



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES

TEMA:

**Estudio de un sistema de transmisión vía streaming de video en directo a través de
la red telefonía móvil.**

AUTOR:

Zambrano Henriquez, Alberto Oswaldo

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE INGENIERO EN TELECOMUNICACIONES

TUTOR:

M. SC. Bohórquez Escobar, Celso Bayardo

Guayaquil, Ecuador

20 de septiembre del 2022



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de integración curricular fue realizado en su totalidad por el sr. Zambrano Henriquez, Alberto Oswaldo como requerimiento para la obtención del título de **INGENIERO EN TELECOMUNICACIONES**.

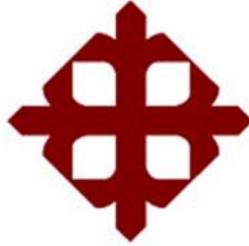
TUTOR

M. SC Bohorquez Escobar, Celso Bayardo

DIRECTOR DE CARRERA

M. SC. Bohórquez Escobar, Celso Bayardo

Guayaquil, a los 20 días del mes de septiembre del año 2022



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, Zambrano Henríquez, Alberto Oswaldo

DECLARO QUE:

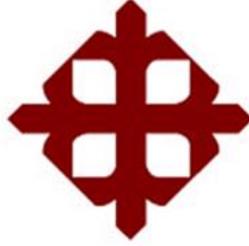
El trabajo de integración curricular, **Estudio de un sistema de transmisión vía streaming de video en directo a través de la red telefonía móvil**, previo a la obtención del Título de **Ingeniero en Telecomunicaciones**, ha sido desarrollado respetando derechos Intelectuales de terceros conforme las citas que constan, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 20 días del mes de septiembre del año 2022


El Autor

Zambrano Henríquez Alberto Oswaldo



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES

AUTORIZACIÓN

Yo, Zambrano Henríquez, Alberto Oswaldo

Autorizó a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la publicación, **Estudio de un Sistema de transmisión vía Streaming de video en directo a través de la red telefonía móvil**, en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 20 días del mes de septiembre del año 2022

EL AUTOR

Zambrano Henríquez, Alberto Oswaldo

REPORTE DE URKUND



Document Information

Analyzed document	Tesis Alberto Zambrano_2.pdf (D143461004)
Submitted	9/1/2022 4:35:00 AM
Submitted by	
Submitter email	alberto.zambrano01@cu.ucsg.edu.ec
Similarity	2%
Analysis address	efrain.velez.ucsg@analysis.orkund.com

Sources included in the report

W	URL: https://streamingdiez.com/que-conexion-se-necesita-para-hacer-un-streaming/ Fetched: 9/1/2022 4:36:00 AM	2
W	URL: https://silo.tips/download/how-do-you-tube-reverse-engineering-the-youtube-video-delivery-cloud Fetched: 8/17/2022 11:51:12 PM	2

TUTOR

A handwritten signature in blue ink, enclosed in a blue circle. The signature appears to be "Celso Bayardo".

M. SC Bohorquez Escobar, Celso Bayardo

DEDICATORIA

Considero a este proyecto como la culminación de otra etapa de mi vida, dedico principalmente a mis padres Oswaldo Zambrano y María Eugenia Henríquez, quienes me han acompañado en esta continua lucha de alcanzar esta meta, gracias a ellos, grandes sueños se han cumplido y su ejemplo, ha sido fiel guía hacia el éxito conseguido.

También dedico este trabajo a todos mis profesores, quienes con su conocimiento han colaborado todos estos años, y al final en la ejecución de este trabajo.

A mis amigos y compañeros que fueron un apoyo incondicional dentro y fuera de la universidad, quienes me brindaron un consejo, fuerza y ánimo, a no caer frente a las adversidades que se presentan en la vida y con perseverancia se logró cumplir la meta propuesta.

EL AUTOR

Zambrano Henríquez, Alberto Oswaldo

AGRADECIMIENTOS

Primero a Dios por hacerme entender el valor de la preparación continua.

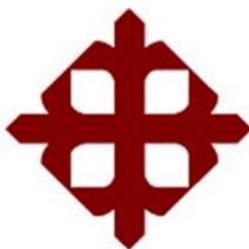
Personalmente a mi madre María Eugenia Henríquez por sus enseñanzas y motivación, a mi querida esposa Susana Piloso por apoyarme a pesar de las adversidades y por último a mis queridos hijos Romina, Said y Valentina por ser mi alegría y motivo de seguir adelante.

A la Universidad Católica Santiago de Guayaquil, por facilitarme una oportunidad y ser un pilar fundamental del desarrollo intelectual y ético.

De manera muy especial al M. Sc. Bohórquez Escobar, Celso Bayardo Director de Tesis quien brindó sus conocimientos para culminar exitosamente esta etapa de mi vida.

EL AUTOR

Zambrano Henríquez, Alberto Oswaldo



UNIVERSIDAD CATÓLICA

DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

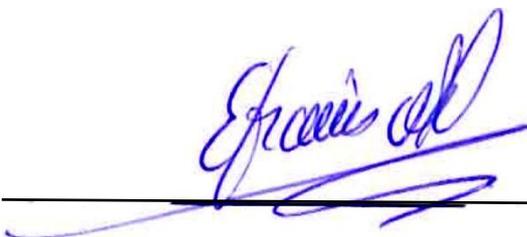
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. 

M. Sc. ROMERO PAZ, MANUEL DE JESUS

f. 

M. Sc. VÉLEZ TACURI, EFRAIN OLIVEIRO

COORDINADOR DEL ÁREA

f. 

ING. IND. GALLARDO POSLIGUA, JACINTO ESTEBAN, MAE

OPONENTE

Índice General

Resumen	XIII
ABSTRACT.....	XIV
Capítulo 1: Descripción General del Trabajo de Integración Curricular	2
1.1. Introducción.....	2
1.2. Antecedentes.....	3
1.3. Definición del Problema.	5
1.4. Justificación del Problema.....	6
1.5. Objetivos del Problema de Investigación.....	6
1.5.1. Objetivo General.	6
1.5.2. Objetivos Específicos.....	6
1.6. Hipótesis.....	7
1.7. Metodología de Investigación.....	7
Capítulo 2: Fundamentación Teórica	9
2.1. Streaming de video.	9
Tipos o Métodos de transmisión de Video por Streaming.	10
2.2.1. Formatos de Streaming de Video.....	12
Móviles 16	
Smart TV.....	17
Computadores y laptops	17
2.2. Content Delivered Networks (CDN).....	18
Figura 5 Diagrama de una Red de Datos tradicional y de una CDN	18
Fuente(«Red de distribución de contenidos», 2016)	18
2.3.1. Condiciones de CDN.....	19
Existen 4 pilares fundamentales en el diseño de una CDN, y son:	19

2.3.2.	Calidad de Servicio (QOS).....	20
2.3.	Calidad de la Experiencia (QoE).....	21
2.4.1.	Factores Técnicos.....	22
3.1.	Análisis y Diseño de implementación y resultados	28
3.1.1.	YouTube.....	28
3.1.2.	Arquitecturas y Consideraciones de diseño YouTube.....	28
3.1.3.	Presentaciones hacia el cliente.....	33
3.2.	Netflix.....	33
3.2.1.	Arquitectura y Consideraciones de diseño	34
3.2.2.	Presentaciones de Netflix	37
3.2.3.	Comparación de rendimiento entre Netflix y Youtube.	37
3.3.	Tiempo en línea	38
3.3.1.	El Tipo de contenido que se muestra.....	38
3.3.2.	Personalización de contenidos.....	38
3.3.3.	Producción original.	38
	BIBLIOGRAFÍA	50

Índice de Figuras

Figura 1 Forma de desarrollo del streaming.....	5
Figura 2 Resumen de características de varias tecnologías de Transmisión	12
Figura 3 Los bloques más grandes mejoran la eficiencia de la codificación.	15
Figura 4 Uso de VP9 (Via DASH) como códec preferente de YouTube en Chrome .	17
Figura 5 Figura 5 Diagrama de una Red de Datos tradicional y de una CDN	18
Figura 6 Principales factores que influyen sobre la Calidad de la Experiencia (QoE)	22
Figura 7 Comparación de video streaming HTTP clásico y adaptativo.	24
Figura 8 configuración de telefonía móvil	25
Figura 9 esquema de las celdas	26
Figura 10 configuración de las comunicaciones.....	27
Figura 11 Fases típicas involucradas en la entrega de video de YouTube	29
Figura 12 Diseño de la Arquitectura de Funcionamiento de YouTube	31
Figura 13 Arquitectura de Netflix.....	34
Figura 14 Netflix dentro de Amazon	35
Figura 15 Equipo de Transmisión con interfaz de señal inalámbrico	40
Figura 16 tipos de resolución	42
Figura 17 Ubicación de chip.....	46
Figura 18 instalación del Módems	46
Figura 19 Configuración para Tx.....	47
Figura 20 Trasmitiendo	47
Figura 21 Tx video en Directo	48
Figura 22 Receptando Video	48
Figura 23 Recibiendo Video	49

Siglas

DNS	Domain Name Server
IP	Internet Protocol
LDNS	Local Domain Name Server
DASH	Dynamic Adaptive Streaming over HTTP
URL	Uniform Resource Locator
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
RTSP	Real Time Streaming Protocol
UDP	User Datagram Protocol
TCP	Transport Control Protocol
W3C	World Wide Web Consortium
CCTV	Circuito Cerrado de Televisión
SLA	Service Level Agreement – Acuerdo de Nivel de Servicio
FLUTE File	Delivery over Unidirectional Transport

Resumen

En este proyecto, veremos cómo el streaming ha cambiado drásticamente la forma en que accedemos al contenido multimedia. Solo ha pasado una década desde que todos confiamos en los servicios de transmisión de noticias y entretenimiento en vivo. Usamos la radio y la televisión para elegir qué estaciones quieres transmitir, y escuchamos sus programas en el horario asignado.

Todo esto cambió con la llegada de Internet. Ahora podemos escuchar la música, las noticias, los programas de televisión y las películas que queramos, cuando y donde queramos. Y esto lo podemos hacer desde casi cualquier dispositivo: Smartphone, tablets, ordenadores e incluso televisores. Todo esto es posible gracias al streaming.

La tecnología de transmisión marca una diferencia fundamental en la forma en que se presenta el contenido. Le permite ver películas fácilmente en su computadora o escuchar podcasts en su dispositivo móvil cuando lo desee. Y, sobre todo, para reproducir una película, no necesitas saber nada en especial, con un solo clic lo obtendrás todo.

PALABRAS CLAVES: Teléfono Móvil, Red Informática, Aplicaciones Móviles, Contenido Multimedia

ABSTRACT

In this project, we will see how streaming has dramatically changed the way we access media content. It's only been a decade since we've all relied on streaming news and live entertainment services. We use the radio and television to choose which stations you want to broadcast, and we listen to their programs at the assigned time.

All this changed with the advent of the Internet. Now we can listen to the music, news, TV shows, and movies we want, whenever and wherever we want. And we can do this from almost any device: smartphones, tablets, computers and even televisions. All this is possible thanks to streaming.

Broadcast technology makes a fundamental difference in the way content is presented. It allows you to easily watch movies on your computer or listen to podcasts on your mobile device whenever you want. And above all, to play a movie, you don't need to know anything special, with a single click you will get everything.

