

Mobile Network Testing

MEDICIONES DE QOE & QOE EN APLICACIONES 5G

- INTERACTIVITY TEST
- NETWORK PERFORMANCE SCORE

MNT Latinoamerica
Erick Patiño

ROHDE & SCHWARZ

Make ideas real





Mobile Network Testing

5G USE CASES

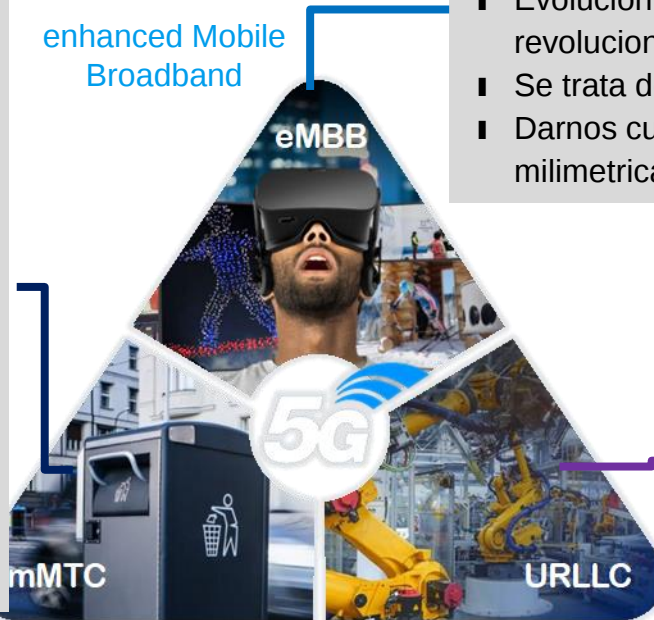
LOS USE CASES DE 5G

eMBB permanence como prio1 pero..

Massive IoT

- Un ecosistema diverso (operators, manufacturers, local authorities, certification only for some technologies)
- Mezcla de tecnologías (GSM, Lora, Zigbee, WLAN, Bluetooth, Cat M, NB-IoT,...)
- Se trata de eficiencia de costos y conectividad masiva
- 3GPP: No se prevee una solución en 5G NR-LTE-M (eMTC) y NB-IoT

enhanced Mobile
Broadband



Massive Machine
Type Communication

eMBB – El ambiente conocido

- Ecosistema establecido (operators, manufacturers, certification of devices)
- Evolución de las tecnologías existentes y adiciones revolucionarias (cm- / mm-wave)
- Se trata de los datos (velocidad y capacidad)
- Darnos cuenta y enfrentar los retos de usar onda milimétrica y pruebas OTA; 3.5GHz es importante!

URLLC

- Una mejora significativa así como un ecosistema diverso (operators (?), manufacturers, verticals)
- Soporte principalmente con SCS
- Se trata de confiabilidad y Seguridad (datos y capacidad)

Ultra reliable &
low latency
communication

MEDICION DE QOS Y QOE EN APLICACIONES 5G

5G

GBs en un second

3D Video UHD

Cloud Work & Play

AR/VR

Automatización de la industria

Mission Critical

Vehiculos Autonomos

Smart City

El numero de aplicaciones y use cases se multiplicara en 5G.

