



Retos Despliegue 5G NR en República Dominicana

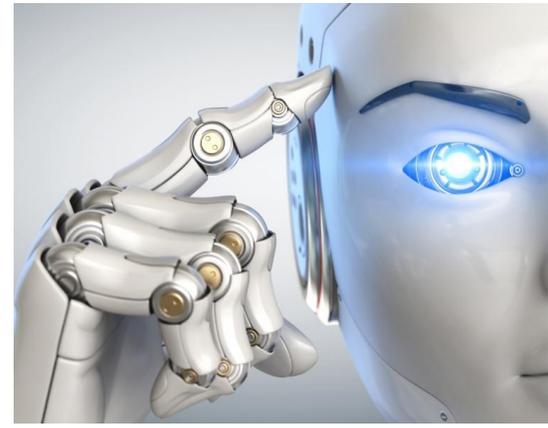
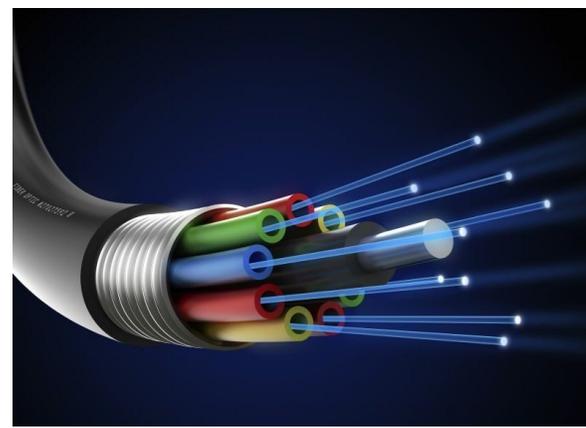
Henry De Dios
Claro Dominicana

Agosto 2019

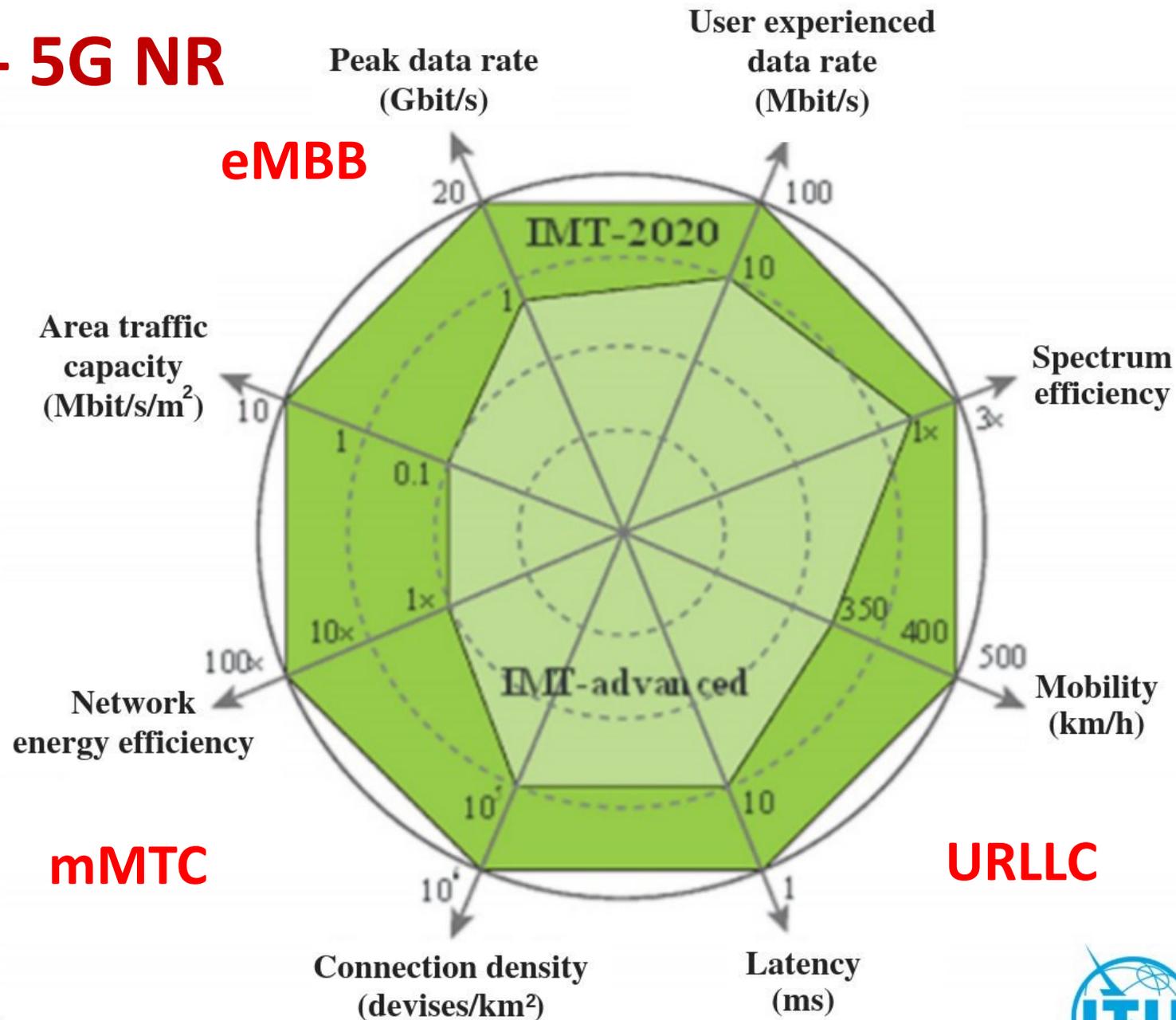
Santo Domingo, D.N.

República Dominicana

Tendencias Telecomunicaciones



IMT 2020 - 5G NR



mMTC

URLLC



¿Qué Requerimos para Desplegar 5G NR en RD?



- 1. Más espectro**
- 2. Nueva Interfaz Radio 5G NR**
- 3. Nuevo CORE 5G**
- 4. Más Radiobases**
- 5. Fibra Óptica Radiobases**
- 6. Acercar Contenido/Funciones al usuario**
- 7. Nuevos Terminales 5G**

1er Reto 5G NR RD – Disponibilidad Espectro



	30+30MHz FDD		100MHz TDD		5GHz	1GHz TDD
	<1GHz		3GHz	4GHz		24-28GHz
	600MHz (2x35MHz)	2.5GHz (LTE B41)	3.55-3.7 GHz	3.7-4.2GHz	5.9-7.1GHz	24.25-24.45GHz 24.75-25.25GHz 27.5-28.35GHz
	600MHz (2x35MHz)		3.55-3.7 GHz			27.5-28.35GHz
	700MHz (2x30 MHz)		3.4-3.8GHz		5.9-6.4GHz	24.5-27.5GHz
	700MHz (2x30 MHz)		3.4-3.8GHz			26GHz
	700MHz (2x30 MHz)		3.4-3.8GHz			26GHz
	700MHz (2x30 MHz)		3.46-3.8GHz			26GHz
	700MHz (2x30 MHz)		3.6-3.8GHz			26.5-27.5GHz
			3.3-3.6GHz		4.8-5GHz	24.5-27.5GHz
			3.4-3.7GHz			26.5-29.5GHz
			3.6-4.2GHz	4.4-4.9GHz		27.5-29.5GHz
			3.4-3.7GHz			24.25-27.5GHz

“5G needs spectrum within three key frequency ranges to deliver widespread coverage and support all use cases. The three ranges are:

- Sub-1 GHz
- 1-6 GHz
- above 6 GHz.”