Keywords: Mobile Phone, Computer Network, Mobile Applications, Multimedia Content

Capítulo 1: Descripción General del Trabajo de Integración Curricular

En este capítulo, se muestra la descripción general del proyecto de trabajo de integración curricular.

1.1. Introducción.

Inicialmente, las redes de tecnología de la información se formaron en cantidades muy pequeñas y puede haber muy pocas empresas. Con el tiempo, esto ha cambiado, en la medida en que la mayoría de las empresas actualmente tienen más de una computadora y, como se describe, deben distribuirlas en una red para interactuar entre sí.

Los años que han pasado han dado como resultado que las computadoras se conecten no solo dentro de la propia red de la empresa, sino que ahora con la ayuda de Internet es posible interactuar con computadoras de cualquier parte del mundo. Este avance tecnológico ha puesto a disposición muchos nuevos puestos de trabajo y nuevas necesidades. La transmisión de datos ha crecido a pasos agigantados, aunque en el pasado la posibilidad de enviar un mensaje a través de Internet supuso un gran avance, hoy en día es muy popular.

Esta época se caracteriza por la expansión de las redes sociales, así como la transmisión de multimedia a través de la red, que podemos tomar como ejemplo: YouTube se ha convertido en uno de los sitios más visitados de Internet, el público. YouTube ha revolucionado la transferencia de medios, desde sus inicios muchas personas han tratado de recrearlo.

1.2. Antecedentes.

El Streaming es un tipo de tecnología de comunicación que envía contenido de video y audio a su dispositivo conectado a Internet. Esto le permite acceder al contenido (TV, películas, música, podcasts) cuando lo desee, en su computadora o teléfono móvil, sin tener que seguir el horario de su proveedor de servicios. Casi nadie habla de ello, pero la radio fue el primer medio de difusión creado a finales del siglo XIX. La tecnología ha evolucionado hacia una interfaz orientada al usuario, que ha dominado los hogares durante muchas décadas. Alrededor de 1920, el mayor general de EE. UU. George Owen Square patentó un sistema para transmitir y distribuir señales a través de líneas eléctricas para entregar música a los oyentes sin el uso de una radio, lo que permite controlar quién usaría el servicio.

Luego vino la televisión, que se consagró en la década de 1950 como uno de los desarrollos culturales y tecnológicos más importantes del siglo XX. Pero su historia, sin duda, solo se puede contar porque la función de transmisión ya existe.

El crecimiento de la transmisión ha estado acompañado de avances tecnológicos en el mundo, como la aparición de Internet, que se ha vuelto dependiente de la conectividad para reproducir títulos multimedia y transmisiones en vivo. Los servicios están creciendo a un ritmo acelerado en todo el mundo y están acelerando este camino. Pensar en CD y DVD parece ser cosa del pasado. Esto demuestra cuán poderoso puede ser el cambio en los hábitos de consumo de ocio. Esta tecnología facilita que el contenido crea la estabilidad de sus servicios a través de comunicaciones internacionales, asegurando así una buena experiencia para sus consumidores, viendo películas o transmisiones. Sección en línea para miles de usuarios.

En otras palabras, el presente en Internet. Y el futuro también.

Streaming es el nombre que se le da a una tecnología que transfiere datos de archivos como música, texto y video a través de Internet, en "tiempo real" sin descargar el contenido a

un dispositivo. Los ejemplos de streaming más famosos en la actualidad son Netflix, Spotify, TikTok, Amazon Prime y YouTube, también conocido como OTT (Over The Top), que es una frase en inglés que significa: excesivo, es decir, se usa para referirse a la empresa. Formularios que crean valor en la transmisión de datos a través de Internet.

Los mercados alternativos de transmisión están entrando en esta tendencia de crecimiento. Uno es el comercio en vivo, la intersección entre las ventas y el entretenimiento.

Este formato está ganando popularidad en China con los principales minoristas que organizan la vida en línea para promover un verdadero festival de descuento. Otro ejemplo son los juegos en la nube. La industria de los juegos ya se ha integrado en gran medida a la transmisión de video, incluida una comunidad de 7,5 millones de jugadores que miran y transmiten juegos en Twitch. Ahora, las tendencias tecnológicas entran en juego gracias a la combinación de la tecnología 5G y la inteligencia artificial.

Durante los próximos tres años, se espera que el mercado global de juegos en la nube crezca de US\$500 millones a casi US\$5 mil millones para 2023. Está claro que el potencial del mercado de la transmisión es enorme y tiene mucho margen de mejora.

A medida que las necesidades tecnológicas crecen y se vuelven más complejas, estamos listos para asumir el desafío con una plataforma adaptable para garantizar la mejor experiencia digital posible, en todos los sectores y en cualquier lugar.

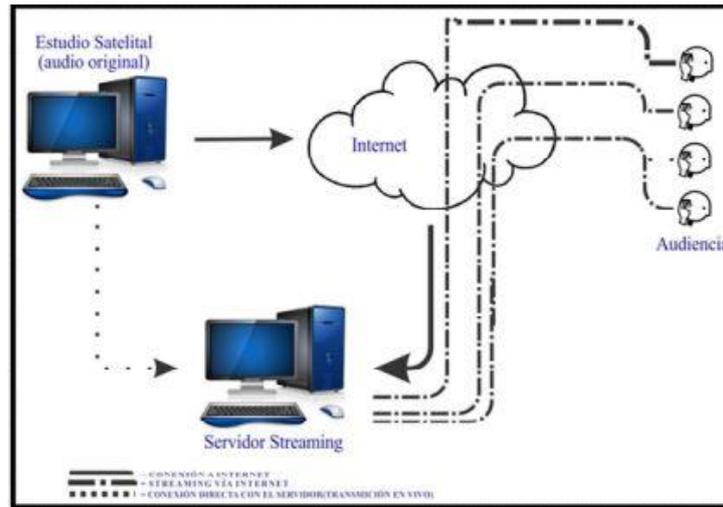


Figura 1 Forma de desarrollo del streaming

Fuente (Freire & Acosta, 2002)

1.3. Definición del Problema.

Este descubrimiento del streaming es un desarrollo continuo, aunque cada vez más mejora, se deben tener en cuenta algunas cosas.

Como un conjunto de almacenamiento, los datos se acercan al dispositivo a una velocidad inferior a la reproducción, habrá problemas con él. Se detendrá continuamente, porque el sistema debe ser boicoteado para obtener datos.

Por ejemplo, Netflix recomienda que tenga al menos 5 Mbps de Internet para ver películas en HD. Si tu conexión es más lenta, Netflix bajará la resolución de la imagen para evitar retrasos en la subida, pero esto no ocurre con todos los servicios de streaming. Como se mencionó anteriormente, este estudio tiene los siguientes problemas:

¿Cómo se ve afectado el sistema de transmisión de video en vivo a través de la red de telefonía móvil?

1.4. Justificación del Problema.

En el ámbito empresarial, este estudio identifica las variables que permiten a los operadores de TV paga realizar acciones de fidelización de clientes y así mantenerlos en el tiempo al convivir con otras plataformas. Puede proporcionar insights a los product managers para activar planes de fidelización, desarrollar estrategias de producto a nivel de contenido o evaluar plataformas multa con contenido potencialmente exclusivo, afinidad con plataformas de vídeo online. A nivel académico, la investigación brinda vislumbres y conclusiones sobre un tema muy estudiado en el Ecuador y que crece/se desarrolla a nivel internacional, como las plataformas de desarrollo. Vídeo en línea (OTT). Hay poco análisis de su impacto en la economía del cable y la televisión, por lo que su ambientación debería marcar tendencia en este escenario empresarial. (Silva, 2000)

En cuanto a la justificación societaria, la investigación permite conocer el comportamiento de los habitantes de una determinada zona ante el surgimiento de nuevas tendencias recreativas.

1.5. Objetivos del Problema de Investigación.

1.5.1. Objetivo General.

Analizar el sistema de transmisión vía streaming a través de la red telefónica móvil y aplicaciones móviles.

1.5.2. Objetivos Específicos.

1. Distinguir las principales ventajas que ofrecen los dispositivos y aplicaciones;
2. Sintetizar los componentes de la transmisión streaming.
3. Una sugerencia del uso real de la transmisión como un medio de comunicaciones digitales interactivas y altas.

1.6. Hipótesis.

H1. La transmisión en vivo es posible con dispositivos móviles en los sistemas operativos iOS y Android.

H2. Las redes sociales pueden vincularse en la comunicación a través del flujo con efecto de generalización e interacción con el contenido audiovisual.

1.7. Metodología de Investigación.

El objetivo principal de este estudio fue conocer los patrones preestablecidos de comportamiento comunicativo de los creadores de aplicaciones de transmisión de video integradas en las siguientes redes sociales: Facebook, YouTube, Instagram, TikTok, Twitch y Twitter.

El segundo objetivo es determinar el formato de las funciones que aparecen en las plataformas analizadas, extrapolable al resto de aplicaciones de streaming. Utilizamos un enfoque cognitivo paso a paso para lograr objetivos preestablecidos.

La producción audiovisual ya no se limita a equipos de transmisión complejos; Internet y los teléfonos móviles se perfilan como una plataforma muy atractiva para la transmisión y distribución de contenidos audiovisuales.

Por un lado, permite que la audiencia participe e interactúe más a través de las redes sociales. Aplicando nuevas oportunidades de negocio para productores y transmisores. Los contenidos multimedia deben ser atractivos para la audiencia y rentables para sus creadores.(Silva, 2000)

Las aplicaciones móviles serán la fuerza de las TIC en el siglo XXI. No cabe duda de que los dispositivos móviles tienen una gran penetración en la sociedad, al igual que los servicios

de televisión. La aplicación se detiene en el uso de implementar los neumáticos de conexión de transmisión entre el video y el televisor digital requeridos.

Capítulo 2: Fundamentación Teórica

2.1. Streaming de video.

Cuando hablamos de transmisión de video, los conceptos que describe son incompletos. Entonces, por ejemplo, comúnmente asociamos el término con la transmisión de video que puede o no incluir audio. Sin embargo, es mejor determinar la transmisión, como enviar datos, generalmente el sonido y el video, para que le permita recibir procesamiento antes de recibirlo. Se puede insertar videos en los sitios web.

Por eso, antes de hablar de retransmisión, debemos tener claro qué es un archivo de vídeo y cuáles son sus principales características. Un archivo de video, es una imagen en movimiento creada como una serie de imágenes fijas llamadas fotogramas. De esta manera, cuando las diferentes imágenes se almacenan y reproducen en rápida sucesión, se crea la ilusión de movimiento. (*Video Basics - WSA.wikidot.com, 2016*)

Entre las características de los archivos encontramos las siguientes:

Tamaño de Fotograma, o “Frame Size” por su nombre en inglés, describe el tamaño de un marco de video, como píxeles. Cuanto mayor sea el ancho del rango de frecuencia, mejor y mayor calidad.

Relación de Aspecto, o “Aspect Ratio”, es la relación entre el ancho y el alto de la imagen, más común para alta definición 16:9.

Velocidad de Fotogramas, o “Frame Rate”, es la velocidad a la que se capturan y envían las imágenes. Los más comunes son: 15fps (para capturas de pantalla donde el ojo humano apenas percibe), 24fps, 25fps, 29.97fps, 60fps, este último se utiliza principalmente para asuntos informáticos.