Buen desempeño y QOE

Monto minimo de velocidad

CAPACIDAD

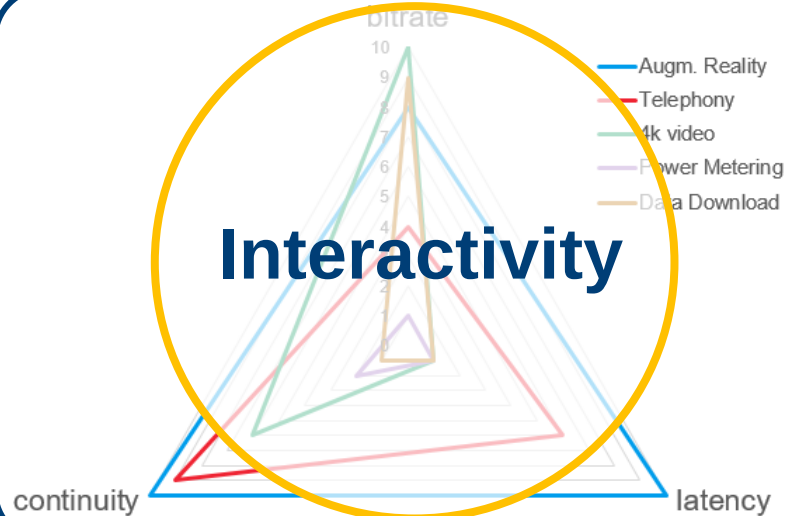
Tiempo de respuesta minimo

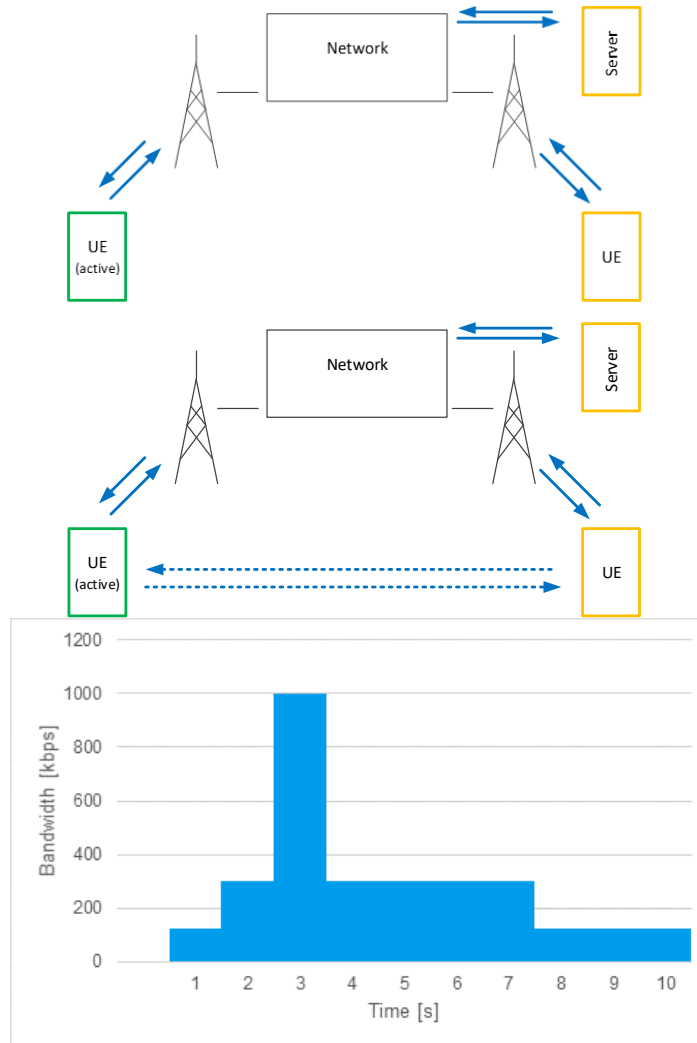
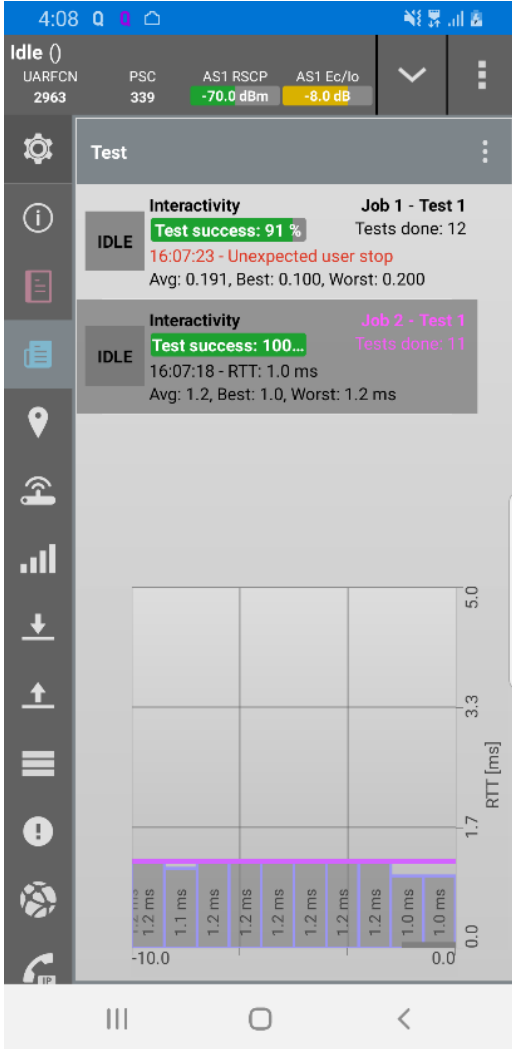
LATENCIA

