisor hasta el receptor. Este tipo de retardo va depender de las características del medio de transmisión, concretamente de la velocidad de propagación de la señal en ese medio en particular ( $v_p$ ) y de la longitud ( $d$ ) que tiene que recorrer la señal entre un emisor y un receptor. Su valor es el resultado de aplicar la siguiente expresión:

$$T_p = \frac{d}{v_p}$$

Si hay un emisor, varios nodos intermediarios y un receptor, existirá un retardo de propagación entre el emisor y el nodo uno, otro entre el nodo uno y el dos, etc.

Retardo de transmisión ( $T_t$ ): Es el tiempo que le lleva al emisor en poner un paquete, compuesto por la cabecera de tamaño  $H$  bits y un campo de información (payload) de  $p$  bits, en una línea de transmisión. Este tipo de retardo va depender de la velocidad de transmisión del equipo emisor ( $c$ ), que se mide en bits por segundo (bps). Su valor es el resultado de aplicar la siguiente expresión:

$$T_t = \frac{H+p}{c}$$

Retardo de nodo ( $T_n$ ): Es el tiempo que uno nodo necesita en decidir hacia qué nodo debería reenviar la información receptionada. Depende de la velocidad de proceso del nodo y del tráfico de la red.

Para calcular del retardo total ( $T$ ) entre un emisor y un receptor, se hace muy útil la utilización de cronogramas. Un cronograma es un gráfico que se muestra al emisor, los nodos intermediarios, el receptor, los paquetes emitidos y los retardos que sufre dicho envío. En el siguiente grafico, se muestra un cronograma muy básico que representa el envío de dos paquetes de tamaño  $H+p$  bits hacia un receptor, a través de 2 nodos intermediarios.

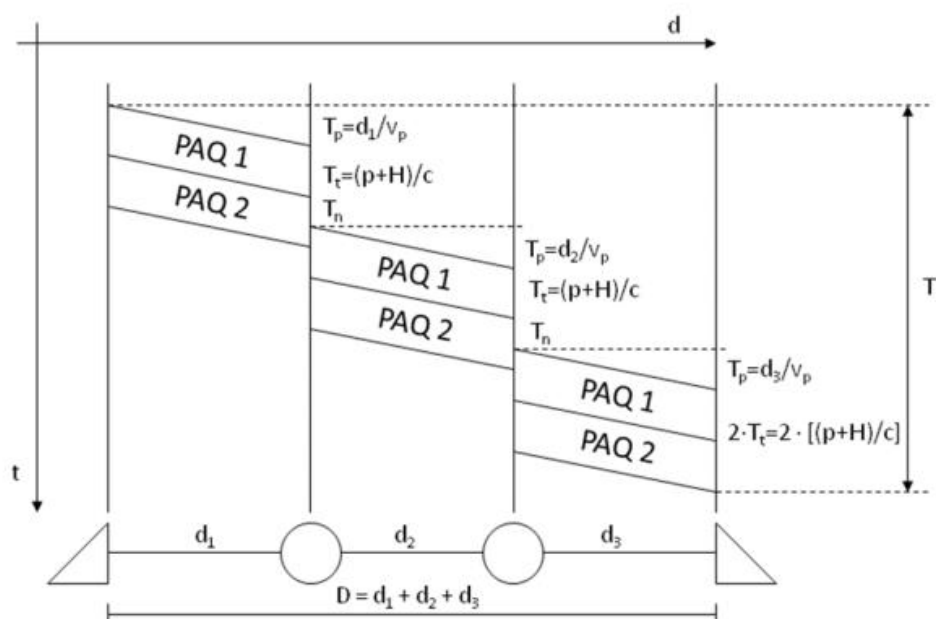


Gráfico 2.9 Cronograma de cálculo de retardo. Fuente: Universidad Politécnica de Cartagena



A continuación se muestra la expresión general del retardo extremo a extremo para la conmutación de paquetes de tamaño fijo. Razona la fórmula, detalla el significado de cada término (tipo de retardo) e identifica sus características en el cronograma.

$$T = \frac{D}{v_p} + nT_n + n \frac{p+H}{c} + \left\lceil \frac{m}{p} \right\rceil \frac{p+H}{c}$$

## 2.8. Ancho de banda

El ancho de banda es la cantidad de información que puede pasar a través de una conexión de red en un período de tiempo dado. Teniendo un gran ancho de banda se puede transmitir más información completando actividades en forma simultánea y dando buena eficacia a la red de trabajo, se consideran los siguientes tipos de medios:

Redes cableadas tipo UTP a velocidades de 10, 100 y 1000 Mbps.

The UTP Categories	
Cat 1	Data rate up to 1Mbps - Traditional Telephone & ISDN - Modem
Cat 2	Data rate up to 4 Mbps - Token Ring
Cat 3	Data rate up to 10Mbps - Token Ring & 10BASE-T
Cat 4	Data rate up to 16Mbps - Token Ring
Cat 5	Data rate up to 100Mbps - Ethernet (10Mbps), Fast Ethernet (100Mbps) and Token ring (16Mbps)
Cat 5e	Data rate up to 1000Mbps - Gigabit Ethernet
Cat 6	Data rate up to 1000Mbps - Gigabit Ethernet

*The 6 different Unshielded Twisted Pair categories  
Max length depends on network topology and protocol  
UTP is mostly used in Star Topologies*

Gráfico 2.10 Comparación de cables tipo UTP. Fuente:firewall.cx

Categoría	Ancho de banda (MHz)	Aplicaciones	Notas
Categoría 4	20 MHz	16 Mbit/ s Token Ring	
Categoría 5	100 MHz	100 BASE-TX y 1000 BASE-T Ethernet	
Categoría 5e	100 MHz	100BASE-TX y 1000BASE-T Ethernet	Mejora del cable de Categoría 5. por la práctica es como categoría anterior pero con mejores normas de pruebas. Es aplicado para Gigabit Ethernet
Categoría 6	250 MHz	1000BASE-T Ethernet	Transmite a 1000 Mbps (X Gerard Loor)

Tabla 2.6 Características de los tipos de cables UTP. Fuente: Firewall CX

Redes Inalámbricas WIFI a velocidades de 11,54 y 300 Mbps.

	WPAN	WLAN	WMAN	WWAN
Tecnología	Bluetooth Ultra Wide Band Zig Bee	802.11b 802.11a 802.11g 802.11n	802.16 802.16a 802.16e	GSM GPRS CDMA 2.5G 3G 4G
Tasa de datos	Tasas de datos medias (1 a 2 Mbps)	Tasas de datos altas (11 MBps a 200+ Mbps)	Muy altas tasas de datos 350+ Mbps	Tasas de datos bajas a medias, 10 Kbps a 2.5 Mbps
Rango	Rango de muy cortos, 3m	Rango de cortos, 100 m	Rango de medio, 50 Km	Rango global
Conectividad	Laptop a PC a periféricos.	Computadora a computadora y la Internet	LAN o computador a la línea cableada de alta velocidad de internet	Da Celulares y PDA/s a WANs y a la Internet

Tabla 2.7 Tecnologías Inalámbricas. Fuente: Redes Móviles

Redes Cableadas por fibra óptica a velocidades de 1 a 10 GHz.

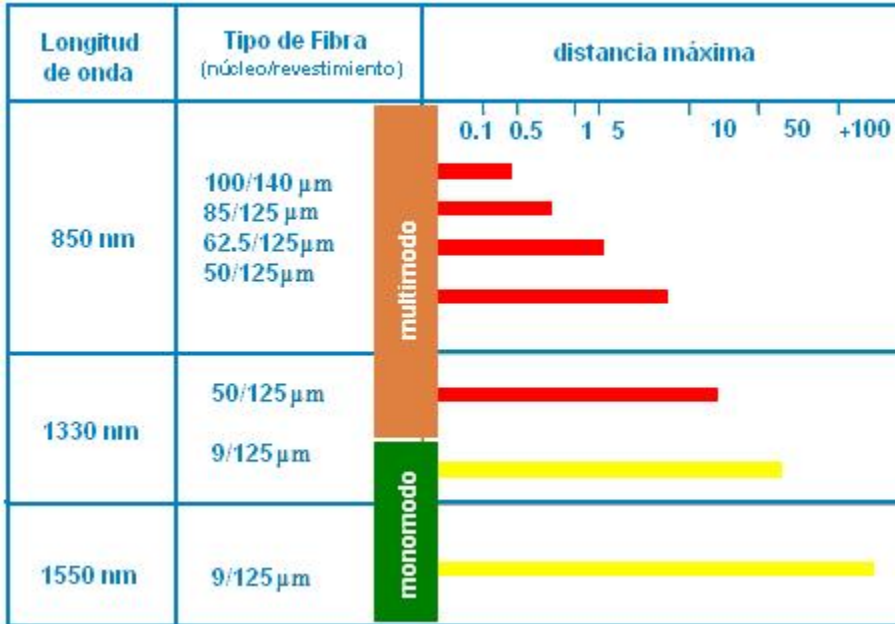


Gráfico 2.11 Comparación de tipos de Fibra. Fuente: nemesis.tel.uva.es

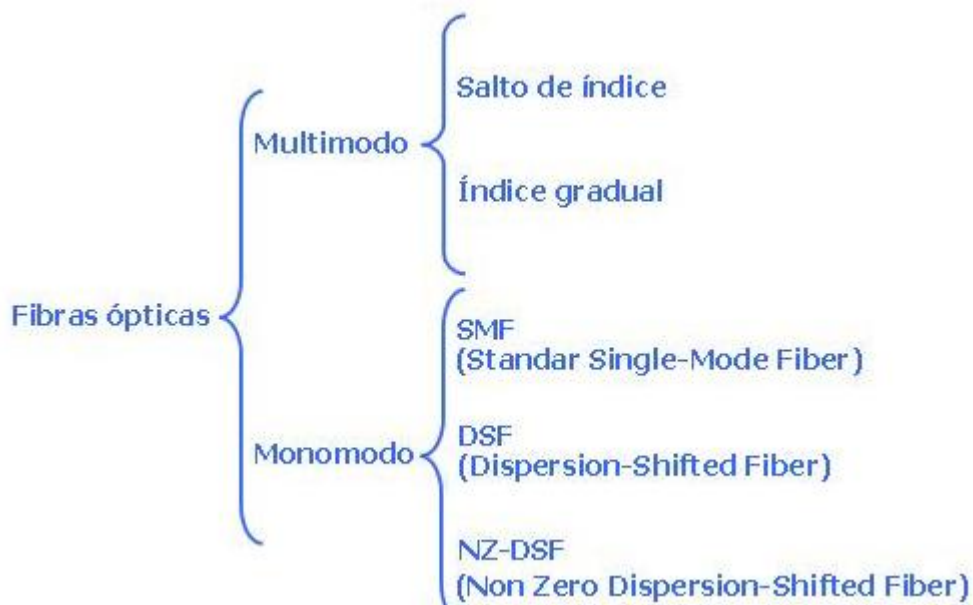


Gráfico 2.12 Tipos de Fibra Óptica. Fuente:nemesis.tel.uva.es

## 2.9. Marco Normativo

### 2.9.1. Servicios de difusión

Los servicios de difusión son servicios de telecomunicaciones en los que la comunicación se realiza en solo sentido hacia varios puntos de recepción. Los servicios de difusión se basan por la comunicación que se realiza por un solo lado o sentido, desde un punto o varios puntos de transmisión hacia varios puntos de recepción. El que recibe la comunicación lo hace libre, capturando lo que sea de su interés. Se considera como servicios de difusión entre otros, los siguientes:

- ) Servicio de radiodifusión.
- ) Servicio de radiodifusión por televisión,
- ) Servicio de radiodifusión por cable.
- ) Servicio de circuito cerrado de televisión.

La Ley dispone lo siguiente respecto a los servicios de difusión:

Los servicios de difusión se aplican en régimen de libre competencia, está prohibida cualquier forma de exclusividad, monopolio o acaparamiento.

Para prestar servicios públicos de difusión se pide una concesión. Para prestar servicios privados de difusión y de radiodifusión se necesita de autorizaciones, permisos y licencias.

Los servicios de radiodifusión se prestan al acuerdo con los planes propuestos nacionales e internacionales de desarrollo y de asignación de frecuencias. El Estado reserva para sí, las frecuencias dadas en cada una de las bandas de radiodifusión audio y de televisión, comprendidas en el Plan Nacional de Asignación de Frecuencias.