Tasa de Bits, o “Bit Rate”, es el número de bits transmitidos en un período de tiempo dado. En promedio, la combinación de transmisiones de video y audio se tiene en cuenta y está directamente relacionada con la calidad del video (cuanto mayor sea la tasa de bits, mejor será la calidad). Por ejemplo, para transmisión con H.264, estos serán los valores obtenidos:

LD 240p 3G Móvil @ perfil base H.264 350 kbps (3 Mo/minutos)

LD 360p 4G móvil en perfil principal H.264 700 Kbps (6 meses/min)

WIFI SD 480p @ H.264 Perfil principal 1200 kbps (10 Mo/min)

HD 720p @ H.264 imagen alta 2500 kbps (20M/min)

HD 1080p @ H.264 5000 kbps (35M/min)

Frecuencia de Muestreo de Audio, o “Audio Sample Rate”, es la frecuencia de muestreo del archivo de audio cuando se convierte de analógico a digital. En caso de usar MP3 o AAC, el audio aumentará el ancho de banda de 128 a 256 Kbps para la transmisión. Cuando nos referimos a una transmisión de video, hay dos puntos principales que debemos tener en cuenta: los formatos de video, métodos y protocolos utilizados para la transmisión.

Tipos o Métodos de transmisión de Video por Streaming.

Streaming Tradicional (Descarga y Reproducción)

Podría decirse que esta es la forma más fácil de transmitir videos: permitir que los usuarios descarguen videos completos mostrándonos la URL que debemos visitar. El principal problema de este método es que el tamaño de los archivos de vídeo, que suelen ser grandes, por ejemplo, en el caso de una película, puede llevar un tiempo inaceptable para el usuario. Sin embargo, vale la pena señalar que, con acceso instantáneo a todo el video, podemos retroceder o avanzar rápidamente si eso es lo que preferimos.

Video Streaming o Presentación de Video en Vivo (Live Streaming)

En esta presentación, el usuario puede comenzar a ver el video tan pronto como comience la descarga al enviar o intentar enviar el archivo, a una tasa de bits fija.

Su principal ventaja es que no hay tiempo de espera y permite la transmisión directa a través de Internet. Para la transmisión en línea, necesita una fuente como una cámara o una interfaz de audio, un codificador para la digitalización de video, un editor de medios y una red de entrega de contenido o CDN para distribución y transmisión.

Si queremos implementar el denominado "Real Streaming", que implica el uso de un protocolo de streaming para controlar la transmisión de información, debemos utilizar un servidor de streaming como Adobe Media Server y utilizar un protocolo de entrega como RTMP (Real Protocolo multimedia de tiempo). El cliente establece una conexión de socket con el servidor y la utiliza para transferir contenido.

La mayor ventaja de este enfoque es que se puede utilizar un control de flujo adaptativo, lo que permite el mejor uso posible de las características de la red que estamos transmitiendo.

Descarga Progresiva (o HTTP Pseudo Streaming)

En este método, el video se descarga y comienza a reproducirse automáticamente tan pronto como se recibe, simulando una transmisión real, pero sin todas sus ventajas. No necesita aplicar ningún protocolo especial, pero sí un formato definido que será manejado por el contenido fragmentario. (Gary Mcgath, 2013)

En este método, el video se descarga y comienza a reproducirse automáticamente tan pronto como se recibe, simulando una transmisión real, pero sin todas sus ventajas. No necesita aplicar ningún protocolo especial, pero sí un formato definido que será manejado por el contenido fragmentario.

	Streaming				
	Streaming Tradicional		Streaming Alternativo		
			Progressive Download	HTTP Pseudostreaming	Dynamic Adaptive Streaming over HTTP
Protocolo de Aplicación	RTP-RTSP-RTCP		HTTP		
Protocolos de Transporte	UDP	TCP	TCP		
Protocolo de Red	IP				
Soporte Multicast	Si	No			
Soporte Unicast	Si				
Ante una pérdida de un paquete	El nivel de aplicación determina que hará con el paquete perdido		Retransmisión del mismo		
Capacidad de Multiplexación de varios Stream	Si		NO		
Problemas de NATEO y FIREWALL	Si	NO	NO		
Quality Service	Si		NO		
Permanencia en cache	No		Si	Si	Solo en fragmentos de tamaño reducido
Soportado por Browsers	No		Si		
	Necesario para la Reproducción				
	Reproductor		Browser+Plugin / Reproductor		
Control sobre la transmisión	Si	No	Si	Si	
Necesidad de Servidores	Servidores de Streaming		Servidores Web		
	Se reproduce conforme llega				
Inmediatas	Solo usa el ancho de banda que necesita		Utilizan máximo ancho de banda para descarga		
Capacidad de Adaptación al ancho de banda	Si		NO	No	Si
Opción de modificar algoritmo de compresión en curso	Si	NO			

Figura 2 Resumen de características de varias tecnologías de Transmisión

Fuente: (T.Estudiantiles, M.garc, and J. Oribe, «realidad actual del streaming de video").

Desafortunadamente, no permite el uso de control de flujo adaptativo, por lo que la percepción de recepción de los usuarios puede verse gravemente afectada si no hay suficiente ancho de banda. Un ejemplo de descarga continua es YouTube.

2.2.1. Formatos de Streaming de Video

Se define al formato de archivo, o file format por su nombre en inglés, se define como una estructura en la que la información a transmitir se codifica en un archivo de computadora. Al administrar archivos de video, se necesita una gran cantidad de datos para almacenar

correctamente la señal de video, que luego se puede comprimir y escribir en un archivo contenedor.(Dr. Brijesh Kumar, 2016)

Hay diferentes formatos de video que podemos encontrar, así que tenemos algunos videos que fueron grabados, algunos para editar y otros utilizarlos para la distribución de videos usando diferentes plataformas como Internet o CD.

La complejidad del sistema de vídeo, frente al puramente visual, radica en el formato que debe existir entre sus elementos: audio, imagen y metadatos. Los súper datos son archivos que contienen información adicional sobre videos, por ejemplo: música gráfica, idioma, distribución, año de producción, director, traducción, etc.

Es importante recordar que se utiliza un video clip del archivo para almacenarlo (MPEG, MOV, etc.) y puede tener un video de calidad mala o definición 3D con un sonido de alta calidad. Es común la confusión entre los formatos de contenedor de video y los formatos de códec de video. Entonces, podemos definir "contenedores de video" como lo que solemos asociar con los formatos de archivo porque contienen diferentes componentes de video, como: secuencias de imágenes, audio, metadatos, etc. En esta categoría encontramos Quick Time MOV, AVI, MPEG, etc.

Las "señales de audio y video" son datos específicos de audio y video. Códec es un programa o programa utilizado para codificar y decodificar señales o transmisiones de video.

Su función es comprimir y descomprimir datos para almacenarlos y transferirlos a archivos más pequeños. En este grupo encontramos muchas opciones en el mercado, lo que realmente hace que elegir las sea un quebradero de cabeza para los usuarios.

El códec puede ser "Lossy", que pierde algunos datos durante la compresión, pero logra un tamaño de archivo cada vez más pequeño, o "Lossless", que es lo contrario. Muchos formatos de compresión pertenecen a la categoría de "pérdida de datos".

Hay muchos tipos de códecs, siendo los más diversos la familia H.264, también conocida como MPEG-4 Parte 10 o AVC. Entre sus principales ventajas se encuentra que brinda una excelente compresión en alta calidad, soporta video 3D y diversos sistemas de codificación de audio.

Cuando se utiliza a altas tasas de bits, proporciona una calidad de nivel Blu Ray, aunque también es muy útil para priorizar la compresión durante la transmisión y es compatible con muchas plataformas y servicios como Vimeo. YouTube. (Dr. Brijesh Kumar, 2016)

Ahora existen muchos códecs que gestionan resoluciones de vídeo 4K Ultra HD (con 3840 x 2160), Ultra HD o Ultra HD, que superan con creces la capacidad de transmisión actual de 1080p (Full HD 1920 x 1080). Los dos factores principales, que tienen propósitos muy similares en términos de características de calidad, tiempo de codificación y requisitos de CPU en sistemas Windows y MAC, son los códecs de video de alta eficiencia (HEVC o H.265) de Motion Picture Experts Group (MPEG).). Apple lo incluye en sus dispositivos desde el iPhone 6 y Google VP9.

La mayor diferencia entre los dos es que, mientras que VP9 es gratuito, de código abierto y de desarrollo propietario, HEVC se paga, pero se considera un desarrollo colaborativo entre varias empresas que buscan un diseño que establezca un verdadero estándar. A continuación, se explicará un poco sobre cada uno:

VP9

VP9 es un códec de código abierto desarrollado por Google y después de VP8 es el primer códec, los comprados de ON2 Technologies, publicado por esta compañía. Entre sus herramientas hay: muchos tamaños de los bloques de predicción, los súper bloques de 64x64 para reducirlos a bloques 4x4(Mukherjee et al., 2015); hasta 10 predictores internos, un bloque predictor que consta de bloques previamente encriptados y reconstruidos, pero no

filtrados (*H.264/AVC Intra Prediction*, s. f.); interpolación de subpíxeles; 3 cambios diferentes y entropía de codificación. Admite una resolución máxima de 8192 x 4352 hasta 120 fps y múltiples espacios de color que incluyen: Rec 601, Rec 709, Rec 2020, SMTPE-170, SMPTE-240 y sRGB..(*What Is VP9?*, 2016).

Hay muchos estudios relacionados con la comparación entre VP9 y HEVC, sin embargo, los resultados son mejores y sus conclusiones porque dependen de las condiciones de prueba.

VP9 le permite codificar cambiando la velocidad del flujo bilateral, calidad fija, calidad limitada, flujo o pérdida bilateral constante.

Codificación de video de alta eficiencia (HEVC p H.265)

Hereda el códec H.264 desarrollado por el Equipo de expertos en animación de ISO/IEC y el equipo de expertos en codificación de video de ITU-T (VCEG), quienes han estado trabajando juntos en este tema desde 2010. En comparación con H.264, la eficiencia de compresión de video se mejora en un 50% y admite una resolución de 8192x4352.

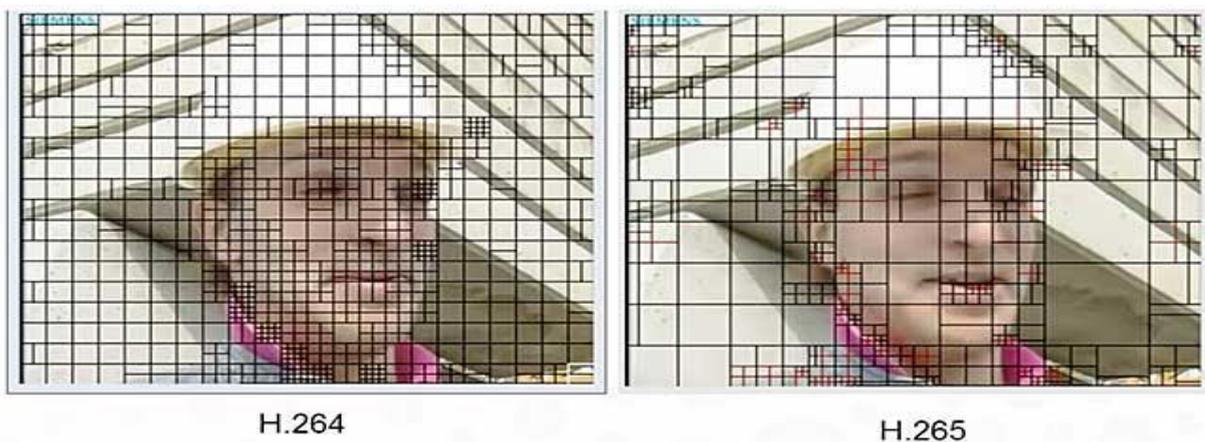


Figura 3 Los bloques más grandes mejoran la eficiencia de la codificación.

