

LA QUINTA GENERACIÓN DE REDES MÓVILES EN EL PERÚ

MSc. Ing. DANIEL ARGANDOÑA MARTINEZ

ÍNDICE

- I. ¿QUÉ ES 5G?
- II. HABILITADORES Y RUTAS DE EVOLUCIÓN
- III. PANORAMA DEL 5G A NIVEL MUNDIAL
- IV. ESPECTRO PARA 5G
- V. CHINA Y ESTADOS UNIDOS
- VI. PANORAMA PERÚ
- VII. ALGUNOS ASPECTOS PARA EL DESARROLLO DEL 5G EN EL PERÚ

I. ¿QUÉ ES 5G?

EVOLUCIÓN DE LAS GENERACIONES DE TECNOLOGÍAS MÓVILES

1983

1G



1992

2G



2001

3G



2009

4G



2019

5G



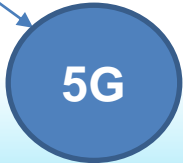
La introducción de una nueva generación tecnológica se ha venido dando de manera continua durante los años

¿QUIÉNES ESTANDARIZAN LA QUINTA GENERACIÓN DE TECNOLOGÍAS MÓVILES?

ESPECIFICACIONES DEL DESARROLLO DE LAS TELECOMUNICACIONES MÓVILES INTERNACIONALES



- IMT 2000
- IMT- Advanced
- IMT-2020

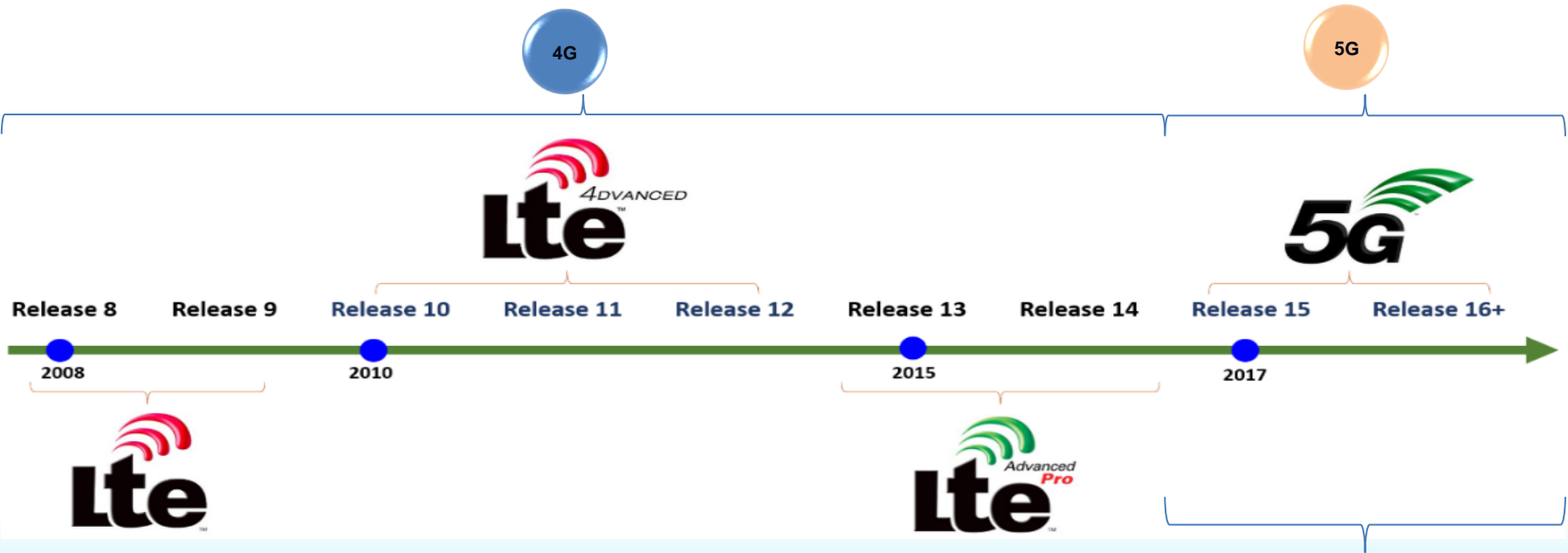


LA INDUSTRIA DESARROLLA LAS TECNOLOGÍAS PARA CUMPLIR LOS CRITERIOS DE LA UIT



EVOLUCIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DEL GRUPO 3GPP

El **Grupo 3GPP** ha marcado la pauta evolutiva de las tecnologías móviles en los últimos años.



Aprobados como tecnologías IMT-2020

UIT concluyó la evaluación de las tecnologías que cumplen la especificación IMT2020 para la Interfaz Aire.

Cronología:

- **Noviembre 2020:**
 - Comunicado: Fin del proceso de evaluación y la publicación de la norma IMT 2020 con soporte 5G en su primera versión.
- **Febrero 2021:**
 - Especificaciones de la IMT-2020 publicada como Recomendación UIT-R M.2150.
 - **Tecnologías reconocidas:**
 - 3GPP: Release 15 - 5G del 3GPP (2 versiones).
 - TSDSI (**): 5Gi.



Recomendación
UIT-R M.2150
Feb 2021

(*) 3GPP: 3GPP 5G-SRIT y 3GPP 5G-RIT.

(**) Telecommunications Standards Development Society, India (TSDSI)

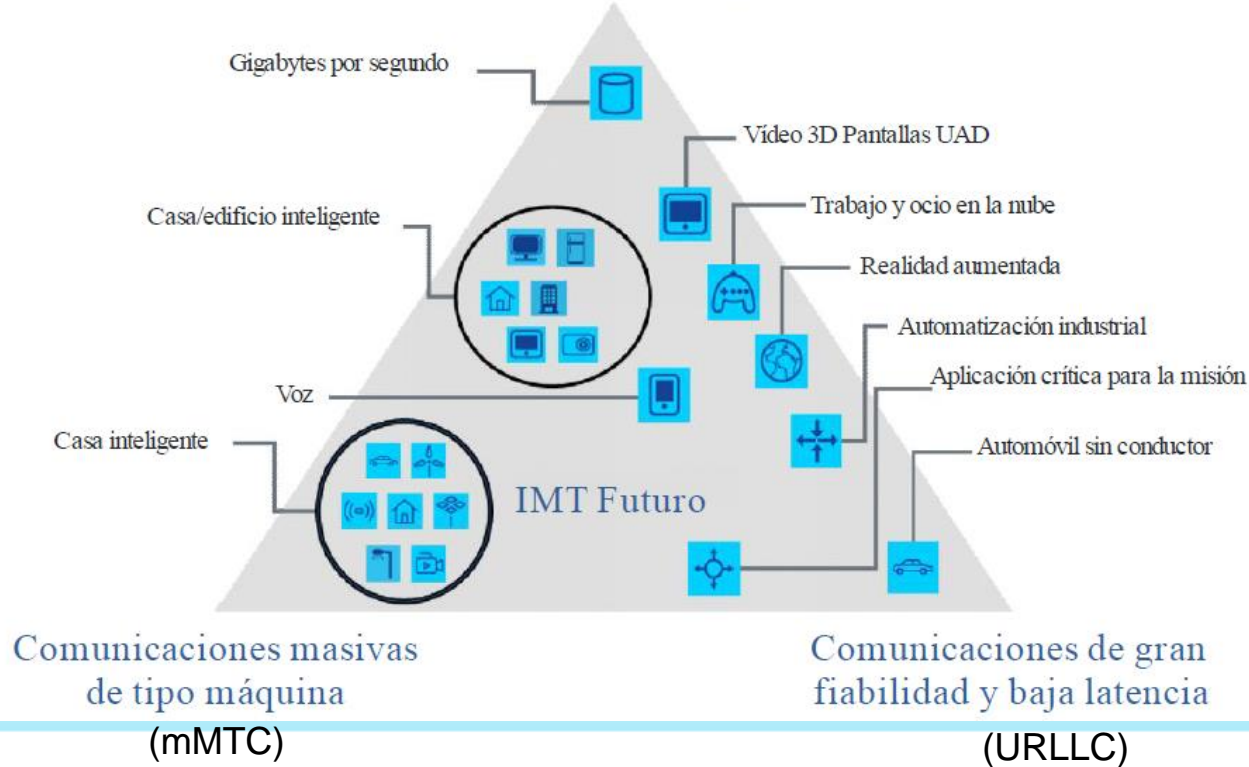
¿QUÉ ESPECIFICAN LA UIT Y LA 3GPP SOBRE 5G? (1/2)

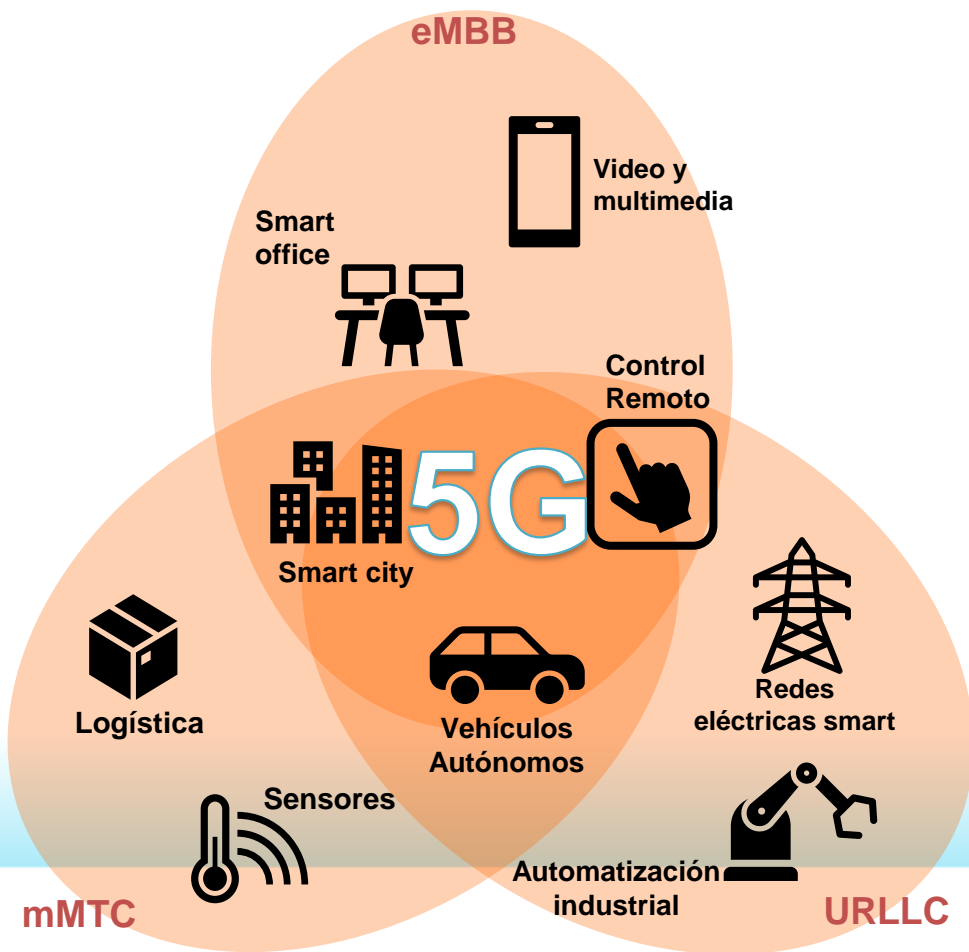


¿QUÉ ESPECIFICAN LA UIT Y LA 3GPP SOBRE 5G? (2/2)

Casos de utilización de las IMT para 2020 y en adelante

Banda ancha móvil mejorada (eMBB)

