

# Consultas nacionales en el contexto de la evaluación sobre el estado de preparación del Perú para el comercio electrónico: Infraestructura y servicios de TIC

## Políticas para ampliar la cobertura y mejorar la conectividad

---

ING. WILMER CARÓL AZURZA NEYRA  
Coordinador de Redes y Gestión del Espectro Radioeléctrico  
DIRECCIÓN GENERAL DE POLÍTICAS Y REGULACIÓN EN COMUNICACIONES

4 de octubre de 2022



# Agenda

01

**Desafíos de conectividad**

03

**Espectro Radioeléctrico**

02

**Armonización  
internacional**

04

**Infraestructura TIC**



1

Desafíos de conectividad



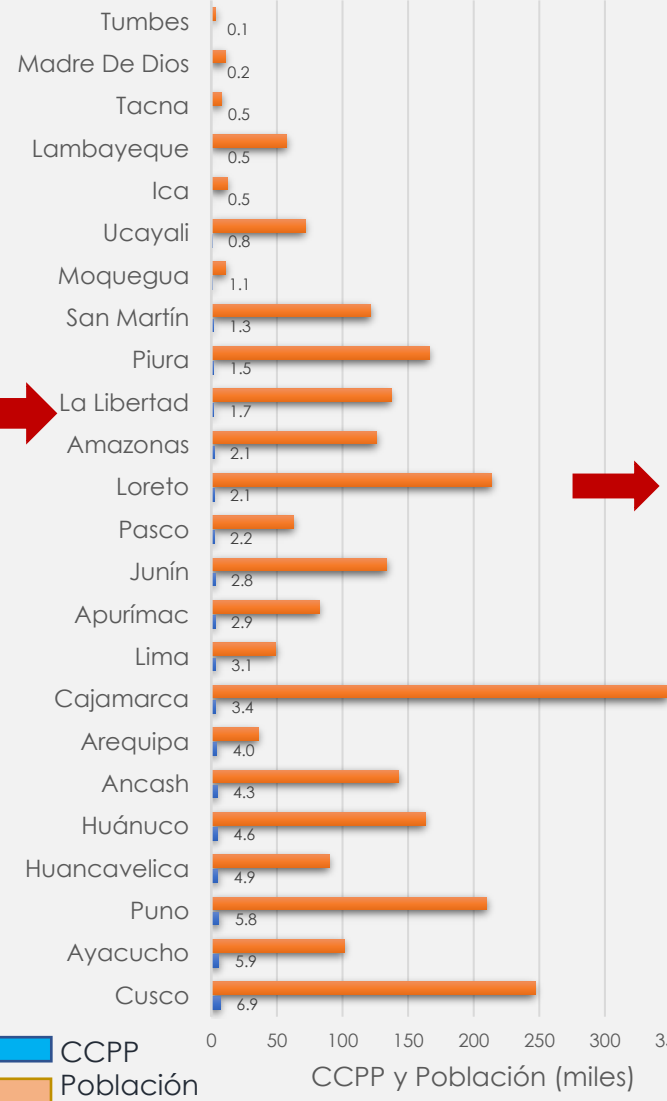


## Grupo de Infraestructura a CCPP sin servicio

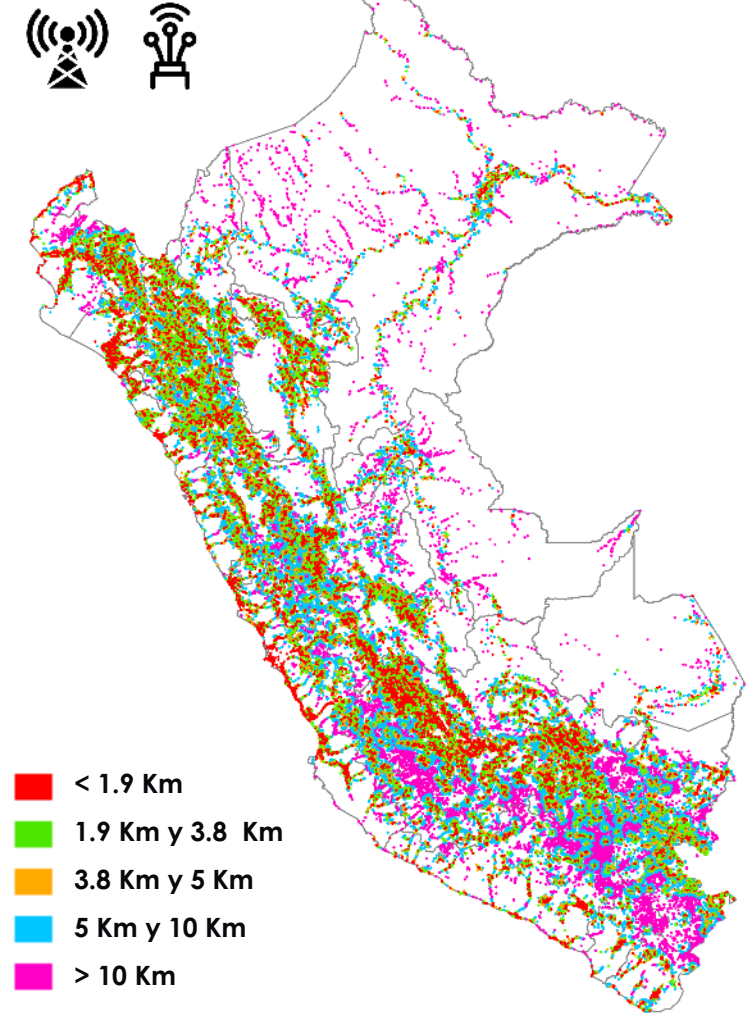
Caracterización por grupo distante a Infraestructura	CCPP	% CCPP	Población	% Población
< 1.9 Km	12 889	11.9%	889 981	3.0%
1.9 Km y 3.8 Km	15 889	14.7%	713 972	2.4%
3.8 Km y 5 Km	7 594	7.0%	277 122	0.9%
5 Km y 10 Km	16 840	15.6%	496 130	1.7%
> 10 Km	9 929	9.2%	226 077	0.8%
<b>Sub total sin servicio móvil</b>	<b>63 141</b>	<b>58%</b>	<b>2 603 282</b>	<b>9%</b>
<b>Sub total con servicio móvil</b>	45 087	42%	27 241 785	91%
<b>Total</b>	<b>108 228</b>	<b>100%</b>	<b>29 845 067</b>	<b>100%</b>

CCPP: Centro poblado  
 Km: kilómetros  
 Fuente: Empresas operadoras.

46.5% localidades (50,252 CCPP) a nivel nacional esta a una distancia de 2km o mas de una infraestructura móvil existente.