Fuente: (What Is HEVC (H.265)?, 2013)

La versión actual incluye un perfil maestro con soporte de video de 8 bits 4:2:0, un perfil maestro 10 con soporte de 10 bits y una imagen fija maestra para imágenes fijas digitales utilizando las mismas herramientas. Codifique "un cuadro de video" solamente. Continúa creciendo con soporte para extensiones de video de 12 bits y formatos 4:2:2 y 4:4:4 para claves de croma, así como la inclusión de video escalable y códecs de video. Al igual que H.264, funciona utilizando 3 tipos de fotogramas: I-, B- y P- en un conjunto de imágenes y combinando elementos de presión dentro del fotograma.

El mayor problema con la adopción masiva y el rápido crecimiento de HEVC es que una gran parte de los avances tecnológicos utilizados para crear HEVC han sido patentados.

Dispositivos utilizados para transmisiones usando Streaming.

Por otra parte, se puede analizar la preferencia por utilizar uno u otro según el mercado en el que se desarrolle, es decir: plataformas móviles, Smart TV/OTT (contenido top o no estructurado). Operador y la computadora.

Móviles

En esta etapa, debe considerar las dos plataformas más grandes: iOS y Android. Aunque Apple admite HEVC a través de algunos trabajos en su sistema operativo iOS (de vez en cuando), HEVC no es la plataforma de video preferida, pero su integración completa puede considerarse como un hecho a mediano plazo. Para Android, se ha agregado un reproductor HEVC compatible desde la versión 5.0, pero en una versión con licencia de terceros.

En cuanto a VP9, al igual que VP8, se puede decir que Android lo soporta, pero iOS no, o al menos en sus reproductores nativos de Internet, ya que es propiedad de Google.

Smart TV

Dado que YouTube, el estándar de transmisión de video por Internet, adopta VP9 para su plataforma, especialmente para video 4K, la transmisión de TV se eliminará gradualmente de las tarifas de decodificación y proyección del video HEVC anterior a VP9, y es probable que los desarrolladores de la industria de equipos de TV elijan. VP9 sobre cualquier otro códec, pero muchas grandes emisoras, estudios corporativos, etc. no lo hacen. Proporcione codificación HEVC en lugar de VP9.

Google fue un gran pionero de VP9, y dado el éxito de YouTube y la continua demanda de manejar grandes cantidades de contenido, una mejor gestión del ancho de banda (especialmente con los costos), contenido personalizado, etc., este no era necesariamente el caso ahora. "crear demanda" para darse a conocer en el mercado.

Computadores y laptops

A diferencia de los móviles y las Smart TV, en el sector informático el ganador es el VP9, porque es compatible con los navegadores más utilizados: Chrome, Firefox y Opera, y supone unos 62 l del mercado. . . Para Microsoft, la compatibilidad con HEVC ya está integrada en Windows 10 y también se incluye en los reproductores DivX y VLC.



Figura 4 Uso de VP9 (Via DASH) como códec preferente de YouTube en Chrome

Fuente (Teo State of Video Codecs, 2015)

2.2. Content Delivered Networks (CDN)

Una red de entrega de contenido o (CDN), una red en varios puntos de la red que contiene copias de algunos datos que se solicita enviar. Las organizaciones de computación distribuida están diseñadas para aumentar el uso de recursos, como bandas de frecuencia, como clientes durante el acceso a la red. A diferencia de lo que ocurre con las redes tradicionales, al conectarse a un CDN, el cliente (usuario final) accede a los contenidos de un servidor cercano, evitando los cuellos de botella que se producen en el centro de la conexión. Para hacer esto, cada servidor réplica obtiene información de uno o más servidores primarios definidos estáticamente, configura un sistema operativo de extremo a extremo y evita sobrecargar el servidor primario.

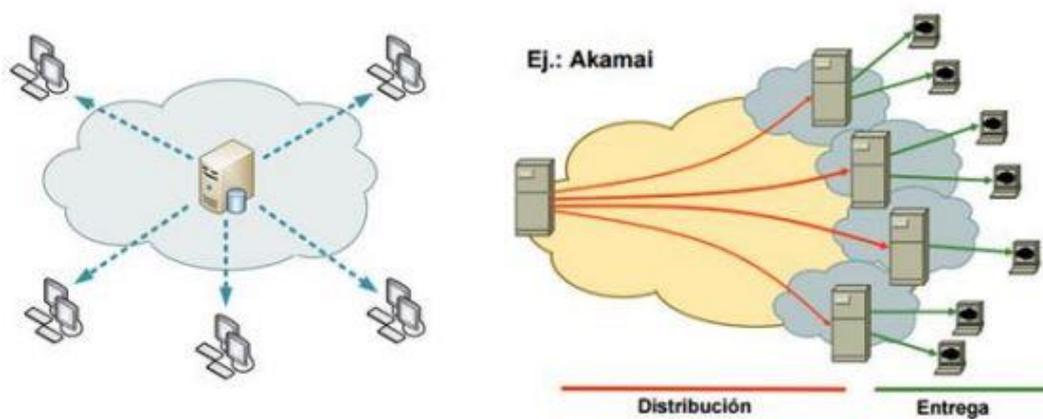


Figura 5 Figura 5 Diagrama de una Red de Datos tradicional y de una CDN

Fuente(«Red de distribución de contenidos», 2016)

Tipos de contenido, incluidos objetos de Internet, objetos descargables (medios, aplicaciones, documentos), aplicaciones, transmisión de medios y otros componentes de conexión a Internet (búsquedas de DNS, enrutamiento, bases de datos). («Red de distribución de contenidos», 2016)

Actualmente, el uso de CDN está muy de moda, ya que son utilizados por las principales empresas de streaming como Netflix o YouTube, y ofrecen a los usuarios las siguientes ventajas:

- Reducción del tiempo de respuesta a las solicitudes, ya que intentar descargar el contenido más cercano reduce la cantidad de pasos de datos a realizar entre nodos.
- Mayor escalabilidad, ya que se pueden conectar un gran número de usuarios simultáneos.
- Reducir los costos de envío.
- Seguros en la cesión de protección de contenidos a terceros.
- Mejor confiabilidad, rendimiento y capacidad de respuesta debido a la menor posibilidad de pérdida o falla de datos porque es una red tolerante a fallas.
- Obtener estadísticas de uso de los usuarios.
- Previsiones de crecimiento porque suelen utilizarse de forma agresiva en el futuro.

2.3.1. Condiciones de CDN

Existen 4 pilares fundamentales en el diseño de una CDN, y son:

- **La Ejecución**

CDN intenta minimizar la latencia, es decir, para optimizar la conexión colocando POP en una gran cantidad de nodos de la red o para mejorar las instalaciones en grandes centros de datos, donde el soporte de los proveedores vecinos y los proveedores de CDN tienen acuerdos de vecindad con otros CDN y proveedores de servicios para reducir son establecido para reducirlos. información - tiempo de viaje.

- **Confiabilidad**

Las CDN deben proporcionar alta disponibilidad con un punto de diseño cero y cumplir con acuerdos de nivel de servicio (SLA) del 99,9 % al 99,999 %. Para ello

se desarrolló el procedimiento de mantenimiento de hardware y software, así como el uso de comunicación multicanal.

- **Escalabilidad**

Parte de la importancia de las CDN radica en su rendimiento en términos de alta gestión del enrutamiento de grandes cantidades de información. También reduce los posibles ataques DDOS.

- **Sensibilidad**

La sensibilidad de una red se mide por el tiempo que tarda en procesar cambios en su estructura lógica, por lo que debe tener un mecanismo de rápida propagación.

2.3.2. Calidad de Servicio (QoS).

Cuando se habla de la calidad del servicio en el lado de la transmisión de video, hay criterios a considerar:

- Tasa de bits
- Demora
- Pérdida

Esto se puede medir desde dos puntos de vista diferentes:

- Perspectiva de la red, incluidos los factores de capacidad, el hardware y el software.
- Perspectiva del usuario, conocida como Quality of Experience o QoE, y será analizada en la siguiente sección.

Las principales recomendaciones de la calidad del servicio del video son:

- La transmisión de video debe caracterizarse por DSCP CS4.
- La pérdida no puede ser más del 5 %.

- El retraso debe ser inferior a 4 o 5 segundos, según las características de almacenamiento en buffer de la aplicación de vídeo que se utilice.
- Los requisitos de ancho de banda garantizados dependen del formato de cifrado y la tasa de bits.
- La transmisión de vídeo suele ser unidireccional, por lo que es posible que no se realicen configuraciones especiales de gestión de tráfico.
- En el caso de aplicaciones de vídeo no profesional, se debe marcar como DSCP CS1 y configurar con ancho de banda mínimo.

Con respecto a la calidad de las tecnologías de control de servicios, existen muchos controles sobre la congestión del tráfico y el control de errores, ya que se aplican a los equipos periféricos, por lo que no es necesario proporcionar la gestión de QO por parte de la red.

2.3. Calidad de la Experiencia (QoE)

La Calidad de la Experiencia (QoE), según la Red Europea para la Calidad de la Experiencia en Sistemas y Servicios Multimedia - Qualinet, es el nivel de satisfacción o insatisfacción del usuario con una aplicación o servicio.

Es el resultado de satisfacer sus expectativas en cuanto a la utilidad o disfrute de una aplicación o servicio en función de la personalidad y condición actual del usuario. El contenido es un factor muy influyente en la QoE, ya que puede afectar la percepción del usuario de diferentes maneras, como, por ejemplo:

- Contiene algunas propiedades de la señal que pueden verse afectadas por el procesamiento de archivos, como: captura, transmisión o renderizado.
- Un significado que está muy relacionado con la intención de lo que los creadores de contenido: directores/productores, fotógrafos, compositores, diseñadores web, quieren transmitir a la audiencia.

Los principales factores que afectan la calidad de la experiencia pueden ser: técnicos (objetivos) y perceptuales (sujetos). Este último está claramente definido por el primero, por lo que una falla en la red o en un dispositivo puede causar un retraso que el cliente considera que no es más que un retraso en el tiempo de inicio, lo que hace que el tema sea completamente 'objetivo'.