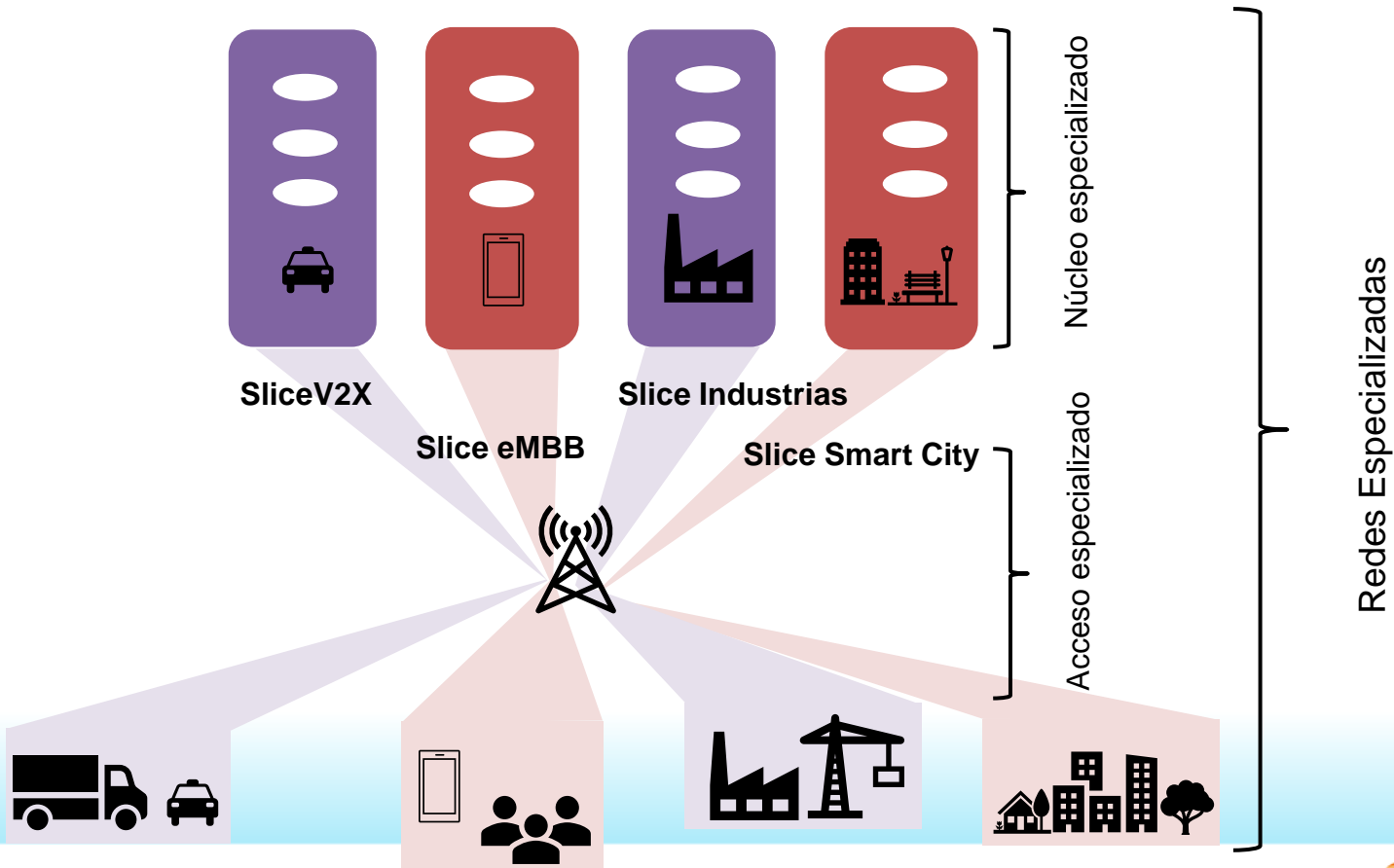




4G vs 5G



FUNCIONALIDAD CLAVE: NETWORK SLICING



Negocio/Industria Vertical

3G/4G

5G

Automotora	▶	Conducción asistida	Conducción Autónoma
Salud	▶	Monitoreo Preventivo	Tratamiento remoto
Eventos y turismo	▶	Experiencia aumentada	Vistas 3D inmersivas
Industria 4.0	▶	Mantenimiento cognitivo	Producción basada en IA
Mega ciudades	▶	Seguridad pública y abastecimiento	<u>Super-sostenibilidad</u>
Hogares y edificios	▶	Gestión de edificios	<u>Super-eficiencia</u>

CASO DE USO: RED INTELIGENTE 5G PARA LA RED ELÉCTRICA DE CHINA SOUTHERN

Aplicación del modelo de Network Slicing

Definición de estándares industriales (+20 al 3GPP)

Definición de estándares de seguridad

Definición de un nuevo modelo de servicio (red privada de área amplia)

Primer terminal CPE de potencia

Power Distribution



5G differential protection for distribution networks

shortening fault isolation time from minutes to milliseconds



Power Transmission



Manual inspection for 15-20 days

80times
efficiency boost



AI inspection + 5G video uploading only for 2 hours

Power Transformation



Manual inspection for 3 days

2.7times
efficiency boost



AI inspection + 5G video uploading for 1 hour



CPE

CASO DE USO: MINERÍA INTELIGENTE 5G DE SHANXI HUAYONG GROUP



C-V2X: CELLULAR VEHICLE-TO-EVERYTHING

C-V2X es una función que evoluciona continuamente a lo largo de múltiples versiones en 3GPP. Presente desde el Rel. 14 (2017), abarca 4 tipos de comunicaciones:

V2V: Vehículo a vehículo

Ej. Sistemas anticollisiones



V2N: Vehículo a red

Ej. Tráfico/enrutamiento en tiempo real, servicios en la nube



V2I: Vehículo a infraestructura

Ej. Tiempo/prioridad de la señal de semáforo



V2P: Vehículo a peatón

Ej. Alertas de seguridad para peatones, ciclistas



Hacia la conducción autónoma: 5G NR C-V2X Rel-16 (2019)



- Compatible con versiones anteriores de C-V2X Rel-14/Rel-15
- Mayor rendimiento
- Mayor confiabilidad
- Soporte de portadora de banda ancha
- Menor latencia