## CCPP sin servicio distante a Infraestructura





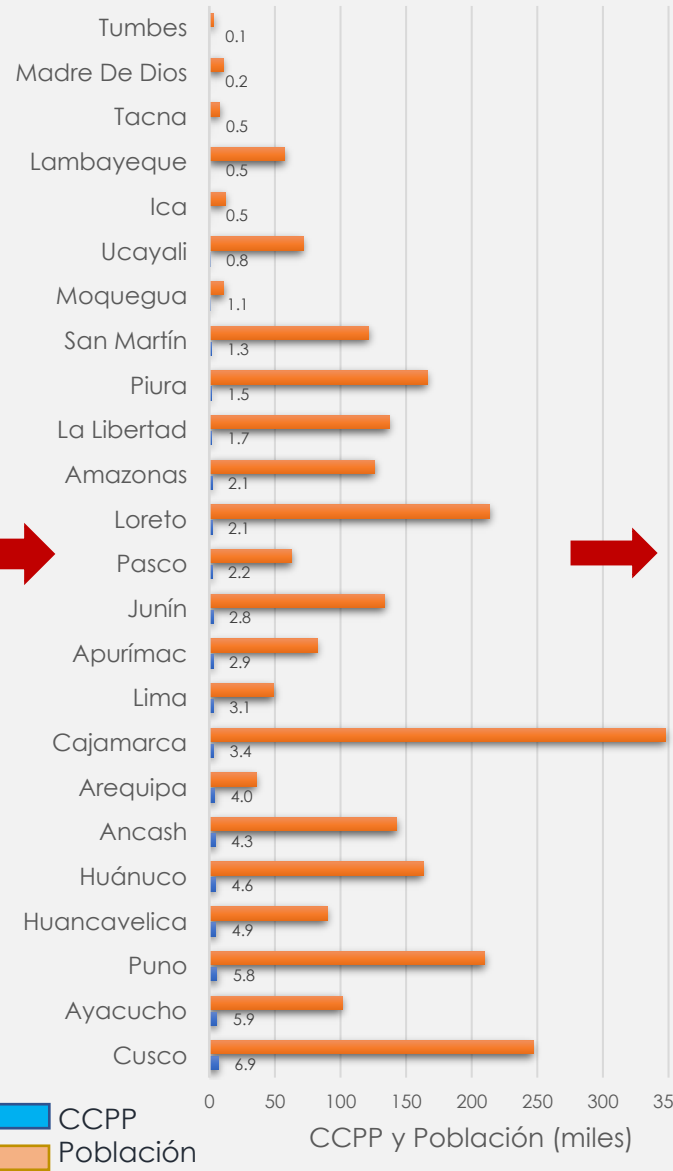
# Perú: Provisión de energía eléctrica

## Grupo de S.E. de CCPP sin servicio

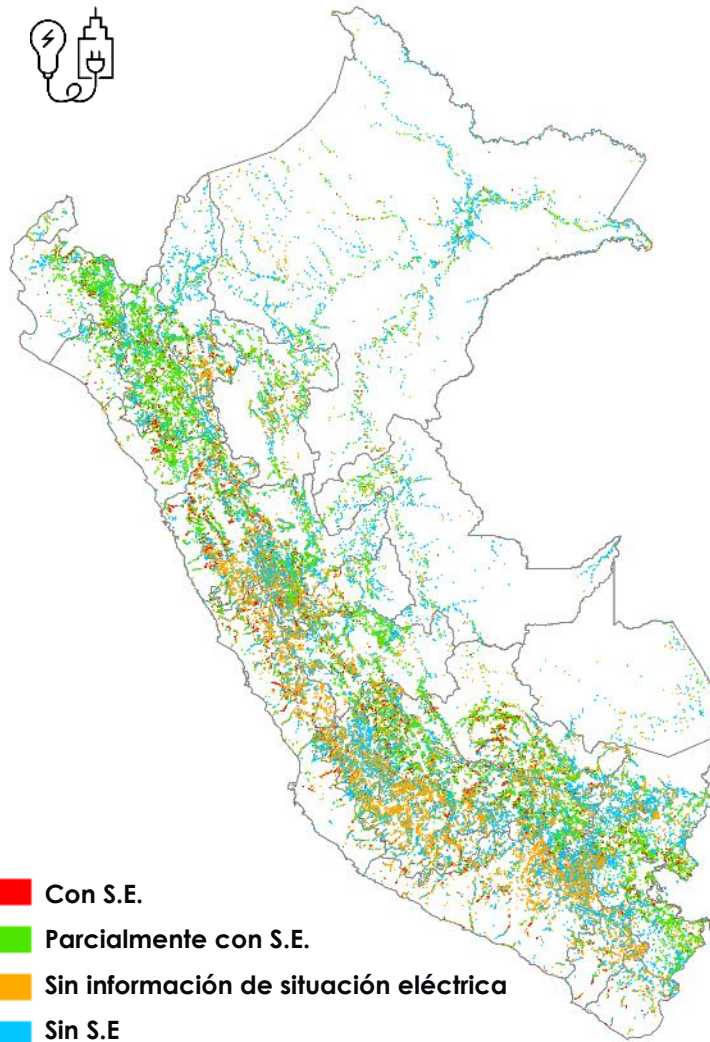
Caracterización por grupo S.E.	CCPP	% CCPP	Población	% Población
Con servicio eléctrico	4 572	4.2%	116 987	0.4%
Parcialmente con servicio eléctrico	17 697	16.4%	1 898 070	6.4%
Sin información de situación eléctrica	19 983	18.5%	183 070	0.6%
Sin servicio eléctrico	20 889	19.3%	405 155	1.4%
<b>Sub total sin servicio móvil</b>	<b>63 141</b>	<b>58%</b>	<b>2 603 282</b>	<b>9%</b>
<b>Sub total con servicio móvil</b>	<b>45 087</b>	<b>42%</b>	<b>27 241 785</b>	<b>91%</b>
<b>Total</b>	<b>108 228</b>	<b>100%</b>	<b>29 845 067</b>	<b>100%</b>

CCPP: Centro poblado  
S.E: servicio eléctrico

Solo el 4.2% localidades sin conectividad (4,572 CCPP) a nivel nacional cuentan con energía eléctrica, esto incrementa costos de proyectos de telecomunicaciones.



## CCPP sin servicio según estatus de electricidad

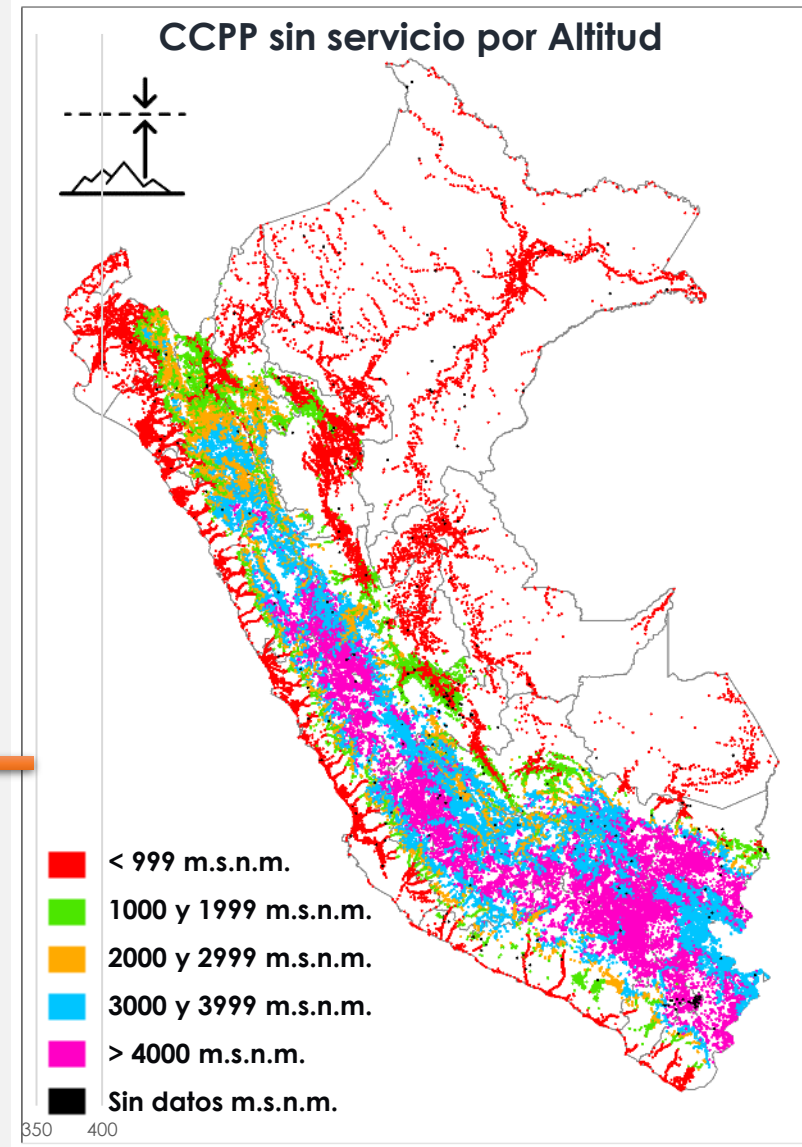
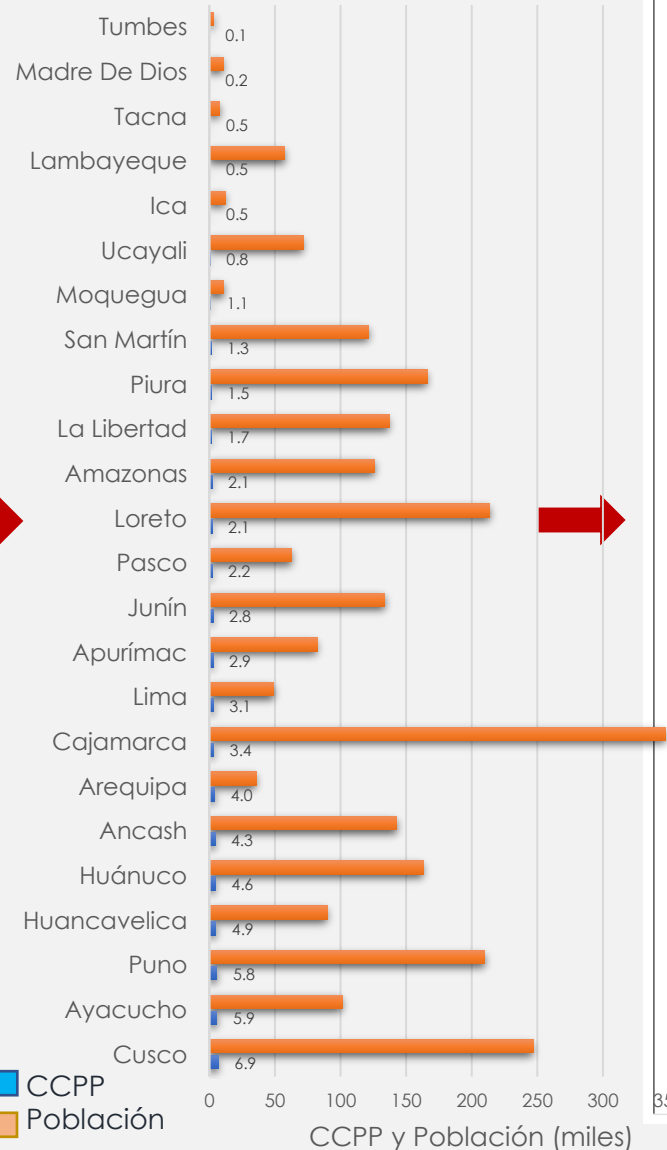


