

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, smartphones, 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

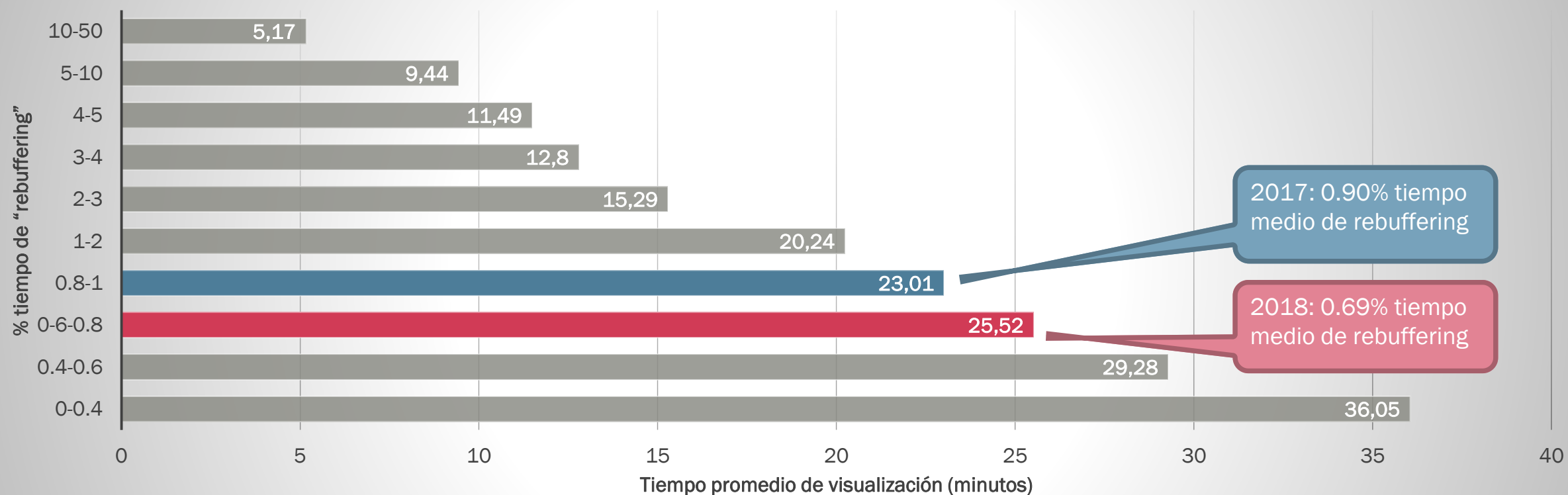
1.57% de los videos fallaron al inicio

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”



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)

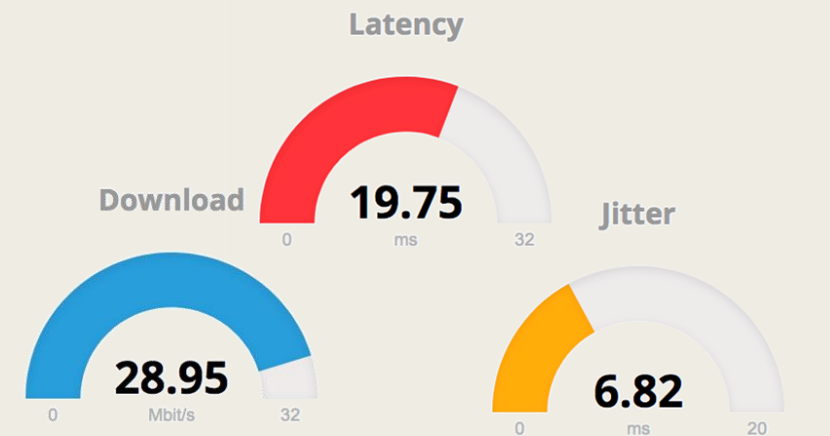
La totalidad de las características de un servicio de telecomunicaciones que determinan su capacidad para satisfacer las necesidades explícitas e implícitas del usuario del servicio.

ITU-T E.800, setiembre 2008

QoS: Quality of Service

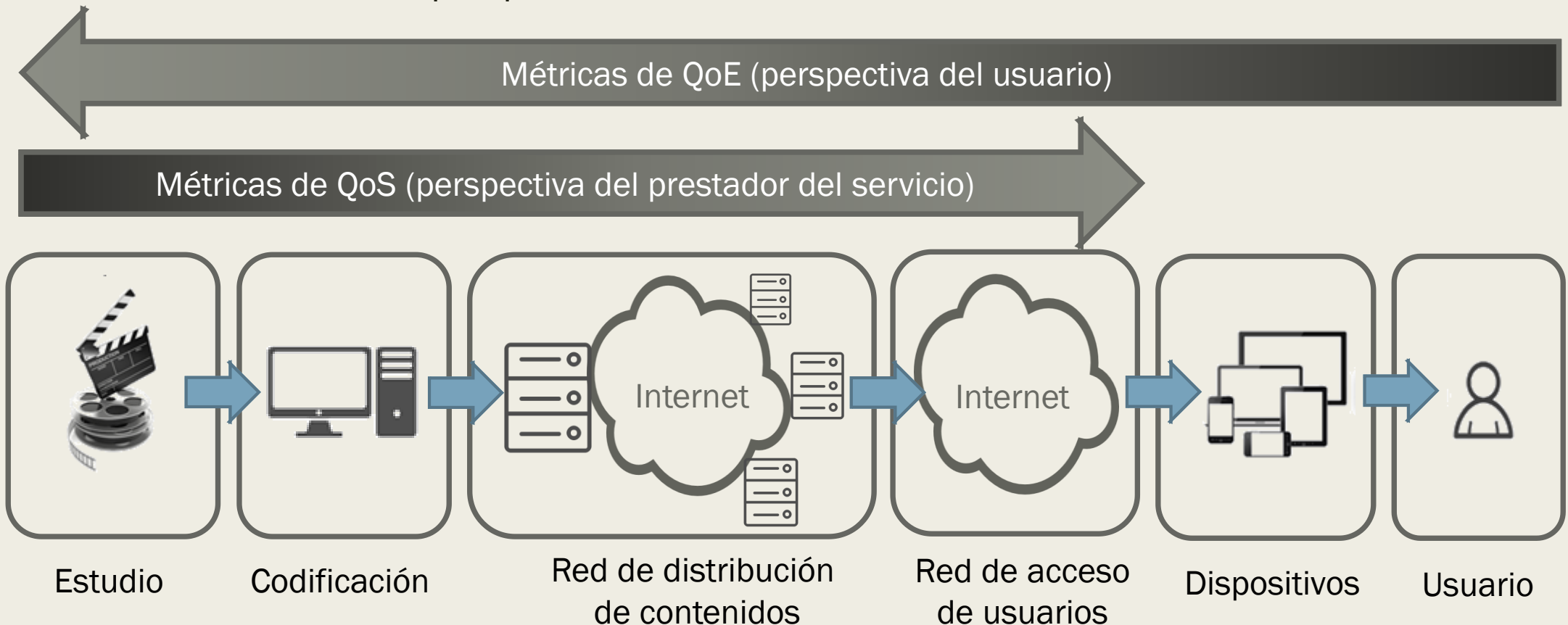
¿Qué factores influyen en la QoS?