Maxima duracion de interrupciones

CONTINUIDAD

Interactivity





EVOLUCION CONTINUA

► INTERACTIVITY TEST

► Patron de trafico para emular aplicaciones

- Tasa constante
- AR/VR
- eGaming real-time
- Industria & Vehiculos autonomos

► Resultados

- Latency
- Packet Delay Variation
- Packet Error Rate
- Connectivity

Network Performance Score

 Network Performance Score representa la QoE percibida por el usuario

 Es un estándar ETSI STQ (TR 103 559), por lo que es una medición aceptada

“El **Network Performance Score** es una metodología independiente y objetiva que evalúa toda la red.

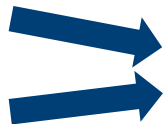
Es una métrica referencial del benchmarking para establecer objetivos basados en una visión holística de la red y motivada en la competencia. Es un marco de trabajo para priorizar las inversiones basadas en Calidad de Experiencia”



MOTIVACIÓN E HISTORIA

- ▶ Existen muchos diferentes scores en el mercado, por mencionar algunos:

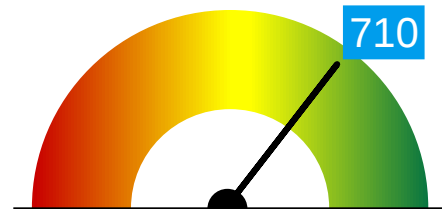
- Connect Score (P3)
- Chip Score (NET CHECK)
- OneScore (GWS)
- RootMetrics score
- OpenSignal
- Huawei NEI



Calificaron AT&T video streaming

- ... y seguramente dan diferentes resultados en la misma red

- ▶ El Mercado es muy fragmentado, y esta situación dificulta a operadores
- ▶ Algunas mejoras en la red no necesariamente tienen el mismo impacto en los diferentes scores
- ▶ Nosotros comenzamos la comunicación con ETSI STQ en 2017 (ETSI TR)
- ▶ La discusión mostro un interés común en la industria
- ▶ El ETSI STQ TR 103 559 ha sido aprobado
- ▶ En paralelo, hemos implementado la actual propuesta y todos pueden comenzar a usarla!



EL VALOR DEL NETWORK PERFORMANCE SCORE

- ▶ CTO: Como una herramienta de administración

“Quiero mejorar la calidad de la red en xy puntos en los siguientes x meses”

- ▶ Marketing: Para hacer campañas de Marketing

“La Mejor Red”, “La red mas rápida”, “Mejor para video streaming”,..

- ▶ Infrastructure vendors: Como ventaja competitiva

“La red que usa nuestra infraestructura se desempeña mejor que xy”

- ▶ Reguladores: Definir un marco de calidad, comunicarlo con los consumidores y generar competencia

“Que redes cumplen con los Acuerdos de Servicio”

Que define la QoE de un servicio?