## Grupo de Altitud de CCPP sin servicio

Caracterización por grupo Altitud	CCPP	% CCPP	Población	% Población
< 999 m.s.n.m.	8 737	8.1%	774 009	2.6%
1000 y 1999 m.s.n.m.	6 046	5.6%	407 758	1.4%
2000 y 2999 m.s.n.m.	7 748	7.2%	376 763	1.3%
3000 y 3999 m.s.n.m.	20 628	19.1%	804 057	2.7%
> 4000 m.s.n.m.	19 772	18.3%	239 735	0.8%
sin datos m.s.n.m.	210	0.2%	960	0.0%
<b>Sub total sin servicio móvil</b>	<b>63 141</b>	<b>58%</b>	<b>2 603 282</b>	<b>9%</b>
<b>Sub total con servicio móvil</b>	45 087	42%	27 241 785	91%
<b>Total</b>	<b>108 228</b>	<b>100%</b>	<b>29 845 067</b>	<b>100%</b>

CCPP: Centro poblado  
m.s.n.m.: metros sobre el nivel del mar

50.2% localidades (54,194 CCPP) se ubican a una altitud igual o superior a los 1000msnm, de los cuales el 64% esta por arriba de los 3000msnm.







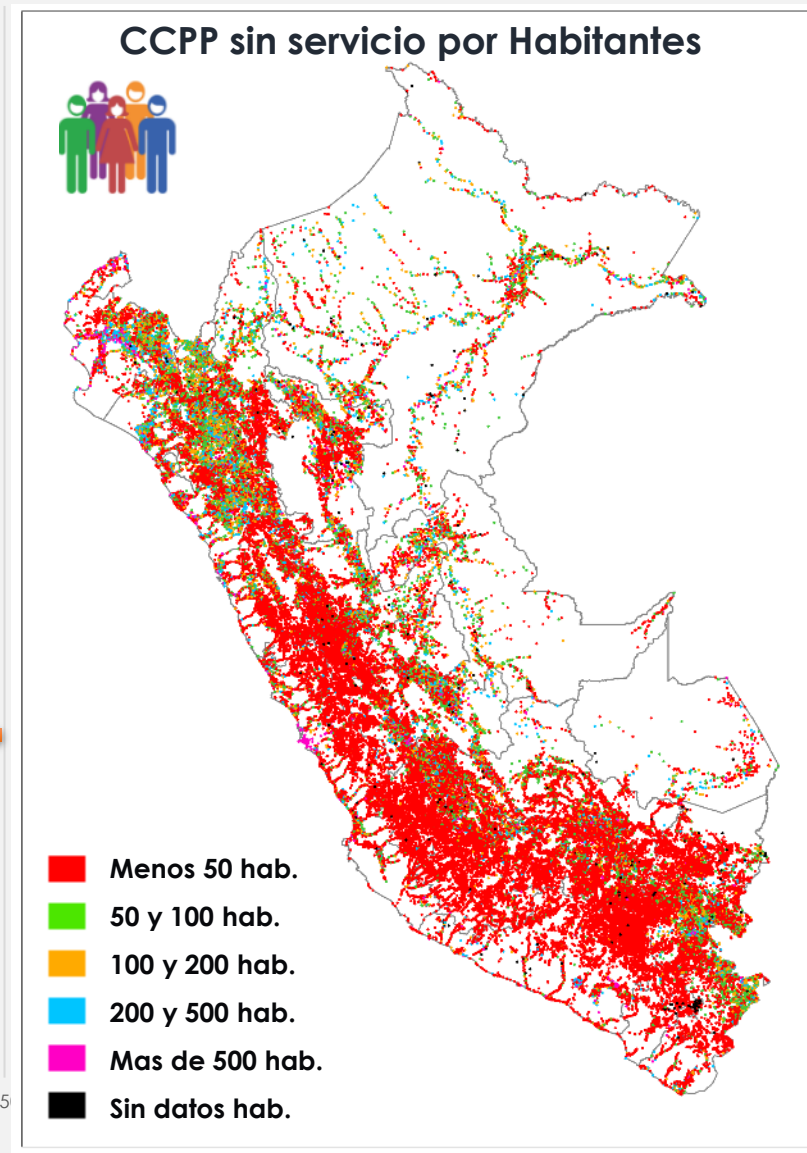
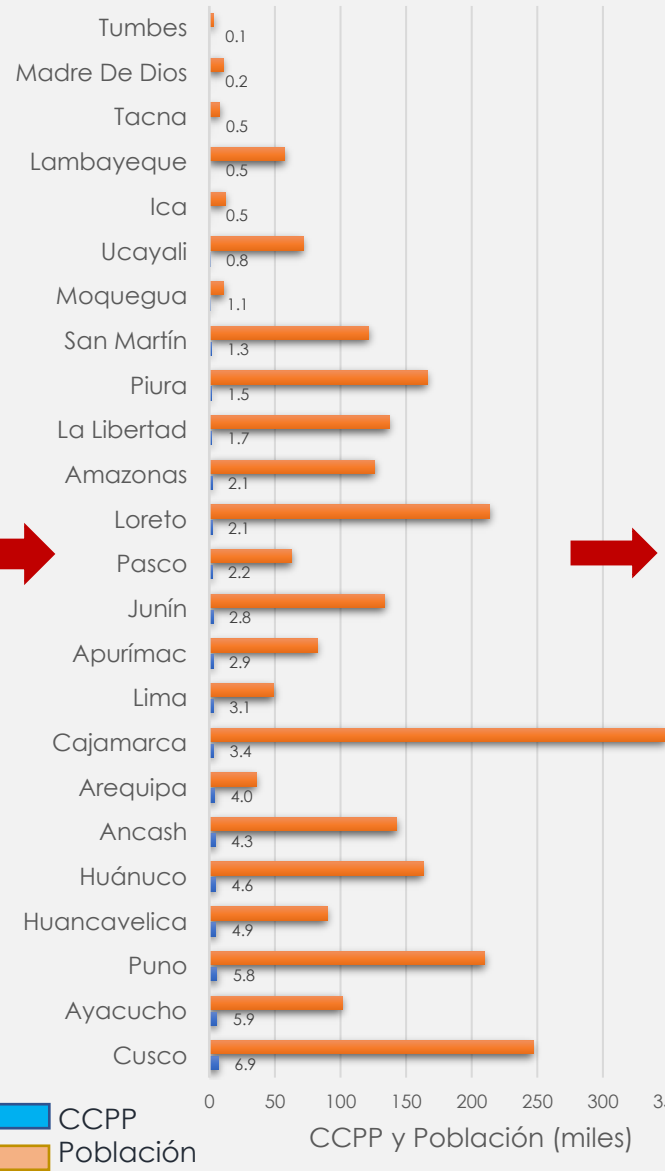
# Perú: Cantidad de población