“Regulators should aim to make available **80-100 MHz of contiguous spectrum per operator** in prime 5G mid-bands (i.e. **3.5 GHz**) and around **1 GHz per operator** in millimetre wave bands (i.e. **26/28 GHz**).”

5G Spectrum – **GSMA** Public Policy Position, July 2019.

Designed for diverse spectrum bands/types

Global snapshot of 5G spectrum bands allocated or targeted

Fuente: GSA 2019

1er Reto 5G RD – Disponibilidad Espectro 600/700MHz



BANDAS DE FRECUENCIAS	RR-UIT PARA LA REGIÓN 2 (Artículo 5)	BANDAS DE FRECUENCIAS	ATRIBUCIÓN NACIONAL
608 - 614 MHz	RADIOASTRONOMÍA Móvil por satélite salvo móvil aeronáutico por satélite (Tierra-espacio)	608 - 614 MHz	RADIODIFUSIÓN DOM33 RADIOASTRONOMÍA Móvil por satélite salvo móvil aeronáutico por satélite (Tierra-espacio)
614 - 698 MHz 600MHz	RADIODIFUSIÓN Fijo Móvil 5.293 5.309	614 - 806 MHz	RADIODIFUSIÓN DOM33 Fijo Móvil
698 - 806 MHz 700MHz	RADIODIFUSIÓN Fijo MÓVIL 5.317A 5.293 5.308 5.308A 5.309 5.311A		5.293 5.308 5.308A 5.309 5.311A 5.317A

No Disponible

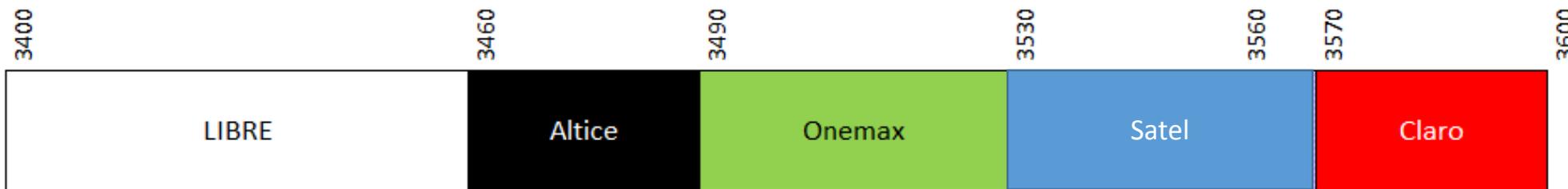
Recomendación: Ejecutar Dividendo Digital y Licitar **45MHz FDD (90MHz)** en 700MHz APT

1er Reto 5G RD – Disponibilidad Espectro 3.5/3.7GHz



BANDAS DE FRECUENCIAS	RR-UIT PARA LA REGIÓN 2 (Artículo 5)	BANDAS DE FRECUENCIAS	ATRIBUCIÓN NACIONAL
3 300 - 3 400 MHz	RADIOLOCALIZACIÓN Aficionados Fijo Móvil 5.149 5.429C 5.429D	3 300 - 3 400 MHz	RADIOLOCALIZACIÓN Aficionados Fijo Móvil ✓ 5.149
3 400 - 3 500 MHz	FIJO FIJO POR SATÉLITE (espacio-Tierra) MÓVIL salvo móvil aeronáutico 5.431A 5.431B Aficionado Radiolocalización 5.433 5.282	3 400 - 3 500 MHz	FIJO FIJO POR SATÉLITE (espacio-Tierra) MÓVIL ✓ móvil aeronáutico DOM50A 5.431A 5.431B Aficionado Radiolocalización 5.433 5.282
3 500 - 3 600 MHz	FIJO FIJO POR SATÉLITE (espacio-Tierra) MÓVIL salvo móvil aeronáutico 5.431B Radiolocalización 5.433	3 500 - 3 600 MHz	FIJO FIJO POR SATÉLITE (espacio-Tierra) MÓVIL ✓ móvil aeronáutico DOM50A 5.431B Radiolocalización 5.433
3 600 - 3 700 MHz	FIJO FIJO POR SATÉLITE (espacio-Tierra) MÓVIL salvo móvil aeronáutico 5.434 Radiolocalización 5.433	3 600 - 3 700 MHz	FIJO FIJO POR SATÉLITE (espacio-Tierra) MÓVIL ✓ móvil aeronáutico 5.434 Radiolocalización 5.433
3 700 - 4 200 MHz	FIJO FIJO POR SATÉLITE (espacio-Tierra) MÓVIL salvo móvil aeronáutico	3 700 - 4 200 MHz	FIJO FIJO POR SATÉLITE (espacio-Tierra) Móvil ✓ móvil aeronáutico

1er Reto 5G RD – Disponibilidad Espectro 3.5/3.7GHz



Asignación Actual/Res 013-19

3300	3400	3460	3600	3800	4200
Libre	Libre	4 asignaciones	Libre	24 asignaciones	
100MHz	60MHz	140MHz	200MHz	400MHz	

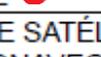
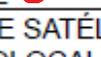
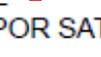
Recomendación:

Licitación de espectro disponible 3.3-3.4GHz (100MHz), 3.4-3.46GHz (60MHz) y 3.6-3.8GHz (200MHz)

360MHz total en Banda 3.5GHz

1er Reto 5G RD – Disponibilidad Espectro 26/28GHz



BANDAS DE FRECUENCIAS	RR-UIT PARA LA REGIÓN 2 (Artículo 5)	BANDAS DE FRECUENCIAS	ATRIBUCIÓN NACIONAL
24.05 - 24.25 GHz	RADIOLOCALIZACIÓN Aficionados Exploración de la Tierra por satélite (activo) 5.150	24.05 - 24.25 GHz	RADIOLOCALIZACIÓN Aficionados Exploración de la Tierra por satélite (activo) 5.150 DOM2A
24.25 - 24.45 GHz	RADIONAVEGACIÓN	24.25 - 24.45 GHz	RADIONAVEGACIÓN FIJO  MÓVIL 
24.45 - 24.65 GHz	ENTRE SATÉLITES RADIONAVEGACIÓN 5.533	24.45 - 24.65 GHz	ENTRE SATÉLITES RADIONAVEGACIÓN 5.533 FIJO  MÓVIL 
24.65 - 24.75 GHz	ENTRE SATÉLITES RADIOLOCALIZACIÓN POR SATÉLITE (Tierra-espacio)	24.65 - 24.75 GHz	ENTRE SATÉLITES RADIOLOCALIZACIÓN POR SATÉLITE (Tierra-espacio) FIJO  MÓVIL 
24.75 - 25.25 GHz	FIJO POR SATÉLITE (Tierra-espacio) 5.535	24.75 - 25.25 GHz	FIJO POR SATÉLITE (Tierra-espacio) 5.535
25.25 - 25.50 GHz	FIJO ENTRE SATÉLITES 5.536 MÓVIL Frecuencias patrón y señales horarias por satélite (Tierra-espacio)	25.25 - 25.50 GHz	FIJO ENTRE SATÉLITES 5.536 MÓVIL  Frecuencias patrón y señales horarias por satélite (Tierra-espacio)
25.5 - 27.0 GHz	EXPLORACIÓN DE LA TIERRA POR SATÉLITE (espacio - Tierra) 5.536B FIJO ENTRE SATÉLITES 5.536 MÓVIL INVESTIGACIÓN ESPACIAL (espacio-Tierra) 5.536C Frecuencias patrón y señales horarias por satélite (Tierra-espacio) 5.536A	25.5 - 27.0 GHz	EXPLORACIÓN DE LA TIERRA POR SATÉLITE (espacio - Tierra) 5.536B FIJO ENTRE SATÉLITES 881A MÓVIL  INVESTIGACIÓN ESPACIAL (espacio-Tierra) 5.536C Frecuencias patrón y señales horarias por satélite (Tierra-espacio)