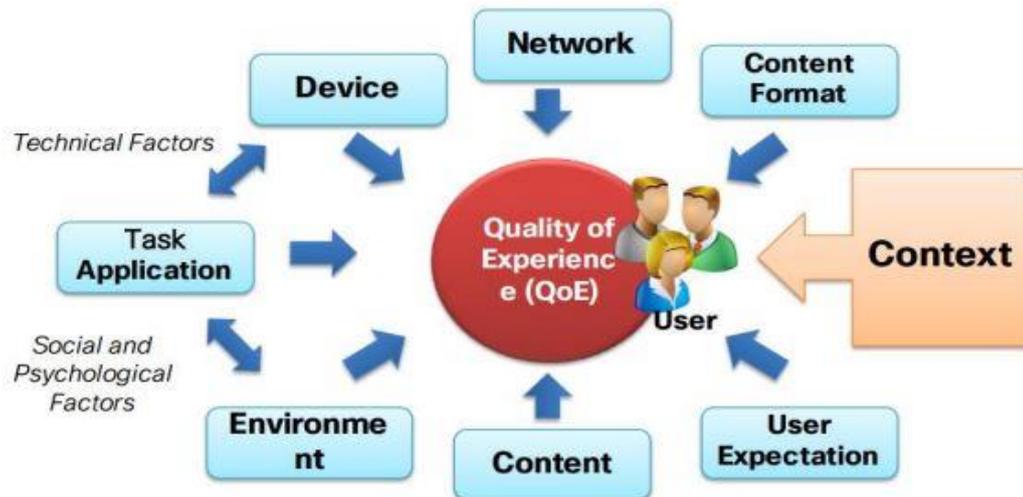


Figura 6 Principales factores que influyen sobre la Calidad de la Experiencia (QoE)

Fuente (Over the Top Content Delivery, 2015)

2.4.1. Factores Técnicos.

Un retraso inicial, es una condición presente en todas las transmisiones multimedia porque una cierta cantidad de datos debe almacenarse en un búfer antes de que pueda comenzar la decodificación y la reproducción.

La definición del retardo inicial mínimo requerido viene dada por la tasa de audios y los parámetros de configuración del codificador, aunque a menudo se establece en un valor alto para cubrir todos los escenarios posibles en el proceso de transmisión.

Sin embargo, debe especificarse que esto es mejor aceptado por el usuario que un punto muerto durante la transmisión, ya que no implica la desconexión del servicio recibido. La interrupción o congelación, conocida en inglés como "arruga", ocurre cuando la reproducción de video se detiene repentinamente debido a datos insuficientes en el buffer, donde se requiere cierta cantidad de información para que el video continúe, lo cual es habitual. Por lo tanto, la longitud del búfer que se va a leer debe ser la relación entre la duración de la interrupción (cuanto mayor sea el tiempo de buffer, mayor será la interrupción) y el riesgo de una repetición breve congelada (cuanto mayor sea el tiempo de buffer, puede ocurrir una posible nueva perturbación). Según un estudio de Y. Qi. Será y m. Chiu en el artículo "The effect of frame freeze and frame skipping on video quality" de 2006, se comenta que un aumento en la duración de los cortes afecta directamente a la calidad, y que es mejor un corte largo que varios pequeños.

La función HTTP Adaptive Streaming se basa en la transmisión de video clásica, pero le permite variar la calidad del video según las condiciones de la red. La siguiente figura ayuda a

visualizar este escenario en el que el usuario final no nota ningún impacto en el servicio o la red, solo la latencia inicial, la congestión y los ajustes de calidad.

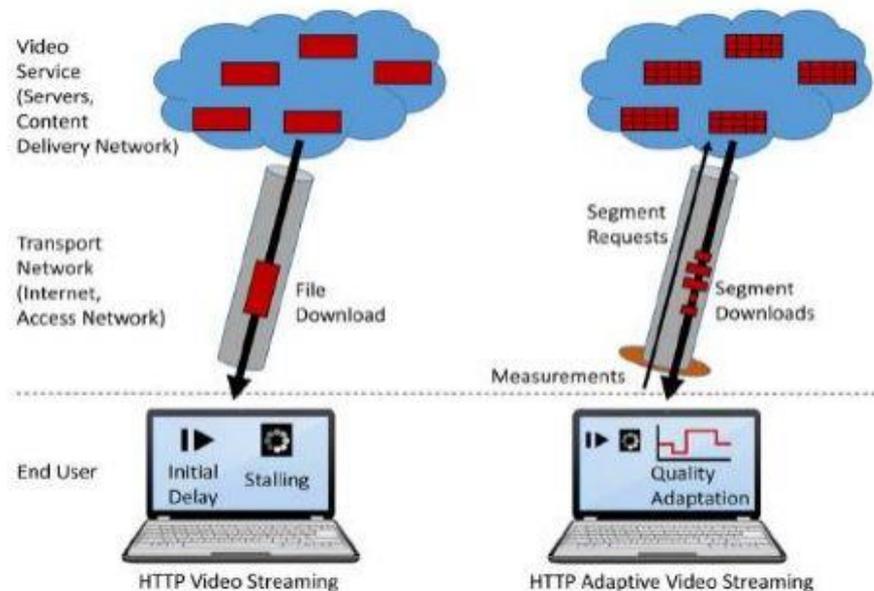


Figura 7 Comparación de video streaming HTTP clásico y adaptativo.

Fuente (Seufert et al., 2015)

Para que sea adaptativo, el modelo de transmisión se cambia para que todos elijan de manera inteligente la mejor alternativa entre las diferentes tasas de datos expuestas. Mientras tanto, en el lado del servidor, el video se divide en partes pequeñas con diferentes niveles de calidad. Dependiendo de las condiciones de la red en un momento dado, el algoritmo adaptativo del cliente solicita que cada parte del video sea a la mejor velocidad entre las diferentes partes disponibles.

2.5. Red de Telefonía móvil.

Una comunicación a través de teléfonos móviles es aquella en la que los teléfonos no están conectados físicamente mediante cables. El medio de transmisión es el aire y el mensaje se envía por medio de ondas electromagnéticas. Si no conoces las ondas electromagnéticas te recomendamos este tipo de enlace. Al final, y una vez que sepas cómo funciona la telefonía móvil te proponemos que hagas este ejercicio de repaso: Sobre Telefonía Móvil. Aquí tienes una imagen de todos los procesos que intervienen en la telefonía móvil o celular y que explicaremos.

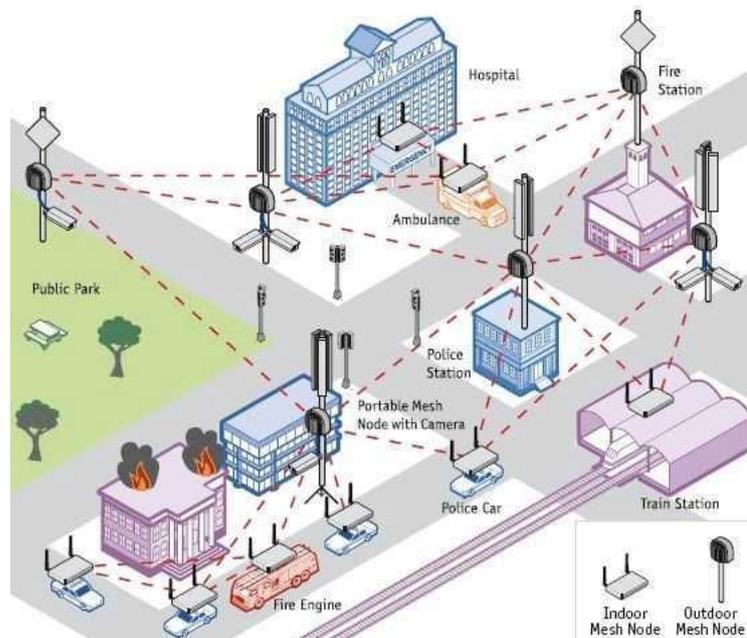


Figura 8 configuración de telefonía móvil

Fuente (areatecnologia. 2021)

2.5.1. Función de la telefonía móvil.

Los teléfonos móviles se componen principalmente de dos partes principales: la red de comunicaciones (o red de telefonía móvil), que consta de antenas que se extienden por la superficie de la Tierra, y las estaciones (o telefonía móvil), que permiten el acceso a dicha red.

Tanto la antena como el terminal son transmisores y receptores de ondas electromagnéticas con frecuencias entre 900 y 2000 MHz.

El jugador divide el área de cobertura en varios espacios llamados cuadrados, generalmente hexágonos, como en un juego de mesa, creando una cuadrícula hexagonal gigante. De ahí viene el nombre de la celda.

Un hexágono es una forma geométrica que le permite ocupar todo el espacio, cosa que no haría si fuera un círculo.

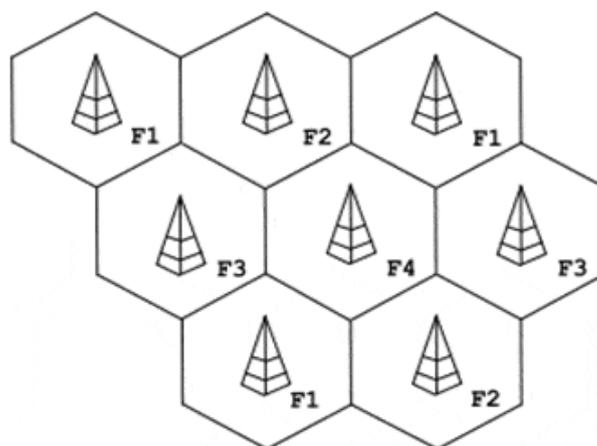


Figura 9 esquema de las celdas

Fuente (areatecnologia.2021)

En cada celda hay una estación base que será una antena con un transceptor de amplitud en hexadecimal (celda) de ese espacio.

La comunicación móvil consta de 3 partes:

1. Estaciones base: Son las encargadas de enviar y recibir señales.
2. Estaciones de conmutación: Son estaciones que permiten la comunicación entre dos estaciones específicas. La agradable imagen del operador conectando las llamadas bajo el fondo blanco y negro probablemente le recuerde al lector. La transformación de hoy es digital, electrónica y totalmente automática.
3. Celulares: son los encargados de recibir o enviar señales a la estación base.



Figura 10 configuración de las comunicaciones

Fuente (areatecnologia.2021)

Capítulo 3: Diseño, Implementación y resultados

3.1. Análisis y Diseño de implementación y resultados

3.1.1. YouTube

YouTube es una de las plataformas para compartir videos más grandes del mundo. Apareció en 2005, su ritmo de crecimiento es exponencial, se ha convertido en un referente, y gracias a las características de tráfico, dispersión geográfica y escalabilidad operativa, dispone de red. La red de entrega de contenido tiene un diseño muy complejo. Fue el mayor crecimiento desde que Google adquirió la plataforma en 2006, pasando de usar múltiples centros de datos en EE. UU, a usar una infraestructura global con tráfico que fluye a través de cientos de ISP, lo que provocó una explosión en el ancho de banda y la capacidad de la red.

3.1.2. Arquitecturas y Consideraciones de diseño YouTube.

A continuación, se describen los principios básicos del mecanismo de entrega de video que utiliza YouTube, específicamente el rol de la interfaz de usuario del servidor web y servidor flash. La siguiente figura muestra los pasos de este proceso:

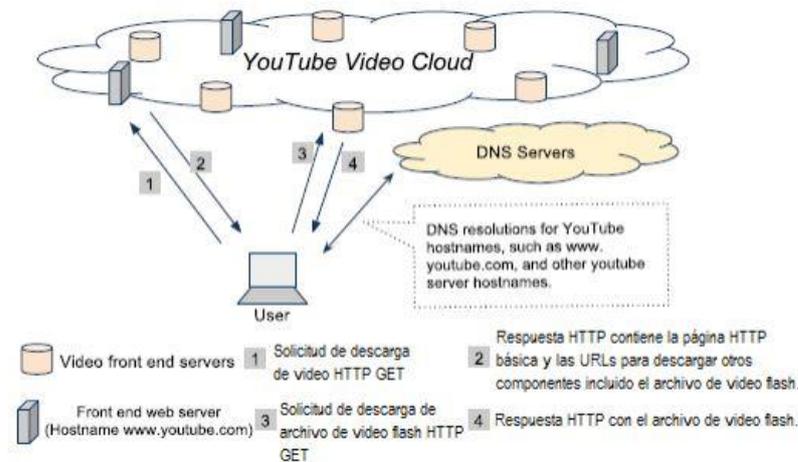


Figura 11 Fases típicas involucradas en la entrega de video de YouTube

Fuente (Adhikari et al., s. f.)