Los servicios de difusión se pueden clasificar en:

Públicos de difusión:

- ) De radiodifusión por cable, en las modalidades de:
  - Cable alámbrico u óptico.
- ) Sistema de distribución multicanal multipunto (MMDS).
  - Difusión directa por satélite.
  - De música ambiental.

Privados de difusión.- Son Servicios establecido por una persona natural o jurídica para abastecer sus propias necesidades de difusión dentro en un área delimitada.

El servicio de circuito cerrado de televisión es un servicio privado de difusión, el cual se emplea en la transmisión de la señal en banda base de televisión a través de ondas eléctricas o medios físicos, cuando el caso se requiera, utiliza bandas exclusivas para el transporte de la señal. En caso si para este servicio se requiere utilizar potencia superior a diez milivatios (10mW) en antena (potencia efectiva irradiada), es requerido obtener autorización para el uso del espectro radioeléctrico.

## **CAPÍTULO 3**

### **METODOLOGÍA**

### 3.1. Diseño Metodológico

Tipo de investigación: Investigación descriptiva

Esta tesis describe los pasos y procedimientos que se realizarán para el estudio de la tecnología streaming sobre redes conmutadas IPv6, así examinar cómo se desenvuelve esta tecnología y concluir con resultados favorables.

Recopilación de Información

En este proceso, a través de información encontrada de diferentes fuentes de investigación, estadísticas y manuales relacionados al desarrollo de las redes IP tanto IPv4 e IPv6, se podrá obtener la información requerida en los siguientes aspectos:

- ) Identificar la situación actual de las redes IPv4 e IPv6.
- ) Diagnóstico situacional en redes IPv4.
- ) Diagnóstico situacional en redes IPv6.
- ) Identificar la aplicación más usada para la transmisión Streaming.
- ) Identificar el protocolo de red en el escenario IPv4 e IPv6.
- ) Identificación del protocolo de red más usado en redes IPv4.
- ) Identificación del protocolo de red más usado en redes IPv6.



### 3.2. Análisis de la información

En esta sección, se procesará la información en base la información recopilada, seleccionando y clasificando los criterios adecuados para la formulación del diseño, abarcando los siguientes puntos los cuales son los considerados en el análisis:

Factibilidad del escenario IPv4 e IPv6.

Análisis de la factibilidad en escenario IPv4.

Análisis de la factibilidad en escenario IPv6.

### 3.3. Selección del protocolo de enrutamiento para los escenarios IPv4 e IPv6.

Selección del Software Streaming.

Selección del software para la simulación de la red.

### 3.4. Proponer los tipos de servidores y clientes para la red IPv4 e IPv6.

Propuesta de servidores y clientes para el escenario IPv4.

Propuesta de servidores y clientes para el escenario IPv6.

### 3.5. Diseño de la red

En este proceso, se desarrollará todo lo que se propone, tanto como la creación de los escenarios y sus elementos previos, así se podrá tener la información necesaria para lograr su simulación y su posterior estudio, se considera a partir de las siguientes actividades:

### 3.6. Elaboración de los escenarios de la red IPv4 e IPv6.

Elaboración del escenario propuesto para IPv4.

Elaboración del escenario propuesto para IPv6.

### 3.7. Elaborar el esquema de direccionamiento para los escenarios IPv4 e IPv6.

Elaboración del esquema de direccionamiento para el escenario IPv4.

Elaboración del esquema de direccionamiento para el escenario IPv6.

Selección de los Servidores y clientes parra la simulación del Streaming.

### 3.8. Simulación de la red

En esta situación, se utilizará los medios de software requeridos para la simulación de lo propuesto en el diseño, siguiendo una secuencia de actividades que van a permitir virtualmente la configuración de la red:

Instalación del Software GNS.

Configuración del Software GNS.

Configuración del IOS de los routers.

Armado de la red vía GNS.

Configuración del software GNS.

Configuración del IOS de los routers.

Configuración del direccionamiento de red.

Configuración del protocolo de enrutamiento.

Configuración de los servidores y clientes vía virtual box.

### 3.9. Pruebas de red

En este proceso, se simulará la conexión de los equipos de red en los escenarios IPv4 e IPv6, las respuestas de las solicitudes de los equipos de red y la transmisión serán capturadas mediante software Wireshark siguiendo las siguientes actividades:

Pruebas Streaming para tráfico de audio en escenario IPv4.

Pruebas Streaming para tráfico de audio en escenario IPv6.

Pruebas Streaming para tráfico de video en escenario IPv4.

Pruebas Streaming para tráfico de video en escenario IPv6.

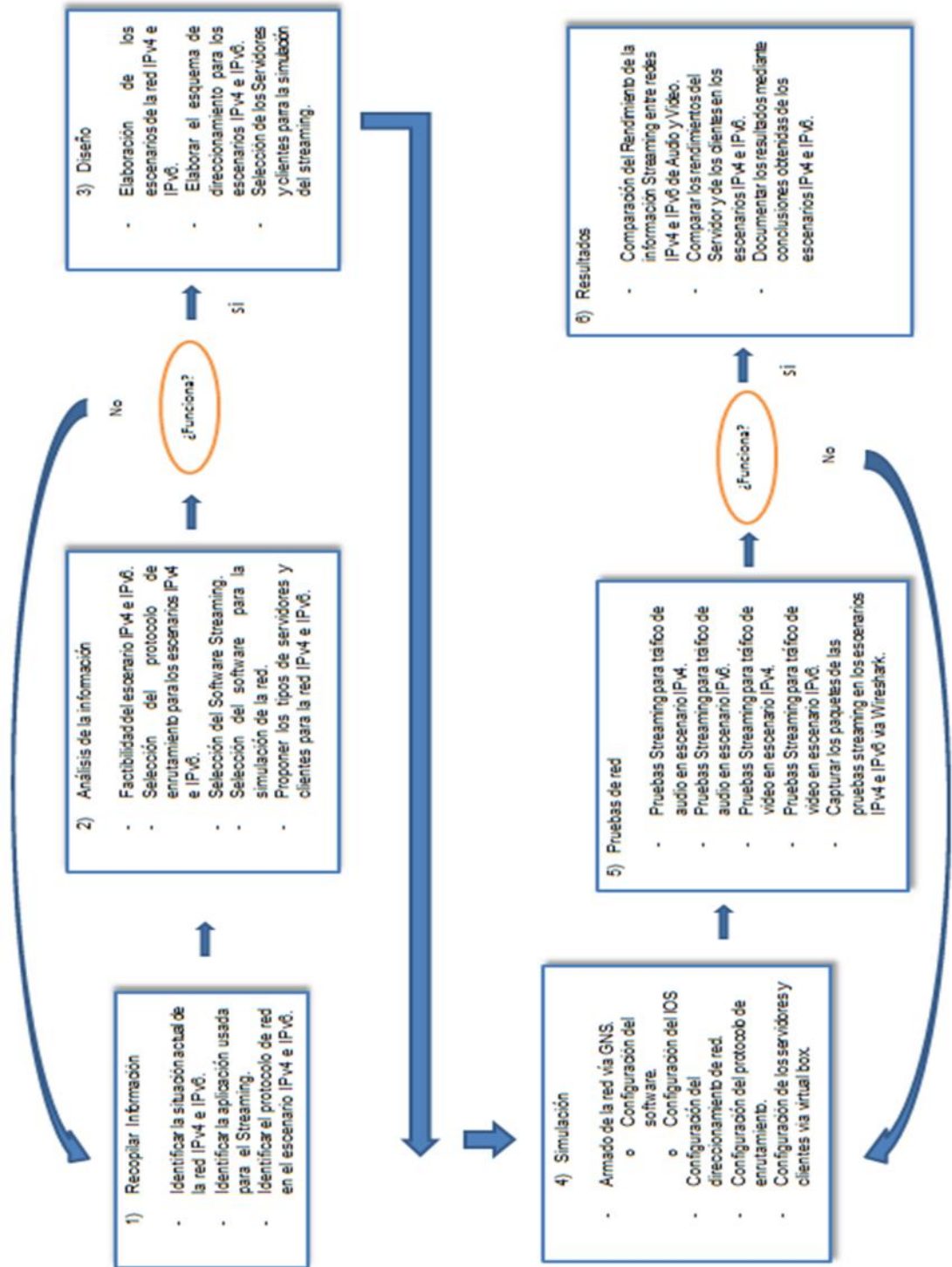
Capturar los paquetes de las pruebas streaming en los escenarios IPv4 e IPv6 vía Wireshark.

### 3.10. Resultados

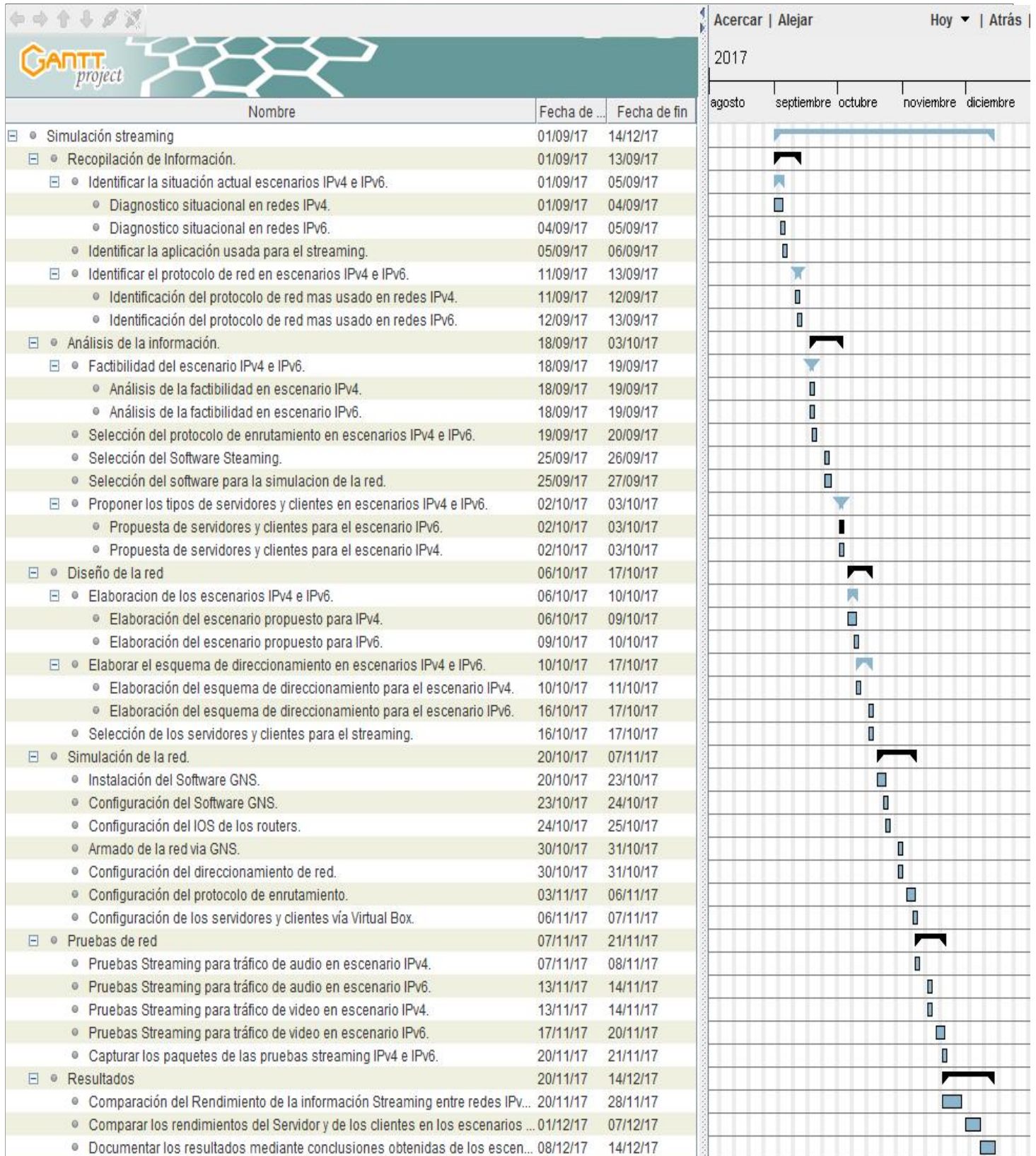
En esta actividad, tomando en cuenta el resultado de las pruebas obtenidas anteriormente, se listara toda la información obtenida en la red IPv4 y de las redes IPv6 mediante comparaciones las cuales serán concluidas y documentadas, abarcando lo siguiente:

Comparación del Rendimiento de la información Streaming entre redes IPv4 e IPv6 de Audio y Video.