1er Reto 5G RD – Disponibilidad Espectro 26/28GHz



BANDA DE FRECUENCIAS	RR-UIT PARA REGION 2 (Artículo 5)	BANDAS DE FRECUENCIAS	ATRIBUCION NACIONAL
27.0 - 27.5 GHz	FIJO FIJO POR SATÉLITE (Tierra-espacio) ENTRE SATÉLITES 5.536 5.537 MÓVIL	27.0 - 27.5 GHz	FIJO FIJO POR SATÉLITE (Tierra-espacio) ENTRE SATÉLITES 5.536 5.537 MÓVIL ✓
27.5 - 28.5 GHz	FIJO FIJO POR SATÉLITE (Tierra-espacio) 5.484A 5.516B 5.539 MÓVIL 5.538 5.540	27.5 - 28.5 GHz	FIJO FIJO POR SATÉLITE (Tierra-espacio) 5.484A 5.539 MÓVIL ✓ 5.538 5.540
28.5 - 29.1 GHz	FIJO FIJO POR SATÉLITE (Tierra-espacio) 5.484A 5.516B 5.523A 5.539 MÓVIL Exploración de la Tierra por satélite (Tierra-espacio) 5.541 5.540	28.5 - 29.1 GHz	FIJO FIJO POR SATÉLITE (Tierra-espacio) 5.484A 5.523A 5.539 MÓVIL ✓ Exploración de la Tierra por satélite (Tierra-espacio) 5.541 5.540
BANDAS DE FRECUENCIAS	RR-UIT PARA LA REGIÓN 2 (Artículo 5)	BANDAS DE FRECUENCIAS	ATRIBUCIÓN NACIONAL
29.1 - 29.5 GHz	FIJO FIJO POR SATÉLITE (Tierra-espacio) 5.516B 5.523C 5.523E 5.535A 5.539 5.541A MÓVIL Exploración de la Tierra por satélite (Tierra-espacio) 5.541 5.540	29.1 - 29.5 GHz	FIJO FIJO POR SATÉLITE (Tierra-espacio) 5.516B 5.523C 5.523E 5.535A 5.539 5.541A MÓVIL ✓ Exploración de la Tierra por satélite (Tierra-espacio) 5.541 5.540



4,600 MHz
Disponibles para licitar

2do Reto 5G RD - Peso y Espacio en las Torres



Nueva Interfaz de Radio 5G NR:

- Peso adicional nuevos radios-antenas
- Incremento resistencia al viento
- Menos espacio disponible
- Mayor consumo de energía



We don't have space on the tower anymore (T-Mobile)



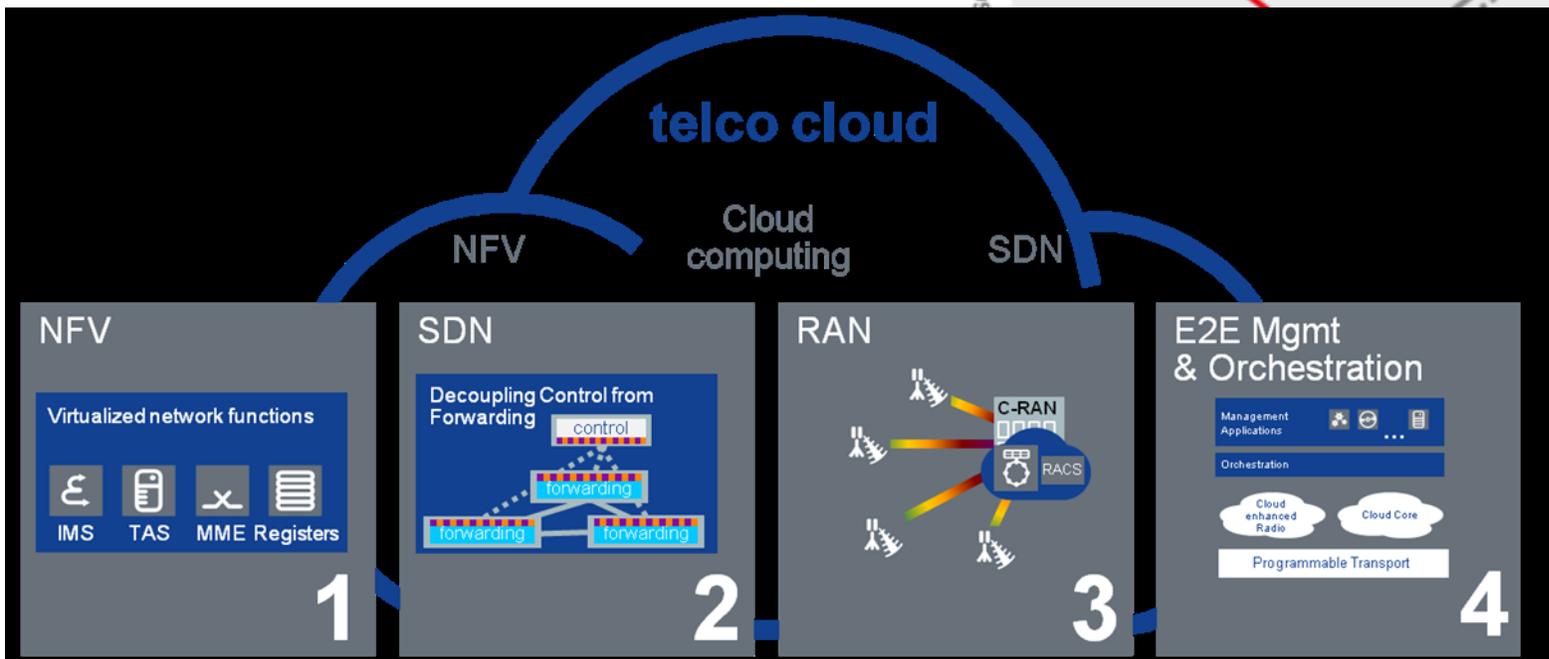
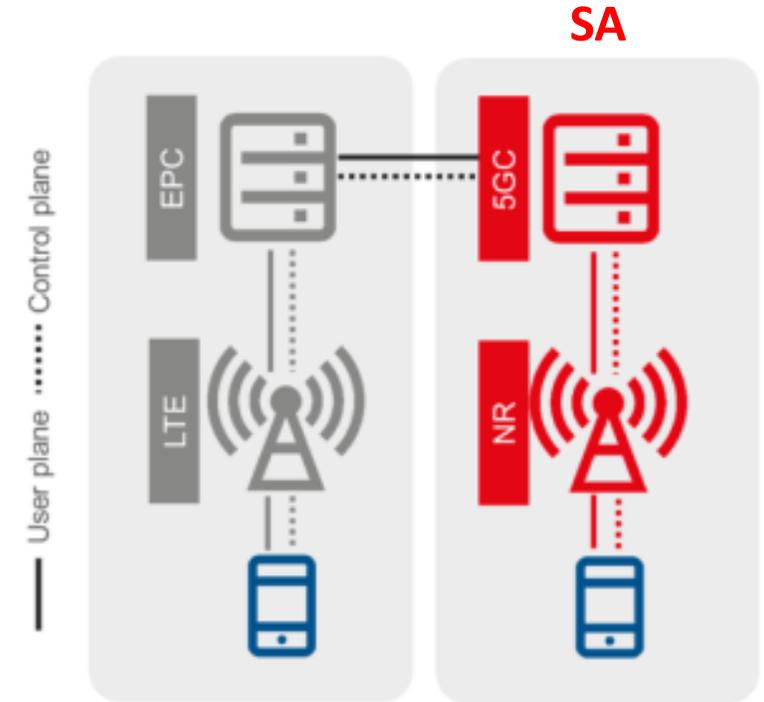
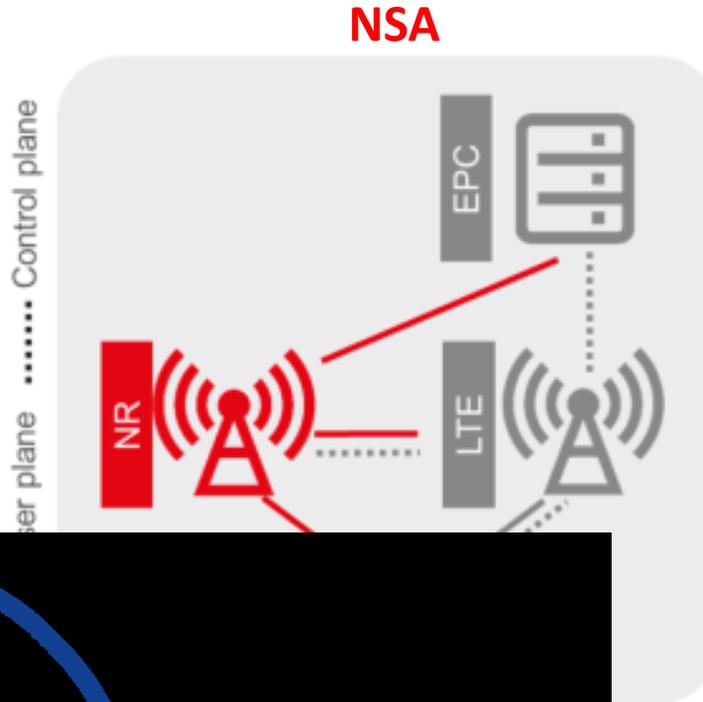
We have difficulties of site build (France Telecom)