Usa KPIs existentes para la evaluación de QoE:

► Disponibilidad del servicio

- Tengo acceso al servicio?
- Dejo de usar el servicio porque los tiempos de espera son muy largos?



► Espera de una 'acción' (Inicio de una tarea o que sea completada)

- Cual es la duración aceptada (paciencia) de una 'tarea web', establecer una llamada or ver el inicio de un video.



► Como es la calidad de la Media (e.g. video, voz imagenes,...)

- Es la calidad como yo la espero?



- Accessibility / Sustainability
 - Call Setup Success Ratio (CSSR)
 - Call Drop Ratio

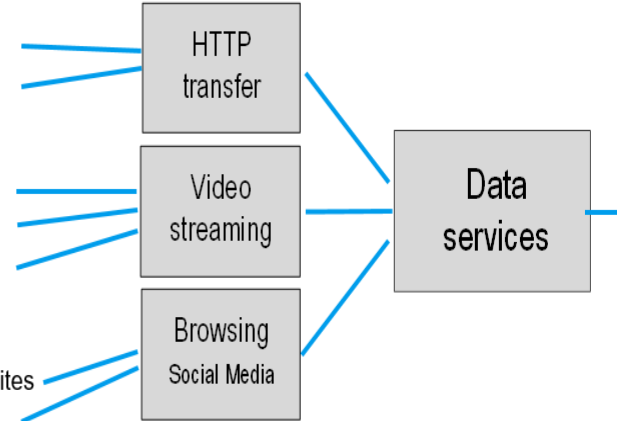
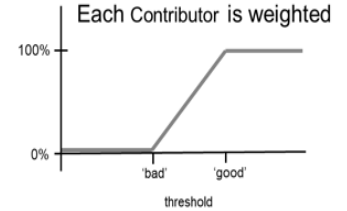
- Call Setup Time
 - Avg. Call Setup Time
 - Call Setup > 15s
 - 10% Percentile Call Setup Time

- Speech Quality
 - Avg. MOS P.863 SWB
 - Bad Speech Sample Ratio (MOS <1.6)
 - 90% Percentile MOS P.863 SWB

- HTTP Transfer
 - Single file down-/upload
 - Multi-connection down-/upload

- Video Streaming
 - Success Ratio
 - Time to first picture
 - Video Quality (live video)

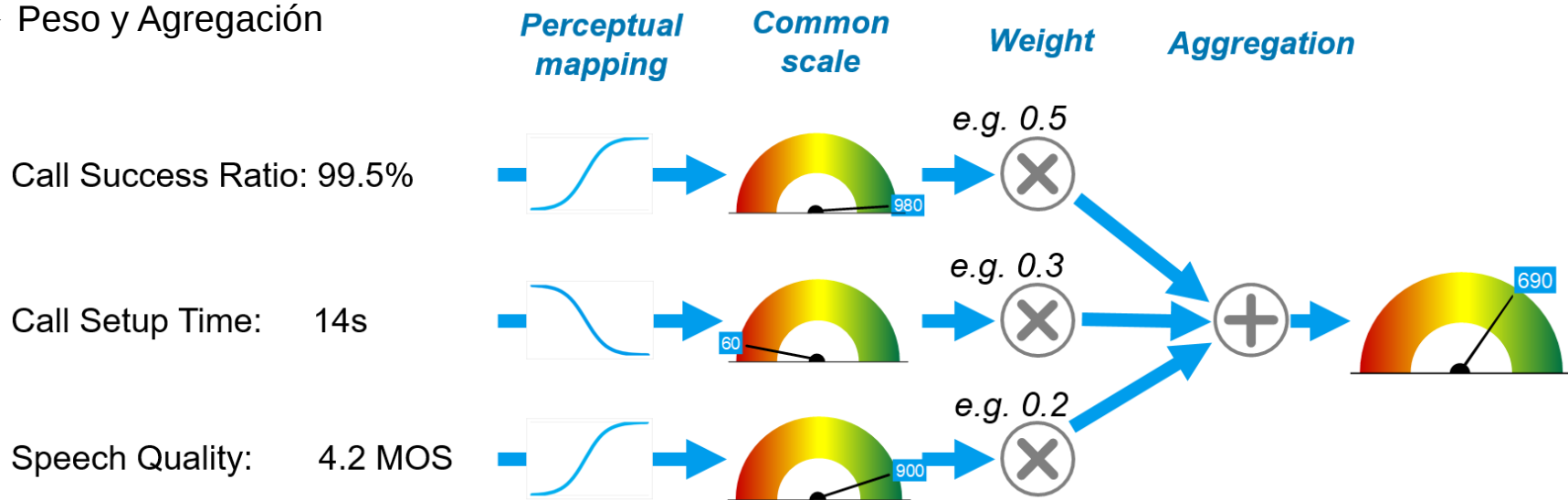
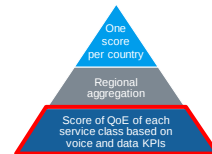
- Browsing / Social Media
 - Browsing a set of popular websites
 - Posting to social media