### 3.11. Cumplimiento de los objetivo



## Cronograma de actividades



## **CAPÍTULO 4**

### **IMPLEMENTACION**

#### 4.1. Armado de la red

El escenario propuesto de red se implementa bajo el software GNS3, donde el cual se emula 3 redes de área local (LAN1, LAN2 y LAN3) que están interconectadas a través de un proveedor de servicios (ISP), representado por 3 enrutadores (R1, R2 y R3) configurados bajo un esquema de direccionamiento IPv4 e IPv6 utilizando el protocolo BGP para lograr la comunicación entre las redes locales. Los modelos equipos a considerar en la emulación son los siguientes:

6 Routers CISCO 7200 – 192 RAM

1 Servidor bajo Windows 2003 Server (WIN SER 2003) – 512 RAM.

Host bajo Windows 7 Ultimate Edition como clientes (CLIENTE 71 y CLIENTEW72) - 256 RAM.

) Computadora utilizada para realizar la emulación:

Procesador Corei3 – 7100 séptima generación.

Disco 1 TB de capacidad.

Nvidia GTX 780 3 GB DDR3 de capacidad.

4 GB de memoria RAM DDR4.



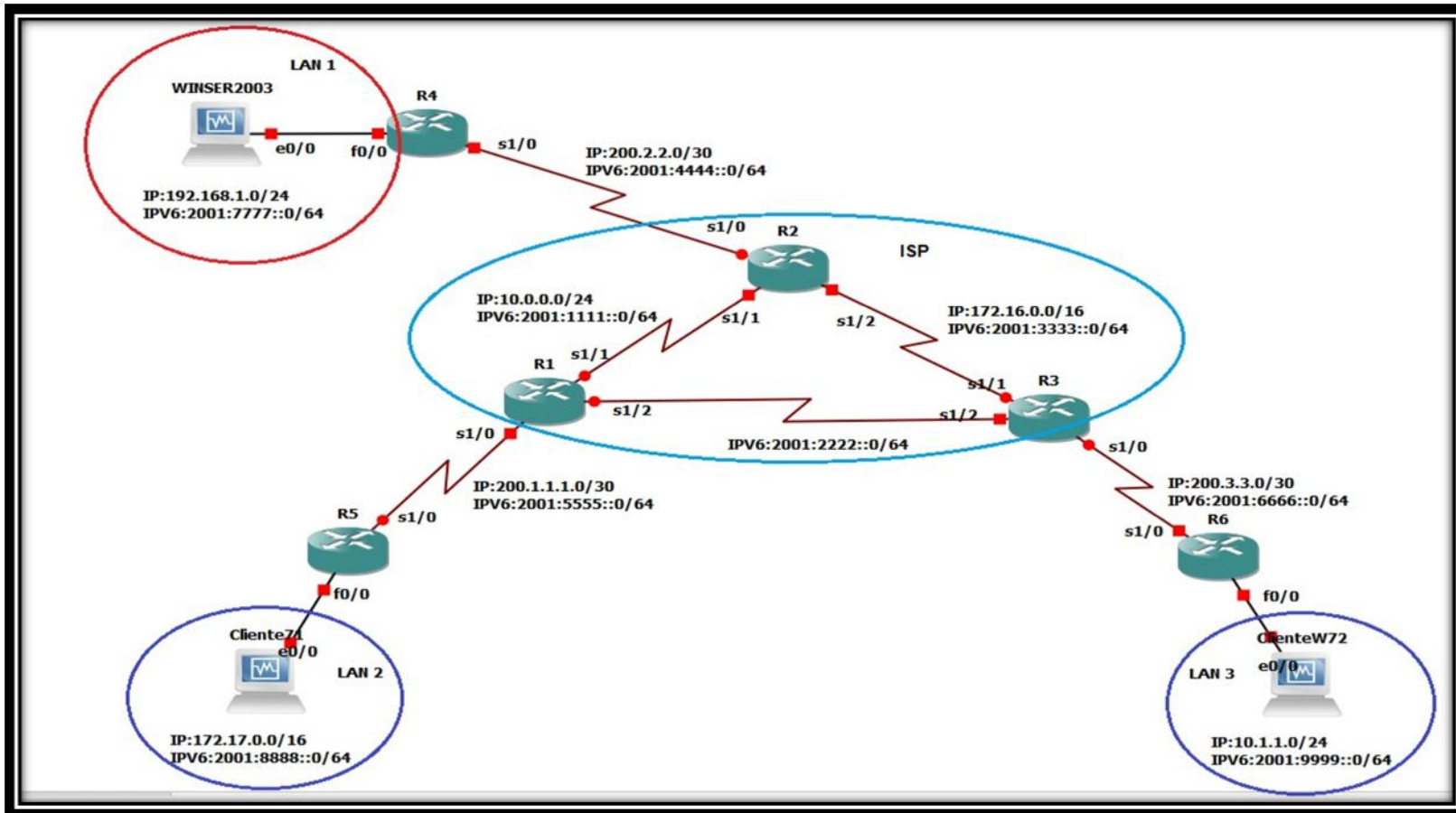


Grafico 4.1: Topología de red DualStack. Fuente: Propia

#### 4.1.1. Implementado el servidor VLC

En la PC WIN SER 2003, se procede a instalar el software VLC el cual se utilizara para emitir tráfico streaming a través de la red hacia los clientes, se configura el siguiente direccionamiento:

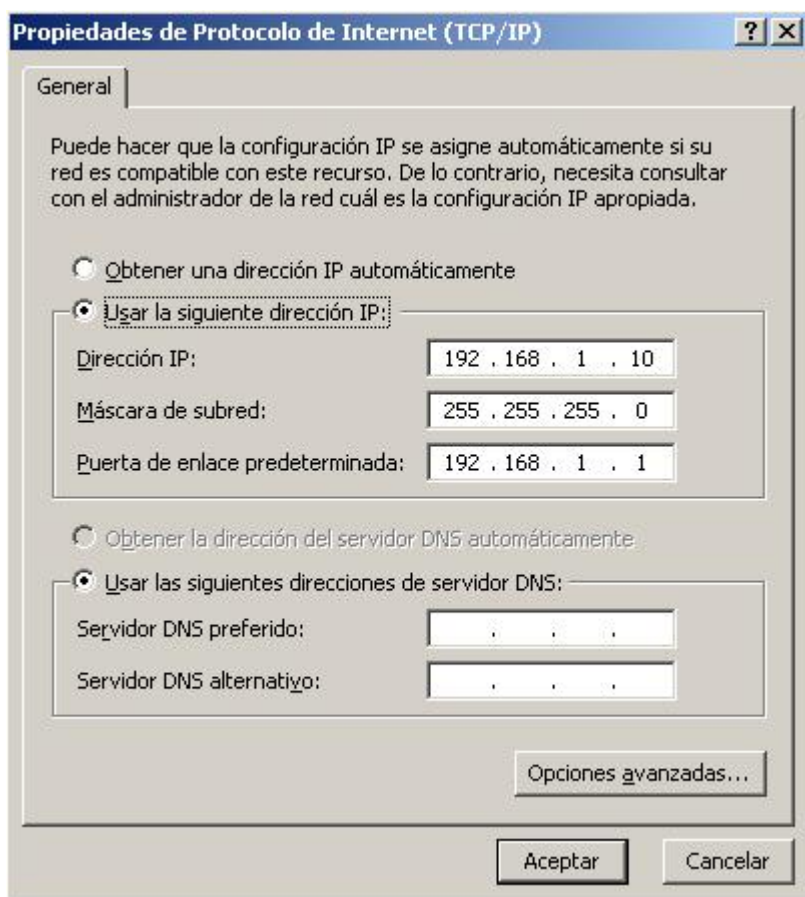


Gráfico 4.2: Dirección IPv4 configurada. Fuente: Propia

```

C:\ Símbolo del sistema
Estado de los medios . . . . . : medios desconectados
Adaptador Ethernet Conexión de área local 3:
Sufijo conexión específica DNS:
Dirección IP. . . . . : 192.168.1.10
Máscara de subred . . . . . : 255.255.255.0
Dirección IP. . . . . : 2001:7777::10
Dirección IP. . . . . : fe80::a00:27ff:feeb:c617%5
Puerta de enlace predet. . . . : 192.168.1.1
Adaptador de túnel Teredo Tunneling Pseudo-Interface:
Sufijo conexión específica DNS:
Dirección IP. . . . . : fe80::ffff:ffff:fffd%6
Puerta de enlace predet. . . . :
Adaptador de túnel Automatic Tunneling Pseudo-Interface:
Sufijo conexión específica DNS:
Dirección IP. . . . . : fe80::5efe:192.168.1.10%2
Puerta de enlace predet. . . . :
C:\Documents and Settings\Administrador>

```

Grafico 4.3: Dirección IPv6 configurada. Fuente: Propia

Una vez configurado las direcciones IP, se procede a configurar el servidor VLC, el cual se añade un archivo de audio mediante una conexión UDP con la nomenclatura de destino hacia el Cliente71 con la IP 172.17.0.10, se utiliza el formato H264 + MP3 uno de los más utilizados.