3er Reto 5G RD

Modos de Despliegue 5G:

1. Non-Standalone (NSA)
2. Standalone (SA)

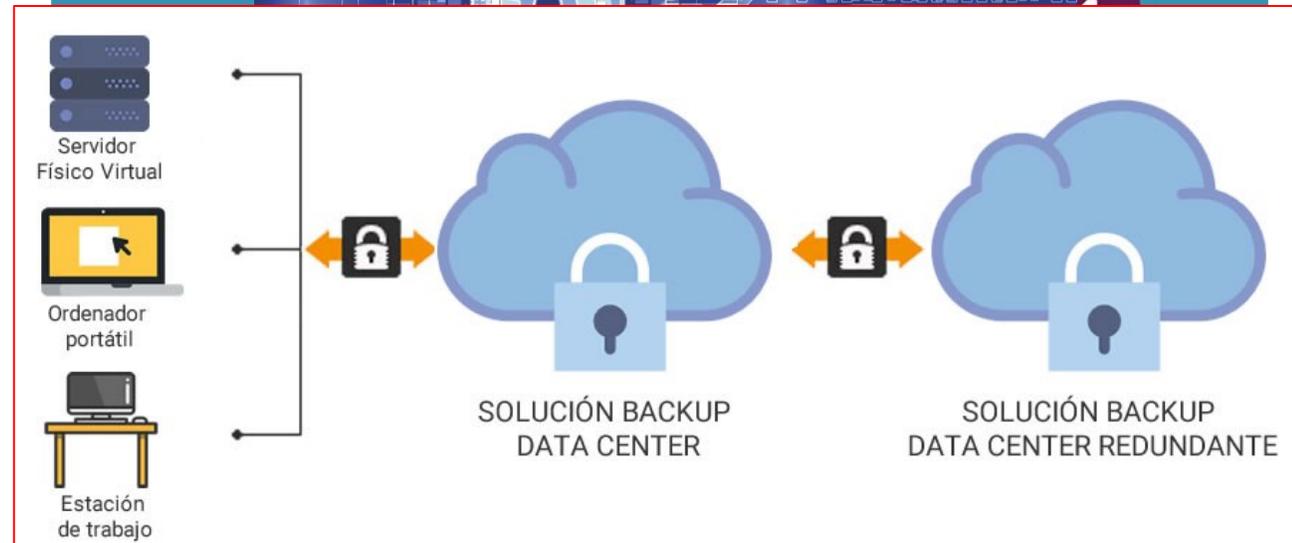


3er Reto 5G RD - Ciberseguridad



Características Nuevo Core

1. En la Nube
2. Siempre Conectado
3. 100% IP
4. Sistema abierto (*Open Source*)
5. Base de Datos convencional
6. COTS (*Commercial Off The Shelf*)
 - Servidores
 - Routers/Switches
 - Arreglos de Discos



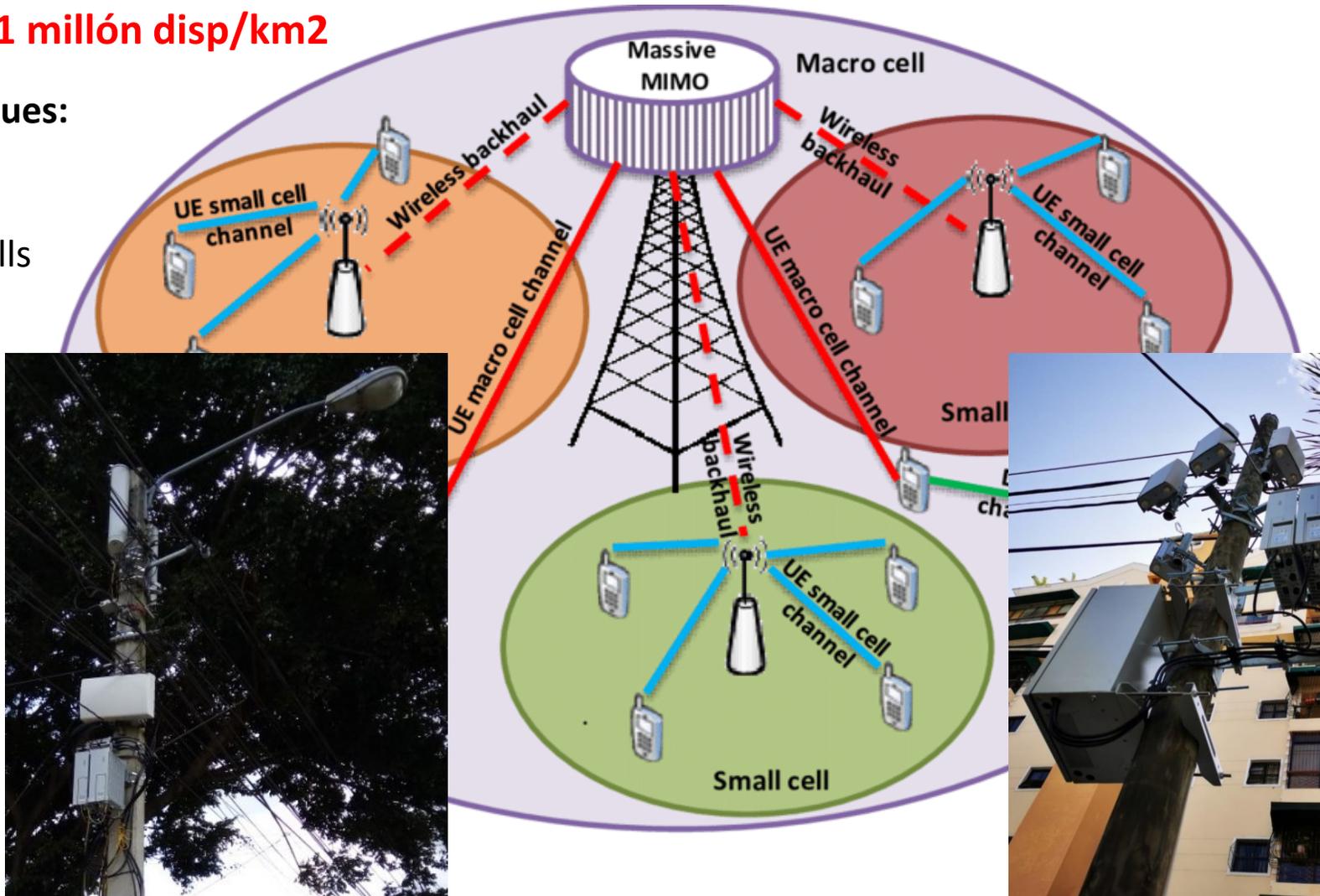
4to Reto 5G RD – Despliegue Masivo Sitios Nuevos