## Grupo de Población de CCPP sin servicio

Caracterización por grupo Pob.	CCPP	% CCPP	Población	% Población
< 50 hab.	48 060	44.4%	416 608	1.4%
50 y 100 hab.	6 720	6.2%	481 215	1.6%
100 y 200 hab.	5 190	4.8%	725 054	2.4%
200 y 500 hab.	2 681	2.5%	766 068	2.6%
> 500 hab.	280	0.3%	214 337	0.7%
sin datos hab.	210	0.2%	0	0.0%
<b>Sub total sin servicio</b>	<b>63 141</b>	<b>58%</b>	<b>2 603 282</b>	<b>9%</b>
<b>Sub total con servicio</b>	45 087	42%	27 241 785	91%
<b>Total</b>	<b>108 228</b>	<b>100%</b>	<b>29 845 067</b>	<b>100%</b>

CCPP: Centro poblado

55.4% localidades (59,970 CCPP) a nivel nacional tiene menos de 200 habitantes aloja al 5.4% (1.6MM hab.) de la población sin servicio





# 2

Armonización  
internacional







**Comité Consultivo Permanente I (CCP. I):** Telecomunicaciones / Tecnologías de la Información y la Comunicación de la CITELE de la OEA.

**Comité Consultivo Permanente I (CCP. II):** Radiocomunicaciones y Radiodifusión de la CITELE de la OEA.



Participación activa en reuniones internacionales presentando contribuciones y aportes al desarrollo de propuestas Interamericanas y regionales para **proteger los intereses del sector Telecomunicaciones del Perú** en el desarrollo de las políticas y regulaciones regionales y globales



Aprobación de la Agenda Digital Andina por las Altas Autoridades de Telecomunicaciones, TIC y Transformación Digital.



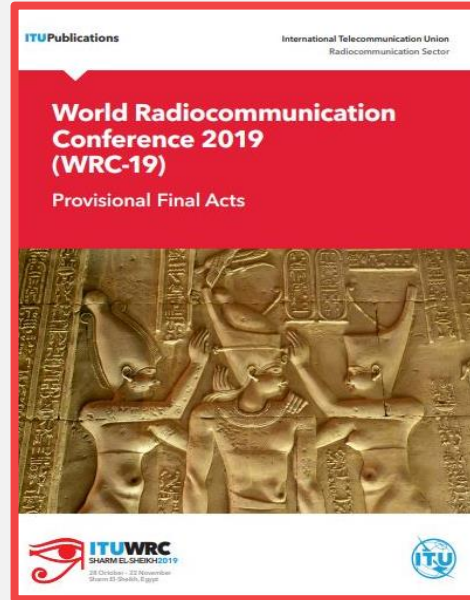
La **Asamblea Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (WTSA)**, objetivo **definir el próximo plan de acción del sector Telecomunicaciones.**



La **Conferencia Mundial de Desarrollo de las Telecomunicaciones (WTDC)**, objetivo es **identificar prioridades y encontrar soluciones innovadoras a algunas de nuestras necesidades de desarrollo más desafiantes.**



La **Conferencia Mundial de Plenipotenciarios (PP)**, se definen los planes estratégico y financiero, se elige la alta dirección, su Consejo y los Miembros de la Junta de Radiocomunicaciones.

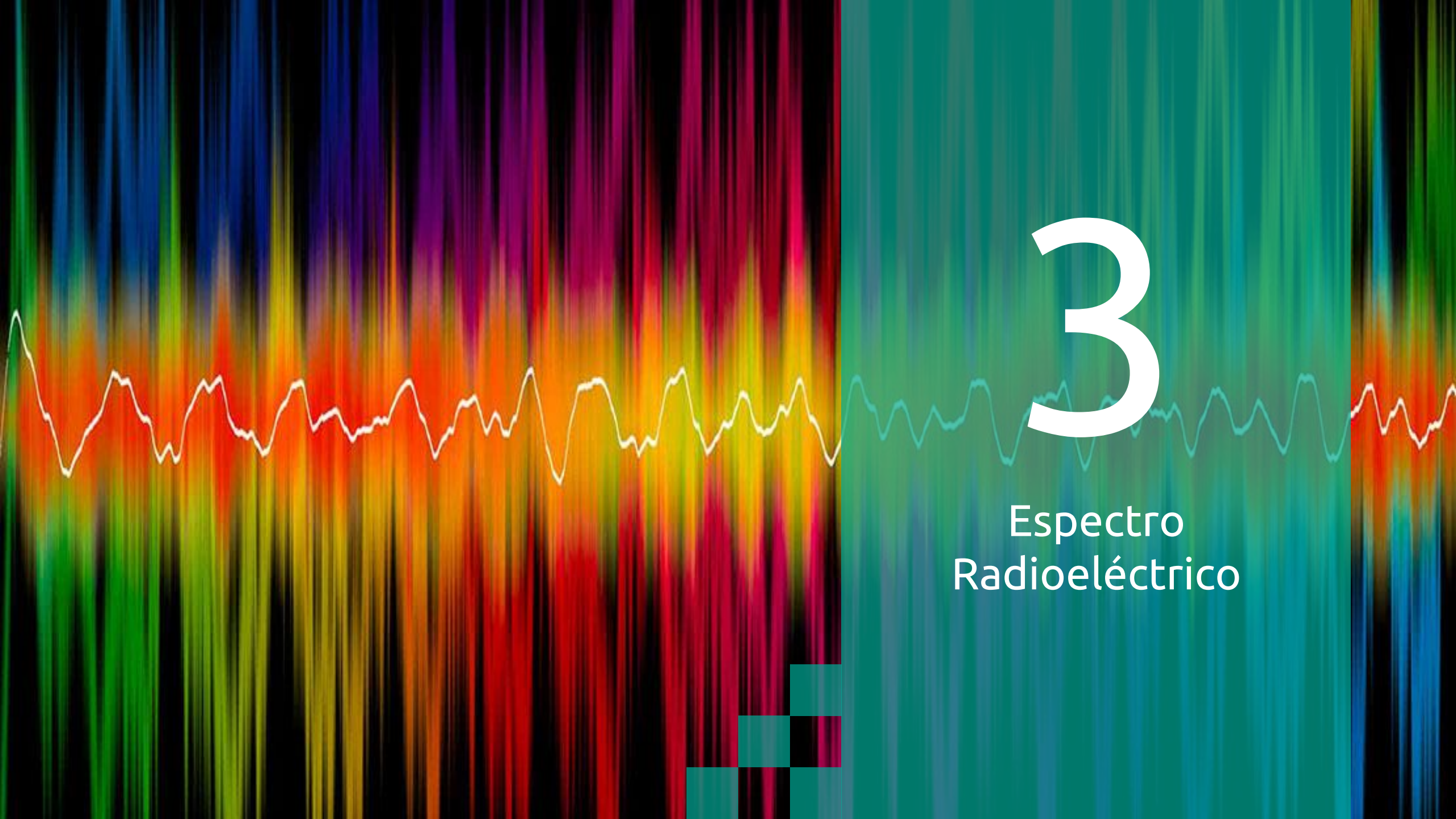


El **Reglamento de Radiocomunicaciones (RR)** es el texto de un tratado intergubernamental de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), el organismo que coordina y normaliza el funcionamiento de las redes y servicios de telecomunicaciones. El RR es revisado y adoptado por las Conferencias Mundiales de Radiocomunicaciones,