COMO EVALUAR LA QOE DE LOS DIFERENTES SERVICIOS?

Como calificar KPIs en diferentes dimensiones? Ejemplo simple para **telefonía**

- ▶ (Solo) lo que puede ser percibido debe tener impacto en la calificación
- ▶ Normalizado a una sola escala (0 ... 1000)
- ▶ Peso y Agregación





Estudio de Benchmarking basado en ETSI TR 103-559

Resultados y Analisis de redes reales

Marzo 2021

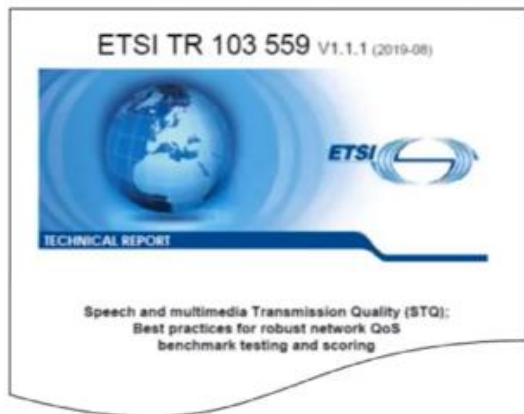
ROHDE & SCHWARZ

Make ideas real



ESTUDIO DE BENCHMARKING

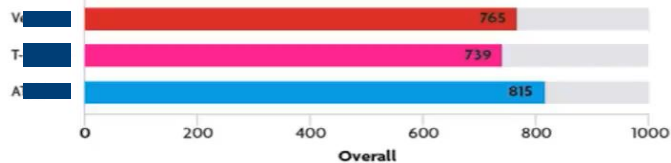
Dallas Area Drive Route



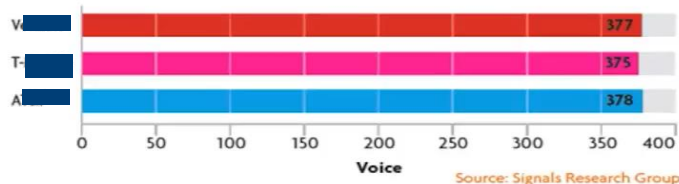
- ▶ Datos Colectados en la zona metropolitana de Dallas en Diciembre de 2020
- ▶ Key Data
 - 5000 Km
 - 115 Hrs de pruebas
 - 1300 llamadas
 - > a 60,000 pruebas de datos
- ▶ Se usaron 3 Telefonos Moviles por Operador
- ▶ Colección de Datos y Analisis en compliance con ETSI TR
 - Region Ciudad

