



Calidad de Servicio y Calidad de la Experiencia en Servicios Multimedia

Dr. Ing. José Joskowicz

Consumo de Servicios Multimedia

En promedio hay **3.4 aplicaciones** de “streaming de video” por hogar
SmartTV, TVs Conectada, tablets, PCs, smatphones, consolas de juegos,...

Conviva 2018

El tiempo de visualización promedio fue de **20 minutos**

Conviva 2018

El video ocupa el **58%** del tráfico total de internet en “downstream”

Sandvine 2018

La cantidad de hogares que pagan por suscripciones de aplicaciones de streaming superó los **250 millones** en 2018

Se espera que lleguen a **450 millones** en 2022

Strategy Analytics 2018

Algunos problemas con los Servicios Multimedia

4.2 segundos promedio para comenzar la reproducción

1.57% de los videos fallaron al inicio

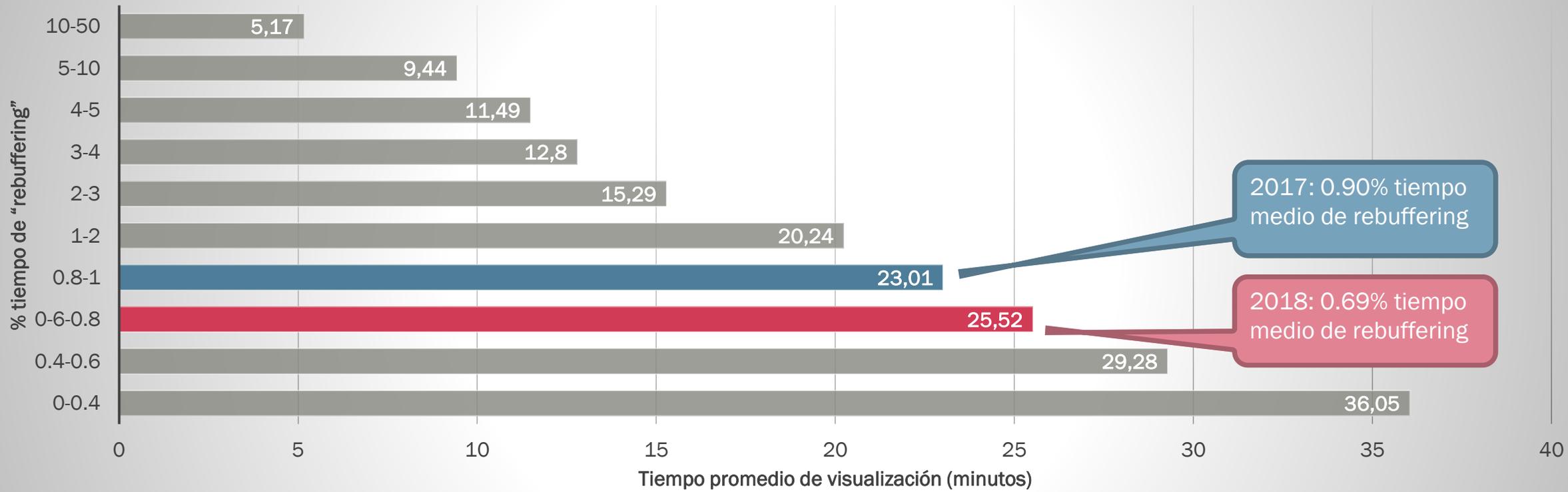
16.7% de los usuarios abandonaron antes de iniciar un video, debido a demoras o errores en el comienzo de la reproducción.

Esto representa más de **2.400 millones** de visualizaciones y **800 millones** de horas perdidas

Algunos problemas con los Servicios Multimedia

0.69%

del tiempo de reproducción se ocupó en “rebuffering”



Fuente: Q1 | 2019 Conviva's State of the Streaming TV Industry

QoE: Quality of Experience



¿Qué es la “Calidad de la Experiencia”?

Según la ITU:

CALIDAD de la EXPERIENCIA (QoE)

Es el grado de deleite o molestia del usuario de una aplicación o servicio

NOTA: “Reconociendo la investigación en curso sobre este tema, se trata de una definición de trabajo, que se espera evolucione en el tiempo”

ITU-T P.10/G.100 Amendment 5, julio 2016

QoE: Quality of Experience

¿Qué factores influyen en la QoE?

- *Tipo y características de la aplicación o servicio*
- *Contexto de uso*
- *Expectativas del usuario*
- *Antecedentes culturales del usuario*
- *Factores socio-económicos*
- *Perfiles psicológicos del usuario*
- *Estado emocional del usuario*
- *Otros factores*

QoS: Quality of Service



¿Qué es la Calidad de Servicio?