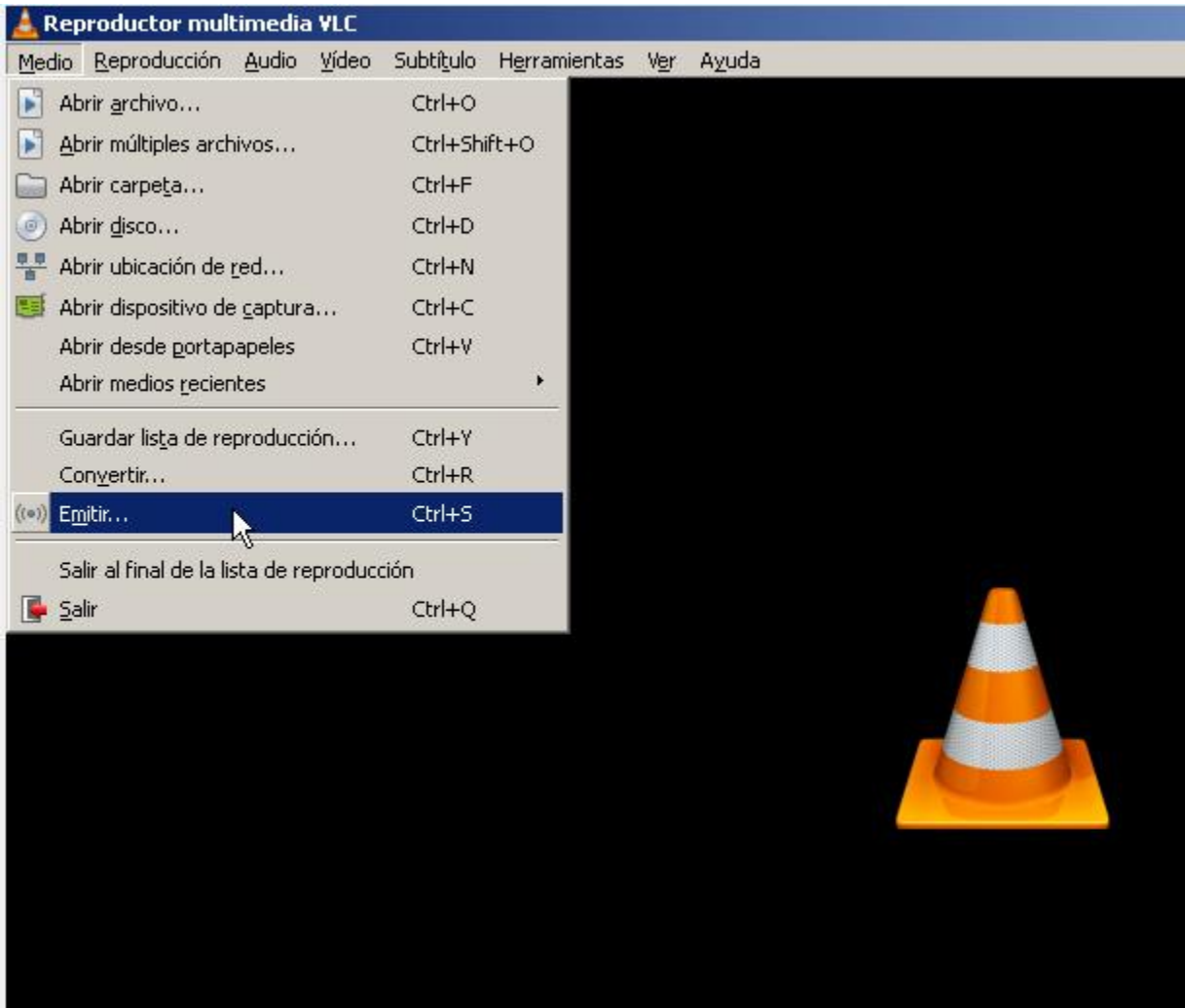


Grafico 4.4: iniciando emisión streamingvialc. Fuente: Propia

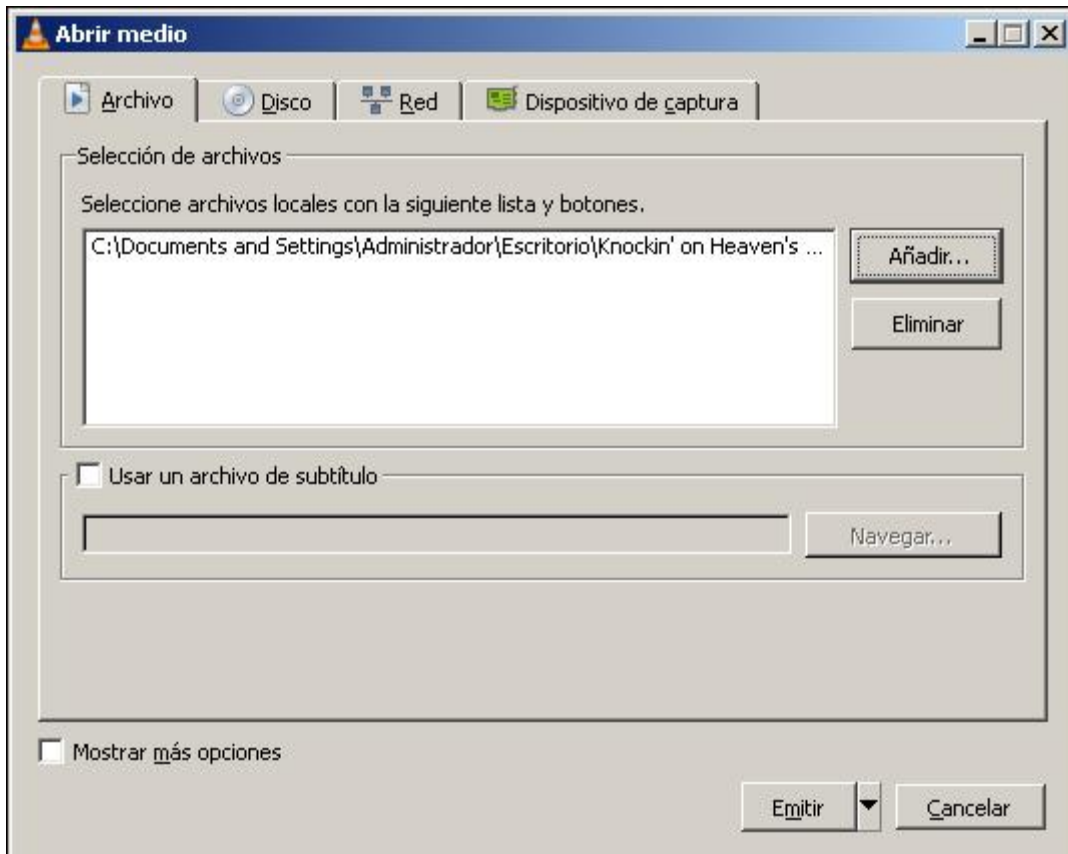


Grafico 4.5: añadiendo archivo de sonido. Fuente: Propia

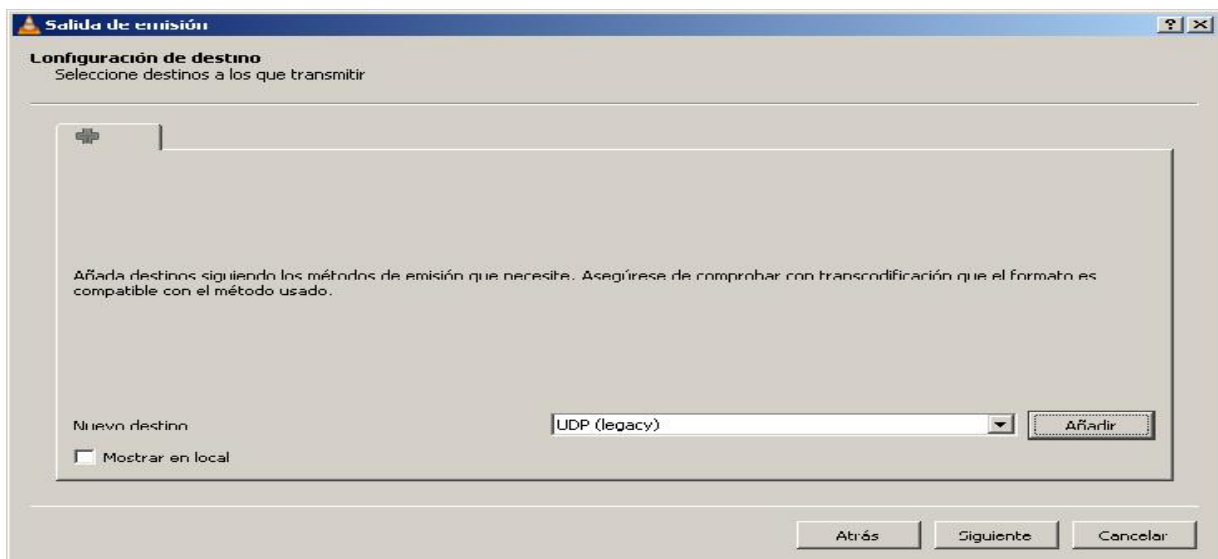


Grafico 4.6: añadiendo el protocolo UDP. Fuente: Propia

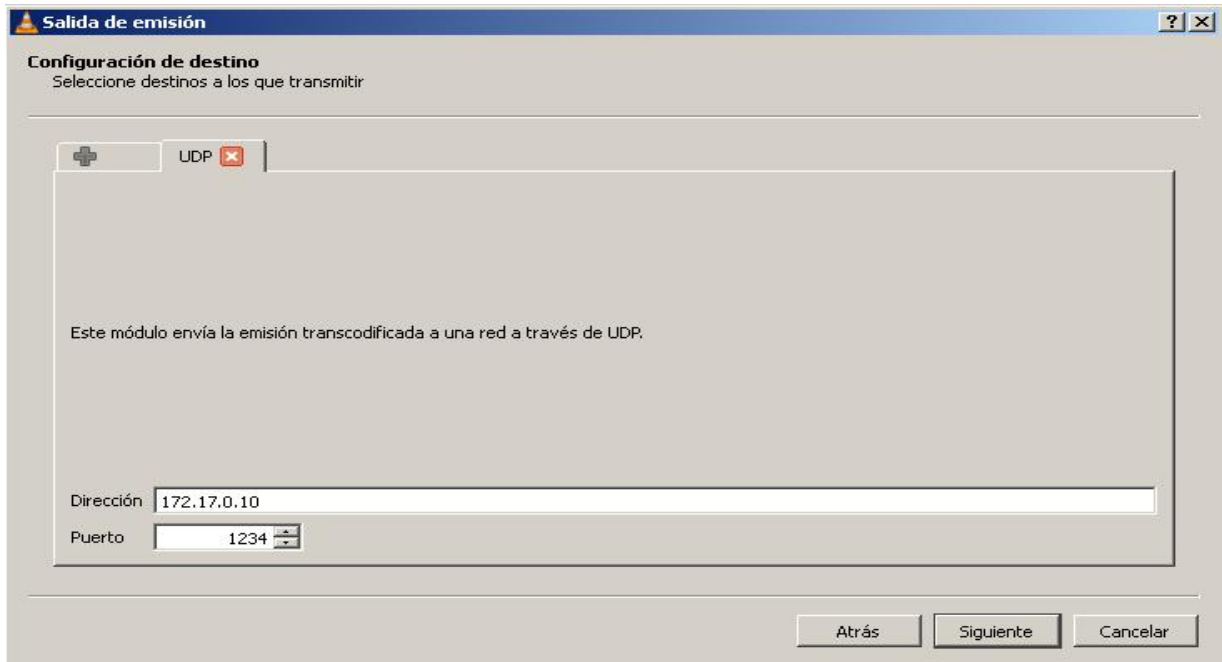


Grafico 4.7: añadiendo la dirección IPv4 de destino. Fuente: Propia

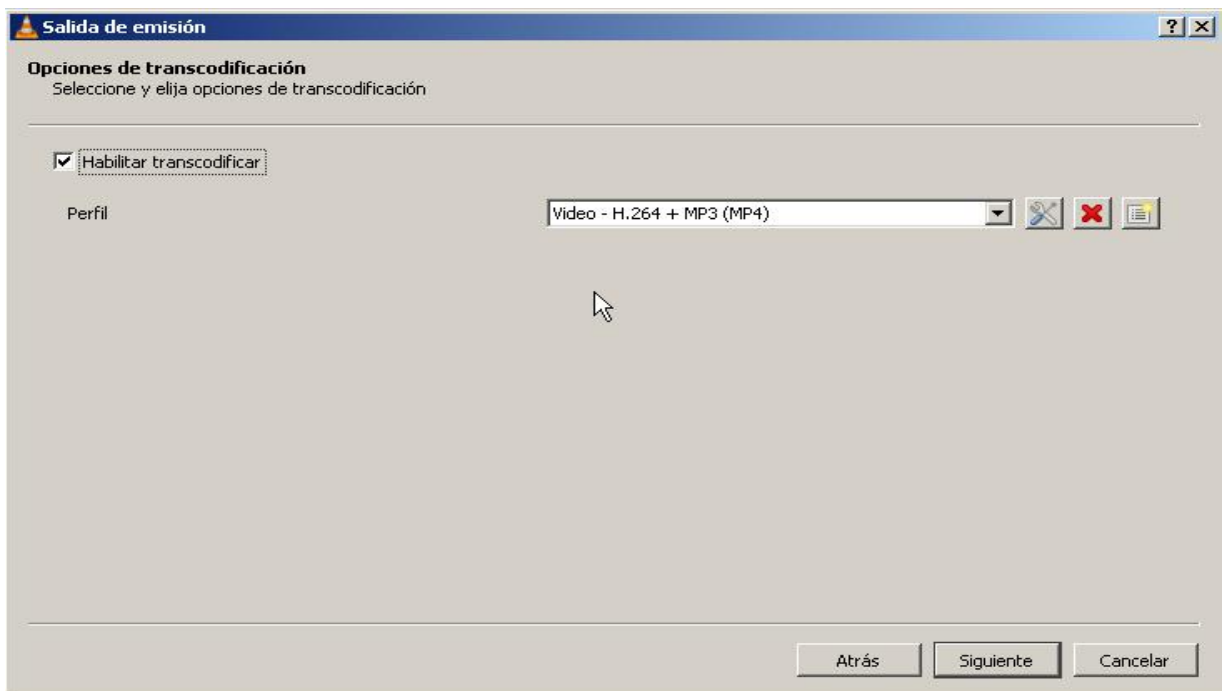


Grafico 4.8: seleccionando el códec. Fuente: Propia

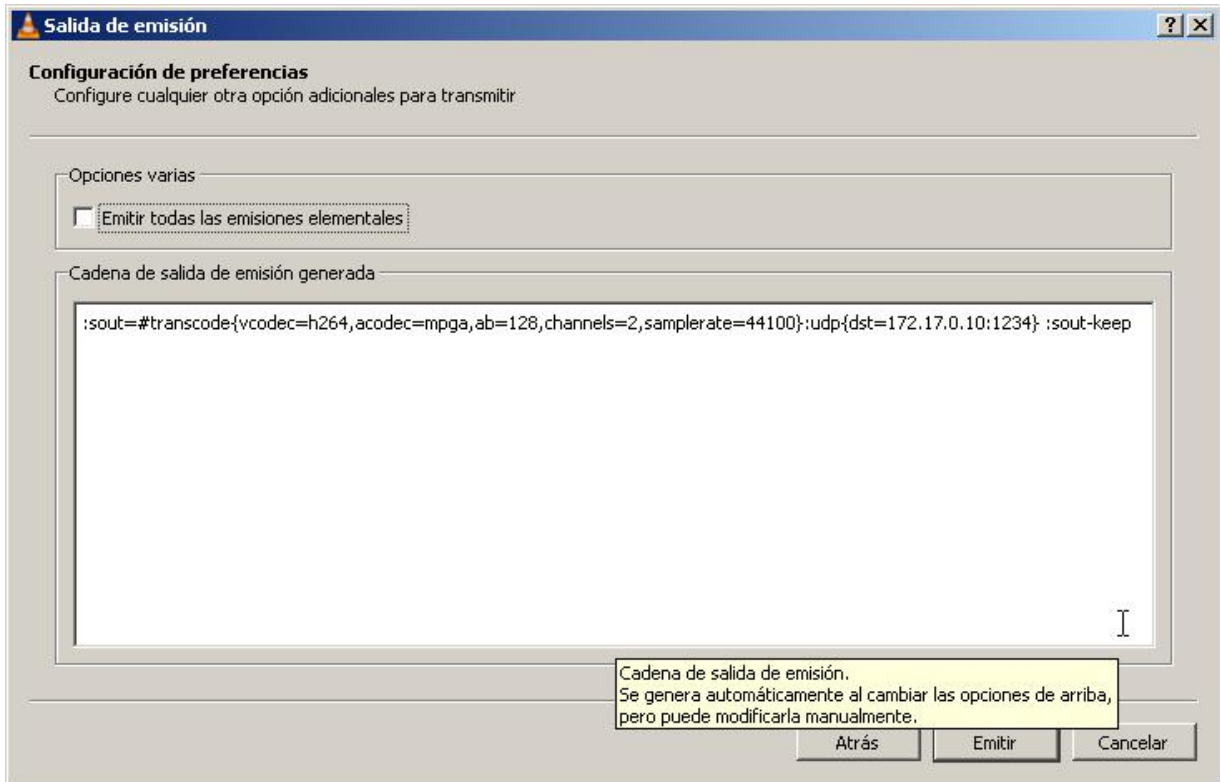


Grafico 4.9: Terminando la configuración. Fuente: Propia