Densidad 5G - 1 millón disp/km²

Nuevos Despliegues:

- Macro Celdas
- Micro Celdas
- Small/Pico Cells
- Hotspots



¿Dónde?

- Postes
- Vallas/letreros
- Semáforos
- Estadios
- Teatros
- Estaciones Metro
- Túneles
- Negocios
- Plazas Comerciales
- Residencias
- Edificios Aptos

4to Reto 5G RD – Nuevos Sitios

- 5-10 veces más sitios

- Alta inversión
- Tiempo

- Permisos Sitios Móviles

1. IDAC
2. Ayuntamiento
3. Medio Ambiente
4. MOPC
5. MITUR

Ventanilla única

Viacrucis permisos construcción

Requisitos y pasos generales para la tramitación de proyectos

1 Cabildos

A. Solicitud - USO DE SUELO

1. Copia de solicitud dirigida al Director de Planeamiento Urbano
2. Copia de título de propiedad de ambas lotes
3. Copia de la Matrícula Catastral
4. Plano de ubicación y localización del proyecto
5. Acreditamiento del autor con sus antecedentes
6. Recibo de \$1.000.000 para el uso
7. Recibo de \$100.000 para la inspección
8. Inspeccionamiento con un profesional

Time Aprobación: 15 a 30 días

2 Medio Ambiente

A. Estudio ambiental - Formulación específica como:

1. Estudio del proyecto
2. Caracterización o diagnóstico del proyecto
3. Caracterización EIA
4. Estudio del proyecto
5. Descripción del proyecto
6. Características generales del proyecto
7. Características, impactos, vulnerabilidades
8. Descripción del proyecto

Time Aprobación: 3 meses (dependiendo del tipo de proyecto)

3 Obras Públicas

1. Depositar el proyecto
2. Ir a regular la póliza de responsabilidad de terceros que brinde una del seguro
3. Luego de haber regularizado el trámite
4. Cuando termine la entrega y firma de los planos del proyecto
5. Por pasado 20 a 40 días
6. Luego se crea para ir a la fase de ejecución
7. Sin más de 45 días, la emisión de la resolución, paralelamente se disponen los estudios y cambios
8. Datos de depositar la memoria finalizada
9. Datos de depositar memoria de estado
10. Cuando el proyecto está listo para ser otorgado
11. Datos de hacer una vez que inspección
12. Luego se dispone el proyecto y para hacer la obra de pago
13. En todo el proceso una o dos semanas después de emitida para la obra cuando finalmente paga
14. No más de 2 semanas para que se entregue el proyecto finalizado

Time Aprobación: 4 a 5 meses (dependiendo del tipo de obra)

4 Corporación de Acueducto y Alcantarillado de Santo Domingo (CASSD)

1. Copia de solicitud de obra
2. Dependiendo de la naturaleza del proyecto
3. Plano de ubicación y localización del proyecto
4. Los planos de plano de construcción
5. Copia de título de propiedad
6. Copia de Matrícula Catastral
7. Inscripción del departamento
8. Hoja plana de lotes. **Time Aprobación: 3 meses**

5 Empresas Distribuidoras de Electricidad (EDES)

1. Copia del estudio de obra
2. Plano firmado por el Ingeniero Público
3. Localización del Proyecto y ubicación de las líneas
4. La aprobación de la obra por parte de EDES
5. Cobranza

Time Aprobación: 2 meses

6 Bomberos

1. Depositar una copia dirigida a los Bomberos
2. Depositar una copia de planos arquitectónicos en formato de DWG indicando la escala correspondiente - EIA o si no aplica
3. Recibo de \$1.000
4. Pagar el cobro por no de la obra cuando se aprueba el proyecto para iniciar la ejecución de las instalaciones

Time Aprobación: 1 semana

7 Defensa Civil

1. Depositar una copia dirigida al Director
2. Depositar una copia de planos arquitectónicos en formato de DWG indicando la escala correspondiente - EIA o si no aplica
3. Recibo de \$1.000

Time Aprobación: 1 semana

8 Ministerio Turismo

1. Cuando son proyectos turísticos, el Ministerio de Turismo interviene en cualquier momento del tiempo para otorgar autorizaciones en todo momento de la obra. En cualquier momento se interviene. En cualquier momento se interviene.

Time Aprobación: 1 semana

9 Inspecciones y Secciones

1. Recibo de \$100.000 para la inscripción
2. Recibo de \$100.000 para la inspección

Time Aprobación: 45 días

10 Proyecto definitivo

1. Todo lo anterior en triplicado
2. Copia de los planos de planos completos
3. Juegos de planos reducidos en 1/11 indicando la escala y modificaciones en EIA o si no aplica y plan

Time Aprobación: 25 días

Proyectos con características particulares. Además de los pasos anteriores, requieren:

Bomberos

1. Depositar una copia dirigida a los Bomberos
2. Depositar una copia de planos arquitectónicos en formato de DWG indicando la escala correspondiente - EIA o si no aplica
3. Recibo de \$1.000
4. Pagar el cobro por no de la obra cuando se aprueba el proyecto para iniciar la ejecución de las instalaciones

Defensa Civil

1. Depositar una copia dirigida al Director
2. Depositar una copia de planos arquitectónicos en formato de DWG indicando la escala correspondiente - EIA o si no aplica
3. Recibo de \$1.000

Ministerio Turismo

1. Cuando son proyectos turísticos, el Ministerio de Turismo interviene en cualquier momento del tiempo para otorgar autorizaciones en todo momento de la obra. En cualquier momento se interviene. En cualquier momento se interviene.