Según la ITU:

CALIDAD de SERVICIO (QoS)

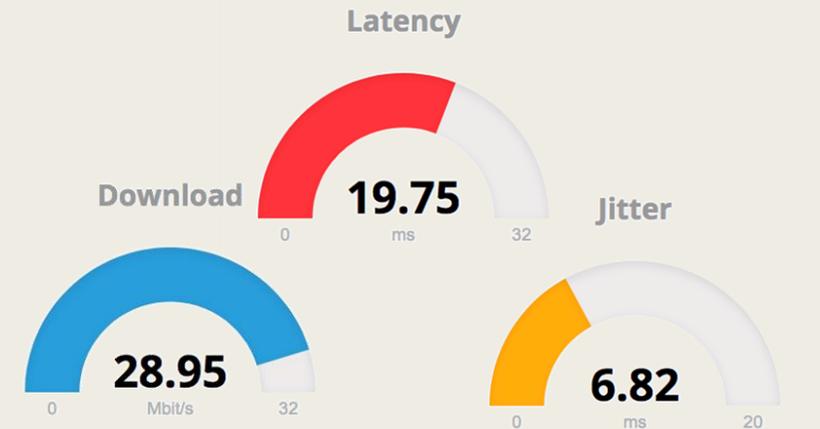
La totalidad de las características de un servicio de telecomunicaciones que determinan su capacidad para satisfacer las necesidades explícitas e implícitas del usuario del servicio.

ITU-T E.800, setiembre 2008

QoS: Quality of Service

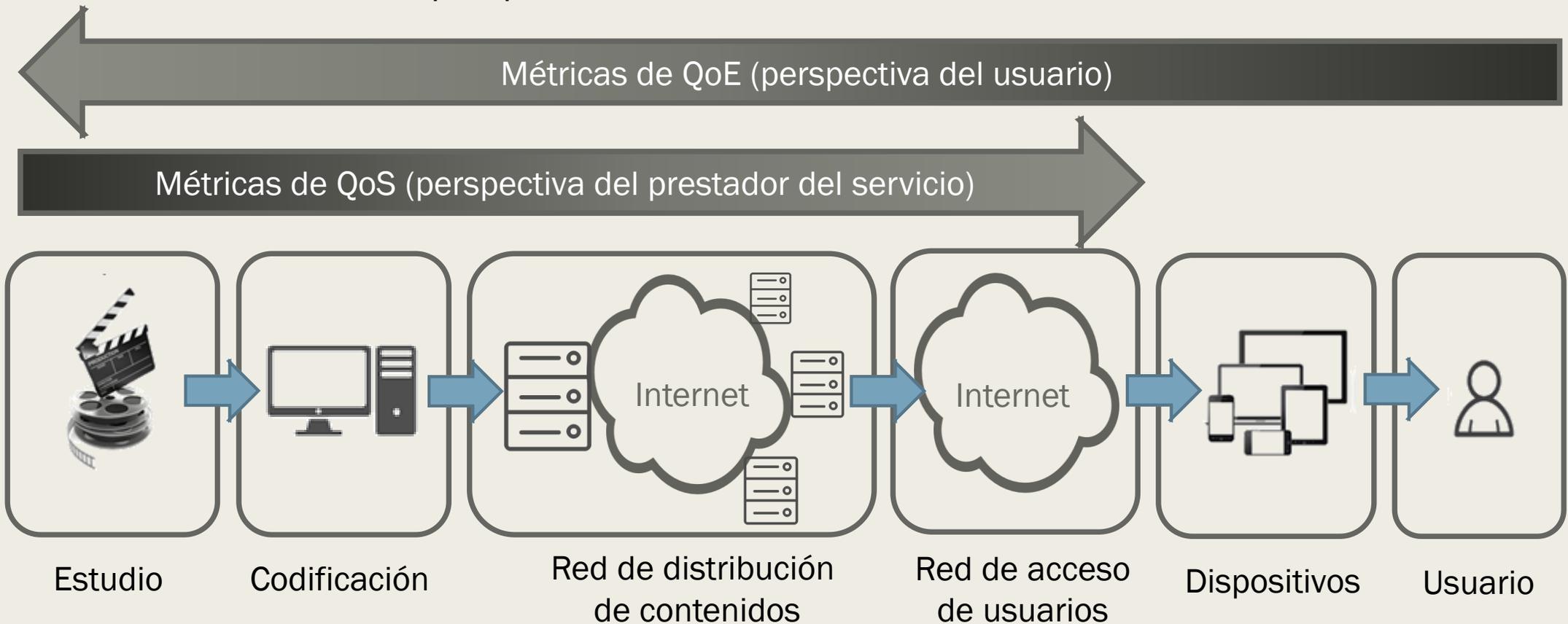
¿Qué factores influyen en la QoS?