Cabe señalar que gran parte del contenido que se reproduce en YouTube es generado por el usuario, que puede cargarse en la plataforma en diferentes formatos utilizando múltiples dispositivos y luego convertirse a formato Flash.

Los videos que se pueden ver desde un navegador web usarán el complemento Adobe FlashPlayer y los videos se obtienen individualmente de los servidores de video Flash.

YouTube, a diferencia de los servidores web, de sitios web de terceros con enlaces incrustados, de enlaces enviados por correo electrónico, desde apps específicas en plataformas móviles, etc. La estructura lógica de una transmisión de video de YouTube funciona de la siguiente manera: cuando un usuario visita páginas de YouTube, como www.youtube.com/watch?v=videoID, el navegador inicialmente intentará resolverlo. Dominio www.youtube.com para usar el DNS local. (LDNS).

El servidor de YouTube o la dirección IP asignada a www.youtube.com se denomina servidor web frontal. Luego, la solicitud HTTP del usuario se redirige a uno de estos servidores identificados por el DNS de YouTube. Este DNS muestra una página HTML, con una o más

URL incrustadas, como v23.lscache5.c.youtube.com, para apuntar a videos Flash o videos relacionados que pueden ser de interés para el usuario. Luego, cuando haga clic en el botón Reproducir en el objeto de video incrustado en la página, o si el video se reproduce automáticamente, comenzará la última secuencia de resolución de DNS v23.lscache5.c.youtube.com para uno de los muchos servidores DNS. Luego transmita el video al navegador del usuario.

De hecho, un servidor de video de YouTube que decida reenviar primero la solicitud de video a otro servidor puede usar un mensaje de redirección (HTTP302). Este proceso se repetirá hasta que finalmente se alcance un servidor que pueda transmitir el video al navegador del usuario. Obviamente, pueden tener lugar muchas rondas de resolución de DNS y redireccionamientos HTTP posteriores antes de que el usuario final reciba el video..(Dwayne Jordan, 2018)

En cuanto a la arquitectura en la nube de YouTube, el diagrama se muestra en la siguiente figura. El diseño del sistema de entrega de videos de YouTube consta principalmente de tres elementos:

- Video ID en el espacio
- Organización jerárquica de múltiples espacios de nombres DNS Anycast (que representan servidores de video "lógicos").
- Una jerarquía de caché de servidor físico de 3 capas, con al menos 38 ranuras primarias, 8 ranuras secundarias y 5 ranuras de nivel 3.

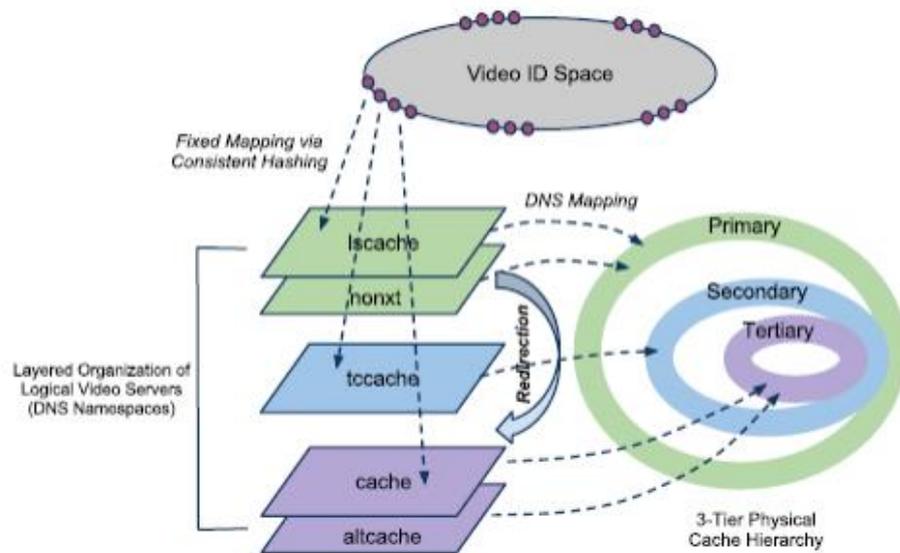


Figura 12 Diseño de la Arquitectura de Funcionamiento de YouTube

Fuente (Adhikari et al., s. f.)

Pasamos a describir cada una de ellas:

ID de Video en el Espacio

Cada video de YouTube tiene un identificador "plano" único de 11 caracteres: las letras A-Z, los números 0-9 y el carácter de guion (-) o guion (_). El tamaño total de este identificador es en realidad 64^{11} .

Organización Multinivel de Múltiples Espacios de Nombres DNS

Los videos de YouTube tienen un caché jerárquico restringido por un conjunto ilimitado de espacios de nombres de transmisión y un espacio de nombres de tipo unidifusión. YouTube define cinco espacios de nombres DNS jerárquicos, cada uno de los cuales representa un grupo lógico de servidores de video con roles definidos. Los servidores de video lógicos en cada capa se asignan a direcciones IP físicas en diferentes ubicaciones en una capa particular de la jerarquía de caché física.

Es importante tener en cuenta que solo los nombres de host que pertenecen al espacio de nombres Iscache aparecerán en la URL o página HTML que apunta al video.

Jerarquía Física de Servidores Caché de 3 Niveles

Cada usuario que realiza una solicitud recibe un video del nodo de caché. Los nodos individuales se organizan en grupos específicos del sitio. La cantidad de dispositivos que participan en cada grupo de caché es variable y depende de la solicitud de servicio en el área de ubicación y el espacio físico disponible.

La organización de los polos, a nivel mundial, se divide en tres jerárquicos distribuidos, en 2011, de la siguiente manera:

- 38 grupos de caché principal con aproximadamente 5000 direcciones IP únicas correspondientes a Iscaches.
- 8 subgrupos de caché que contienen alrededor de 650 direcciones IP llamadas tccache.
- 5 grupos de triple caché que coinciden con caché y altcache con 300 direcciones IP.

Estos búnkeres están en más de 47 países en cuatro continentes porque África no tiene búnkeres. La estructura del sustantivo se determinó de acuerdo con las siguientes reglas: (Hoßfeld et al., 2013)

También hay 192 cachés lógicos en cada grupo de caché secundario, correspondientes a tccaches, denominados de la siguiente manera: tc.v [1-24] .cache [1-8] .c.youtube.com , cada grupo de caché. Un tercer caché tiene 64 cachés lógicas que hacen coincidir la caché con la caché alternativa.

3.1.3. Presentaciones hacia el cliente

Para el cliente, los beneficios de usar YouTube se pueden ver principalmente desde una perspectiva comercial, es decir, cuando se usa YouTube como una herramienta de marketing comercial. Entre los más importantes se encuentran:

- Puede llegar a una gran cantidad de tráfico en YouTube mediante el desarrollo de videos o anuncios que se muestran en videos de terceros.
- El marketing en YouTube mejora la posición de la empresa en Google.
- Reutilizar contenidos y reducir costes, ya que nunca se pierden.
- Crecer una audiencia global porque con la inclusión de traducciones se eliminan barreras como el idioma.

3.2. Netflix

Netflix es un proveedor global de contenido, como películas y series, que utiliza la transmisión de video. Comenzó en los EE. UU, como un servicio de préstamo de DVD por correo en 1998, luego de que sus propietarios tuvieran problemas con el jugador más grande del mercado en ese momento, Blockbuster. Luego, en 2007, comenzaron las transmisiones utilizando broadcasts. Actualmente es uno de los estandartes de esta línea con operaciones en unos 190 países y según información de abril de 2016, la empresa cuenta con 81 millones de suscriptores a nivel mundial. Es compatible con video HD (alta definición) hasta una tasa de bits promedio de 3,6 Mbps y representa aproximadamente el 30 % del tráfico de descargado.

3.2.1. Arquitectura y Consideraciones de diseño

Los autores realizaron un análisis de la arquitectura de entrega de contenido de Netflix y el estudio se explica brevemente a continuación.

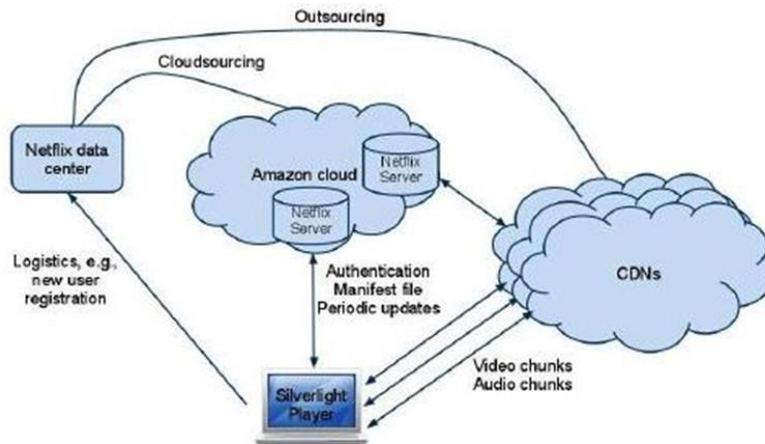


Figura 13 Arquitectura de Netflix

Fuente (Adhikari et al., 2012)

Como se muestra en la figura anterior, la arquitectura de Netflix se compone de cuatro elementos fundamentales: los centros de datos de Netflix, la nube de Amazon, las redes de entrega de contenido (CDN) y los reproductores.

Netflix Data Centers

Netflix usa su propio conjunto de direcciones IP para representar el dominio www.netflix.com. El servidor gestiona primero dos funciones básicas:

- 1) Registre una nueva cuenta de usuario e ingrese el método de pago.
- 2) Redirigir al usuario a movies.netflix.com o signup.netflix.com, dependiendo de si el usuario ha iniciado sesión o no.

Una vez completado este proceso, este servidor no interactuará con el usuario mientras se transfiere la película o serie.

Redes de Distribución de Contenidos (CDNs)

Para entregar su contenido, Netflix usa varios CDN. Los videos codificados y protegidos por DRM se transmiten desde la nube de Amazon y luego se copian en un CDN. Los principales CDN que utiliza son: Akamai, Limelight y Level-3. Para un video en particular con el mismo nivel de calidad, el mismo contenido codificado se enviará a los tres CDN.

Aplicaciones de Reproducción

Para entregar su contenido, Netflix usa varios CDN. Los videos codificados y protegidos por DRM se transmiten desde la nube de Amazon y luego se copian en un CDN. Los principales CDN que utiliza son: Akamai, Limelight y Level-3. Para un video en particular con el mismo nivel de calidad, el mismo contenido codificado se enviará a los tres CDN.