La Resolución Ministerial N° 187-2005-MTC/03, aprobó el **Plan Nacional de Atribución de Frecuencias (PNAF)** es el documento técnico normativo que contiene los cuadros de atribución de frecuencias, la clasificación de usos del espectro radioeléctrico y las normas técnicas generales para la utilización del espectro radioeléctrico en el Perú.

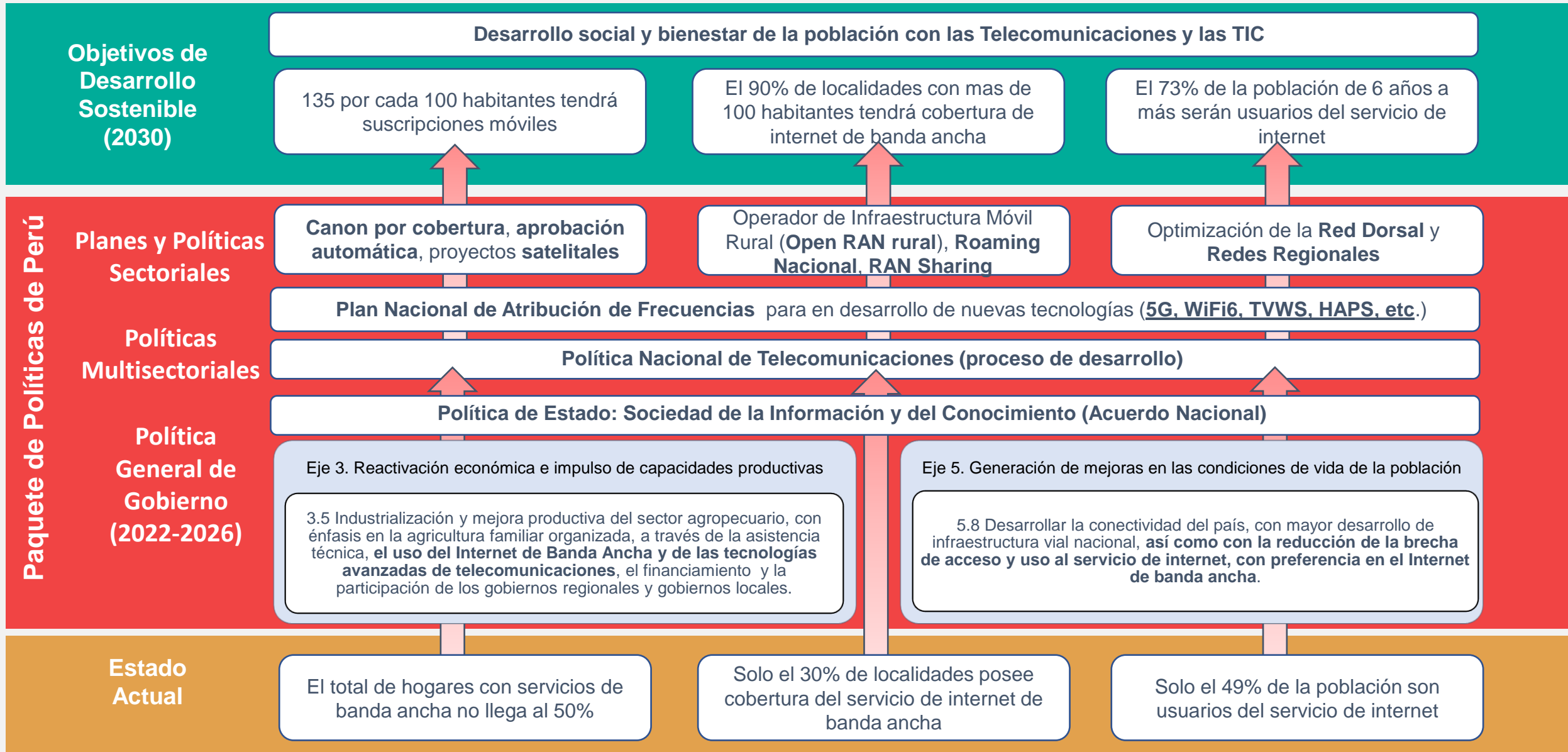




3

Espectro  
Radioeléctrico







## CONDICIONES DE CALIDAD

- Impulsar el uso de nuevas tecnologías
- Incentivar la mejora tecnológica (2G a 4G)

## PROMOVER LA DEMANDA

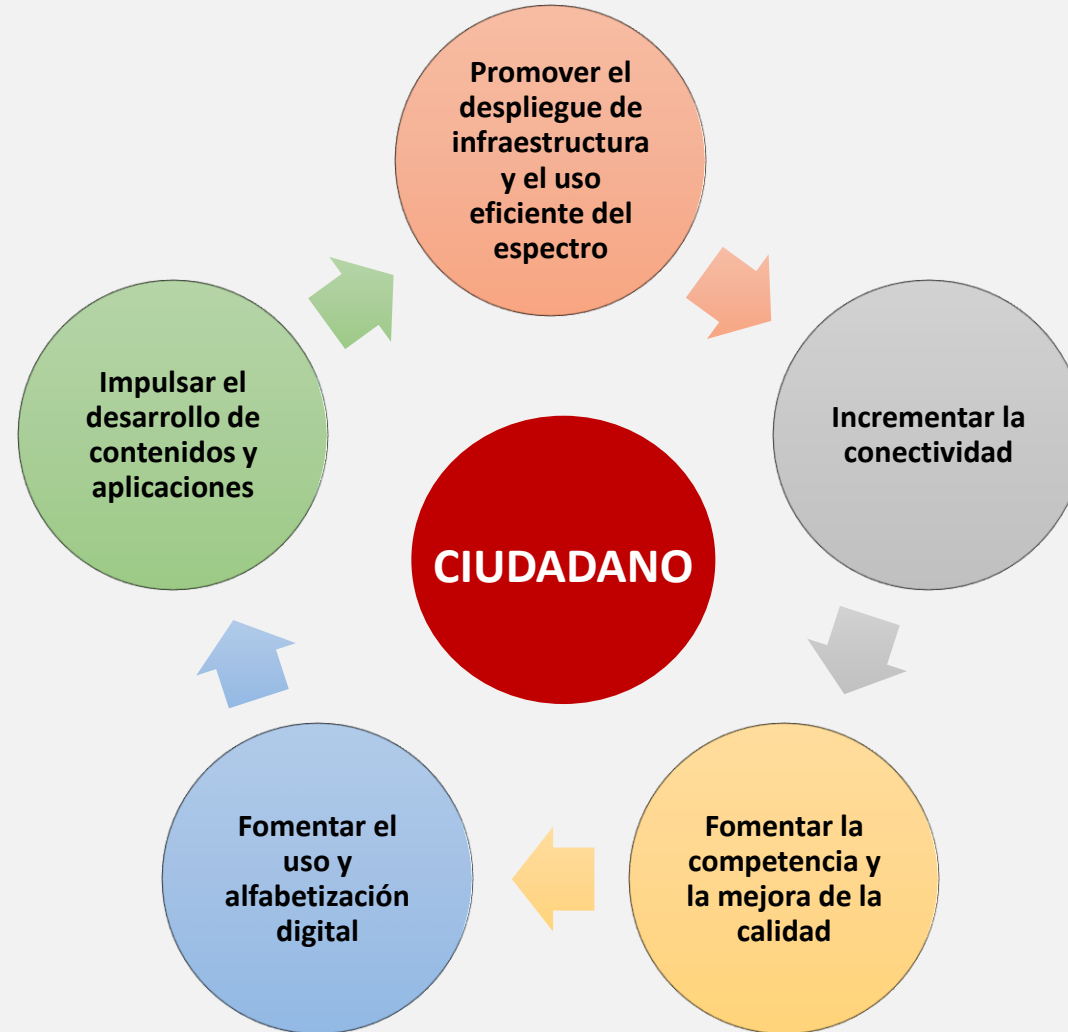
- Fomentar la creación de habilidades y capacidades digitales.
- Impulsar proyectos de alfabetización digital (consumo)
- Fomentar una cultura digital
- Impulsar el uso de la teleeducación, telemedicina, e-comercio y gobierno digital.