- 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*
 - ...



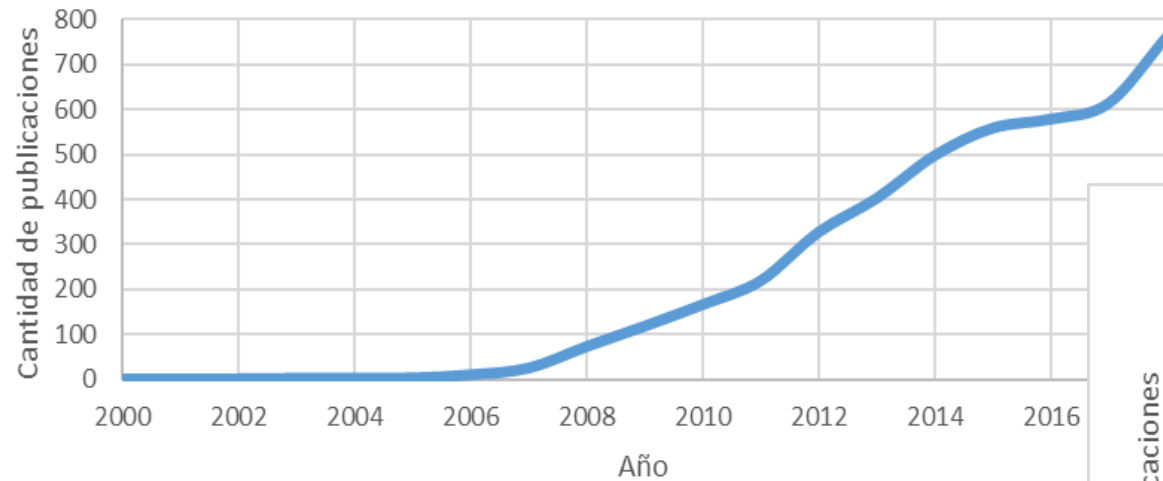
QoE vs QoS

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

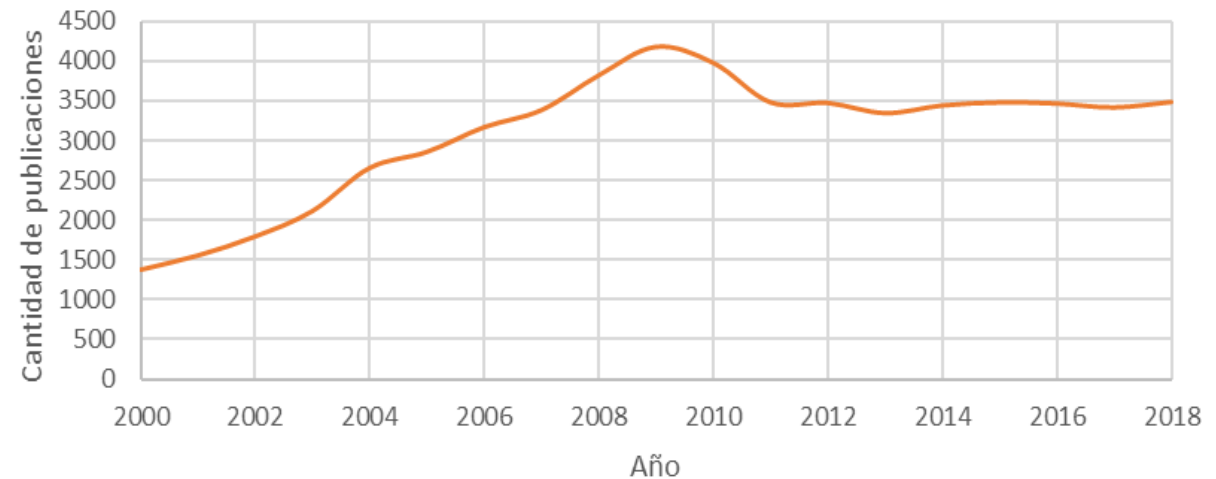


Evolución del estudio a nivel académico de QoE y QoS

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



European Network on Quality of Experience
in Multimedia Systems and Services

■ **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.

MUCHAS GRACIAS

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