Nuevos casos de uso



Conducción coordinada



Trayectoria compartida

Actualizaciones locales en tiempo real



Uso compartido de sensores de alta capacidad

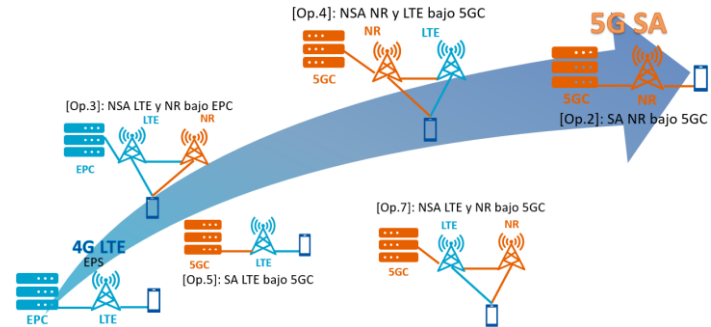


II. HABILITADORES Y RUTAS DE EVOLUCIÓN

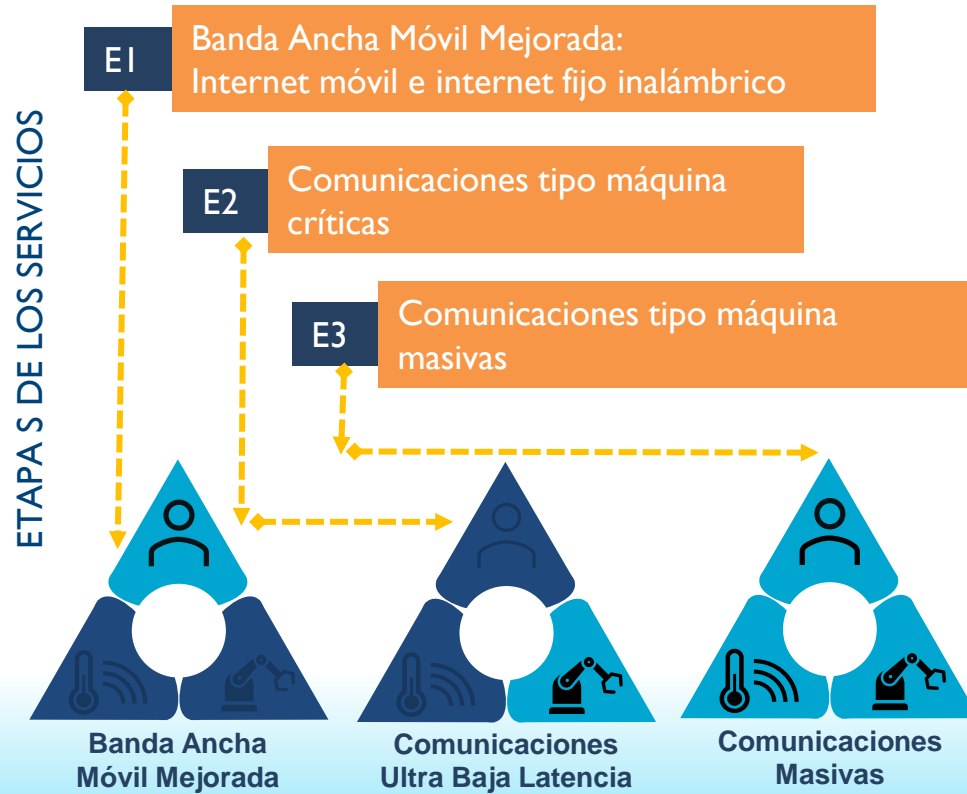
ESTANDAR
ÚNICO GLOBAL



RUTA DE
IMPLEMENTACIÓN
CON
ARQUITECTURAS
INTERMEDIAS

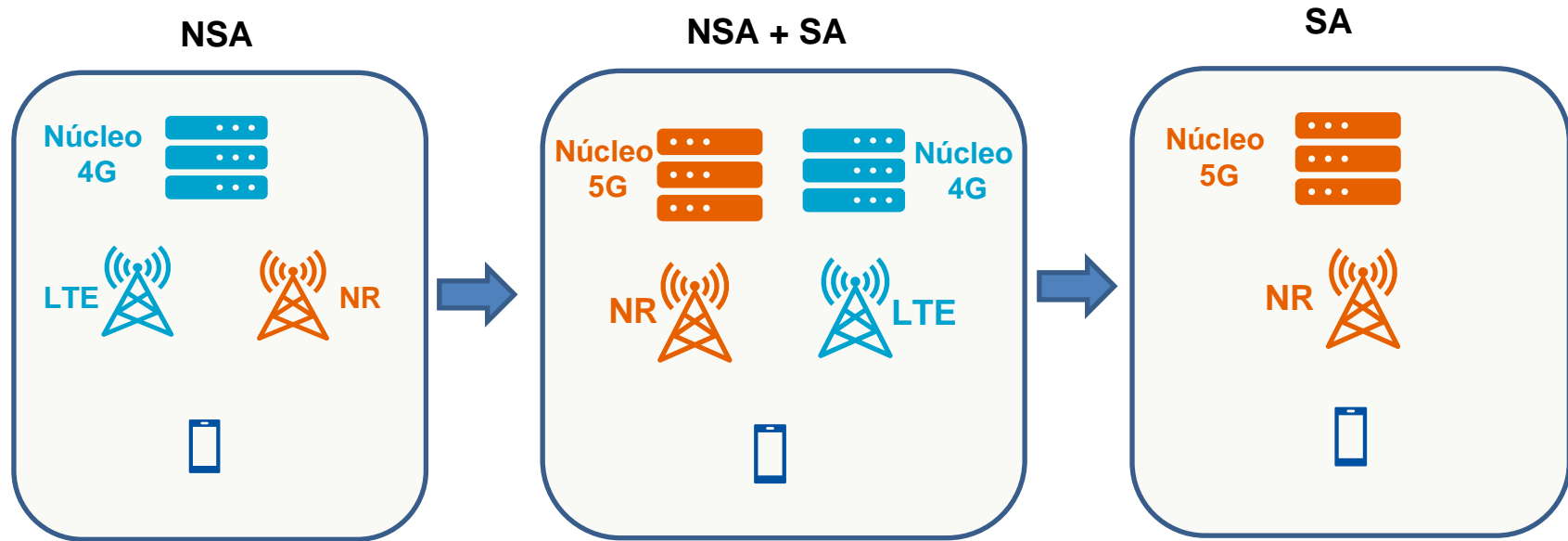


SECUENCIA EVOLUTIVA



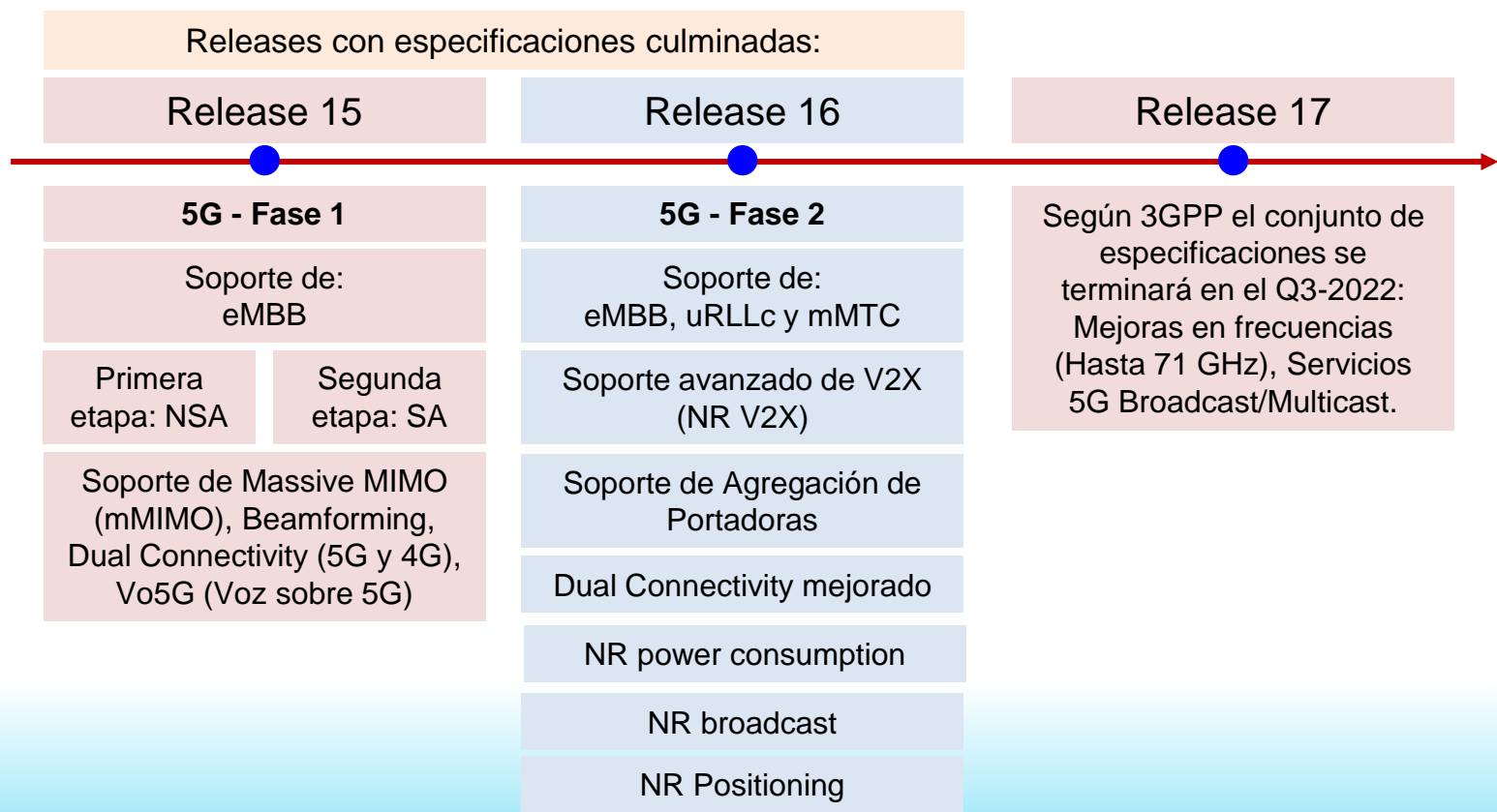
Fuente: Nokia

ARQUITECTURAS INTERMEDIAS DE MIGRACIÓN: NSA (Non Stand Alone) y SA (Stand Alone)



Elemento Clave: incorporación de Núcleo 5G (5GC).

EVOLUCIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS 3GPP - 5G



Elaborado con información de: 3GPP, 5G Américas y Huawei.

EVOLUCIÓN DE LOS CHIPS PARA LOS DIVERSOS DISPOSITIVOS 5G

1st gen

Snapdragon X50

Sub-6 and mmWave
NSA, TDD, Multi-SIM
Qualcomm® 5G PowerSave
Qualcomm® Smart Transmit
Qualcomm® Signal Boost
10nm process

2nd gen

Snapdragon X55

Sub6 and mmWave
NSA and SA
TDD and FDD
Qualcomm 5G PowerSave
Qualcomm Smart Transmit
Qualcomm Signal Boost

Global multi-SIM
Qualcomm® Wideband Envelope Tracking
Dynamic Spectrum Sharing
Integrated 5G to 2G
5G/4G carrier aggregation
7nm process

3rd gen

Snapdragon X60

NSA and SA
TDD and FDD
Sub-6 carrier aggregation across TDD/FDD
3rd-gen mmWave antenna module (QTM535)
Voice-over-NR
Qualcomm 5G PowerSave
Qualcomm Smart Transmit

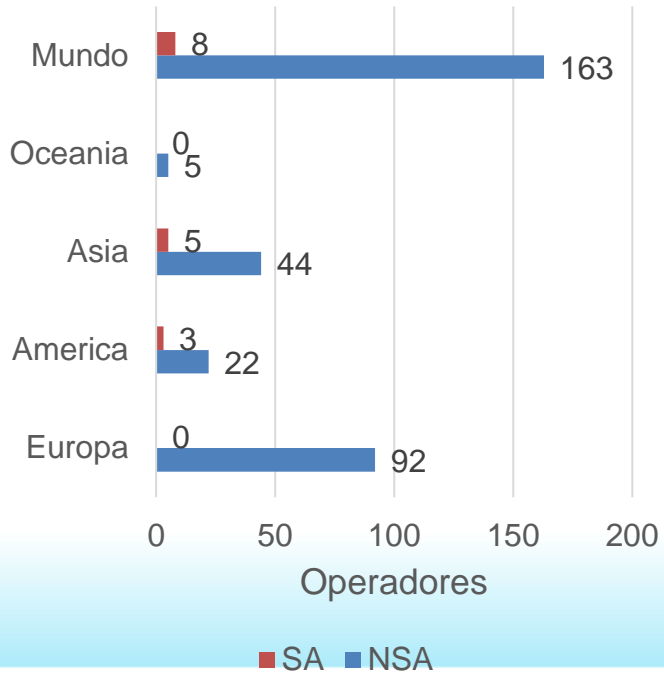
Qualcomm Signal Boost
Global multi-SIM
Qualcomm Wideband Envelope Tracking
Dynamic Spectrum Sharing
Integrated 5G to 2G
5nm process



III. PANORAMA DEL 5G A NIVEL MUNDIAL

1. El ritmo de adopción de 5G en todos los ámbitos (estándares, equipamiento de red, CPEs, dispositivos, etc) es superior a lo visto en las tecnologías predecesoras.
2. El ritmo de despliegue que se observa a nivel mundial no tiene precedentes, a pesar de la pandemia COVID.
3. Según OMNIA al cierre de 2020 se contaban con 401 millones de conexiones a nivel mundial. Siendo que la tasa de adopción de 5G es de 3 veces la observada para 4G, siendo que para 4G se requirieron 5 años para alcanzar el mismo nivel de conexiones.
4. Se prevé que para el cierre de 2021 se cuenten con 619 millones de conexiones 5G. Y Qualcomm proyecta que para el término de 2025 las conexiones habrán alcanzado los 2.8 billones a nivel mundial.
5. En cuanto a redes comerciales, otras 105 redes comerciales 5G se activaron durante el 2020, llegando el total de redes 5G a 163, siendo que al término del 2021 se prevé que el total de redes comerciales sea de 277.
6. De acuerdo a Qualcomm, en el 2020, se enviaron alrededor de 200 millones de terminales 5G a nivel mundial, que es sorprendente, considerando que es el año dos de 5G a nivel mundial, y que en el 2021 se enviarán más de 700 millones.
7. De acuerdo a GSA, a la fecha existen 628 dispositivos 5G anunciados, de los cuales 404 se encontraban disponibles a fines de febrero de 2021.