## ESPECTRO E INFRAESTRUCTURA

- Identificación de más espectro para servicios de móviles IMT.
- Promover el despliegue de infraestructura.

## PROMOVER LA OFERTA





- Incrementar la cobertura de servicios de telecomunicaciones
- Conectar las instituciones públicas.
- Incentivar la oferta de aplicaciones y contenidos digitales (cultura, educación, comercio, entretenimiento, otro).







## Fase de pruebas 5G: Resultados (2019)

	Fecha	Banda de frecuencias	Servicio	Resultados
	28 marzo	3.5GHz	Internet fijo inalámbrico	950 Mbps Velocidad de descarga
	22 mayo	3.5GHz	Internet fijo inalámbrico	3.2Gbps Velocidad de descarga
	18 setiembre	28GHz	Telesalud / Teleeducación	5ms Latencia
	11 octubre	3.5GHz	Internet móvil	1.5Gbps Velocidad de descarga



En el 2019 el Ministerio de Transportes y Comunicaciones dispuso la asignación temporal de espectro radioeléctrico para pruebas de 5G.

## MTC autoriza el despliegue inicial de tecnología 5G en nuestro país

RM N° 709-2020-MTC/03  
15 octubre 2020

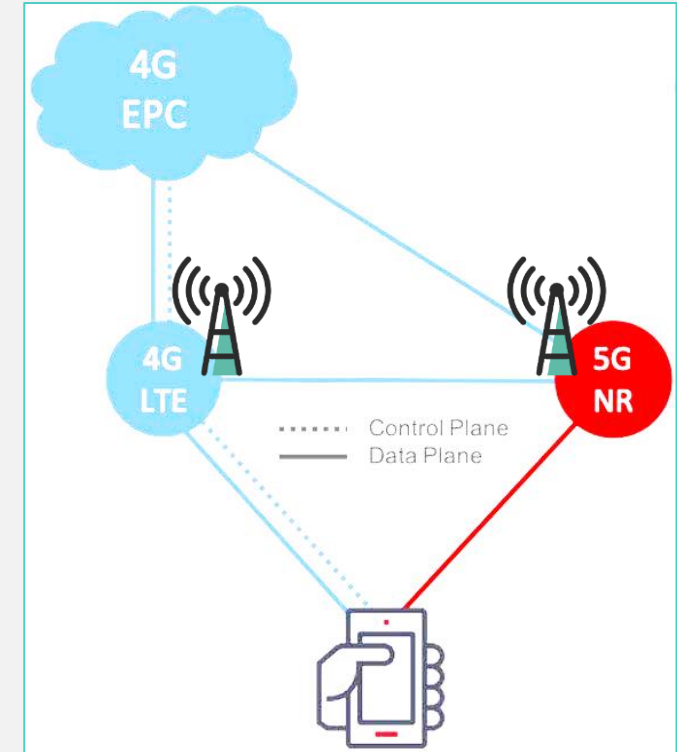
Permite al operador reemplazar las tecnologías obsoletas

Nota de Prensa  
1 marzo 2021

- MTC autoriza a dos operadores de telecomunicaciones:
- Implementar servicios con tecnología 5G
  - Internet fijo inalámbrico
  - En los bloques de espectro con los que cuentan en la banda 3.5 GHz.



## Nuevas tecnologías 5G



Se permite modificaciones de características técnicas de red de esta manera los operadores pueden migrar las tecnologías obsoletas por nuevas tecnologías como 5G.





# Políticas y regulación de Espectro Radioeléctrico

## Banda alta: 26 GHz



- Modificación del PNAF para atribuir la banda de frecuencias 26GHz.
- Definir el ancho de banda de los canales, propuesta: 50 MHz.



## Problemática



- Alta demanda de datos de internet.
- Baja cobertura móvil en interiores de edificaciones.
- Nuevas aplicaciones o tecnologías emergentes.

## Beneficios



- Soporta gran capacidad de datos.
- Uso para hotspot o interiores de edificaciones para mejorar la cobertura de una red móvil.
- Soporta el desarrollo de tecnologías emergentes de alta velocidad.

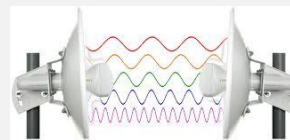


PAIS	Espectro asignado (MHz)	Banda	Rango de frecuencias
Italia	1000	26 GHz	26.5 GHz – 27.5 GHz
Finlandia	2 400	26 GHz	25.1 GHz – 27.5 GHz
USA	700	26 GHz	24.25 GHz – 24.45 GHz 24.75 GHz – 25.25 GHz
Hong Kong	1200	26 GHz	26 GHz
Tailandia	2600	26 GHz	26 GHz
Brasil	1000	26 GHz	25.9GHz – 27.5 GHz
Chile	1200	26 GHz	25.9GHz – 27.5 GHz
Grecia	1000	26 GHz	26.5 GHz – 27.5 GHz



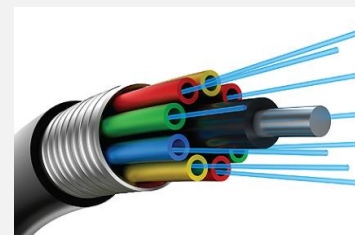
## Banda E (71-76/81-86GHz)

Banda de ondas milimétricas para el transporte de alta capacidad, es óptima para zonas donde no hay fibra óptica.



- Modificación del PNAF para atribuir la banda de frecuencias 71-76/81-86GHz.
- Canalizar la banda para su asignación.
- Uso en radioenlaces digitales punto a punto.
- Canales de anchos de banda de 125MHz, 250MHz, 500MHz, 750MHz, 1000MHz