High-Level Results

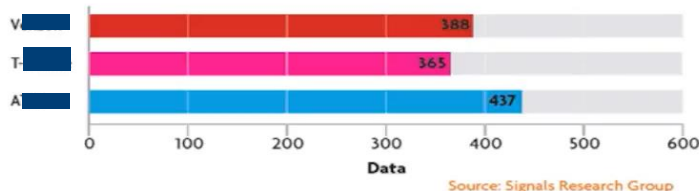
Overall Network Performance Score



Voice Performance Score



Data Performance Score



- El objetivo principal fue documentar las diferencias en la experiencia de Usuario entre las redes
- Adicionalmente se pudieron identificar atributos de desempeño que influyen la experiencia del usuario
- Los resultados en Voz son comparables entre los Operadores
- Los resultados en datos nos muestran diferencias significativas en la QoE entre los 3 operadores
- Comparado con otras regiones del mundo los US se han quedado rezagados con sus pares

5G BENCHMARKING

Key Observations

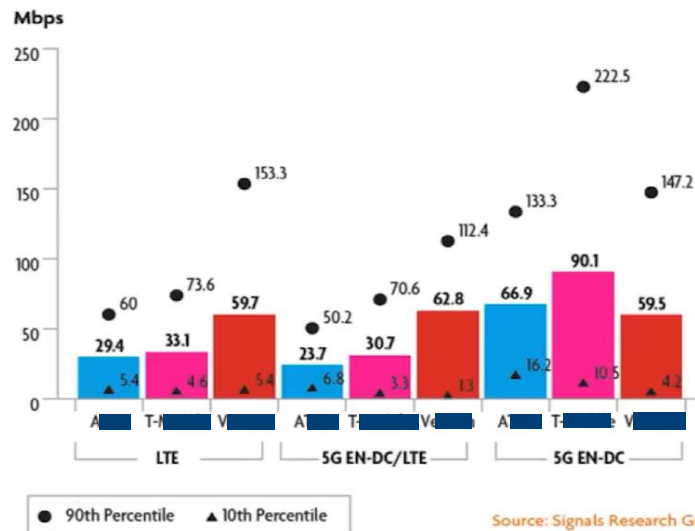
Las velocidades maximas tienen poca repercusión en la Experiencia de usuario

- El operador con la “red mas lenta” obtuvo el score mas alto
- La distribución del throughput importa – una vez que el umbral se alcanza, los beneficios de mayor velocidad no se perciben

5G NR no es la panacea en user experience

- El operador con mayor cobertura 5G quedo 3er lugar
- Típicamente la QoE en la red de T-Mobile fue mejor con LTE que con 5G NR

Throughput by Operator and by Technology



Source: Signals Research Group

Key Observations, II

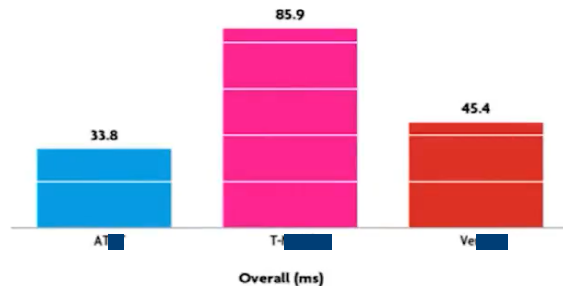
La latencia es vital

- Impacta la navegación web y las transferencias HTTP
- La latencia medida contra un servidor en internet es muy diferente a la medida en el datacenter del operador
- La latencia por las conexiones RRC (al activar el radio bearer de 5G por ejemplo) son también una consideración importante