Despliegues 5G comerciales



DESPLIEGUES 5G SA COMERCIAL



China



Corea



EEUU



Canada



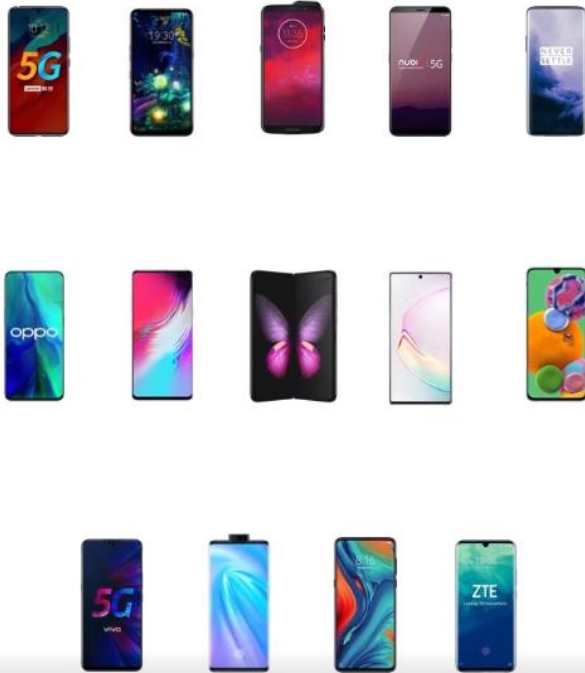
Singapur



Colombia



Smartphones



Módulos 5G embebidos

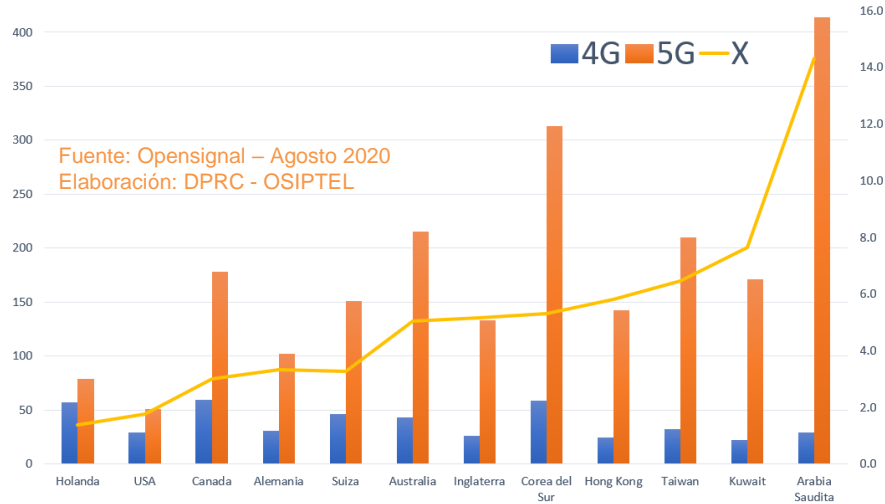


Hotspots y CPEs 5G



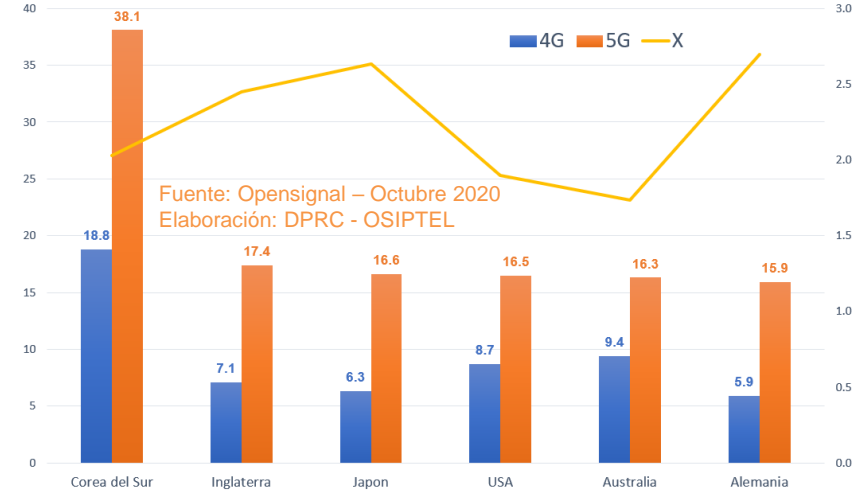
5G: MÉTRICAS DE VELOCIDAD Y CONSUMO DE DATOS RELATIVOS A 4G

Comparativa velocidad de descarga (Mbps) 4G Vs. 5G



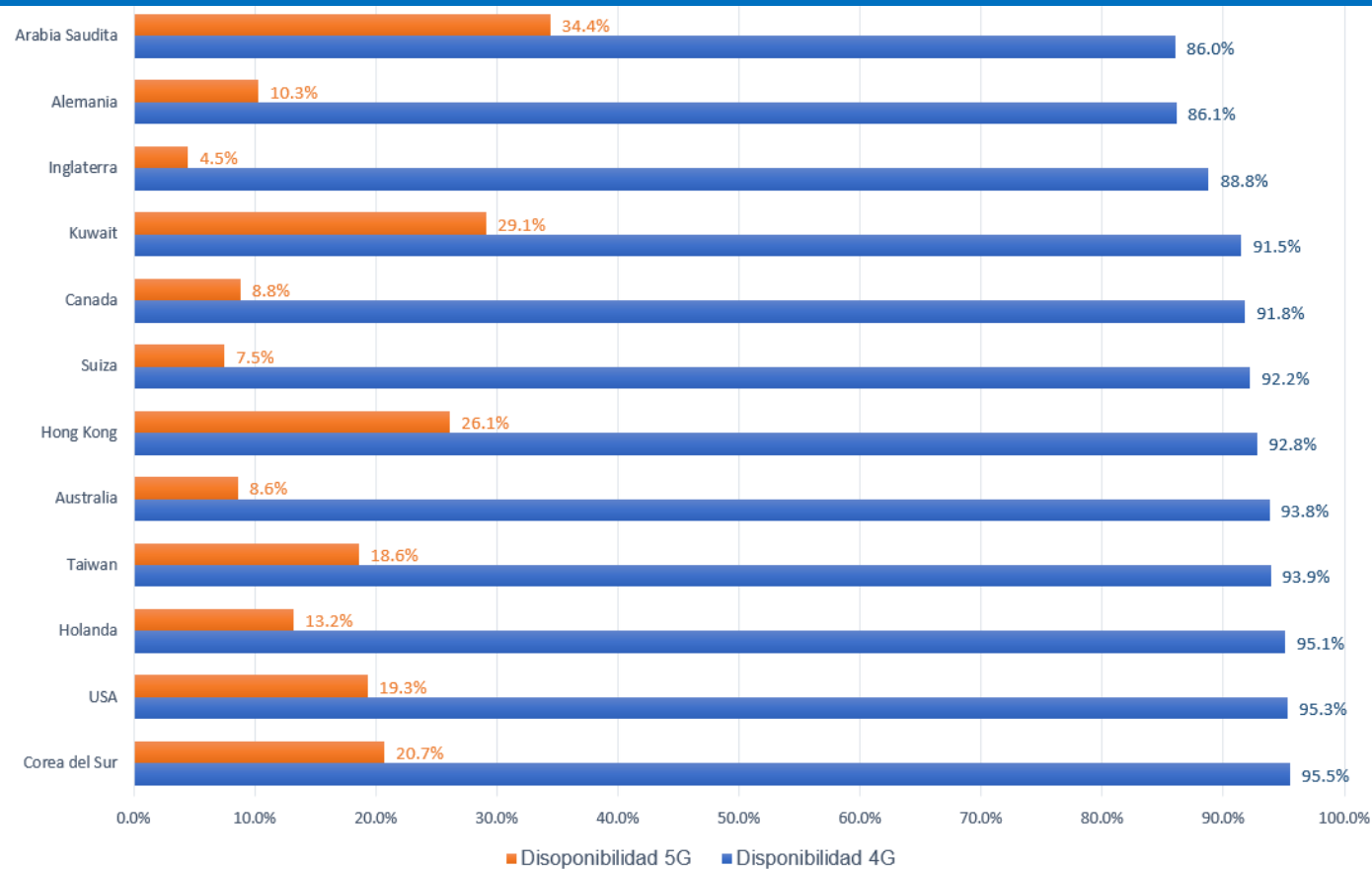
La velocidad efectiva de la tecnología 5G **aumenta en 5.2 veces** en comparación a la velocidad LTE (4G).

Comparativa consumo de datos (GB) 4G Vs. 5G



El consumo de datos de los usuarios 5G **aumenta entre 1.7 a 2.7 veces** en comparación con LTE (4G).

5G: MÉTRICAS DE DISPONIBILIDAD 4G vs 5G



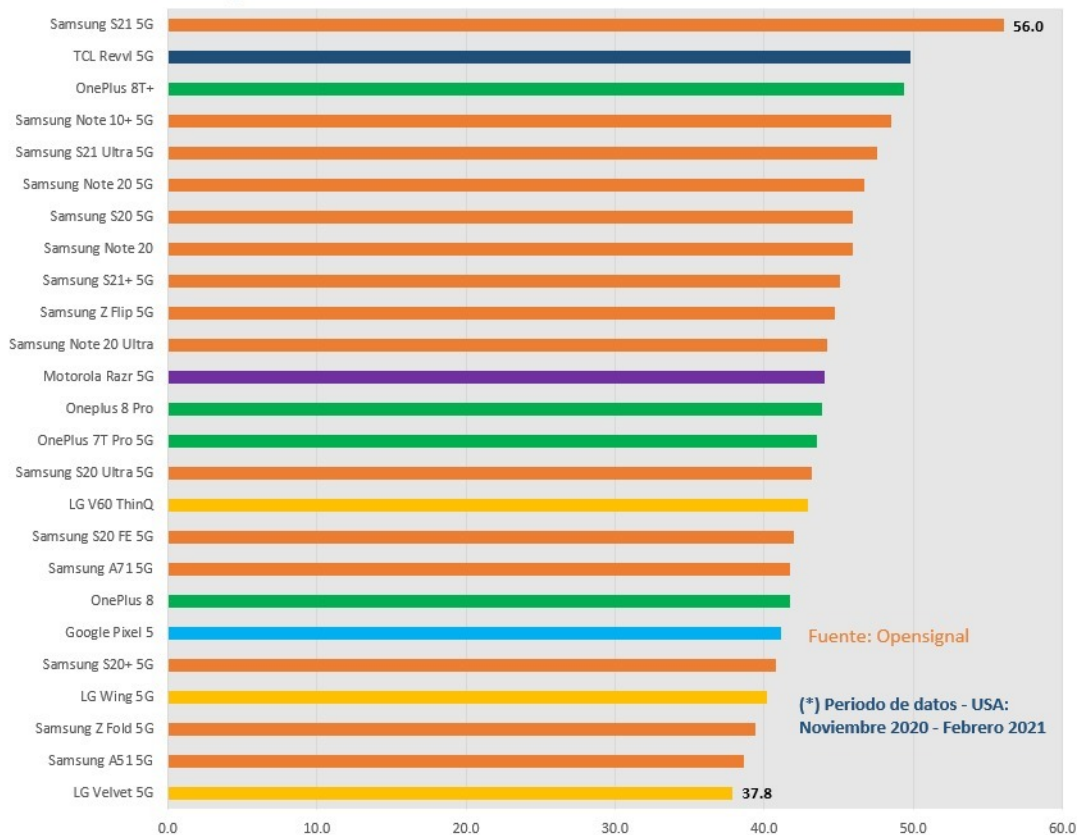
La disponibilidad 5G se encuentra **aún por debajo del 35%**.

La experiencia final móvil aún depende fuertemente de LTE (4G).

5G: DESEMPEÑO DE VELOCIDAD POR MARCA DE TERMINAL

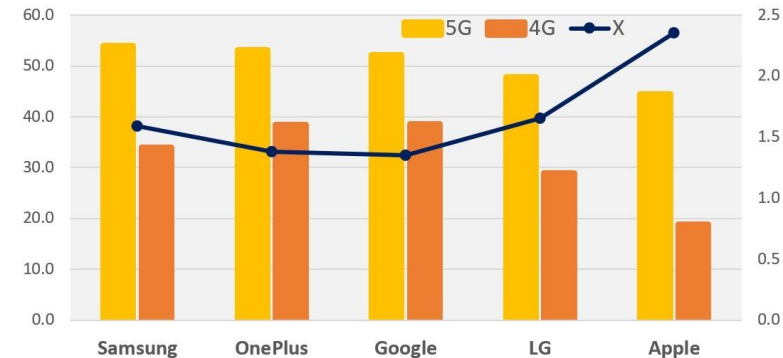
Velocidad (Mbps) por modelo de smartphone

Los 25 modelos con mejores resultados en USA



Velocidad (Mbps) 4G y 5G en smartphones

Top 5 de marcas en USA



(* Período de datos - USA: Noviembre 2020 - Febrero 2021)

Los terminales móviles o smartphones registran velocidades 5G superiores a 1.5 veces a las velocidades en 4G.

OFERTAS COMERCIALES (MÓVIL/RESIDENCIAL)



País	Corea	Alemania	Estados Unidos	Estados Unidos	Colombia
Operador	Sk Telecom	Telekom	Verizon	Verizon	DIRECTV
Servicio	Móvil	Móvil	Móvil	Fijo Inalámbrico	Fijo Inalámbrico
Velocidad	300 Mbps (DL)	300 Mbps (DL) 50 Mbps (UL)	300 Mbps (DL) 20 Mbps (UL)	300 Mbps (DL) 50 Mbps (UL)	100 Mbps (DL) 5 Mbps (UL)
Tope	Ilimitado	Ilimitado	50 GB	Ilimitado	350 GB
Renta mensual (aprox. en \$/.)	293.70	361.88	295.40	258.47	211.17

OFERTAS COMERCIALES (MÓVIL/RESIDENCIAL)

Servicios de valor añadido:



Plan perks



Disney+, Hulu, ESPN+ included

Apple Music

Apple Music included

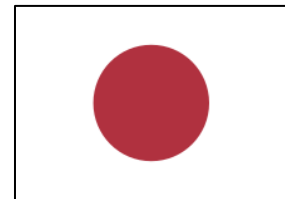
discovery+ for 12 months

50% off Unlimited connected device plans

600GB of Verizon cloud storage



- 5G Red 5G Vodafone
- Videos HD y videollamadas en tiempo real
- Smart TV Pack TV Seriellovers GRATIS 1 año con HBO España, Amazon Prime y 60 canales más



NETFLIX
(ベーシックプラン)
990円/月(税込)

Apple Music
個人
980円/月(税込)

YouTube Premium
1,180円/月(税込)

TELASA
618円/月(税込)

Servicios B2C (consumidores o usuarios)

- Servicios VR con paquete de datos y visor VR,
- Servicios de AR para la mayoría de los suscriptores 5G, excepto los de planes mas bajos,
- Impulso de 5G con servicios y accesorios gratuitos:
 - Contenidos vía apps 5G
 - Puntos abiertos para consumo de contenido AR/VR
 - Accesorios: Collares con cámaras 360°.

Servicios B2B (empresarial)

- Redes Privadas 5G,
- Servicios de Edge Computing Móvil,
- Smart factory
- CCTV con IA
- Control en tiempo real de maquinaria pesada,
- Control de autos autónomos,
- Smart drone



- Dispositivos móviles cuánticos,
- Contenido en realidad virtual,
- Juegos móviles en nube,

Servicios:

- Puerto marítimo inteligente,



- Conectividad dedicada para TV LG U+,
- Mas dispositivos conectados (x10),
- Servicios de consultas salud incluidos,



- Contenidos de realidad virtual,
- VR + Juegos,
- Incubadora de ecosistema 5G,
- Laboratorio de I+D,



U+VR

독점 영상과 게임, 영화, 공연 등 다양한 VR 콘텐츠를 한 곳에 모아 실감나게 즐길 수 있는 앱 서비스

실제와 같은 초고화질로 압도적인 몰입감을 경험할 수 있는 3D VR 영상

세상의 모든 VR을 골라 볼 수 있는 VR포털



월 5,500원
(부가세 포함 금액)

다운로드 >

Step 1
당신의 주변에 있는 5G를 찾아라!