Fuente: Periódico Hoy

4to Reto 5G RD – Despliegue Nuevos Sitios

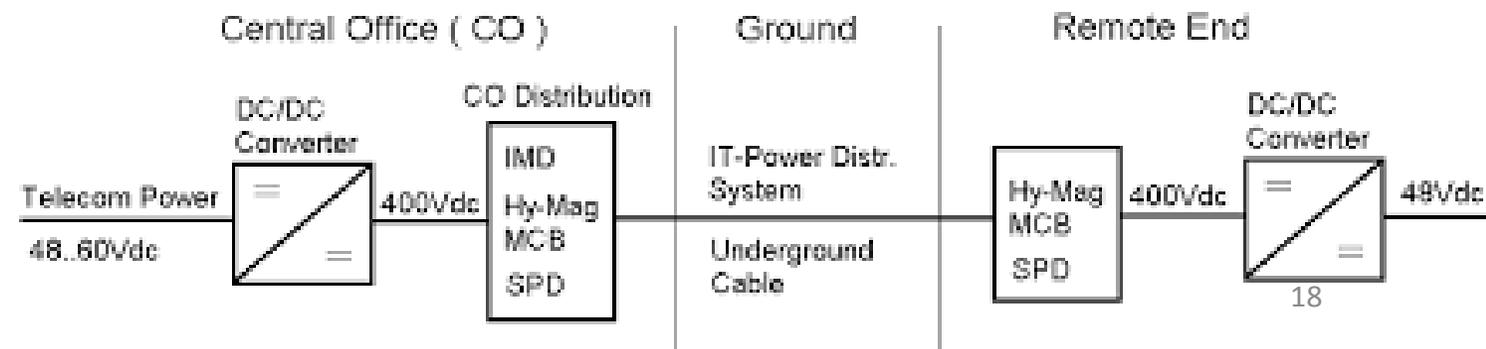
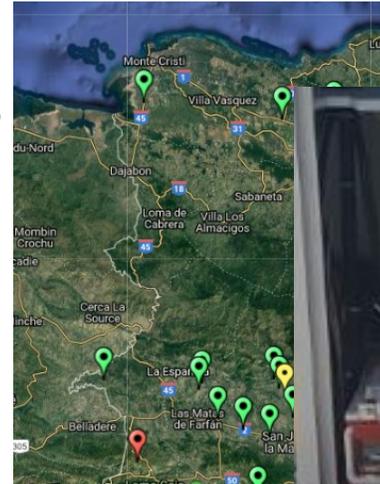


Situación Energética RD

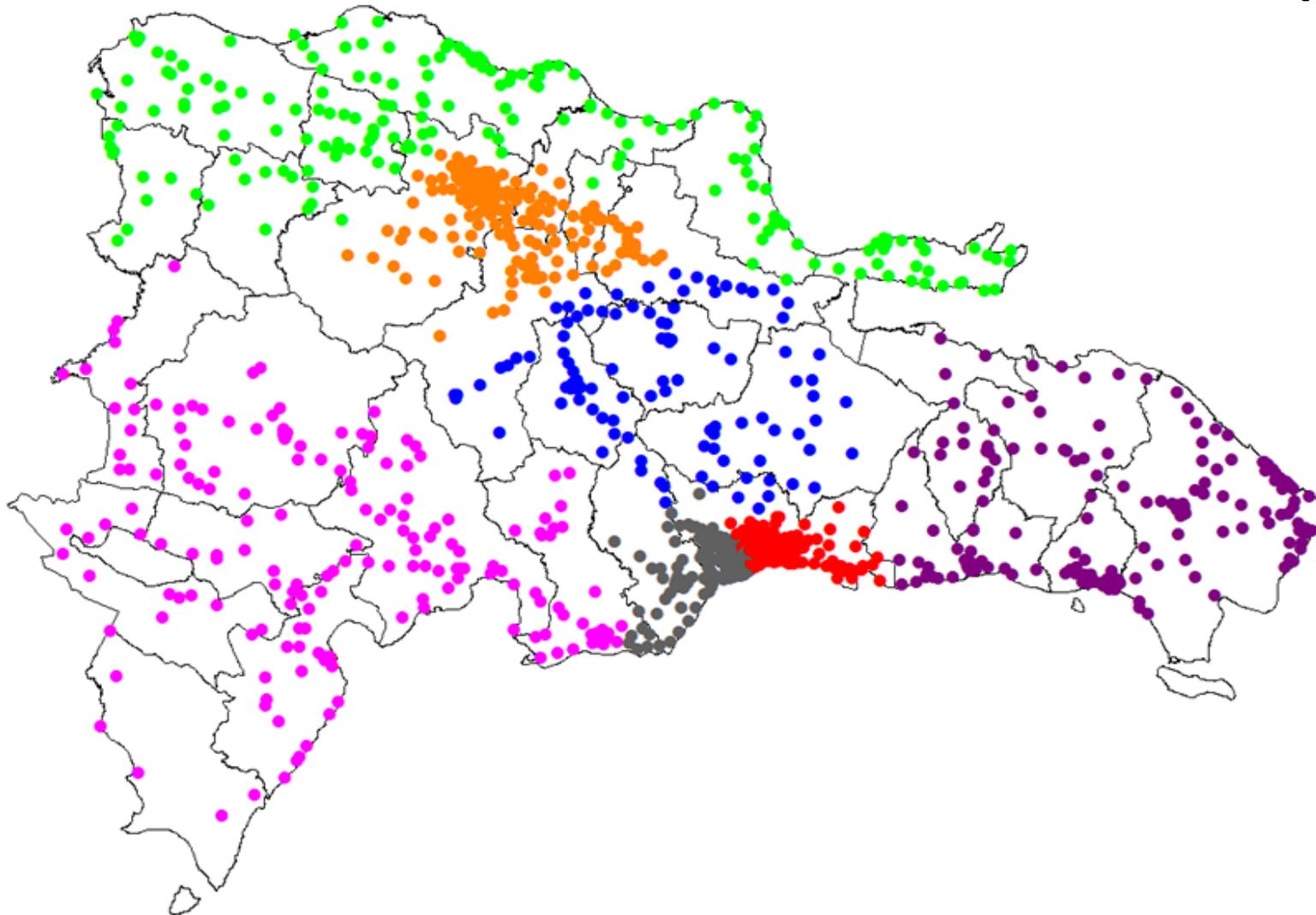
- Inestabilidad energética – **17% sitios en autogeneración, base instalada de 75 Megavatios**
- Robo de energía
- Robo de baterías, cables, barras de tierra, combustible, paneles solares, etc.