- Aspectos de QoS relacionados al desempeño de la red:
 - *Bitrate*
 - *Latencia, Jitter*
 - *Tasa de errores*
 - ...
- Aspectos de QoS independientes del desempeño de la red:
 - *Tiempo de aprovisionamiento del servicio*
 - *Tiempo de reparación ante fallas*
 - *Tiempo de resolución de quejas*
 - *Esquema tarifario*
 - ...



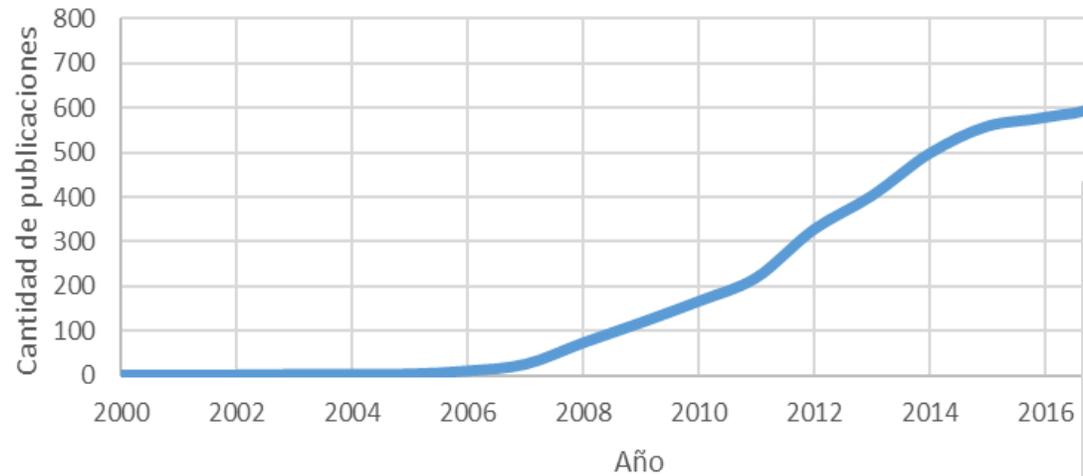
QoE vs QoS

Las definiciones y medidas de QoS están considerados desde la perspectiva del prestador del servicio, mientras que las definiciones y medidas de la QoE están consideradas desde la perspectiva del usuario

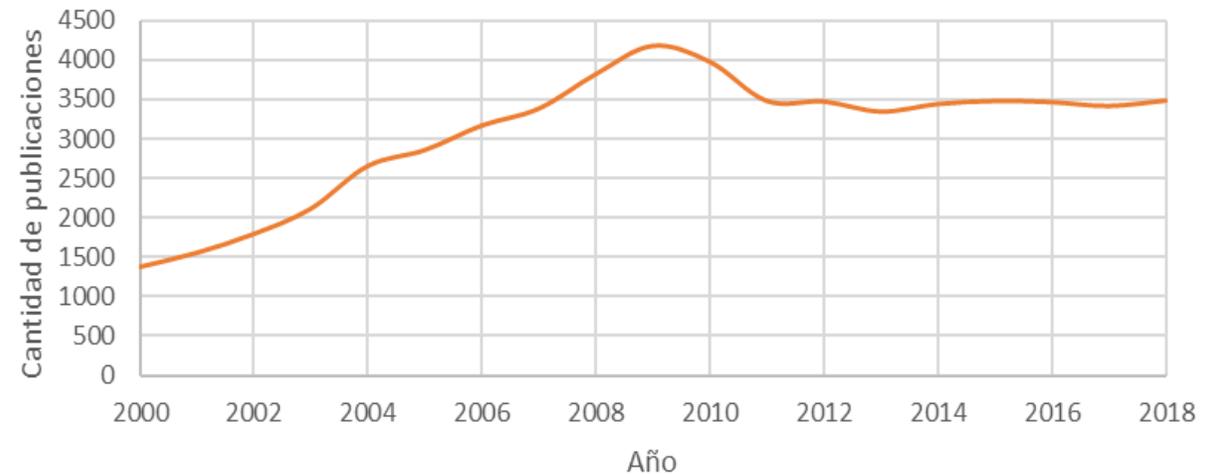


Evolución del estudio a nivel académico de QoE y QoS

Cantidad de publicaciones en IEEE con el término "Quality of Experience"



Cantidad de publicaciones en IEEE con el término "Quality of Service"



QoE: Quality of Experience

¿Cómo se puede medir la QoE?

- ¡Hay que preguntarle a los usuarios!
- Se realizan “**pruebas subjetivas**” y se toman promedios
- ¡Puede ser complejo y tedioso!