Estrategia de Selección de CDN

Para descargar el video, Netflix le permite elegir entre algunos bits y diferentes relaciones CDN: ¿Cómo se elige entre tres opciones diferentes de CDN? Los clientes comienzan a descargar secciones de video, de 2 a 4 segundos, desde el primer CDN hasta el que llamó con la distancia del material. Comience con un caudal bajo y aumente gradualmente hasta probar la capacidad. Sin embargo, si la capacidad de la red es baja, el cliente no cambia el CDN, sino que elige uno de los otros dos CDN, pero baja la calidad de la clonación para que el video no se pueda administrar de acuerdo con la capacidad, presentada. En este caso, cambie a la segunda CDN. Este comportamiento nos permite concluir que, en general, el cliente de Netflix prefiere quedarse con el mismo CDN, aunque tenga que reducir la calidad de reproducción.

3.2.2. Presentaciones de Netflix

El uso de Netflix ha traído muchos beneficios al mundo de la transmisión de video, sin embargo, los beneficios más importantes se analizan en términos de usuarios y su calidad de experiencia o QoE. Los principales se detallan a continuación:

- Continuamente actualizando el contenido de la serie completa, aunque ha habido un retraso de unos 10 meses para sacar las temporadas actuales igual.
- Producir contenido original, que ha logrado una gran fidelidad de los usuarios.
- La mejora continua de la calidad de los videos transmitidos de 1080 píxeles HD se llama Super HD y se considera el paso anterior en un modo de video 4K.
- Contenido exclusivo según diferentes mercados.
- Las aplicaciones altamente compatibles y fáciles de usar permiten, entre otras cosas, personalizar las listas de selección de películas, incluida la creación de perfiles de usuario. Sin embargo, si una elección no cumple con nuestros criterios de preferencia, los procesos de selección automatizados son muy intuitivos y nos permiten elegir.
- Sin anuncios en pantalla durante la transmisión de contenido.
- El menú de ayuda y el soporte al usuario son realmente efectivos.

3.2.3. Comparación de rendimiento entre Netflix y Youtube.

Si bien Netflix comenzó sus servicios como un alquiler de videos por correo electrónico, ahora opera en un modo de suscripción donde los usuarios pagan mensualmente por acceso ilimitado al contenido. YouTube quiere ser un lugar donde las personas tímidas del mundo puedan superar sus miedos y subir videos de acción de 30 segundos respaldados por sus anunciantes, pero esos videos son públicos y cualquiera puede verlos. Es interesante comparar estas dos empresas que marcan la pauta en el mundo actual de la transmisión de video. Se puede analizar en base a una serie de puntos, los más importantes son:

3.3. Tiempo en línea

Según una investigación, se ha encontrado que los usuarios de Netflix son casi 6 veces más que los usuarios de YouTube, lo que significa que, si las personas que ven videos en YouTube pasan alrededor de 3 mil millones de horas en esta plataforma, los usuarios de Netflix pasan alrededor de 17 mil millones de horas. . . . Es importante considerar la duración del contenido que ambos ofrecen, pues mientras un episodio de una serie en Netflix tiene un promedio de 47 minutos, los favoritos de YouTube duran solo 3 minutos.

3.3.1. El Tipo de contenido que se muestra.

Aquí tenemos un punto importante enfocándonos en que Netflix muestra contenido original que realmente marca tendencia, mientras que en YouTube los videos de géneros de comedia y entretenimiento son más “fáciles”.

3.3.2. Personalización de contenidos.

Esto significa que la propia plataforma puede predecir sus gustos y sugerir programas o videos que desea ver. Netflix gana el premio porque sus algoritmos son muy eficientes y robustos para comprender tus gustos.

3.3.3. Producción original.

Por el momento, YouTube es el mayor ganador, porque mientras que las producciones originales de Netflix suelen ser el producto de una importante inversión económica y tecnológica por parte de los estudios de cine o televisión, las producciones de YouTube suelen ser contenido generado por los usuarios, creado por los usuarios finales con la oportunidad de hacerlo para la producción nacional acceso y realización, un lugar que inspira empatía y superioridad, especialmente entre los jóvenes.

3.4. Conexión para Streaming.

Lo que no debemos olvidar y es muy importante mencionar son los requisitos específicos en cuanto a conexión y velocidad, es decir, necesitan una conexión a internet que sea lo suficientemente rápida y estable para transmitir esta señal al servidor de streaming, o por radiodifusión. Una red privada distribuidora de contenidos o redes públicas como YouTube, Facebook Live, Periscope o Twitch.

Cada uno de estos servicios requiere una excelente conexión hasta que envía una señal y luego la reproduce a los usuarios o espectadores. Este es uno de los puntos más importantes que son esas conexiones que existen.

Existen principalmente conexiones fijas (puede ser ADSL, cable, fibra, etc.) y conexiones inalámbricas (3G/4G/LTE y satélite).

3.4.1. Conectividad para un Streaming.

En general, una conexión permanente es más estable. Es menos probable que las conexiones de línea fija experimenten problemas de saturación de señal porque las conexiones de línea fija son mucho más rápidas y tienen más potencia que las conexiones móviles. Ahora una cosa muy importante: puede usar una conexión por cable o inalámbrica a la computadora con el dispositivo donde está transmitiendo.

Wired no es tan propenso a las interferencias como las señales inalámbricas, aunque sabemos que la señal inalámbrica de Wi-Fi ha mejorado mucho con nuevos estándares como 802.11n y 802.11ac.

Si realiza la prueba con demasiadas redes Wi-Fi, hay hornos de microondas, árboles, teléfonos inalámbricos de 2,4 GHz o 5 GHz que funcionan en las mismas frecuencias que las redes Wi-Fi, es posible que no funcione correctamente. Internet con módems 3G, 4G, LTE,

etc. La corriente es una corriente diferente. Las conexiones 4G LTE más rápidas tienen descargas de hasta 50 MB en algunos mercados.



Figura 15 Equipo de Transmisión con interfaz de señal inalámbrico

Fuente (alexrm1x, 2017)

Estos son kits que utilizan cuatro módems 4G LTE (móviles) para habilitar esto y simulación de alto tráfico.

Cuando se trata de transmisión y calidad, hagas lo que hagas, deberías trabajar a 720p y FullHD 1080p. Sin embargo, para fines de transmisión, la velocidad de conexión debe tenerse en cuenta, ya que debe ser sobre la velocidad de descarga. La transmisión en calidad FullHD 1080p puede ser muy interesante al principio. Sin embargo, debe tener la velocidad para ver esta transmisión en FullHD.

3.4.2 Cifrado y compresión.

La resolución de SD (Definición estándar) es de 640 x 360. Para lograr esto y poder transmitir en 640 x 360, la velocidad de descarga recomendada es de al menos 750 kbps, no menos. Sin embargo, esta decisión está completamente desactualizada. Si vamos a 480p, necesitamos una subida de 1MB (1Mbps) (que también tiende a desaparecer).

Si vamos a HD 720p, necesitamos una descarga de 2,5 Mbps. Si vamos a Full HD 1080p, necesitamos una descarga estable de al menos 4,5 Mbps.

Si nuestra conexión a Internet tiene una descarga de 2 Mbps, no podemos usar 720p, que requiere 2,5 Mbps. porque estamos en la frontera. Para transmisiones de 720p, que requieren una descarga de 2,5 Mbps, siempre obtendrá al menos 5 Mbps, ya que puede haber fluctuaciones.

Cuando se comparten conexiones. De repente la señal es menor, por ejemplo, si tenemos 5 y pasamos de 4 o estamos menos a 3,5 pero solo usamos 2,5 Mbit/s para enviarlo en 720 pixeles, no hay problema es perfecto. Pero, ¿qué sucede si tenemos un incremento de 2,5 MB, usamos 2,5 y menos? Esta es la señal que nos detiene. ¿Por qué? Porque tan pronto como comenzamos a transmitir el codificador, programa o software que usamos para codificar la señal a una determinada tasa de bits, digamos 2,5 Mbps, esa velocidad es necesaria. Están probados, por ejemplo. B. Calidad HD 720p, y el CDN (público como YouTube o privado) realiza la conversión automática, por lo que el ancho de banda es menor y la señal se puede ver en otros dispositivos, p. B. el teléfono móvil es visible.

La velocidad de descarga disponible debe ser suficiente y estable para coincidir con la resolución que hayamos elegido.

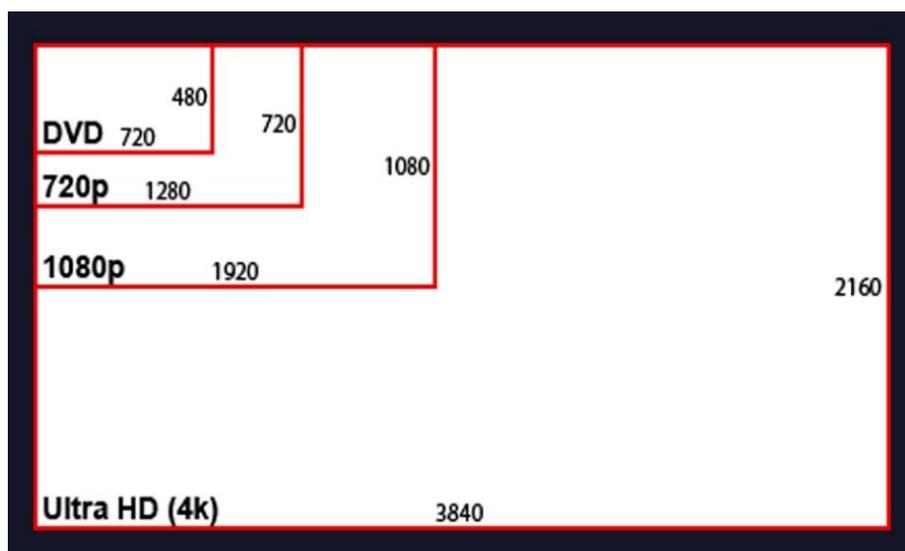


Figura 16 tipos de resolución

Fuente (alexrm1x, 2017)

CONCLUSIONES

El objetivo principal del proyecto del que es objeto el presente documento, es conocer el funcionamiento de la transmisión Streaming, así como los elementos y tecnologías necesarias para llevarla a cabo de la forma más optimizada posible.

Inicialmente se propuso un sistema puramente teórico debido al elevado costo económico que requiere la implementación completa y real de este tipo de sistemas, que puede verse reflejado, por ejemplo, en el coste de los elementos de codificación, puesto que de esta forma no podía validarse el funcionamiento completo del sistema en sí, se optó finalmente por adoptar una solución de bajo costo con una arquitectura más modesta, si la comparamos con la de un sistema comercial, pero que permitía comprobar y mostrar su funcionamiento completo de una forma sencilla e ilustrativa. Por lo tanto, se decidió utilizar la señal de la cámara web de la computadora como una señal directa que se puede transmitir en cualquier transmisión de video, y las computadoras ordinarias para simular equipos de transmisión y recepción, así como un servidor físico (generalmente) se ubicarán en los edificios del cliente, y el software libre y de código abierto realizará las funciones que realizan los elementos codificadores que formarán parte inseparable del sistema.