Para realizar una emisión streaming en IPv6 se realizan los mismos pasos, solo se cambia la dirección IP de destino por la dirección mostrada en la figura:

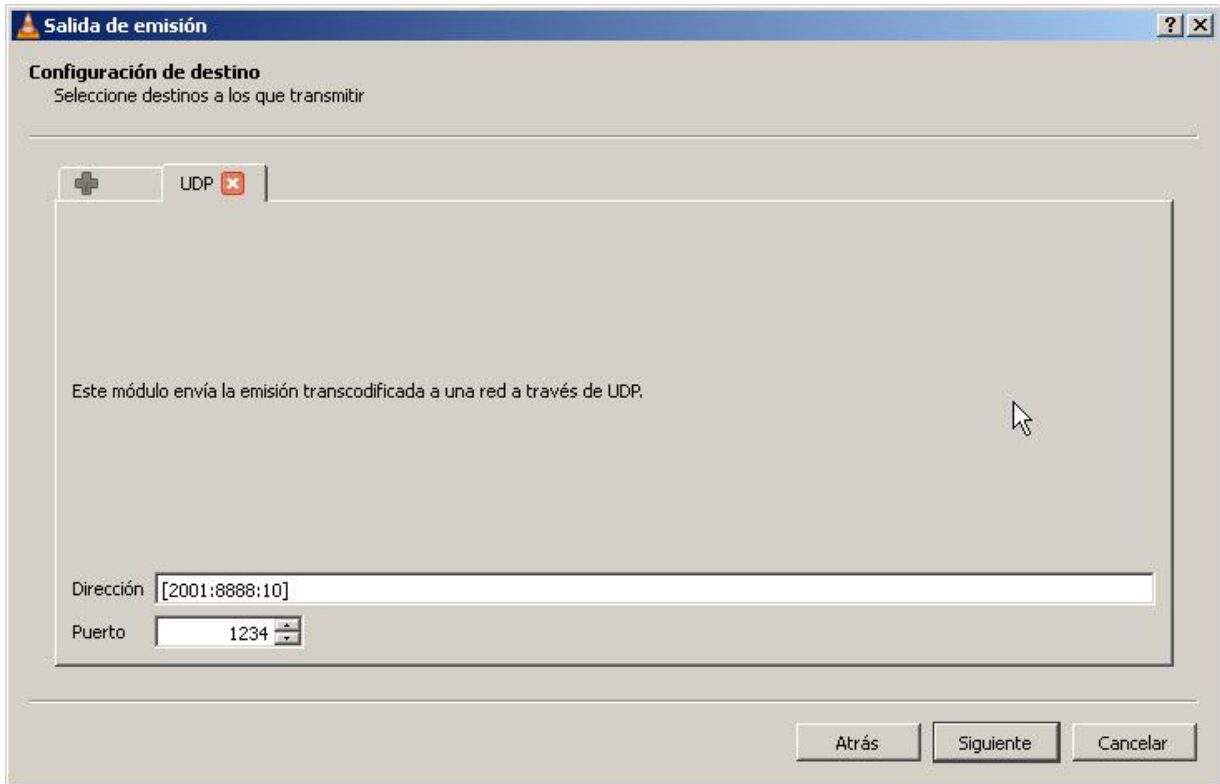


Grafico 4.10: Configurando el destino en IPv6. Fuente: Propia

#### 4.1.2. Configuración del Cliente VLC

Se procede a configurar las computadoras tomadas como clientes (Cliente 7 1 y Cliente W 7 2), para ello se agrega la dirección IPv4 172.17.0.10/8 e IPv6 2001:8888:10/64 para el Cliente 7, IPv4 10.1.1.10/24 e IPv6 2001:9999::10/64 para el Cliente W 7 2, en este caso abrimos el VLC desde el Cliente 7 1 y lo configuramos como receptor de la emisión streaming de la forma que nos muestra el grafico:



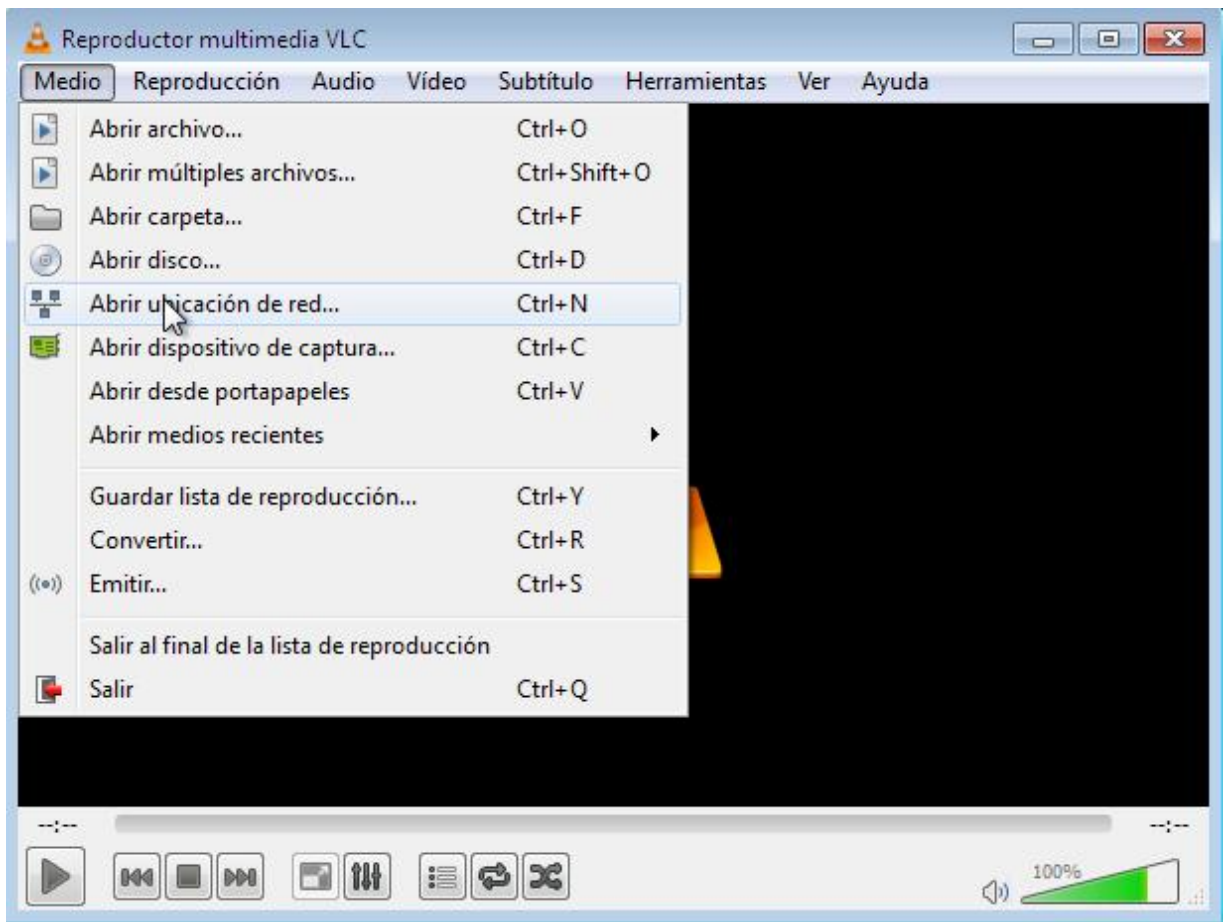


Grafico 4.11: Abriendo la ubicación de la transmisión. Fuente: Propia

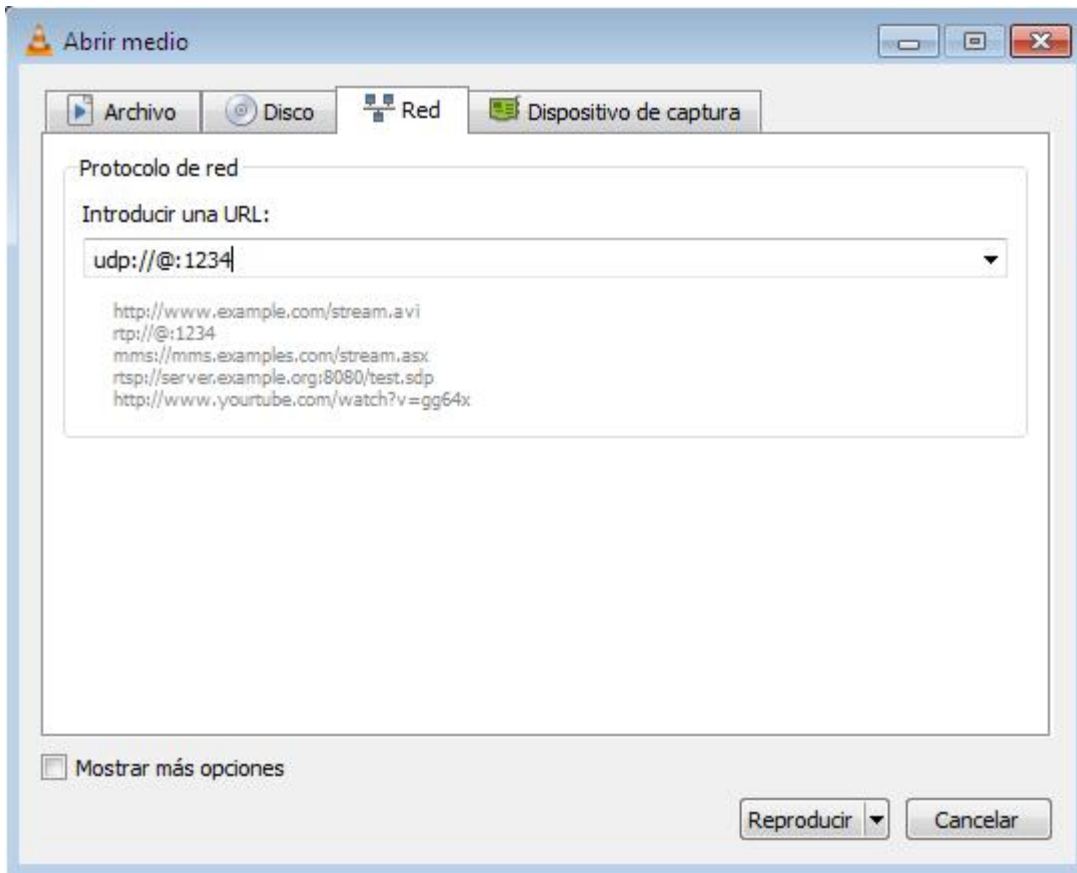


Grafico 4.12: indicando el parámetro de recepción en Ipv4. Fuente: Propia

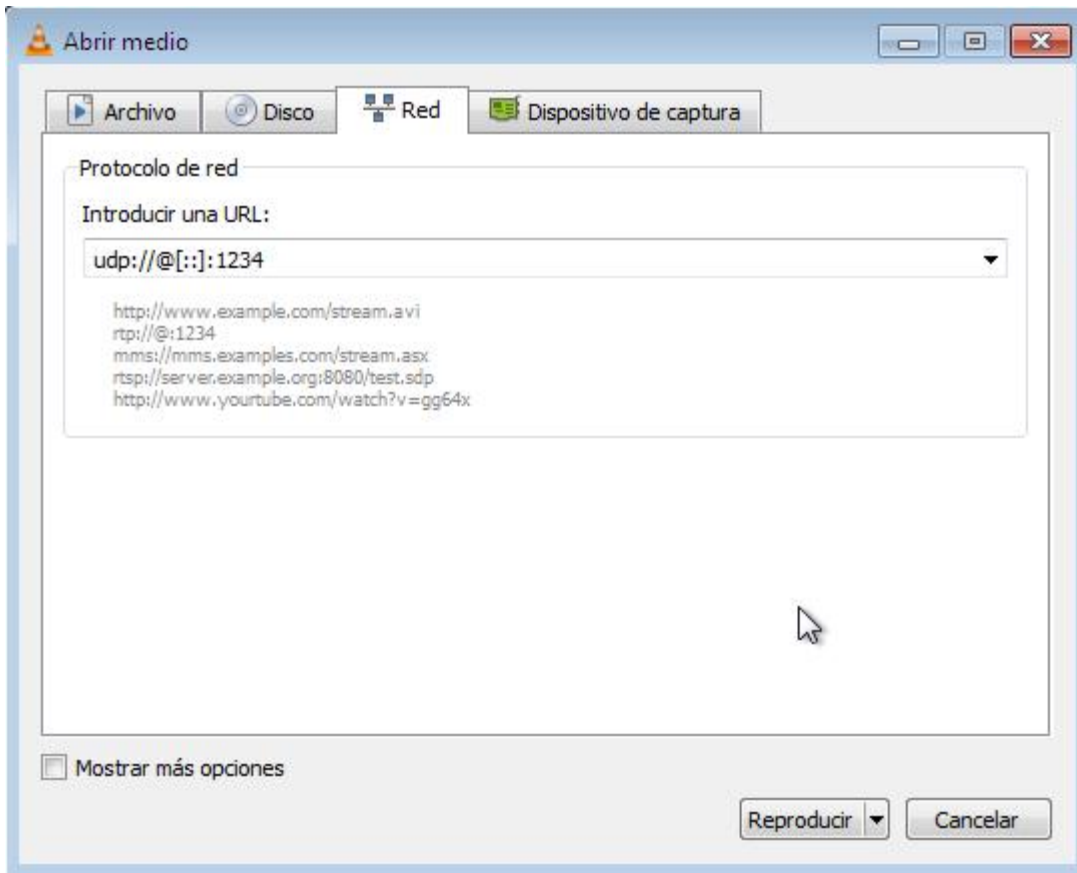


Grafico 4.13: indicando el parámetro de recepción en Ipv6. Fuente: Propia

**CAPITULO 5**

**RESULTADOS**

## 5.1. Pruebas de transmisión streaming

### 5.1.1. Pruebas de transmisión streaming en IPv4

Se realiza la transmisión a través del protocolo UDP con ello vemos que la canción enviada desde el servidor al cliente, en el caso de un flujo bajo IPv4, la canción se escucha entre cortada haciendo que tenga retrasos en la recepción, vemos que hay un consumo elevado de la memoria ram:

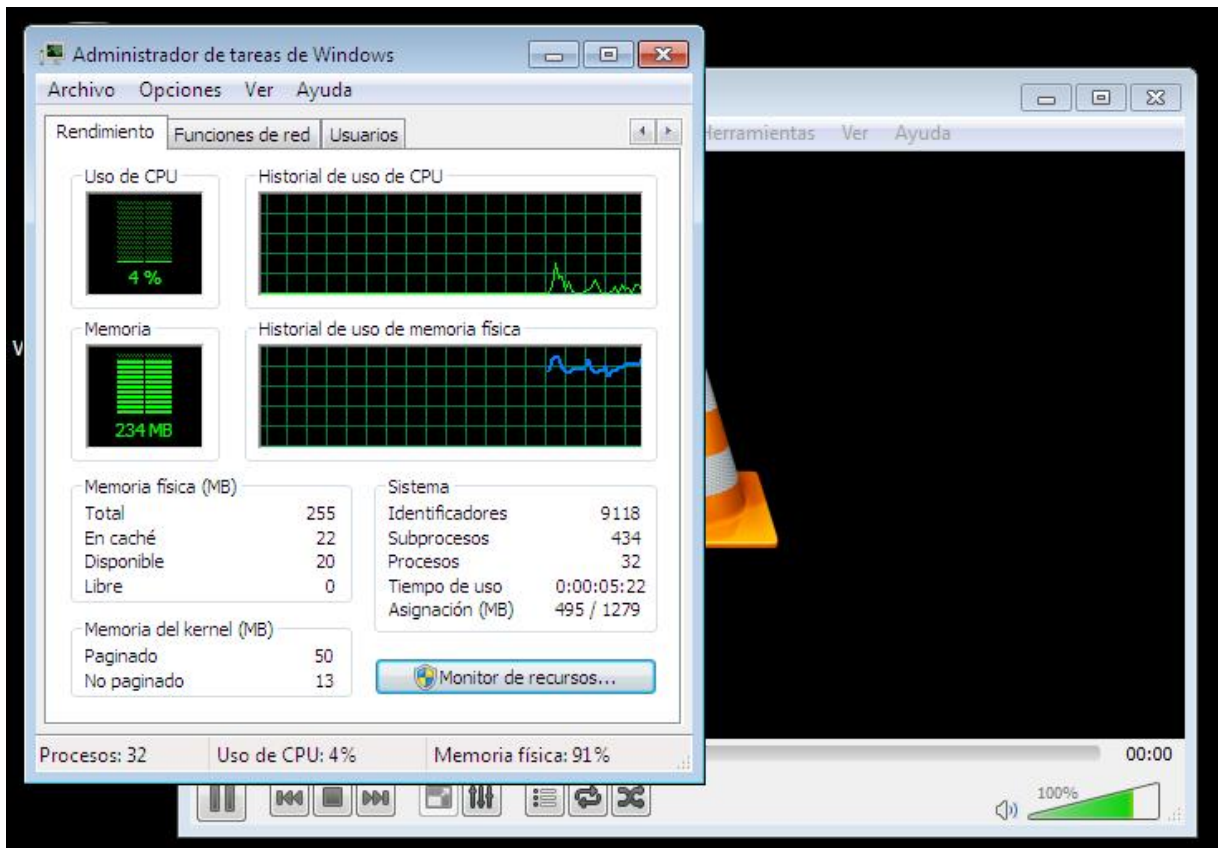


Gráfico 5.1: Nivel de recursos utilizados en IPv4. Fuente:Propia

Capturando el tráfico Ipv4, vemos que los paquetes están fragmentados en 3 secciones:

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
43	6.465821	192.168.1.10	172.17.0.10	MPEG TS		1358 [MP2T fragment of a reassembled packet]..
44	6.466321	192.168.1.10	172.17.0.10	MPEG TS		1358 Audio Layer 2, 128 kb/s, 44.1 kHz Progr..
45	6.466321	192.168.1.10	172.17.0.10	MPEG TS		1358 [MP2T fragment of a reassembled packet]..
46	6.466321	192.168.1.10	172.17.0.10	MPEG TS		1358 Audio Layer 2, 128 kb/s, 44.1 kHz [MP2T..
47	6.466321	192.168.1.10	172.17.0.10	MPEG TS		1358 52844 + 1234 Len=1316 [MP2T fragment of..
48	6.466321	192.168.1.10	172.17.0.10	MPEG TS		1358 52844 + 1234 Len=1316 Program Map Table..
49	6.466321	192.168.1.10	172.17.0.10	MPEG TS		1358 52844 + 1234 Len=1316 [MP2T fragment of..
50	6.466321	192.168.1.10	172.17.0.10	MPEG TS		1358 [MP2T fragment of a reassembled packet]..
51	6.466321	192.168.1.10	172.17.0.10	MPEG TS		1358 Audio Layer 2, 128 kb/s, 44.1 kHz [MP2T..
52	6.466821	192.168.1.10	172.17.0.10	MPEG TS		1358 [MP2T fragment of a reassembled packet]..
53	6.466821	192.168.1.10	172.17.0.10	MPEG TS		1358 Audio Layer 2, 128 kb/s, 44.1 kHz [MP2T..
54	6.466821	192.168.1.10	172.17.0.10	MPEG TS		1358 52844 + 1234 Len=1316 [MP2T fragment of..
55	6.466821	192.168.1.10	172.17.0.10	MPEG TS		1358 [MP2T fragment of a reassembled packet]..
56	6.466821	192.168.1.10	172.17.0.10	MPEG TS		1358 52844 + 1234 Len=1316 [MP2T fragment of..

ISO/IEC 13818-1 PID=0x44 (C=13)

[3 Message fragments (431 bytes): #47(184), #47(184), #47(63)]

[Frame: 47, payload: 0-183 (184 bytes)]

[Frame: 47, payload: 184-367 (184 bytes)]

[Frame: 47, payload: 368-430 (63 bytes)]

[Message fragment count: 3]

Gráfico 5.2: Información capturada de la transmisión streaming Ipv4

Fuente: Propia

Analizando de manera gráfica la información capturada, vemos que IPv4 tiene caídas en la transmisión de la información, en determinados tiempos los paquetes llegan a 0 y no se recibe ninguno de ellos durante la captura:

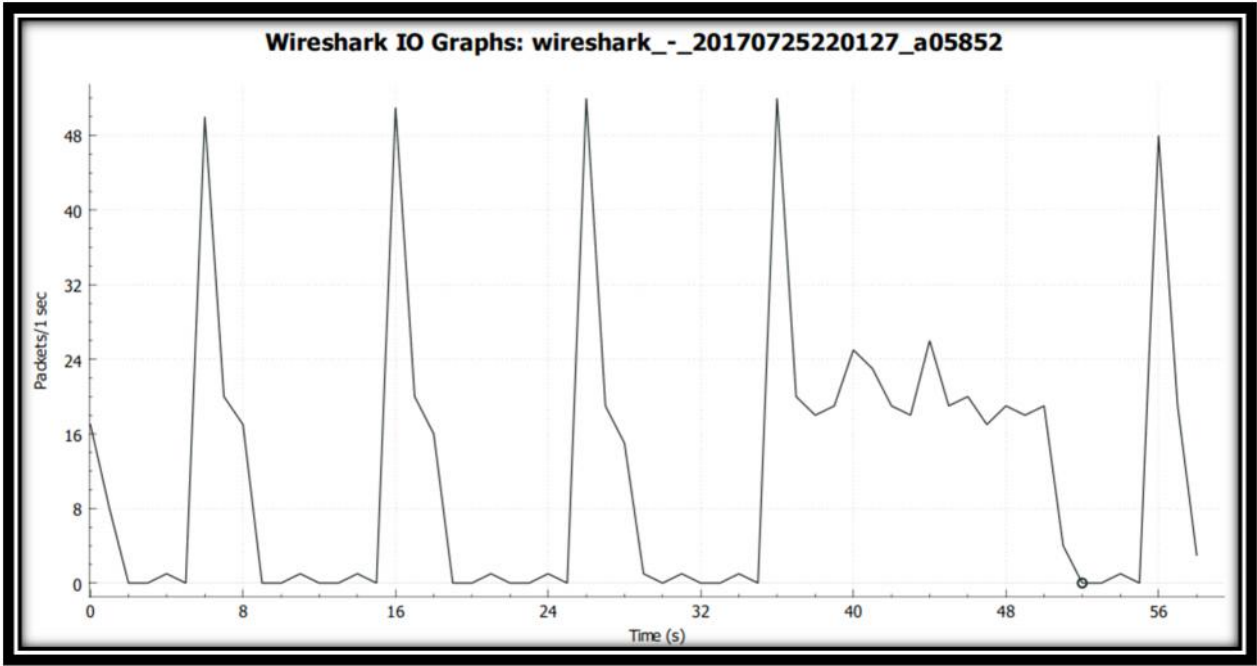


Gráfico 5.3: Información capturada de la transmisión streaming Ipv6

Fuente: propia

### 5.1.2. Pruebas de transmisión Streaming en IPv6

Se realiza la transmisión a través del protocolo UDP con ello vemos que la canción enviada desde el servidor al cliente, en el caso de un flujo bajo IPv6, la canción se escucha entre sin interrupciones de manera continua, vemos además que tiene bajo consumo de recursos en el cliente:

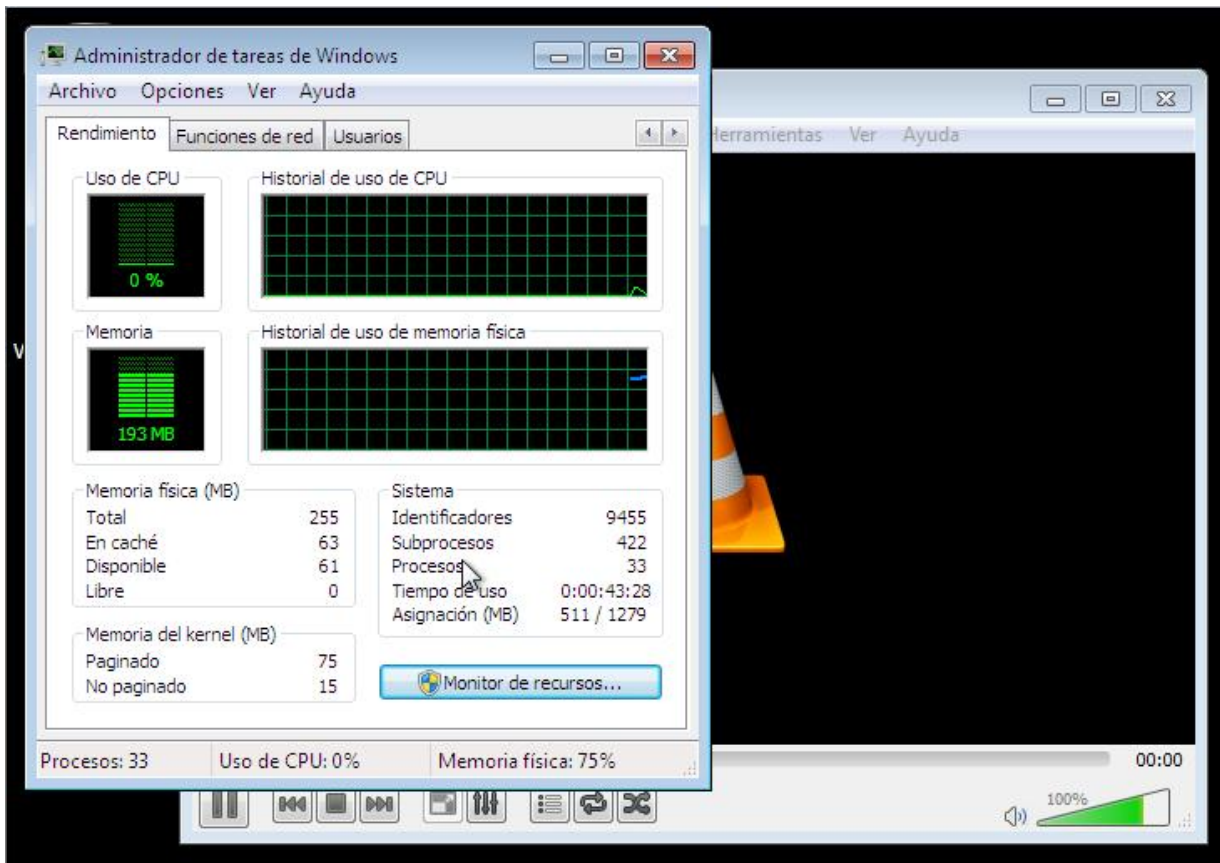


Gráfico 5.1.3: Nivel de recursos en utilizados en IPv6. Fuente: propia



Capturando y analizando el paquete IPv6, vemos que la información fue dividida en 3 fragmentos:

```
689 37.233228 2001:7777::f45a:8b39:33fd:7607 2001:8888::10 MPEG TS 1368 49274 + 1234 Len=1316 [MP2T fragment of...
690 37.233228 2001:7777::f45a:8b39:33fd:7607 2001:8888::10 MPEG TS 1368 Audio Layer 2, 128 kb/s, 44.1 kHz [MP2T...
691 37.273233 2001:7777::f45a:8b39:33fd:7607 2001:8888::10 MPEG TS 1368 49274 + 1234 Len=1316 [MP2T fragment of...
692 37.273233 2001:7777::f45a:8b39:33fd:7607 2001:8888::10 MPEG TS 1368 [MP2T fragment of a reassembled packet]...
693 37.405250 2001:7777::f45a:8b39:33fd:7607 2001:8888::10 MPEG TS 1368 Audio Layer 2, 128 kb/s, 44.1 kHz Progr...
694 37.405250 2001:7777::f45a:8b39:33fd:7607 2001:8888::10 MPEG TS 1368 [MP2T fragment of a reassembled packet]...
695 37.415251 2001:7777::f45a:8b39:33fd:7607 2001:8888::10 MPEG TS 1368 Audio Layer 2, 128 kb/s, 44.1 kHz [MP2T...
696 37.595774 2001:7777::f45a:8b39:33fd:7607 2001:8888::10 MPEG TS 1368 49274 + 1234 Len=1316 [MP2T fragment of...
697 37.596274 2001:7777::f45a:8b39:33fd:7607 2001:8888::10 MPEG TS 1368 49274 + 1234 Len=1316 Program Map Table...
698 37.605275 2001:7777::f45a:8b39:33fd:7607 2001:8888::10 MPEG TS 1368 49274 + 1234 Len=1316 [MP2T fragment of...
699 37.605275 2001:7777::f45a:8b39:33fd:7607 2001:8888::10 MPEG TS 1368 [MP2T fragment of a reassembled packet]...
700 37.835804 2001:7777::f45a:8b39:33fd:7607 2001:8888::10 MPEG TS 1368 Audio Layer 2, 128 kb/s, 44.1 kHz [MP2T...
701 37.835804 2001:7777::f45a:8b39:33fd:7607 2001:8888::10 MPEG TS 1368 [MP2T fragment of a reassembled packet]...
702 37.846306 2001:7777::f45a:8b39:33fd:7607 2001:8888::10 MPEG TS 1368 Audio Layer 2, 128 kb/s, 44.1 kHz [MP2T...

ISO/IEC 13818-1 PID=0x45 CC=12
  Reassembled in: 1016
ISO/IEC 13818-1 PID=0x45 CC=13
  [3 Message fragments (431 bytes): #1016(184), #1016(184), #1016(63)]
    [Frame: 1016, payload: 0-183 (184 bytes)]
    [Frame: 1016, payload: 184-367 (184 bytes)]
    [Frame: 1016, payload: 368-430 (63 bytes)]
  [Message fragment count: 3]
  [Reassembled MP2T length: 431]
```

Gráfico 5.1.4: Información capturada de la transmisión streaming Ipv6

Fuente: propia

Analizando de manera gráfica la información capturada, vemos que IPv6 tiene constante transmisión de la información, la siguiente grafica nos muestra como los paquetes se mantienen entre el rango de 14 a 25 paquetes durante 1 segundo:

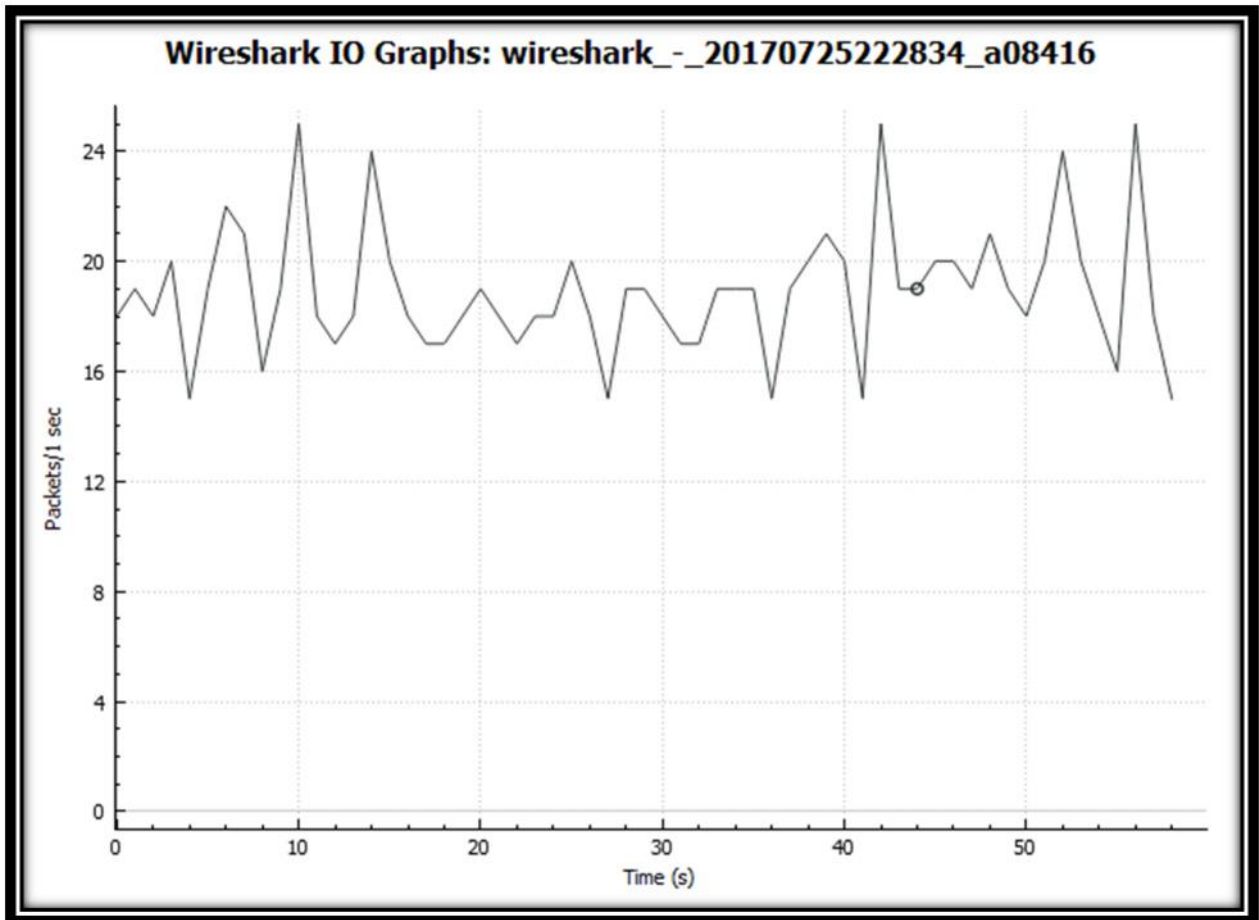


Gráfico 5.1.5: Información capturada de la transmisión streaming IPv6

Fuente: propia

## **CONCLUSIONES**

En la topología propuesta para las pruebas, se pudo implementar sin la necesidad de utilizar un estándar o cantidad de equipos específicos debido que el escenario se basa en un caso práctico en la nube.

Se pudo adaptar la topología en una configuración unificada para que se pueda operar tanto con protocolo Ipv4 e IPv6 sin la necesidad de añadir o cambiar el hardware de los equipos.