¿Cómo se puede estimar la QoE?

- Con el desarrollo de algoritmos que tratan de “emular” o “predecir” lo que opinaría el promedio de los usuarios
- Se basan en diversos aspectos “medibles”
- Resultan en “**modelos objetivos**”



Evaluación de QoE

La evaluación de la QoE es el proceso de *medir* o *estimar* la QoE para un conjunto de usuarios de una aplicación o un servicio con un procedimiento específico y considerando los factores influyentes (posiblemente controlados, medidos o simplemente recopilados y reportados).

El resultado del proceso puede ser un **valor escalar**, una **representación multidimensional** de los resultados, y/o **descriptores verbales**.

La representación histórica se calcula como el resultado medio de opiniones o

MOS en una escala de 5 valores



Descripción (inglés)	Descripción (Español)	Puntaje
Excellent	Excelente	5
Good	Buena	4
Fair	Regular	3
Poor	Mediocre	2
Bad	Mala	1

Evaluación de QoE

Como la QoE depende de un número muy importante de factores, es habitual tratar de separarlos y evaluar cómo cada uno de ellos afecta la calidad de la experiencia global.

Los estudios relacionados a la **calidad de audio y video** en servicios multimedia vienen siendo investigados desde hace varios años, y están siendo liderados internacionalmente por el “Video Quality Experts Group” (**VQEG**).

Uno de los objetivos de VQEG es desarrollar **modelos** o algoritmos que permitan **predecir** el promedio de opiniones (MOS) u otros indicadores respecto de un servicio multimedia.

Otras organizaciones también se ocupan del tema, como **QUALINET** (European Network on Quality of Experience in Multimedia Systems and Services)

Proyectos de QoE activos en



- Métodos Subjetivos (Esfuerzos colaborativos para mejorar los métodos de prueba de calidad de video subjetivos)
 - *Audiovisual HD (AVHD)*, project "Advanced Subjective Methods (AVHD-SUB)"
 - *PsyPhyQA* (Psycho-Physiological Quality Assessment)
 - *Statistical Analysis Methods* (SAM)
- Métodos Objetivos (Desarrollo y validación de métricas objetivas de calidad de video)
 - *Audiovisual HD (AVHD)*, project "AVHD-AS / P.NATS phase 2"
 - *Computer Generated Imagery* (CGI)
 - *No Reference Metrics* (NORM)
 - *JEG-Hybrid*
 - *Quality Assessment for Computer Vision Applications* (QACoViA)
- Aplicaciones específicas por Industrias
 - *5G Key Performance Indicators* (5GKPI)
 - *IMG* (Immersive Media Group)

Trabajos en curso en



■ **Managing Web and Cloud QoE**

- *Mejorar la comprensión y la gestión de la QoE de servicios Web y Cloud a lo largo de toda la cadena de aprovisionamiento y suministro.*

■ **Gaming**

- *Definir QoE en juegos, definir aspectos de calidad, factores de influencia e indicadores de QoE para juegos de computadora, etc.*

■ **QoE in Medical Imaging and Healthcare**

- *QA general (“non-task-based”) y QA en medicina (“task-based”): Diferencias y relaciones (metodologías objetivas y subjetivas).*

■ **QUALINET Databases**

- *Diseminación y estandarización de las bases de datos de QoE.*

■ **Crowdsourcing**

- *Identificar los desafíos, problemas, fortalezas y beneficios de la evaluación de QoE a través de técnicas de crowdsourcing.*

■ **Immersive Media Experiences**

- *Modelos y técnicas de evaluación de QoE para experiencias inmersivas, considerando diferentes modalidades audiovisuales.*

Proyectos relacionados en



■ Proyectos de Investigación

- *“Video Quality Indicators - Indicador de Calidad de Video para Televisión Digital”* (en colaboración con la Universidad de Montevideo)
- *“Sistema de Monitorización de la Señal de TV Digital”*
- *“Ruteo y metrología en redes sobrepuestas utilizando el paradigma de redes definidas por software”*

■ Proyectos de Fin de Carrera

- *“Calidad de Video sobre Redes IP”*
- *“QoE 4K”*

■ Tesis de Maestría:

- *“Modelado de calidad percibida de video en Televisión Digital Abierta”*
- *“Ruteo sensible a la calidad de servicio en redes sobrepuestas usando SDN”*

Como resultado de estos proyectos se publicaron **más de 20 trabajos** en congresos y revistas arbitradas internacionales.



Universidad de la República - Facultad de Ingeniería
Instituto de Ingeniería Eléctrica
"Prof. Ing. Agustín Cisa"

MUCHAS GRACIAS

Dr. Ing. José Joskowicz
josej@fing.edu.uy