Principal obstáculo Inst Small/Pico Cells

- Energía Comercial – **Inestable**
- Banco de baterías & rectificador
- Telealimentación – **Muy costosa**



5to Reto 5G RD – Despliegue Fibra Óptica al Nodo



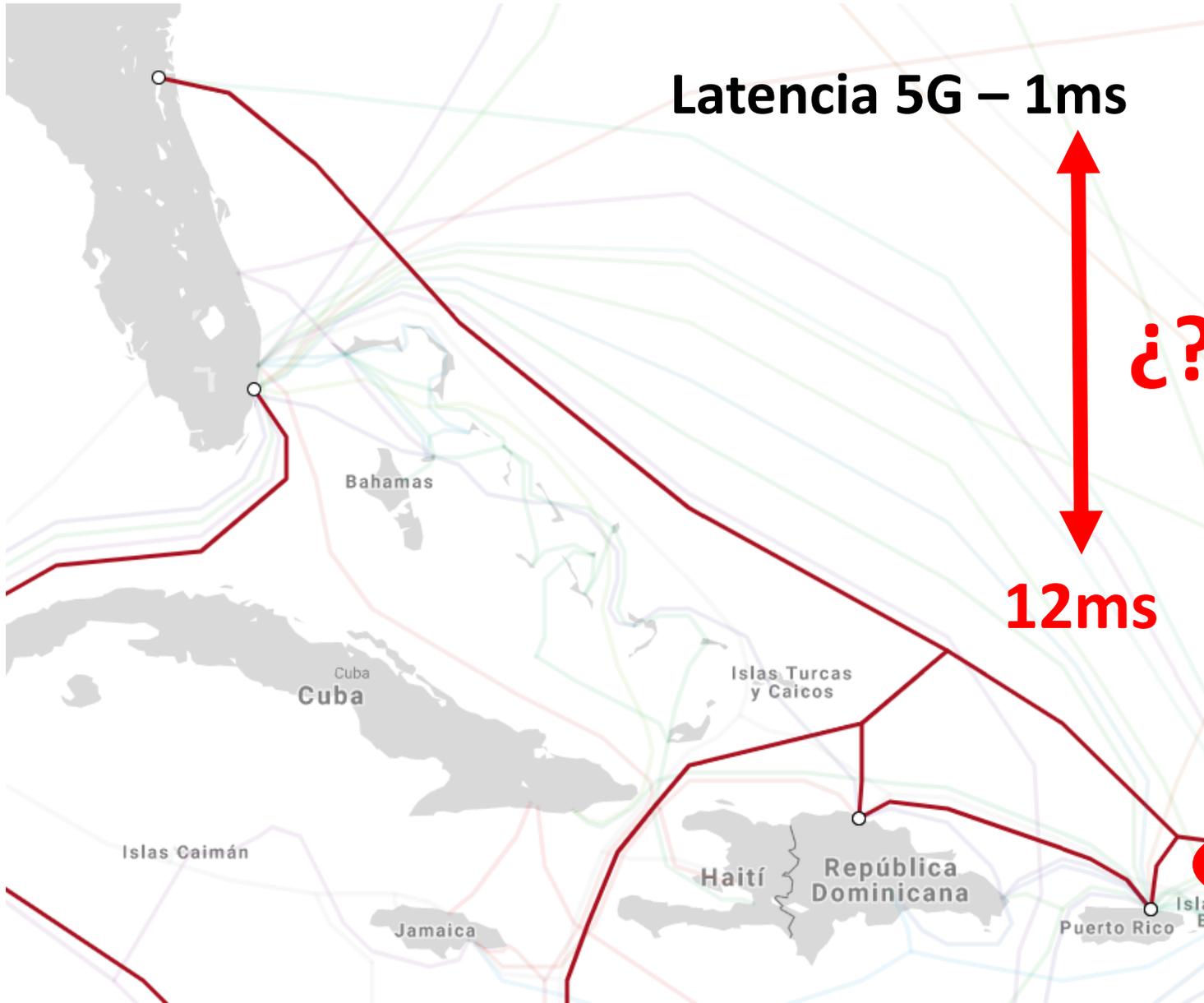
Throughput 5G = 20Gbps pico

MW última Milla $\leq 0.8\text{Gbps}$

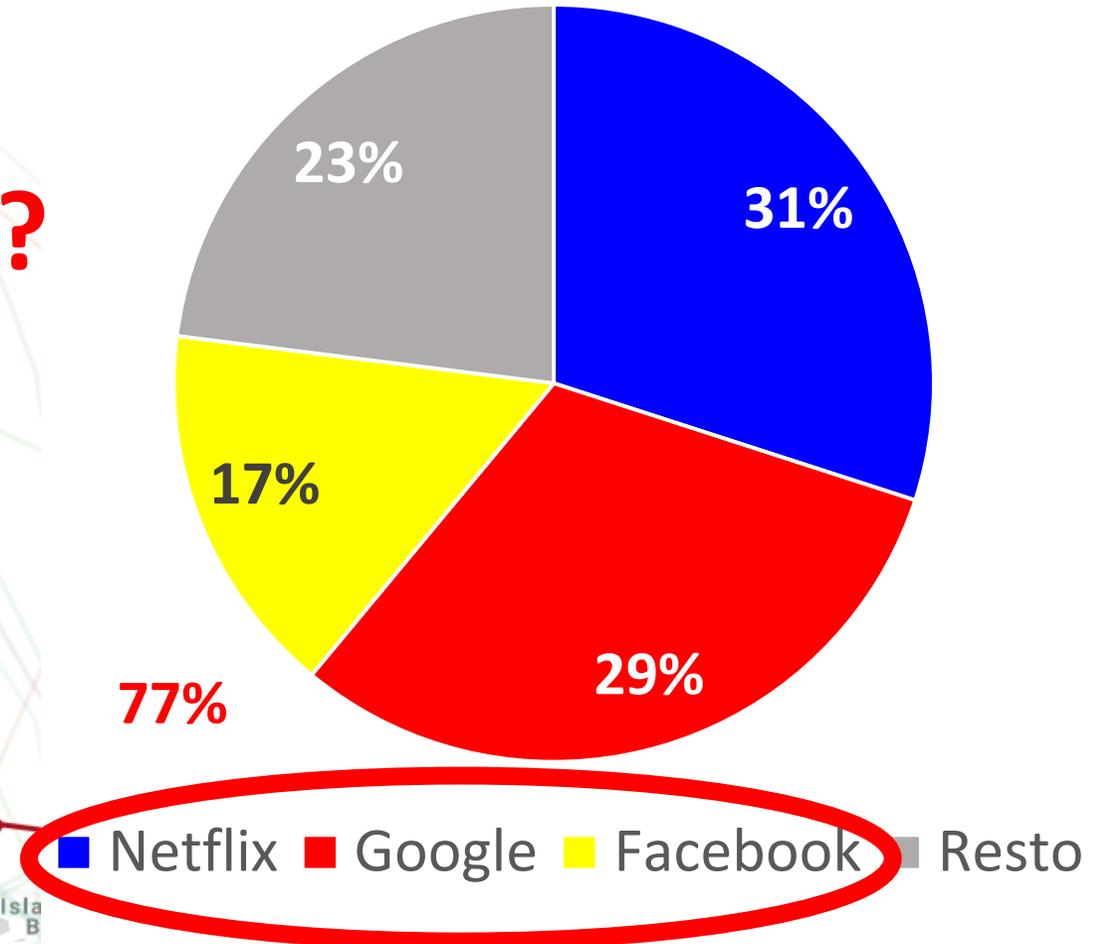
Única opción => Fibra óptica

Proceso de Permisos

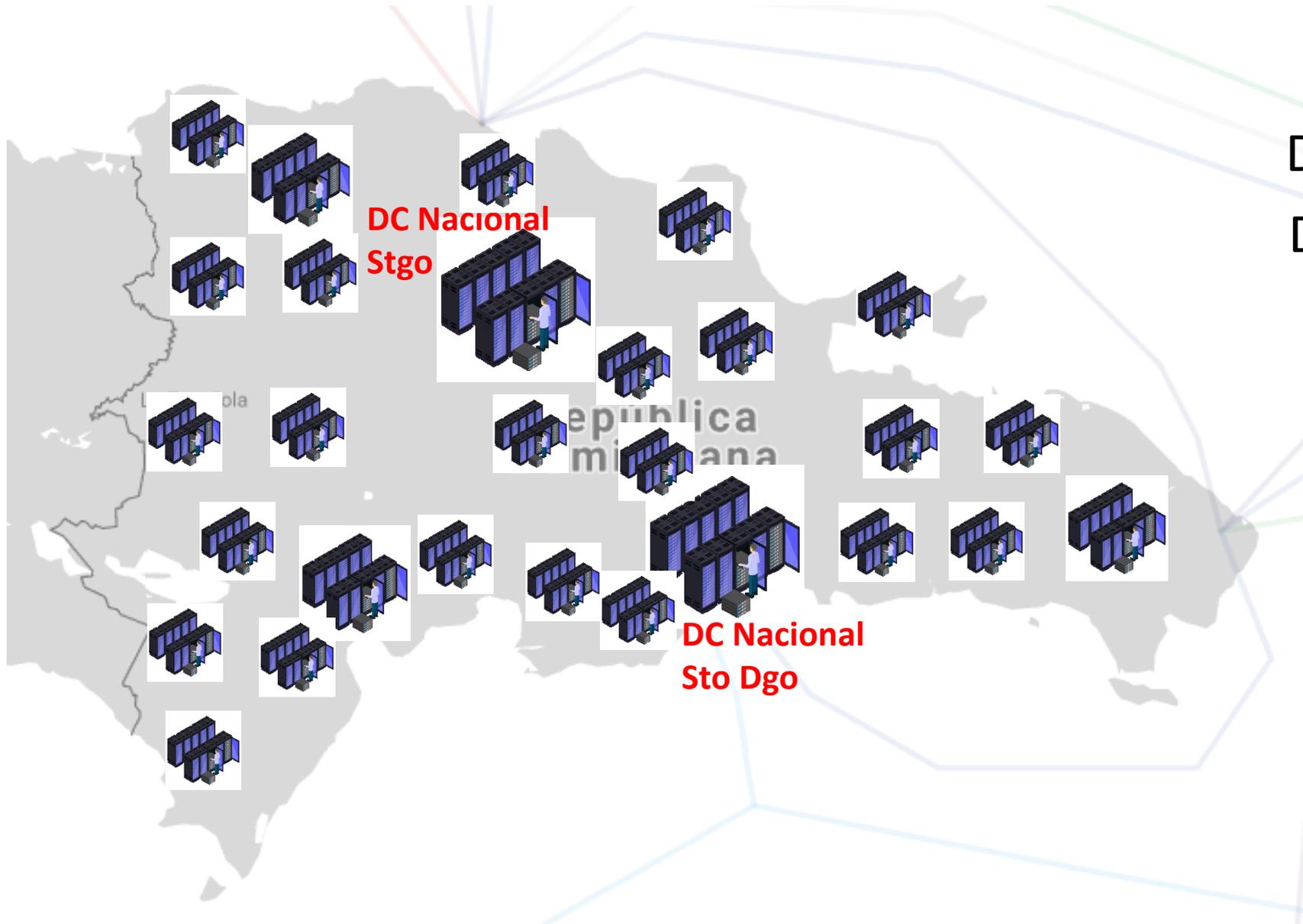
6to Reto 5G RD – Reducción Latencia



Acercar el Contenido a los clientes (Caching/CDN)



6to Reto 5G RD – Reducción Latencia



Latencia 5G – 1ms

Datacenters Nacionales

Datacenters Regionales

EDGE Datacenters

7mo Reto 5G RD – Baja Disponibilidad y Alto Costo Terminales 5G NR