Step 2
당신의 초능력으로 히어로 카드를 획득하라!

Step 3
140개의 히어로 카드를 모두 모으면 미션 완료!

Step 4
응모 경품 이외에도 푸짐한 즉석경품이 팽팡!

AVANCES EN LA REGIÓN

4 son los países que poseen productos comerciales 5G.

Operadores aprovecharon el espectro que poseían para desplegar servicios 5G en zonas limitadas.



- **2019. mayo**
- **5G NSA - DSS**
- Banda de **28 GHz**
- Servicio **FIJO INALÁMBRICO**
- Operador **ANTEL**



- **2020. julio**
- **5G NSA - DSS**
- Bandas: **700 MHz, 800 MHz, 1.8 GHz, y 2.1 GHz**
- Servicio **MÓVIL**
- Velocidad: **100 – 400 Mbps**
- Operador **CLARO, TIM, VIVO**



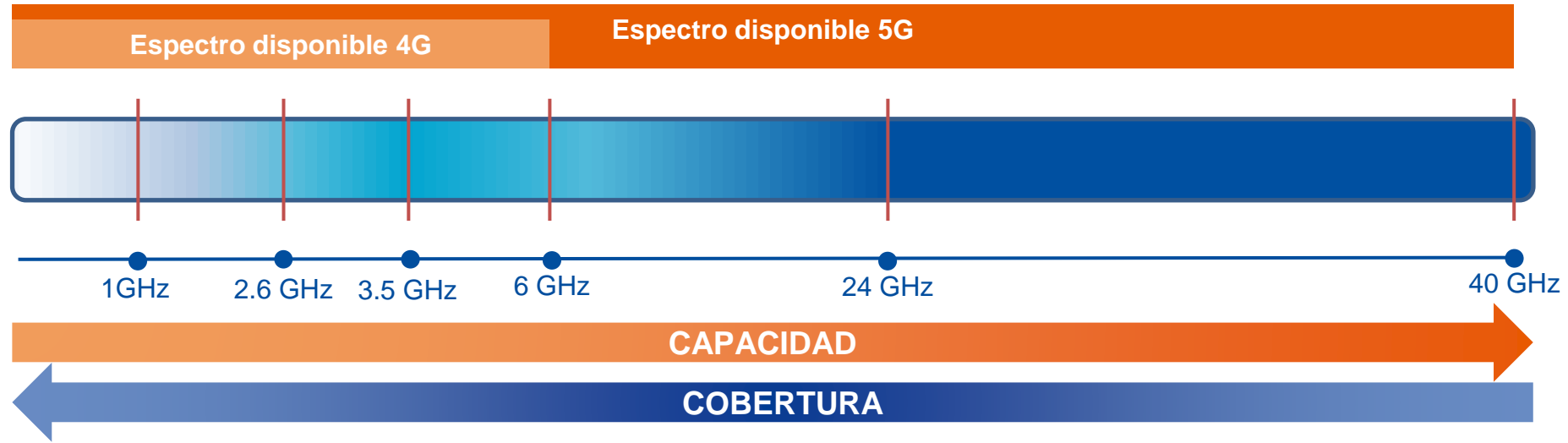
- **2020. setiembre**
- **5G SA**
- Banda **2.5 GHz**
- Servicio **FIJO INALÁMBRICO**
- Velocidad: **100 Mbps**
- Operador **DIREC TV**



- **2021. marzo**
- **5G NSA**
- Banda **3.5 GHz**
- Servicios **FIJO INALÁMBRICO**
- Velocidad: **50 Mbps**
- Operador **CLARO, ENTEL**

IV. ESPECTRO PARA 5G

BANDAS PARA 5G



Bandas Bajas < 1 GHz

- n28 (703-748MHz)
- n20 (832-862MHz)
- n93 (880-915MHz)

Bandas Medias: 1 GHz – 6 GHz

- n3 (1710-1785MHz)
- n1 (1920-1980MHz)
- n41 (2496-2690MHz)
- n77 (3300-4200 MHz)
- n78 (3300-3800 MHz)
- n79 (4400-5000 MHz)

Bandas Altas: 24 GHz – 40 GHz

- n257 (26.5-29.5 GHz)
- n258 (24.25-27.5 GHz)
- n260 (37-40 GHz)

ESPECTRO 5G EMPLEADO POR PAÍSES A NIVEL MUNDIAL






	<1GHz	3GHz	4GHz	5GHz	6GHz	24-30GHz	37-50GHz	64-71GHz	>95GHz
	600MHz (2x35MHz) 900MHz (2x3MHz) 2.5/2.6GHz (B41/n41)	3.1-3.45GHz 3.45-3.55GHz 3.55-3.7GHz	3.7-3.98GHz 4.94-4.99GHz	5.9-7.1GHz		24.25-24.45GHz 24.75-25.25GHz 27.5-28.35GHz	37-37.6GHz 37.6-40GHz 47.2-48.2GHz	57-64GHz 64-71GHz	>95GHz
	600MHz (2x35MHz)	3.475-3.65 GHz 3.65-4.0GHz				26.5-27.5GHz 27.5-28.35GHz	37-37.6GHz 37.6-40GHz	57-64GHz 64-71GHz	
	700MHz (2x30 MHz)	3.4-3.8GHz			5.9-6.4GHz	24.5-27.5GHz		57-66GHz	
	700MHz (2x30 MHz)	3.4-3.8GHz				26GHz		57-66GHz	
	700MHz (2x30 MHz)	3.4-3.8GHz				26GHz		57-66GHz	
	700MHz (2x30 MHz)	3.46-3.8GHz				26GHz		57-66GHz	
	700MHz (2x30 MHz)	3.6-3.8GHz				26.5-27.5GHz		57-66GHz	
	700MHz 2.5/2.6GHz (B41/n41)	3.3-3.6GHz		4.8-5GHz		24.75-27.5GHz	40.5-43.5GHz		
	700/800MHz 2.3-2.39GHz	3.4-3.42GHz 3.7GHz 3.7-4.0GHz			5.9-7.1GHz	25.7-26.5GHz 26.5-28.9GHz 28.9-29.5GHz	37GHz	57-66GHz	
		3.6-4.1GHz		4.5-4.9GHz		26.6-27GHz 27-29.5GHz	39-43.5GHz	57-66GHz	
	700MHz	3.3-3.6GHz				24.25-27.5GHz 27.5-29.5GHz	37-43.5GHz		
		3.4-3.7GHz				24.25-29.5GHz	39GHz	57-66GHz	

New 5G band




- Licensed
- Unlicensed/shared
- Existing band



ESPECTRO 5G EMPLEADO POR PAÍSES EUROPEOS

 U.K.	Status
3.4 - 3.6 GHz (150 MHz)	Auctioned
3.6 - 3.8 GHz (120 MHz)	Q1 2021
3.8 - 4.2 GHz	Q4 2019 - Local
24.25 - 26.5 GHz	Q4 2019 - Local
24.25 - 27.5 GHz	2021
 Italy	Status
3.6 - 3.8 GHz	Auctioned
26.5 - 27.5 GHz	Auctioned - Club Use
 France	Status
3.46 - 3.8 GHz	Q4 2020
26 GHz	2021
 Spain	Status
3.6-3.8 GHz	Auctioned
26.5 - 27.5 GHz	2021
 Switzerland	Status
3.4 - 3.8 GHz	Auctioned
26.5 - 27.5 GHz	2022

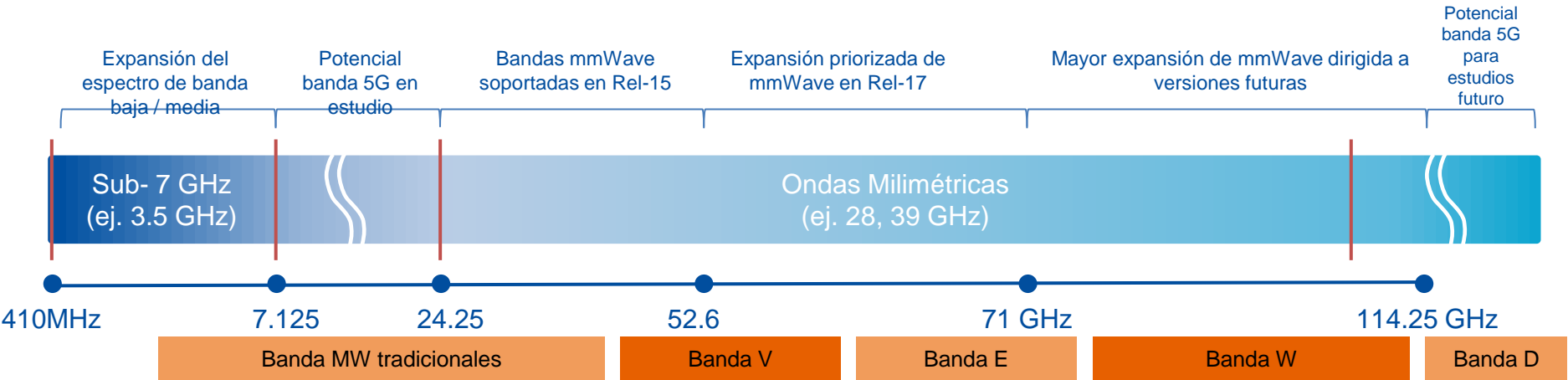


 Germany	Status	 Greece	Status
3.4 - 3.7 GHz	Auctioned	3.4 - 3.8 GHz	Q4 2020
3.7 - 3.8 GHz	Q4 2019 - Local	26.5 - 27.5 GHz	Q4 2020
26 GHz	Q4 2020	 Sweden	Status
 Russia	Status	3.4 - 3.8 GHz	Q4 2020
26 GHz	Auctioned	26 GHz	2021

 Finland	Status
• 3.4 - 3.8 GHz	Auctioned
• 26 GHz	Auctioned
 Romania	Status
3.6-3.8 GHz	Q4 2020
26.5 - 27.5 GHz	2021
 Hungary	Status
3.6 - 3.8 GHz	Auctioned
26 GHz	2021
 Czech republic	Status
3.6 - 3.8 GHz	2020
 Ireland	Status
3.4 - 3.8 GHz	Auctioned

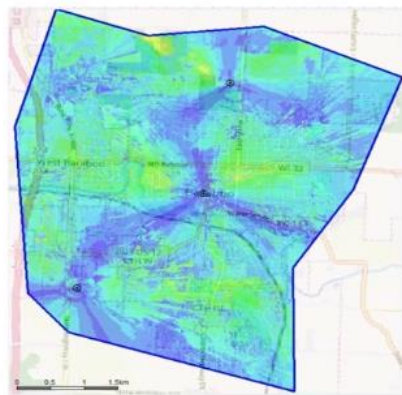
Fuente: @qualcomm_tech

BANDAS MILIMÉTRICAS

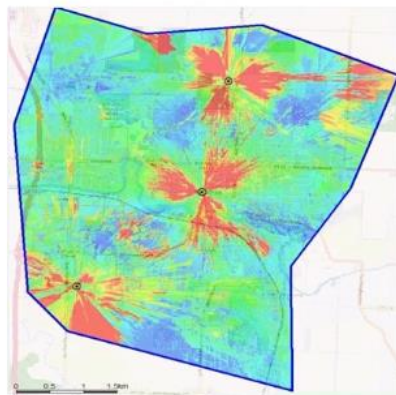


Área	Rural	Sub-Urbana	Urbana	Urbana Densa
Distancia de Transmisión	> 7km	< 7km	< 3km	< 1km
Capacidad				
• Fase inicial	< 1Gbps	< 2Gbps	< 5Gbps	< 5Gbps
• Fase madura	< 2Gbps	< 5Gbps	< 10 Gbps	≥ 25 Gbps
Distribución de Backhaul	Inalámbrico : >90% Fibra: restante	Inalámbrico : >70% Fibra: restante	Inalámbrico : >30% Fibra: restante	Inalámbrico : ~0% Fibra: restante
Bandas	MW trad. + BCA (bandas bajas/medias) 6 ~ 23 GHz 18 ~ 42 GHz	BCA (banda E + MW) 15/18 GHz + 80 GHz 18/23 GHz + 80 GHz	Banda E Bandas W/D	IAB (Integrated access and backhaul) Bandas V/D