El use case de video es enorme

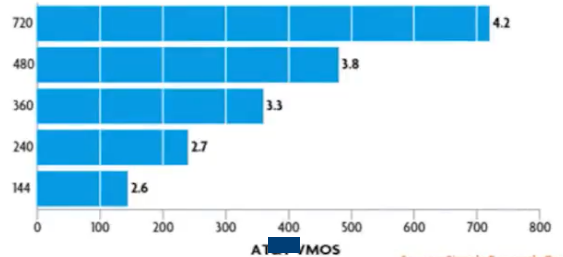
- La experiencia del usuario con video se debe al ratio de éxito, tiempo para iniciar el video y la experiencia de reproducción (Alta calidad, no congelar)
- Mayor resolución -> mayor VMOS, pero no olvidemos el freezing y otras degradaciones

Web Browsing Latency by Operator



Source: Signals Research Group

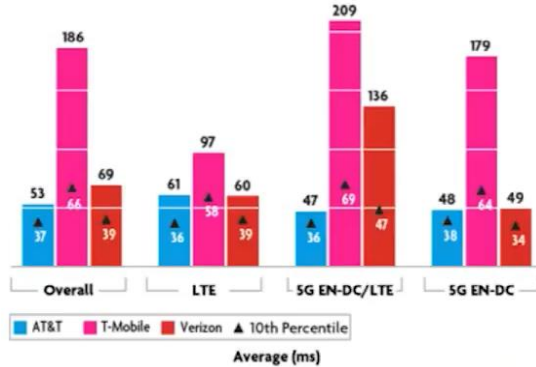
Video Resolution by Operator and Technology



Source: Signals Research Group

INTERACTIVITY TEST

Interactivity Latency – constant long profile



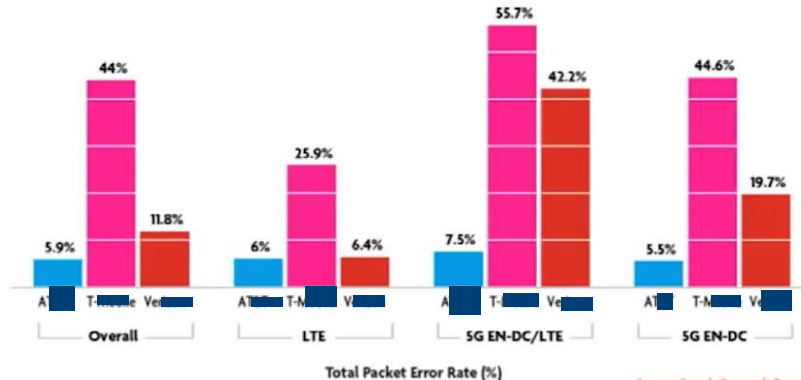
Los perfiles de prueba imitan como los clientes interactúan con las redes

- Paquetes de datos pequeños transmitidos constantemente a intervalos variables a un servidor imitan la experiencia gaming – especialmente con baja tolerancia a la latencia
- Un paquete mas grande (250 bytes) enviado constantemente a un servidor con tiempo de respuesta ilimitada es un desafío

La latencia a un servidor en internet es diferente a la de un datacenter dentro del operador

- Merece la pena repetir este punto
- El flujo constante de paquetes es diferente y mas retador a los pocos bytes en un ping (32bytes)

Interactivity Packet Error Rate



Rohde & Schwarz - Network testing solution portfolio

Spectr. clearance / Interfer. hunting



R&S®TSMa6 R&S®FPH 31GHz R&S®FSH
(TDD gated trigger)



R&S®MNT100 & PR200 R&S®MobileLocator

Site troubleshooting & acceptance



R&S®5G STS R&S®FPH QualiPoc Android

5G NR network measurement solution

Passive measurements



R&S®TSME6
R&S®TSMa6 R&S®Freerider 4
(FR1 and FR2)

Active measurements



QualiPoc Android



R&S®ROMES4
(Drive Test software)



SmartBenchmarker
(Benchmarking software)

Data analytics



SmartAnalytics
(software suite)

Managed Services



Standardized or customized
services
(benchmarking, new technologies,
feasibility study, gap analysis)

THANK YOU!

“Details matter, it's worth waiting to get it right.”

Steve Jobs (1955-2011)