Motorola MOTO X
April 2019



Oppo Reno 5G
April 2019



Samsung Galaxy S10
April 2019



LG V50 ThinQ 5G
May 2019



Xiaomi Mi Mix 3 5G
May 2019

8 Smartphones 5G Disponibles

Precios desde USD500 hasta USD1300*

6 Smartphones 5G con fecha lanzamiento 2019



ZTE
Axon 10 Pro 5G
Mayo 2019



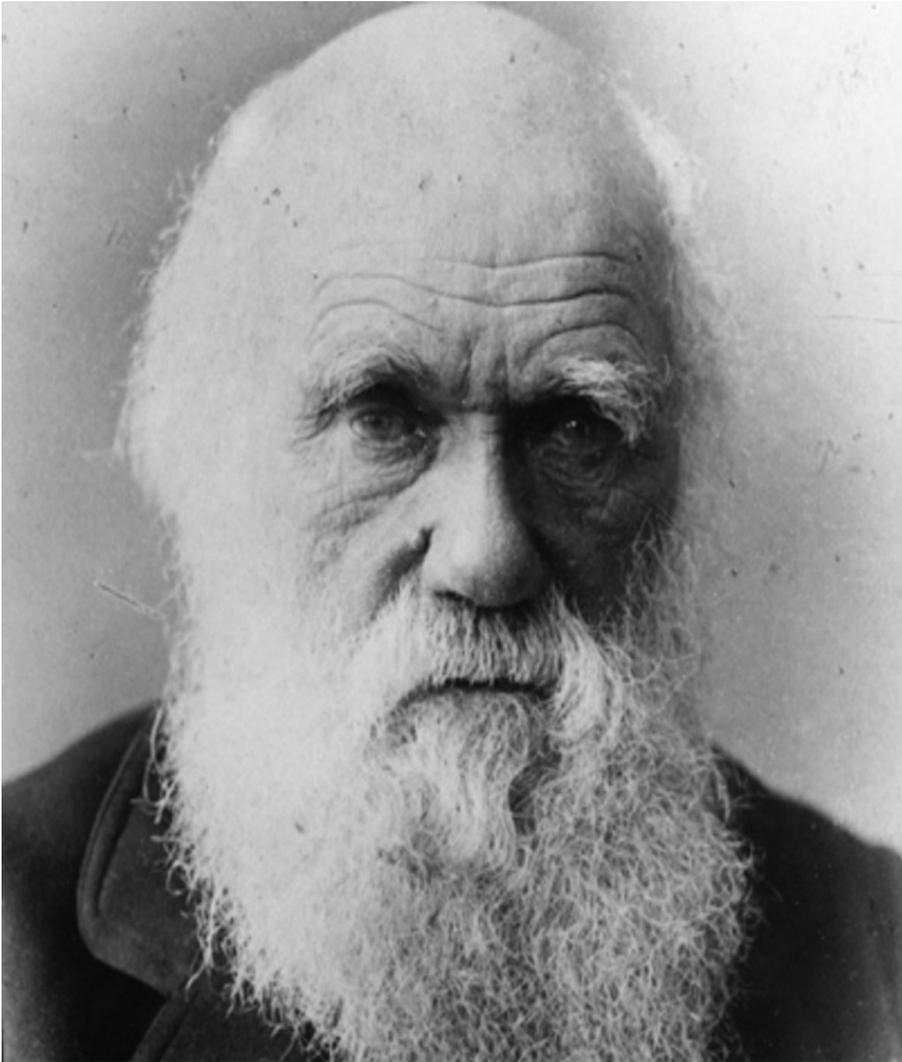
OnePlus
7 Pro 5G
Junio 2019



Huawei
Mate 20 X (5G)
Julio 2019**

*Fuente Precios: www.91mobiles.com

**Fuente: Phone Finder GSMarena.com



Charles Darwin
El Padre de la Biología

Las especies que sobreviven
no son las más fuertes,
ni las más rápidas,
ni las más inteligentes,
sino aquéllas que
mejor se adaptan a los cambios

iMuchas Gracias!

henry_de_dios@claro.com.do