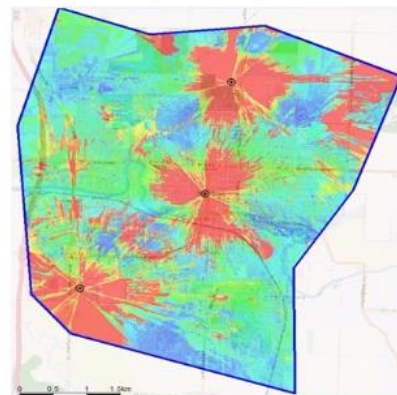
Escenario de baja densidad o rural



4G Today



5G mmW
28 GHz Band



5G mmW
24 GHz Band

■ 25Mbps ■ 50Mbps ■ 100Mbps ■ 300Mbps ■ 1000Mbps

100+ Mbps in
85%
of buildings

300+ Mbps in
40%
of buildings

SUBASTAS DE ESPECTRO EN LA REGIÓN

Procesos formales de licitación espectro 5G



Fecha de actualización: Marzo 2021



BANDA	FECHA	OPERADOR	MHZ	USD	USD/MHZ
700 MHZ	8-Feb-21	WOM	20	82.5 MDD	4,125,000
AWS	11-Feb-21	WOM	30	22.3 MDD	743,333
3.5 GHZ	16-Feb-21	MOVISTAR	50	163 MDD	3,260,000
	16-Feb-21	ENTEL	50	139 MDD	2,780,000
	16-Feb-21	WOM	50	45 MDD	900,000
26 GHZ	19-Nov-20	CLARO	400	compromisos tecnicos	
	19-Nov-20	ENTEL	400	compromisos tecnicos	
	19-Nov-20	WOM	400	compromisos tecnicos	

Fuente: Subtel – Chile

Elaboración: DPRC - OSIPTEL

- En total se **recaudó USD 453 millones**, monto superior en 512% en comparación con anteriores licitaciones de espectro (anterior USD 74 millones).
- Los compromisos sociales establecidos para este proceso fue brindar internet móvil de alta velocidad a 366 localidades sin servicio, conectividad a 199 hospitales, conectividad en diversos aeropuertos, centros de interés científicos y puertos marítimos



- Las bases establecen compromisos nacionales y regionales de cobertura e inversiones de backhaul. Además, incluye la implementación de redes de transporte de fibra óptica en la Región Norte, y la construcción de la Red de Comunicación Privada de la Administración Pública Federal para el Estado.

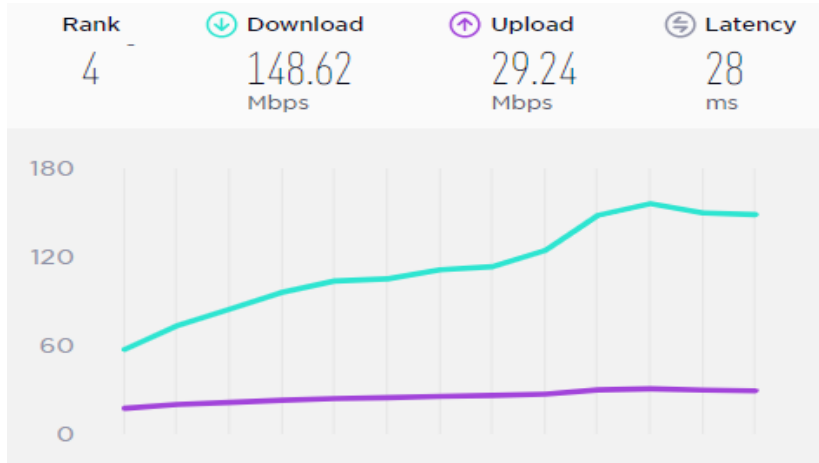
BANDA	RONDA	ANCHO DE BANDA	ALCANCE	COMPROMISO	PERIODO	RESTRICCIÓN
700 MHz	1	1 X (10 + 10 MHz)	Nacional	Cobertura de localidades sin 4G	20 años	- no participa Telco con espectro en 698 MHz - 806 MHz.
	2	2 x (5 + 5 MHz)	Regional	Cobertura de localidades sin 4G		- no participa Telco con espectro en 698 MHz - 806 MHz.
3.5 GHz	1	4 x (80 MHz)	Nacional	- Instalación de backhaul en lista de municipios, - Instalar 5G NR versión 16 o superior,	20 años	---
	1	8 x (80 MHz)	Regional	- 1 ERB por cada 10 000		
	2	1 x (20 MHz)	Regional	- Si queda desierto algún bloque de la ronda 1.	20 años	- tope en la banda de 100 MHz
2.3 GHz	1	1 x (50 MHz)	Nacional	- cubrir 95% zona urbana de municipios sin 4G	20 años	- tope en la banda de 50 MHz
	1	1 x (40 MHz)	Regional			
26 GHz	1	5 x (40 MHz)	Nacional	- No tiene compromisos ni de cobertura ni de tecnología.	20 años	- tope en la banda de 1 GHz
	1	3 x (40 MHz)	Regional			
	2	10 x (200 MHz)	Nacional	- No tiene compromisos ni de cobertura ni de tecnología.	20 años	
	2	6 x (200 MHz)	Regional			

Elaboración : DPRC - OSIPTEL

V. CHINA Y ESTADOS UNIDOS



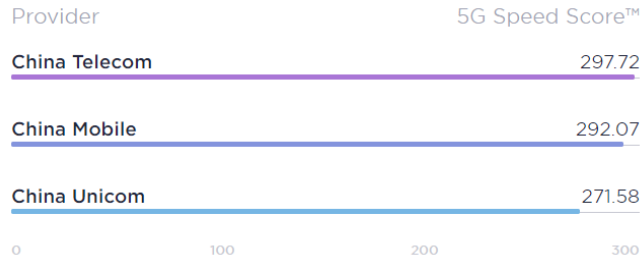
Internet móvil (4G+5G)



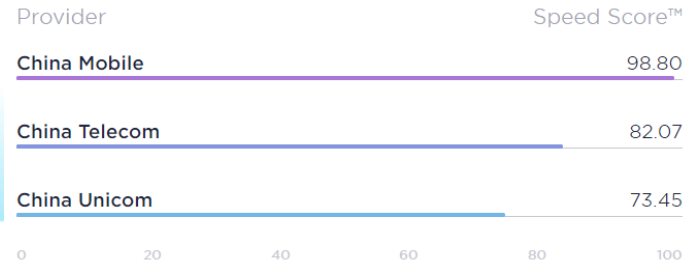
5 mejores ciudades (fijo + móvil)

Rank	City	Median Download Mbps	Median Upload Mbps	Median Latency ms
1	Shenzhen	74.28	22.16	25
2	Hangzhou	73.56	23.92	18
3	Nanjing	72.37	23.54	18
4	Tianjin	63.05	26.34	17
5	Chongqing	59.59	24.60	21

Rendimiento 5G



Puntaje por operador





Suscriptores 5G:

- China Mobile: 169 millones.
- China Telecom: 97 millones.
- China Unicom: 70 millones.

Estrategias de despliegue:



- 2019: acuerdo para despliegue conjunto de 5G.



- 2021: Uso compartido de red 5G (11 años).

CHINA TOWER

中国铁塔



- Mayor torreta del mundo (2/3),
- Ingresos crecieron un 6.1% en 2020.
- 2020: 2.02 millones de sitios (+1.5%) y 3.3 millones de inquilinos (+3,8%).
- Presta servicios a China Mobile, China Unicom y China Telecom.

Objetivo: Cobertura total de 5G al 2025

- China pretende tener el 5G SA mas grande del mundo,
- Enfoque construcción de redes y aplicaciones y su cadena industrial,
- MIT: Plan de desarrollo del internet industrial.

Asignación de espectro:

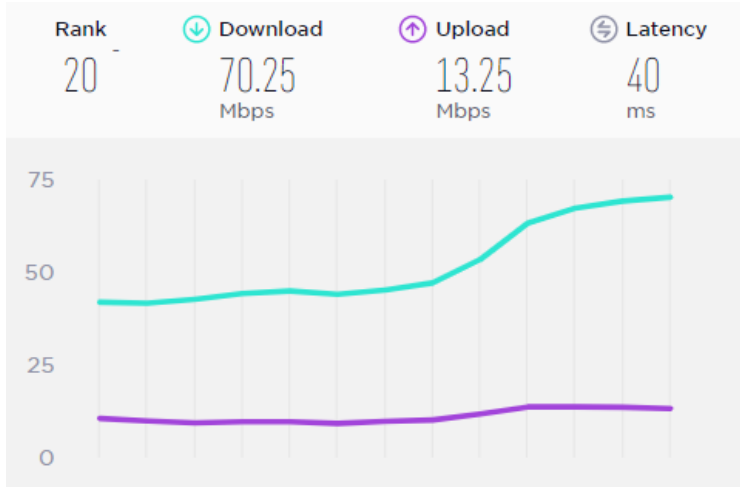
Band	Frequency	Auction Status	Operator
n41	2.515 - 2.675 GHz	Auctioned	China Mobile
n78	3.4 - 3.5 GHz	Auctioned	China Telecom
n78	3.5 - 3.6 GHz	Auctioned	China Unicom
n79	4.8 - 4.9 GHz	Auctioned	China Mobile
n258	24.75 - 27.5 GHz	Upcoming	-
n260	37 - 40 GHz	Upcoming	-
n259	40 - 42.5 GHz	Upcoming	-

Fecha de actualización: Agosto 2020

- Se asignó oficialmente 700MHz (703-733 / 758-788MHz), 3,3-3,6 GHz y 4,8-5,0 GHz como bandas 5G;
- La banda de 2.6GHz (n41) se ha permitido tanto para 4G como para 5G.
- Pruebas I + D con 5G en 24,75-27,5 GHz y 37-42,5.
- Identificación para IMT en 5925-7125 MHz, 24.75-27.5GHz, 40.5-43.5GHz y 71GHz en WRC19



Internet móvil (4G+5G)



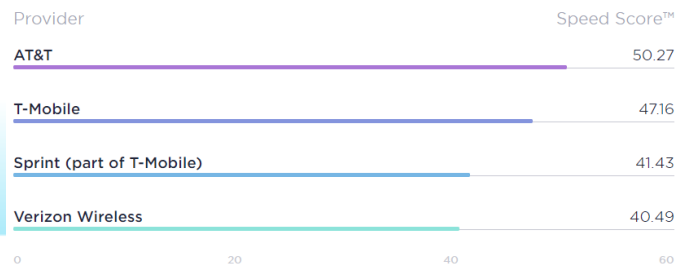
5 mejores ciudades (fijo + móvil)

Rank	City	Median Download Mbps	Median Upload Mbps	Median Latency ms
1	Washington, DC	68.58	13.25	27
2	Jersey City, NJ	67.63	18.31	27
3	New York, NY	61.77	16.06	27
4	Baltimore, MD	58.87	11.01	29
5	Fort Wayne, IN	56.98	13.50	38

Rendimiento 5G

Provider	5G Speed Score™
AT&T	75.59
T-Mobile	70.98
Sprint (part of T-Mobile)	70.33
Verizon Wireless	67.07

Puntaje por operador





- Conexiones 5G al cierre de 2020: 15.8 millones con una proyección de 167 millones al cierre de 2024.
- Tres grandes operadores: Verizon, AT&T y T-Mobile.
- Tres grandes torreras: American Tower, Crown Castle, SBA Communications. Poseen el 75% de las torres celulares de los Estados Unidos.



AMERICAN TOWER®

- 2020: crecimiento de 10.3% ingresos.
- 2021: esperan crecimiento de 7.8% ingresos, 31% utilidad neta.
- Le arrendará hasta 20 mil sitios móviles a Dish (entrante 5G).