En el caso particular de este proyecto, se decidió incluir varios elementos que agregan valor al sistema, la videocámara y la computadora portátil, complicando al menos su arquitectura que puede brindar funciones que, en nuestra opinión, son importantes y lo suficientemente grandes, lo máximo que podemos hablar. Este trabajo nos permite entender mejor el funcionamiento de los sistemas de flujo y nos da una visión más amplia y detallada de los conceptos de compresión, codificación y transmisión de señales.

Por otro lado, también nos pidió que estudiáramos todas las posibles modificaciones, y lo más interesante, aplicarlas al sistema del que trata este documento, en caso de que decida

seguir adelante, las cuales fueron implementadas a nivel comercial. Evaluar la funcionalidad adicional que traerá, la consiguiente complejidad y aumento de costos.

RECOMENDACIONES

1.-REALIZA PRUEBAS ANTICIPADAS.

Use equipos reales en un lugar real con la escena que usará. Cuando eso no sea posible, trabaje con lo más parecido a lo que usará ese día, luego, el día del evento, realice pruebas adicionales.

2.-ES IMPORTANTE QUE CONOZCAS TU ANCHO DE BANDA (DE SUBIDA/UPLOAD).

Asegúrese de tener suficiente ancho de banda para enviar videos en vivo de alta calidad de su evento. Esto generalmente significa asegurarse de que está utilizando una conexión por cable que no se comparte con muchos otros usuarios. Intenta conectarte directamente al módem y no a través de wifi.

Asegúrese de que en los momentos en que estarán transmitiendo, las condiciones de Internet sean perfectas y funcionen sin interferencias.

3.-CONOCE TU EQUIPO.

Evite comprar nuevos equipos de video que no tendrá la oportunidad de usar hasta el día del evento. Practicar con el equipo que ya tiene, esto le dará tiempo suficiente para acostumbrarse a la tecnología antes de que llegue el momento de un evento o reuniones de transmisión. Recuerda que para la transmisión lo mínimo es un ordenador, conexión a Internet y una cámara conectada vía USB o consola.

4.-LA CALIDAD DEL SONIDO TAMBIÉN ES IMPORTANTE

Si el audio no está incluido, su transmisión no se podrá ver. Evite las molestias y conecte un buen micrófono a la cámara u obtenga señales de audio de la consola de audio del evento si están usando una.

Si usas el micrófono de la cámara no se escuchará bien, pues en un evento, por ejemplo, una iglesia escucharás el audio del ambiente que se mezclará con el de las bocinas/parlantes.

5.- TENER UN RANGO DE COBERTURA DE LOS CHIP DE TELEFONÍA MÓVIL

Para determinar la fuerza de la señal que reciben los dispositivos móviles conectados a un teléfono, datos móviles o Internet, se utilizan varios indicadores o parámetros.

6. MANTENER QUE LA TRANSMISIÓN ESTÉ EN ÓPTIMAS CONDICIONES, BATERIAS

Descargue y pruebe todos los dispositivos antes de recibir.

Esto ayuda a mantener y garantizar una conexión de red más estable para optimizar la capacidad del dispositivo.

Anexos



Figura 17 Ubicación de chip

Fuente:(Autor Alberto Zambrano)



Figura 18 instalación del Módems

Fuente: (Autor Alberto Zambrano)



Figura 19 Configuración para Tx

Fuente: (Autor Alberto Zambrano)



Figura 20 Transmitiendo

Fuente: (Autor Alberto Zambrano)



Figura 21 Tx video en Directo

Fuente: (Autor Alberto Zambrano)



Figura 22 Receptando Video

Fuente: (Autor Alberto Zambrano)



Figura 23 Recibiendo Video

Fuente: (Autor Alberto Zambrano)

BIBLIOGRAFÍA

- Adhikari, V. K., Guo, Y., Hao, F., Varvello, M., Hilt, V., Steiner, M., & Zhang, Z.-L. (2012). Unreeling netflix: Understanding and improving multi-CDN movie delivery. *2012 Proceedings IEEE INFOCOM*, 1620-1628.
<https://doi.org/10.1109/INFOCOM.2012.6195531>
- Adhikari, V. K., Jain, S., Chen, Y., & Zhang, Z. (s. f.). *Vivisecting YouTube: An Active Measurement Study*.
- Adrian Cockcroft. (2011). *Netflix Global Cloud Architecture*.
<https://es.slideshare.net/adrianco/netflix-global-cloud>
- alexrm1x. (2017, marzo 9). ¿Qué conexión se necesita para hacer un streaming? *Streaming Diez*. <https://streamingdiez.com/que-conexion-se-necesita-para-hacer-un-streaming/>
- Dr. Brijesh Kumar. (2016, mayo 28). *Making Sense of Video Streaming Formats* [Online].
<https://www.linkedin.com/pulse/making-sense-video-streaming-formats-brijesh-kumar>
- Dwayne Jordan. (2018, enero 31). [PDF] *How Do You Tube? Reverse Engineering the YouTube Video Delivery Cloud - Free Download PDF*. <https://silo.tips/download/how-do-you-tube-reverse-engineering-the-youtube-video-delivery-cloud>
- Freire, M. A., & Acosta, I. F. (2002). *DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA STREAMING AAC PLUS V2 HD PARA RADIO NET DE AMBATO*. 9.
- Gary Mcgath. (2013, mayo 29). *Basics of Streaming Protocols* [Academico]. online.
<http://www.garymcgath.com/streamingprotocols.html>
- H.264/AVC Intra Prediction*. (s. f.). [Online]. Vcodex. Recuperado 13 de agosto de 2022, de
<http://www.vcodex.com/h264avc-intra-precition/>
- Hoßfeld, T., Schatz, R., Biersack, E., & Plissonneau, L. (2013). Internet Video Delivery in YouTube: From Traffic Measurements to Quality of Experience. En E. Biersack, C. Callegari, & M. Matijasevic (Eds.), *Data Traffic Monitoring and Analysis: From*

- Measurement, Classification, and Anomaly Detection to Quality of Experience* (pp. 264-301). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-36784-7_11
- <https://www.areatecnologia.com>. (2021). *Telefonia movil*.
<https://www.areatecnologia.com/telefoniamovil.htm>
- Mukherjee, D., Han, J., Bankoski, J., Bultje, R., Grange, A., Koleszar, J., Wilkins, P., & Xu, Y. (2015). A Technical Overview of VP9—The Latest Open-Source Video Codec. *SMPTE Motion Imaging Journal*, 124(1), 44-54. <https://doi.org/10.5594/j18499>
- Over the Top Content Delivery: State of the Art and Challenges Ahead - [PDF Document]*. (2015, junio). vdocuments.mx. <https://vdocuments.mx/over-the-top-content-delivery-state-of-the-art-and-challenges-ahead.html>
- Red de distribución de contenidos. (2016). En *Wikipedia, la enciclopedia libre*. https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Red_de_distribuci%C3%B3n_de_contenidos&oldid=144600144
- Seufert, M., Egger, S., Slanina, M., Zinner, T., Hoßfeld, T., & Tran-Gia, P. (2015). A Survey on Quality of Experience of HTTP Adaptive Streaming. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 17(1), 469-492. <https://doi.org/10.1109/COMST.2014.2360940>
- Silva, J. P. de. (2000). *La televisión ha muerto: La nueva producción audiovisual en la era de Internet: la tercera revolución industrial*. Gedisa. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=65352>
- T. Estudiantiles, M. garc, and J. Oribe, «realidad actual del streaming de video. El streaming tradicional vs alternativas actuales». (s. f.). Recuperado 13 de agosto de 2022, de <https://42jaiio.sadio.org.ar/proceedings/simposios/Trabajos/EST/19.pdf>
- The State of Video Codecs 2015*. (2015, marzo 19). Streaming Media Magazine. <https://www.streamingmedia.com/Articles/ReadArticle.aspx?ArticleID=102806&pageNum=2>

Video Basics—*WSA.wikidot.com*. (2016, mayo 29). [Online]. video basic.
<http://wsa.wikidot.com/tbm:video-basics>

What Is HEVC (H.265)? (2013, febrero 14). Streaming Media Magazine.
<https://www.streamingmedia.com/Articles/ReadArticle.aspx?ArticleID=87765>

What Is VP9? (2016, mayo 26). Streaming Media Magazine.
<https://www.streamingmedia.com/Articles/ReadArticle.aspx?ArticleID=111334>

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, Zambrano Henríquez, Alberto Oswaldo con C.C: # 0919098418 autor del Trabajo de Integración Curricular, **Estudio de un Sistema de transmisión vía Streaming de video en directo a través de la red telefonía móvil**, previo a la obtención del título de **INGENIERO EN TELECOMUNICACIONES** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 20 de septiembre del 2022

f.



Nombre: Zambrano Henríquez, Alberto Oswaldo

C.C: 0919098418

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TÍTULO Y SUBTÍTULO:	Estudio de un sistema de transmisión vía Streaming de Video en directo a través de la red telefonía móvil.		
AUTOR(ES)	Zambrano Henriquez, Alberto Oswaldo		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	M. Sc. Bohórquez Escobar, Celso Bayardo		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo		
CARRERA:	Ingeniería en Telecomunicaciones		
TITULO OBTENIDO:	Ingeniero en Telecomunicaciones		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	20 de septiembre del 2022	No. DE PÁGINAS:	51
ÁREAS TEMÁTICAS:	Red de telecomunicaciones, Internet		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Teléfono Móvil, Red Informática, Aplicaciones Móviles, Contenido Multimedia		
RESUMEN/ABSTRACT:	<p>En este proyecto, veremos cómo el streaming ha cambiado drásticamente la forma en que accedemos al contenido multimedia. Solo ha pasado una década desde que todos confiamos en los servicios de transmisión de noticias y entretenimiento en vivo. Usamos la radio y la televisión para elegir qué estaciones quieres transmitir, y escuchamos sus programas en el horario asignado. Todo esto cambió con la llegada de Internet. Ahora podemos escuchar la música, las noticias, los programas de televisión y las películas que queramos, cuando y donde queramos. Y esto lo podemos hacer desde casi cualquier dispositivo: smartphones, tablets, ordenadores e incluso televisores. Todo esto es posible gracias al streaming. La tecnología de transmisión marca una diferencia fundamental en la forma en que se presenta el contenido. Le permite ver películas fácilmente en su computadora o escuchar podcasts en su dispositivo móvil cuando lo desee. Y, sobre todo, para reproducir una película, no necesitas saber nada en especial, con un solo clic lo obtendrás todo. / In this project, we will see how streaming has dramatically changed the way we access media content. It's only been a decade since we've all relied on streaming news and live entertainment services. We use the radio and television to choose which stations you want to broadcast, and we listen to their programs at the assigned time. All this changed with the advent of the Internet. Now we can listen to the music, news, TV shows, and movies we want, whenever and wherever we want. And we can do this from almost any device: smartphones, tablets, computers and even televisions. All this is possible thanks to streaming. Broadcast technology makes a fundamental difference in the way content is presented. It allows you to easily watch movies on your computer or listen to podcasts on your mobile device whenever you want. And above all, to play a movie, you don't need to know anything special, with a single click you will get everything.</p>		
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +5939858980271	E-mail: azambranoh@ecuavisa.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN: COORDINADOR DEL PROCESO DE UTE	Nombre: Vélez Tacuri Efraín Oliverio		
	Teléfono: +593-9-944084215		
	E-mail: efrain.velez@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			