### Problemática

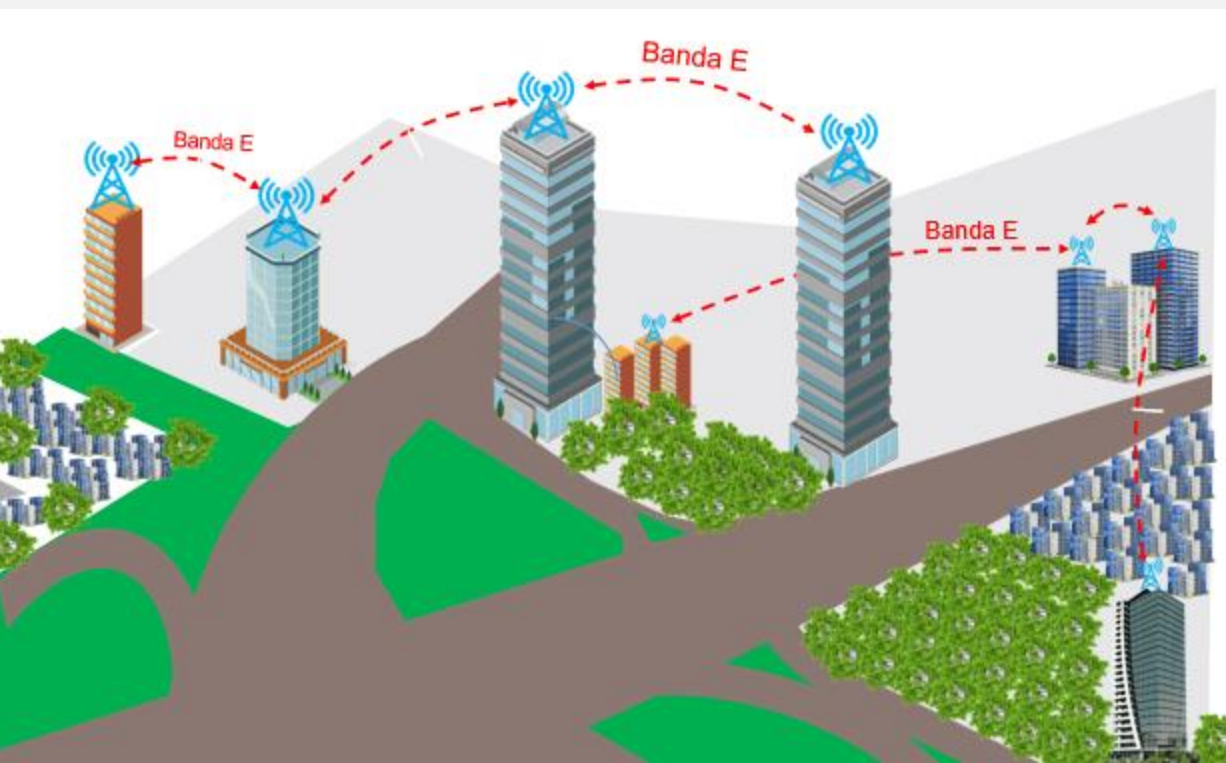


- Dificultad en despliegue de infraestructura de telecomunicaciones alámbrica en zonas rurales (fibra óptica, mas de 200m EVAP).
- Crecimiento exponencial de la demanda de datos.
- Lentitud en tendido de fibra óptica.

### Beneficios



- Facilita el despliegue de radioenlaces en zonas sin fibra óptica.
- Posee buena capacidad para soportar velocidades similares a la fibra óptica.
- Despliegue más rápido en comparación de tendidos alámbricos.

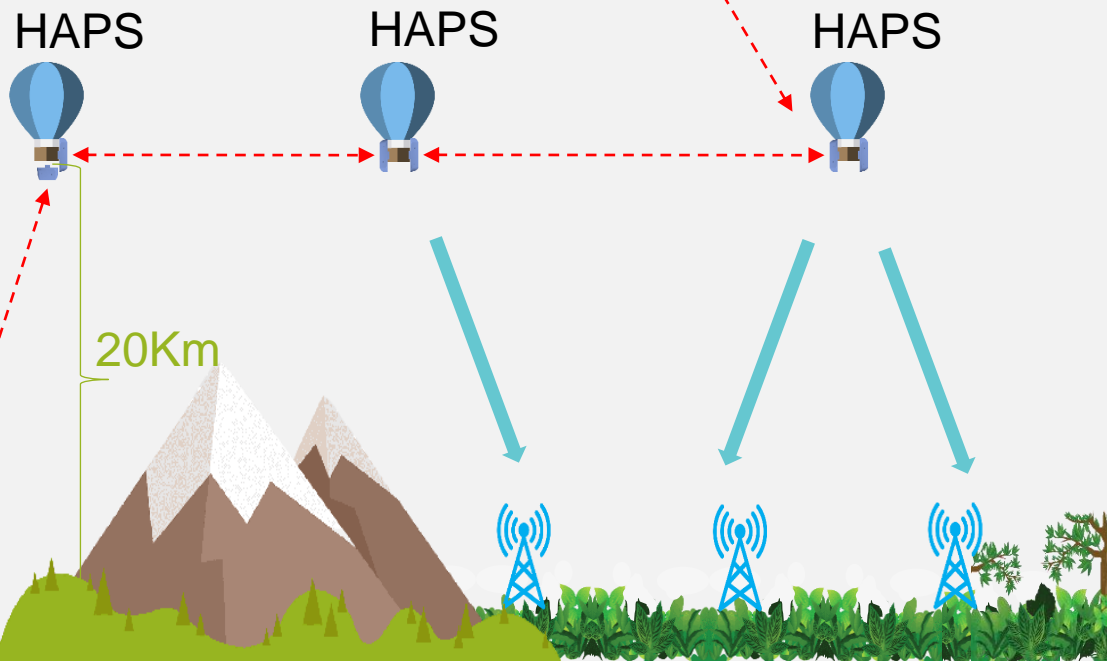




## HAPS – Plataformas estratosféricas de gran altitud

Bandas identificadas para HAPS:

- 21,4-22 GHz,
- 24,25-25,25 GHz,
- 25,25-27,5 GHz,
- 31-31,3 GHz,
- 38-39,5 GHz,
- 47,2-47,5 GHz
- 47,9-48,2 GHz,



Plataforma de **generación de proyectos y nuevos esquemas de innovación** en telecomunicaciones.

### Problemática

- Zonas del país sin servicios de telecomunicaciones.
- Dificultad en despliegue de infraestructura de telecomunicaciones cotidianas en zonas rurales.
- Necesidad de respuesta rápida ante desastres naturales, cuando se caen la infraestructura de telecomunicaciones cotidiana.

### Beneficios

- Posibilidad de brindar servicios de telecomunicaciones en zonas alejadas.
- Despliegues más factibles en comparación de infraestructura de telecomunicaciones cotidiana en zonas alejadas.
- Brinda respaldo en situaciones de emergencias.





## TVWS – Espacios en blanco de la TV

### Problemática

- Bandas de frecuencias no utilizadas en el espectro UHF.
- Zonas del país sin servicios de telecomunicaciones.
- Dificultad en despliegue de infraestructura de telecomunicaciones alámbrica en zonas rurales.

### Beneficios

- Uso eficiente de bandas de frecuencias que no se utilizan en UHF.
- Posibilidad de brindar servicios de telecomunicaciones en zonas alejadas.
- Despliegue más rápido en comparación de tendidos alámbricos.
- Por operar en frecuencias bajas tiene mejor propagación de señal en zonas rurales sin línea de vista.



Banda 470 – 698 MHz  
*Uso a título secundario*

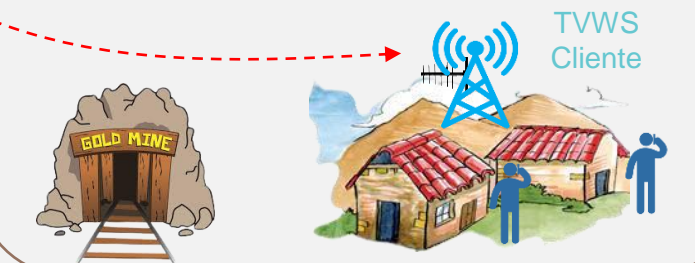
### Público

- 4G – Acuerdo con IPT



### Privado

- WiFi – Operadoras de nicho y acceso gratuito.
- Industrias 4.0.



TVWS  
Maestro

Banda 470 – 698 MHz  
*Uso a título secundario*

TVWS  
Repetidor

Red de los  
operadores

Nota: No se incluye el canal 51



## Banda 6GHz

### Definición de Banda 6GHz

Banda de frecuencias de acceso para uso en hogares, aplicaciones industriales científicas y médicas.



### Objetivo

Identificó 1200MHz en la banda de frecuencias de 6GHz, WiFi-6E.

### Aplicación

Uso sin licencia en interiores de las edificaciones (p.e. en hogares WiFi-6)

### Problemática

- Saturación del uso de frecuencias para WIFI.
- Baja cobertura móvil en interiores de edificaciones.
- Número importante de dispositivos a conectarse en el hogar vía inalámbrica en bandas no licenciadas

### Beneficios

- Amplía la gama de frecuencias disponibles para WIFI.
- Soporta el tráfico de internet en interiores.
- Soporta altos anchos de banda.