ATC en mundo:

- Adquirió torres de Telxius (30 mil 722) en Europa y América Latina.
- Adquirió 3000 torres al grupo ENTEL en Perú y Chile.

FCC - Objetivo: Actualizar política de infraestructura para 5G

- Promoción de un backbone cableado 5G nacional:
 - Fondo 5G para zona rural,
 - Rápido acceso a postes públicos,
 - Acelerar la transición IP,
 - Integridad cadena de conectividad.



La FCC está impulsando iniciativas clave de espectro para habilitar 5G



Banda Baja

Subasta finalizada en marzo de 2017
Subastó con éxito una parte de la banda de 600 MHz que generó \$ 19.8 mil millones en ingresos después de la fase de asignación

Banda Media

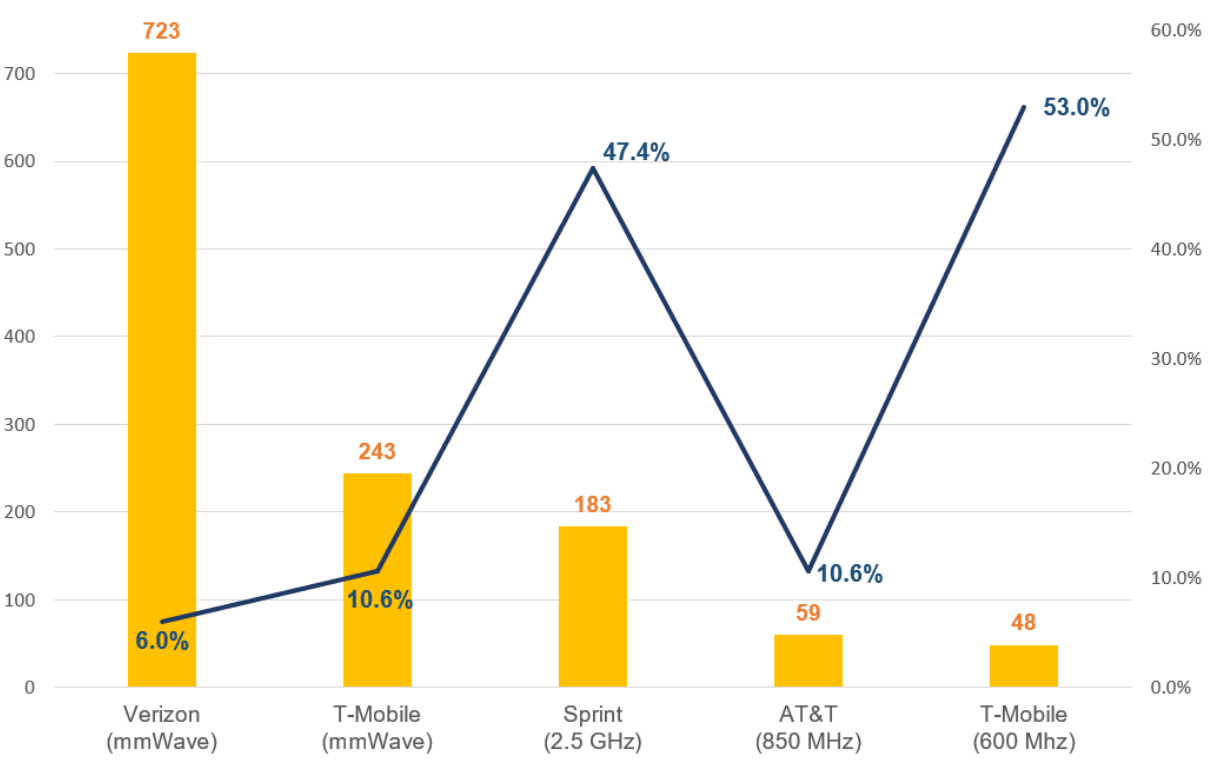
- Subasta 110 (2021, en curso)
3.45 GHz
- Subasta 107 (2021)
3.7 GHz
- Subasta 105 (2020)
3550-3650 MHz

Banda mmW

- Subasta 101 (2019)
28 GHz.
- Subasta 102 (2019)
24 GHz.
- Subasta 103 (2020)
37, 39 y 47 GHz.

ESTADOS UNIDOS: VELOCIDADES POR BANDA Y OPERADOR

Impacto en el servicio según banda espectro
Velocidad 5G (Mbps) Vs. Disponibilidad 5G (%)



Distintas bandas de frecuencia proveen distintas características de 5G. Las **bandas medias presentan mejor equilibrio velocidad/disponibilidad.**

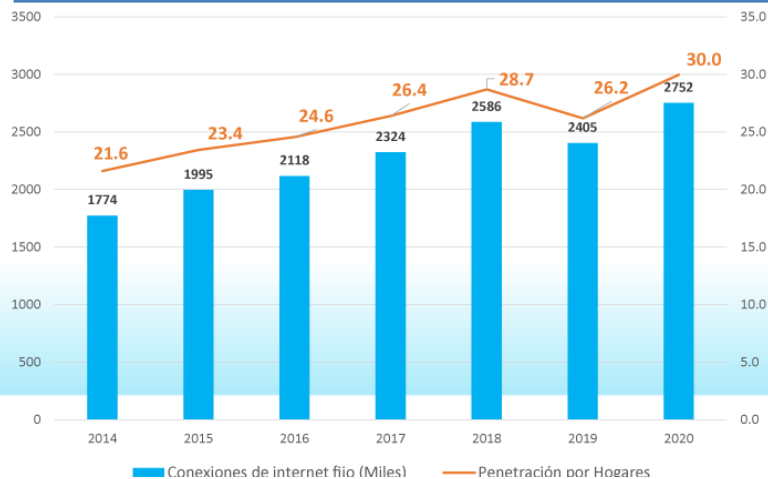
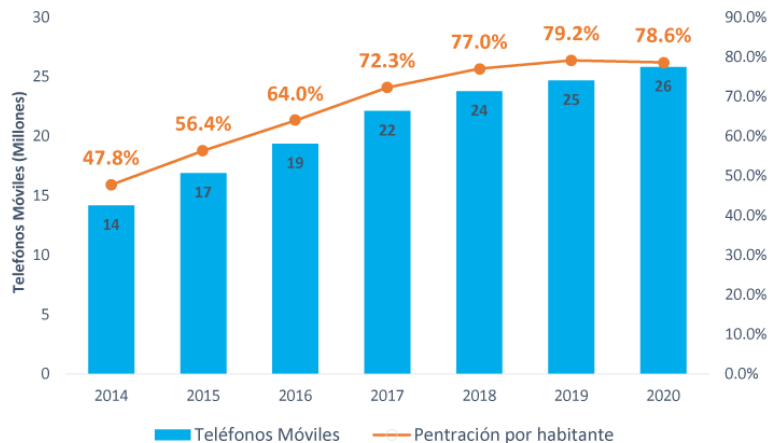
Fuente: Opensignal – USA, Octubre 2020
Elaboración: DPRC - OSIPTEL

VI. PANORAMA PERÚ



26 millones

de TELÉFONOS MÓVILES ACCEDIERON A INTERNET

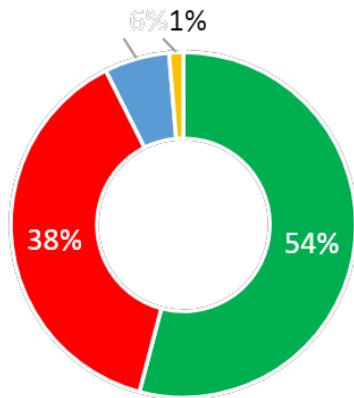


Más de 2.7 millones

de conexiones de INTERNET FIJO

LINEAS MÓVILES: PARTICIPACIONES DE MERCADO

2015-I

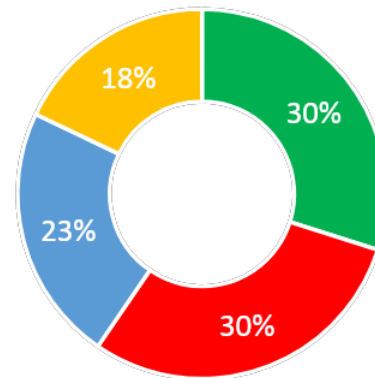


■ Telefónica ■ Claro ■ Entel ■ Bitel

EMPATE
HISTÓRICO



2020-III



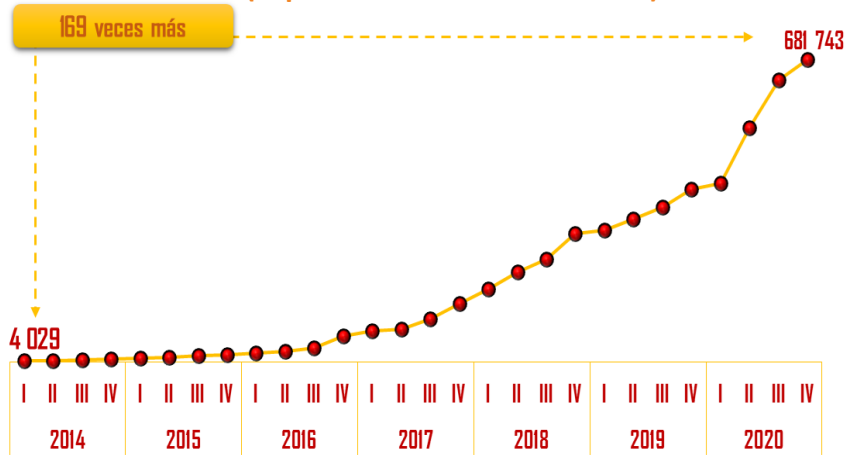
■ Telefónica ■ Claro ■ Entel ■ Bitel ■ OMVs

Hoy tenemos **mayor competencia** y **mejor desempeño de la industria.**

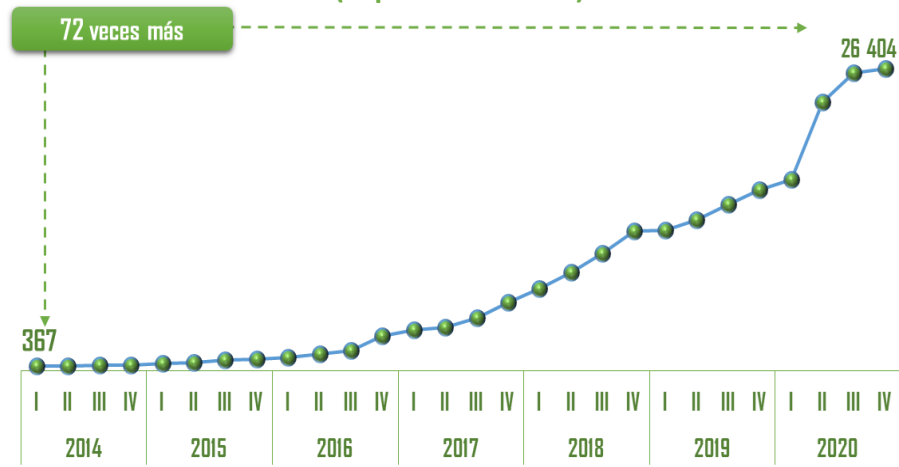


TRÁFICO CURSADO EN EL SERVICIO DE INTERNET MÓVIL

Evolución trimestral del tráfico cursado total
(Expresado en Millones de MB)



Evolución trimestral del tráfico cursado por línea
(Expresado en MB)



Crecimiento exponencial en el tráfico de Internet Móvil:

En 2020-IV, el tráfico total es 169 veces más que en 2014-I

En 2020-IV, cada línea consume 72 veces más que en 2014-I.