Se observa que el servidor emite el tráfico streaming apuntando un cliente, el cual está en modo de escucha permitiéndonos emular de manera sencilla el tráfico ya sea desde la red del servidor o desde la red del cliente.

Se concluye que el tráfico en una transmisión streaming bajo arquitectura IPv6 viaja de forma fluida, sin embargo en un tráfico bajo IPv4 se tiene constante pérdidas de información durante un tiempo, esto es debido a la fragmentación de los datos, mientras que IPv4 fragmenta en los Hosts y los routers, IPv6 solo fragmenta en el Nodo de origen.

Al realizar una transmisión de algún fichero, en la presente tesis se usó un archivo de audio mp3, esta se pudo escuchar sin ninguna interrupción y ninguna configuración adicional en una red IPv6, sin embargo en una red IPv4 se debe usar calidad de servicio para optimizar el tráfico.

Para las pruebas correspondientes se usó un codec 264, uno de los más usados, el cual se aplicó tanto en una transmisión IPv4 e IPv6, sin alterar o modificar el tráfico de estos protocolos.

La configuración del servidor para una transmisión IPv4 es más sencilla debido a que IPv4 se basa en números decimales en cambio IPv6 se basa en números hexadecimales.

Los paquetes capturados en la transmisiones, vemos que en IPv4 los paquetes se repiten constantemente sobrecargando la memoria, sin embargo en IPv6 los paquetes varían constantemente recepcionando la información de manera continua sin saturar los recursos de los clientes.

Los equipos enrutadores usados fueron configurados bajo un esquema en BGP, estos admiten trafico IPv4 e IPv6 ya que han sido configurados paralelamente pero a consta de consumo alto de recursos.

Se concluye que se puede utilizar ambos protocolos en las estaciones de trabajo sin ningún cambio significativo en el hardware o software, manteniendo la misma configuración y obteniendo mejor rendimiento en recepción usando conectividad IPv6.

## **BIBLIOGRAFÍA**

## Referencias Bibliográficas

Afterdwan (2014), MPEG-4 Part 10 Consultado el 1 de Julio de 2014, de

[http://www.afterdawn.com/glossary/term.cfm/mpeg\\_4\\_part\\_10](http://www.afterdawn.com/glossary/term.cfm/mpeg_4_part_10)

Alvarez, Miguel (2001), Formatos gráficos para páginas web. Consultado el 29 de Julio de

2014, de Formatos gráficos para páginas web

Avia, Imma. (2013). Rentabilidad del Streaming. Recuperado el 24 de mayo de 2013, de

<http://www.prnoticias.com/index.php/comunicacion/1187-tendencias-de-comunicacion/20121863-ison-rentables-los-streaming-para-retransmitir-tus-eventos>

Barrios Dueñas, Joel. (2009). Introducción a IPv4. Recuperado el 04 de Octubre de 2009, de

<http://www.alcancelibre.org/staticpages/index.php/introduccion-ipv4>

Bautista del Viejo, Hipolito. (2013). Diferencias entre Protocolos IPv4 e IPv6. Recuperado el

11 de Octubre de 2013, de <http://rootear.com/web/diferencias-entre-las-versiones-del-protocolo-tcpip>

Carpe Vita. (2011). Nuevo Servicio por Streaming, Recuperado el 20 de Enero de 2011, de

<http://originalcommunitymanager.com/2011/01/20/lanzamos-nuevo-servicio-carpe-vita-resumen-en-tiempo-real-de-las-intervenciones-en-un-streaming/>

Claro Perú (2014), Internet Fijo, Consultado el 3 de Julio del 2014, de

<http://www.claro.com.pe/wps/portal/pe/sc/personas/catalogo-planes/internet/planes-internet-fijo/plan-internet1000kbps?h#info-02a>

Cisco (2005), DiffServ -- The Scalable End-to-End QoS Model. Consultado el 2 de Julio del 2014, de [http://www.cisco.com/en/US/technologies/tk543/tk766/technologies\\_white\\_paper09186a00800a3e2f.html](http://www.cisco.com/en/US/technologies/tk543/tk766/technologies_white_paper09186a00800a3e2f.html)

Cuji, jessica (2011), Video digital. Los formatos y sus características. Consultado el 30 de Julio del 2014, de <https://sites.google.com/site/tratamientodesonidoyvideo/video-digital-los-formatos-y-sus-caracteristicas>

Desarrollo Multimedia (2008), tipos de Formatos o Archivos de Audio. Consultado el 2 de Julio del 2014, de <http://www.desarrollomultimedia.es/articulos/tipos-de-formatos-o-archivos-de-audio-y-codecs.html>

DataCast (2014), Streaming as Service. San Francisco, USA.

Diseño de Materiales Multimedia (2008), Formatos de audio. Consultado el 2 de Junio del 2014, de <http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/107/cd/audio/audio0102.html>

Diseño de Materiales Multimedia (2008), Formatos de video. Consultado el 2 de Junio del 2014, de <http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/107/cd/video/video0102.html>

Duran, Alejandro (2014), PNG, GIF, o JPEG. ¿Cuál es el mejor formato de imagen para los emails?. Consultado el 1 de JULIO de 2014, de



<http://info.masterbase.com/blog/bid/89590/PNG-GIF-o-JPEG-Cu%C3%A1l-es-el-mejor-formato-de-imagen-para-los-emails>

Emezata (2013), La guía definitiva de formatos de compresión. Consultado el 3 de Julio de 2014, de <http://www.emezeta.com/articulos/la-guia-definitiva-de-formatos-de-compresion>

E-Pizarra (2013), El video digital (VI): Cambiar entre XVID y DIVX en 1 segundo. Consultado el 3 de Julio de 2014, de <https://epizarra.wordpress.com/tag/codec/>

EcuRed (2009), Calidad de Servicio. Consultado el 1 de Junio del 2014, de [http://www.ecured.cu/index.php/Calidad\\_de\\_servicio#Niveles](http://www.ecured.cu/index.php/Calidad_de_servicio#Niveles)

Fernández, Pedro.(2013). La importancia del IPv6 en el Internet de las Cosas. Recuperado el 29 de Enero de 2013, de <http://www.zingslab.com/la-importancia-del-ipv6-en-el-internet-de-las-cosas/>

Firewall CX (2014), UNSHIELDED TWISTED PAIR (UTP) - CAT 1 TO CAT5, 5E & 6. Consultado el 1 de Julio de 2014, de <http://www.firewall.cx/networking-topics/cabling-utp-fibre/112-network-cabling-utp.html>

Gil, Alberto (2011), Descarga videos de más de 250 sitios. Consultado el 2 de Julio de 2014, de <http://www.codigobit.info/2011/06/descarga-videos-de-mas-de-250-sitios.html>

IANA (2014). Space IPv4 Address. Recuperado el 20 de mayo de 2014

<http://www.iana.org/assignments/ipv4-address-space/ipv4-address-space.xml>

ICANN Announcements.(2014). New Announcement.Recuperado el 20 de Mayo de 2014, de

<https://www.icann.org/news/announcement-2-2014-05-20-en>

International Telecommunication Union (2014), H.264. Consultado el 29 de Junio del 2014, de

<http://www.itu.int/rec/T-REC-H.264>

Hughes Systique Corporation (2006), IPv4 to IPv6 Transition.Rockville, USA

Instituto de Tecnologías Educativas (2013), Formato JPG. Consultado el 2 de Junio del 2014,

de [http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/86/cd/m13/formato\\_jpg.html](http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/86/cd/m13/formato_jpg.html)

Johannesburg (2011). Are you ready for IPv6?.Recuperado el 20 de Junio de 2011, de

[http://www.itweb.co.za/index.php?option=com\\_content&view=article&id=44634:are-you-ready-for-ipv6&catid=71](http://www.itweb.co.za/index.php?option=com_content&view=article&id=44634:are-you-ready-for-ipv6&catid=71)

kioskea (2014), AVI es un formato de video. Consultado el 1 de Junio de 2014, de

<http://es.kioskea.net/faq/1448-avi-es-un-formato-de-video>

Laboratorio de Procesado de Imagen (2006), Compresion de audio digital. Consultado el 2 de Julio de 2014, de

[http://www.lpi.tel.uva.es/~nacho/docencia/ing\\_ond\\_1/trabajos\\_01\\_02/digitalizacion\\_compresion\\_audio/bin/Formatos.htm](http://www.lpi.tel.uva.es/~nacho/docencia/ing_ond_1/trabajos_01_02/digitalizacion_compresion_audio/bin/Formatos.htm)

Llano Diaz, Emiliano. (1991). TELECOMUNICACIONES Y TELEPROCESO. Ciudad D.F, Mexico.

Lopez, Andres (2011), Editando nuestras imágenes: La Imagen digital II. Consultado el 1 de Julio de 2014, de

<http://community.prometheanplanet.com/espanol/b/weblog/archive/2011/05/01/editando-nuestras-im-225-genes-la-imagen-digital-ii.aspx#.U7WIPfI5Ngh>

Mone, J (2013), AVCHD vs H.264/MPEG-4 AVC. Consultado el 28 de Junio del 2014, de <http://forum.corel.com/EN/viewtopic.php?f=1&t=51219>

Mosquera, Antonio (2004), Compresión de Imágenes. Consultado el 1 de Julio del 2014, de [http://gva1.dec.usc.es/~antonio/docencia/2003tratamientocomputacionaldeimagenes/P2\\_ci/P2\\_ci.html](http://gva1.dec.usc.es/~antonio/docencia/2003tratamientocomputacionaldeimagenes/P2_ci/P2_ci.html)

Nemesis (2006), Tutorial de Comunicaciones Opticas. Consultado el 2 de Julio de 2014, de [http://nemesis.tel.uva.es/images/tCO/contenidos/tema2/tema2\\_1\\_1.htm](http://nemesis.tel.uva.es/images/tCO/contenidos/tema2/tema2_1_1.htm)

Palau, Dany (2012), Servicios Best Effort. Consultado 2 de Julio de 2014, de <http://dannypalau95.blogspot.com/2012/08/servicios-best-effort.html>

Pat, Luis (2010), Calculo de la Latencia. Consultado el 2 de Julio del 2014, de <http://www.ipref.info/2010/04/calculo-de-la-latencia.html>

Peru.com (2011). ¿Qué es la IPv6?. Recuperado el 8 de Junio de 2011, de <http://peru.com/2011/06/08/tecnologia/otros/que-ipv6-noticia-6933>

Ramírez, Sergio. (2005). ¿Qué es IPV6?. Recuperado el 20 de Diciembre de 2010, de <http://www.rau.edu.uy/ipv6/queesipv6.htm>

Redes Móviles (2011), Redes Móviles e Inalámbricas, Consultado el 3 de Julio de 2014, de <http://redes-moviles-e-inalambricas.wikispaces.com/Clasificaci%C3%B3n+de+las+redes+m%C3%B3viles+e+Inal%C3%A1mbricas>

Rouse, Margaret (2005), JPEG (Joint Photographic Experts Group). Consultado el 2 de Julio de 2014, de <http://searchsoa.techtarget.com/definition/JPEG>

Samsung (2014), Blu-ray reproductor : Cuales Formatos de video soporta mi reproductor Blu-Ray?. Consultado el 1 de Julio de 2014, de <http://skp.samsungcsportal.com/integrated/popup/FaqDetailPopupMobile.jsp?cdsite=co&seq=250073>

Stockhammer, Thomas (2010), Dynamic Adaptive Streaming over HTTP.

Telefónica, (1999). Telefónica del Perú Lidera el despliegue de IPv6 en Latinoamérica.

Recuperado el 5 de Junio del 2013, de

[http://www.telefonica.com.pe/news/shtml/NP\\_05062013.shtml](http://www.telefonica.com.pe/news/shtml/NP_05062013.shtml)

Unión Internacional de Telecomunicaciones. (2005). Manual sobre redes basadas en el protocolo Internet (IP) y asuntos conexos. Ciudad de Ginebra, Suiza.

Venero, Natalia. (2013). Como Hacer Streaming Profesional para Empresas. Recuperado el 18 de Noviembre de 2013, de <http://www.flumotion.com/blog/como-hacer-streaming-profesional-para-empresas>

York, Dan. (2013). Streaming Over IPv6. Recuperado el 2 de Octubre de 2013, de <http://www.internetsociety.org/deploy360/blog/2013/10/successful-live-video-streaming-over-ipv6/>