Oferta Comercial en el Perú

INTERNET FIJO INALÁMBRICO	Velocidad de bajada (Mbps)	Velocidad de subida (Mbps)	Simetría de velocidades	VMG	Tope (GB)	Renta mensual (S/)		
						CLARO	ENTEL	HUGHES
4G - LTE	1	0.51	51%	40%	50		49	
	4	2	50%	40%	100		139	
	5	2.5	50%	40%	180		79	
	10	5	50%	40%	250		94	
		3	25%	40%	500	69		
	20	10	50%	40%	1024		99	
		3	15%	40%	400	79		
3		15%	40%	550	90			
Satelital	25	3	12%	40%	10			121
					20			152
					30			302
					50			452
5G	50	4	8%	40%	1000	109		
		5	10%	40%	2048		150	

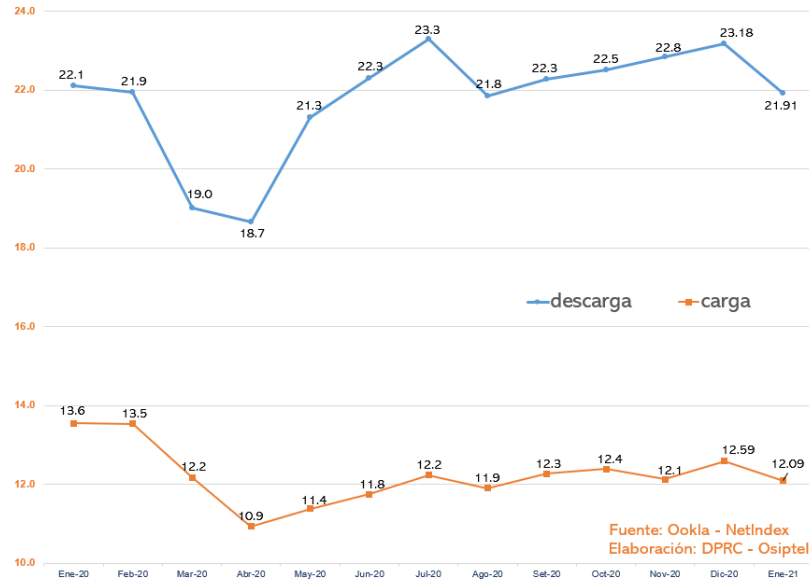


Fuente: SIRT.

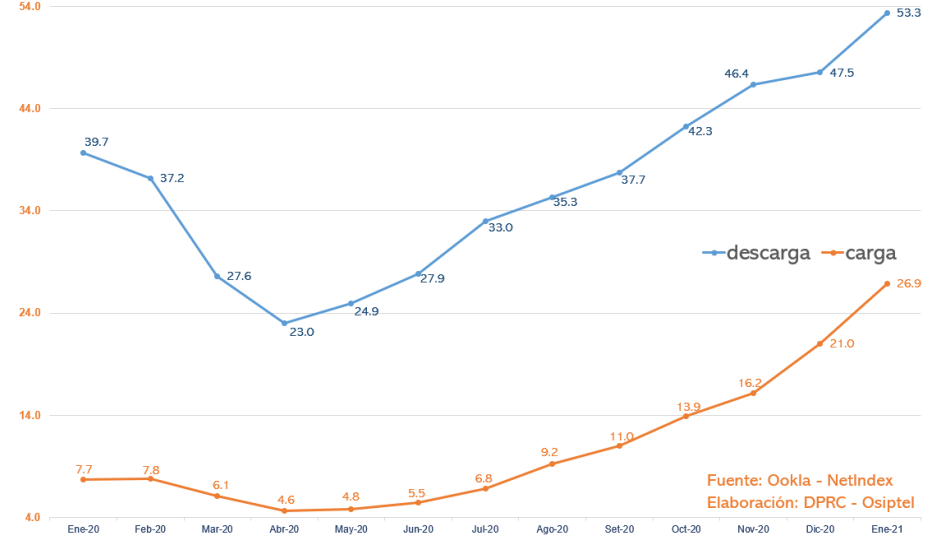


Ookla: Perú

PERÚ: Velocidad de internet móvil (mbps) en 2020

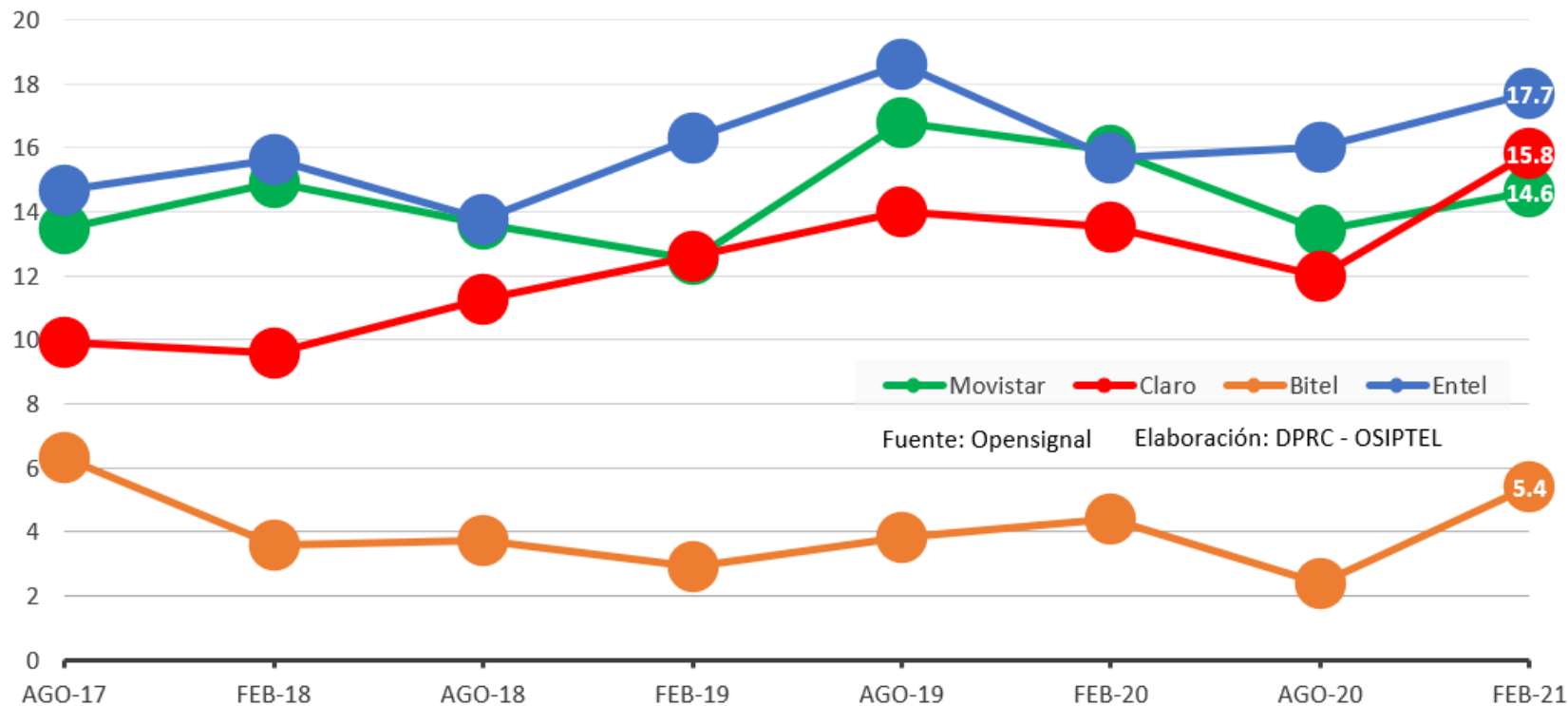


PERÚ: Velocidad de internet fijo (mbps) en 2020

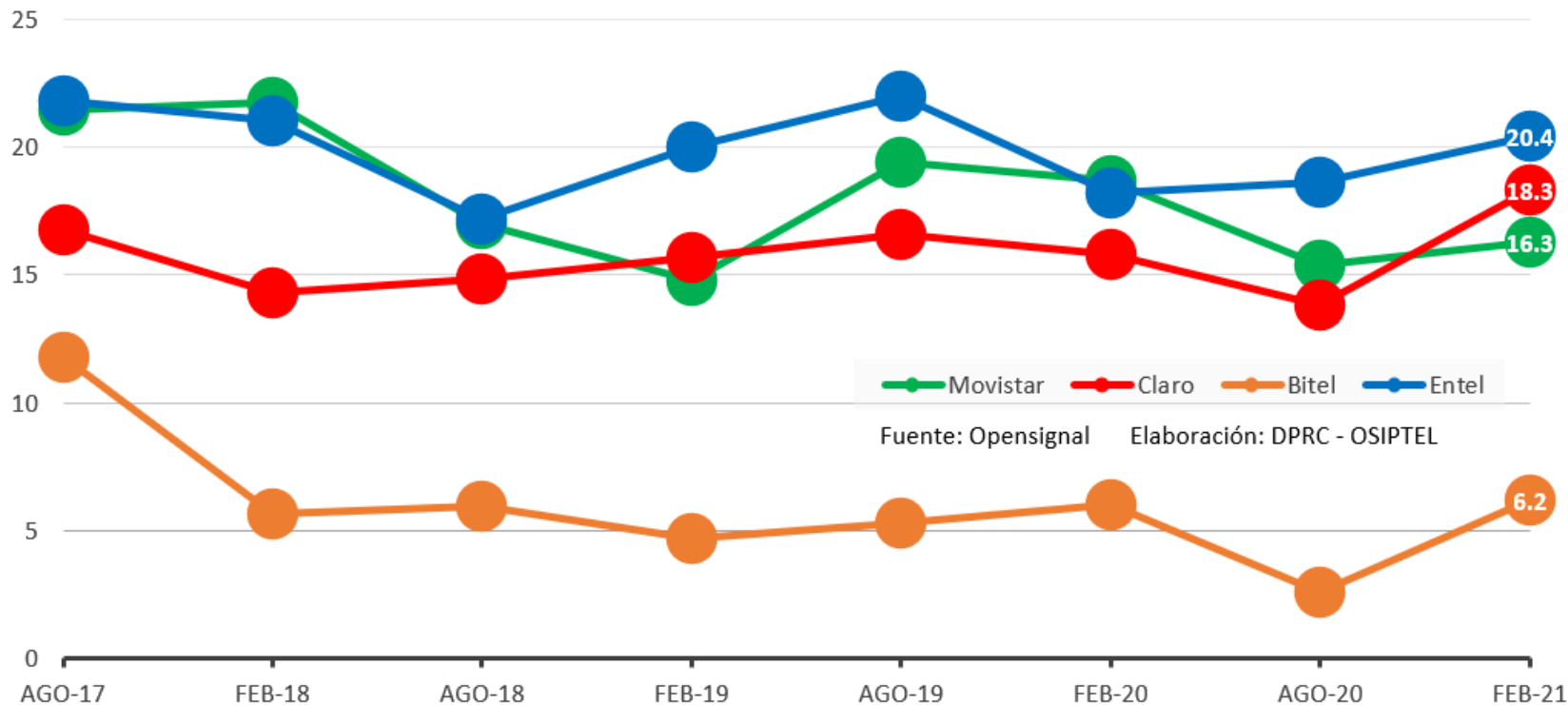


Opensignal: Perú (por operador)

PERÚ: Velocidad (3G+4G) de internet móvil por Operador



PERÚ: Velocidad 4G (mbps) por Operador



VII. ALGUNOS ASPECTOS PARA EL DESARROLLO DEL 5G EN EL PERÚ

ALGUNOS ASPECTOS PARA EL DESARROLLO DEL 5G EN PERÚ

1. Optimizar los marcos de Uso Compartido de Infraestructura (pasiva y activa), con el fin de que se incentiven y favorezcan los despliegues (telco-teclo; telco-eléctricas).
2. Promover un marco adecuado que cree sinergia positiva entre Proveedores de Infraestructura Pasiva o activa (Operadores neutros de infraestructura) y el resto de los operadores de telecomunicaciones.
3. Es importante seguir trabajando en las normas destinadas a la reducción de las barreras municipales, para todo tipo de infraestructura, en particular móvil y de fibra óptica en las calles.
4. Es importante que el marco normativo incentive la innovación de productos comerciales, considerando las diversas posibilidades que el 5G ofrece.
5. Se deberán evaluar los marcos normativos vigentes de manera que se adecúen al nuevo entorno de redes y servicios 5G.
6. Se deben potenciar las herramientas de empoderamiento de usuario como el COMPARATEL, que promuevan la competencia reputacional entre los operadores.



Fonoayuda
1844

www.osiptel.gob.pe