# 4

## Infraestructura

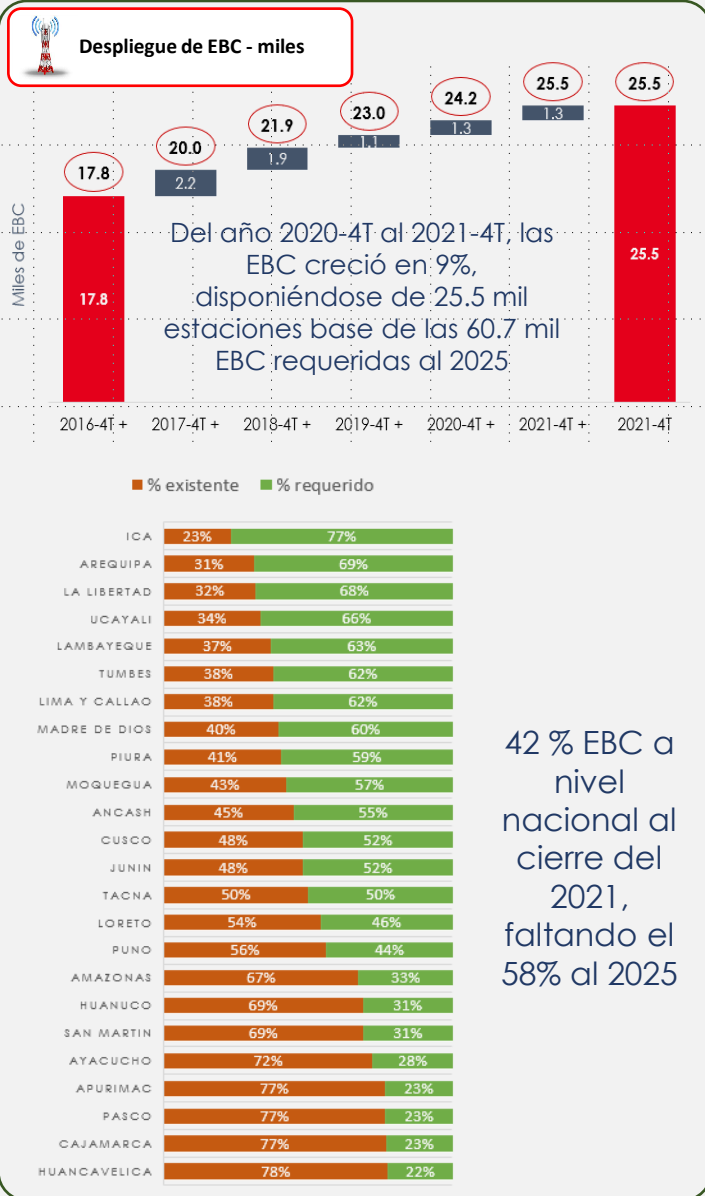




# Políticas de incentivos para el despliegue de infraestructura y ordenamiento del espectro

Ley No. 31456, Ley que amplía la vigencia de la Ley No. 30228, Ley que modifica la Ley No. 29022, Ley para la Expansión de Infraestructura en Telecomunicaciones

Ley N° 31456 (abr-2022)



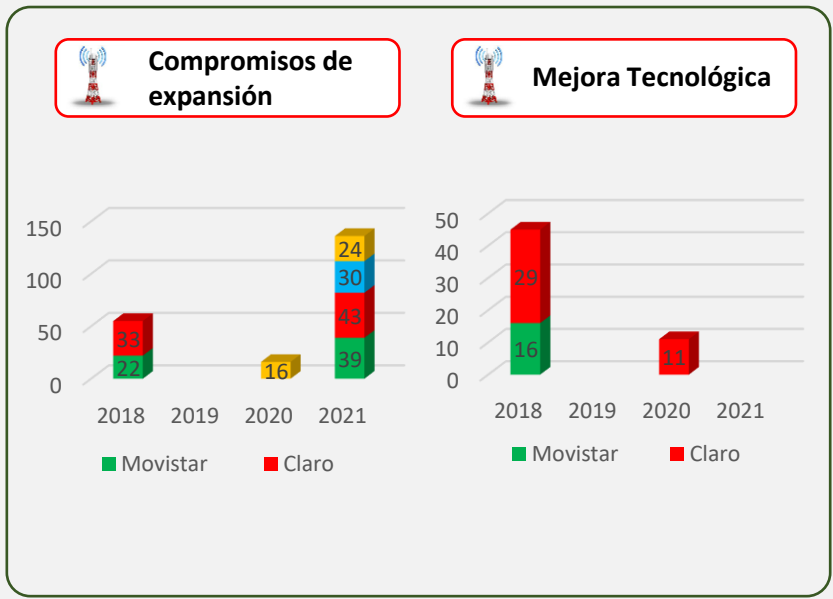
42 % EBC a nivel nacional al cierre del 2021, faltando el 58% al 2025

## Incentivos por canon

DECRETO SUPREMO N° 004-2021-MTC<sup>1/</sup>

## Reordenamiento

D.S. N° 016-2018-MTC



### Reordenamiento 2.3 GHz & 2.5 GHz

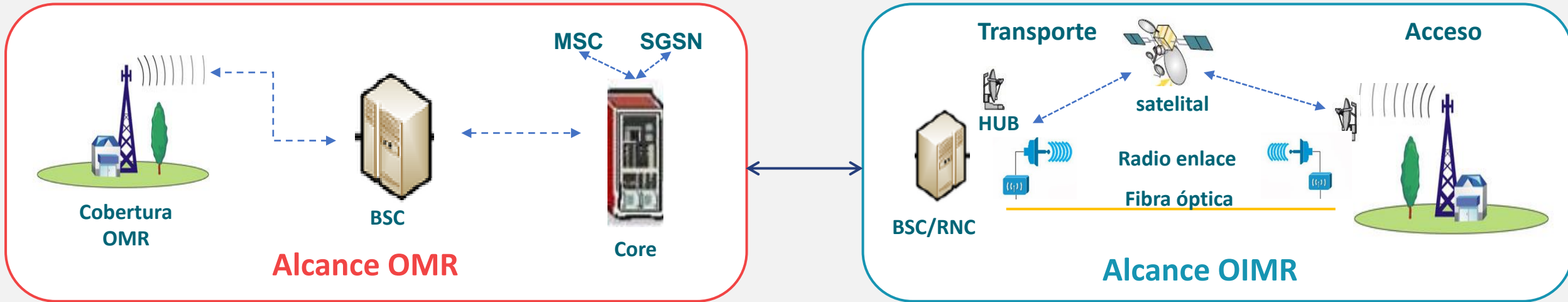
Resultados positivos:

- +70 MHz** liberados a nivel nacional  
**+20 MHz** adicionales en algunas regiones
- 54 connections** Weighing / Toll **10 Mbps** 100% Guaranteed USD 1.82 MM
- 670 connections** School **40 Mbps** 40% Guaranteed USD 5.9 MM
- 441** base stations **80% (4G/5G)** 20% (3G/4G) USD 70.37 MM

1/ Los incentivos por canon aparecen en el 2018

# Modelo de operador OIMR

Operador de Infraestructura Móvil Rural (OIMR)  
Actualmente se trabaja con el siguiente modelo aprobado por OSIPTEL



**BSC compatible con MSC del OMR (tecnología 2G)**



**Transporte:**

Enlace satelital  
Enlace de radio  
Fibra óptica



Red de acceso: EBC, antena, energía etc



La instalación, O&M la realiza el OIMR



Evolución tecnológica y continuidad del servicio



# Incentivos de canon por cobertura

1. MTC publica lista de localidades rurales con brecha de cobertura
2. Operador puede desplegar nuevas estaciones base 4G
3. Operador puede realizar mejora tecnológica de 2G a 4G

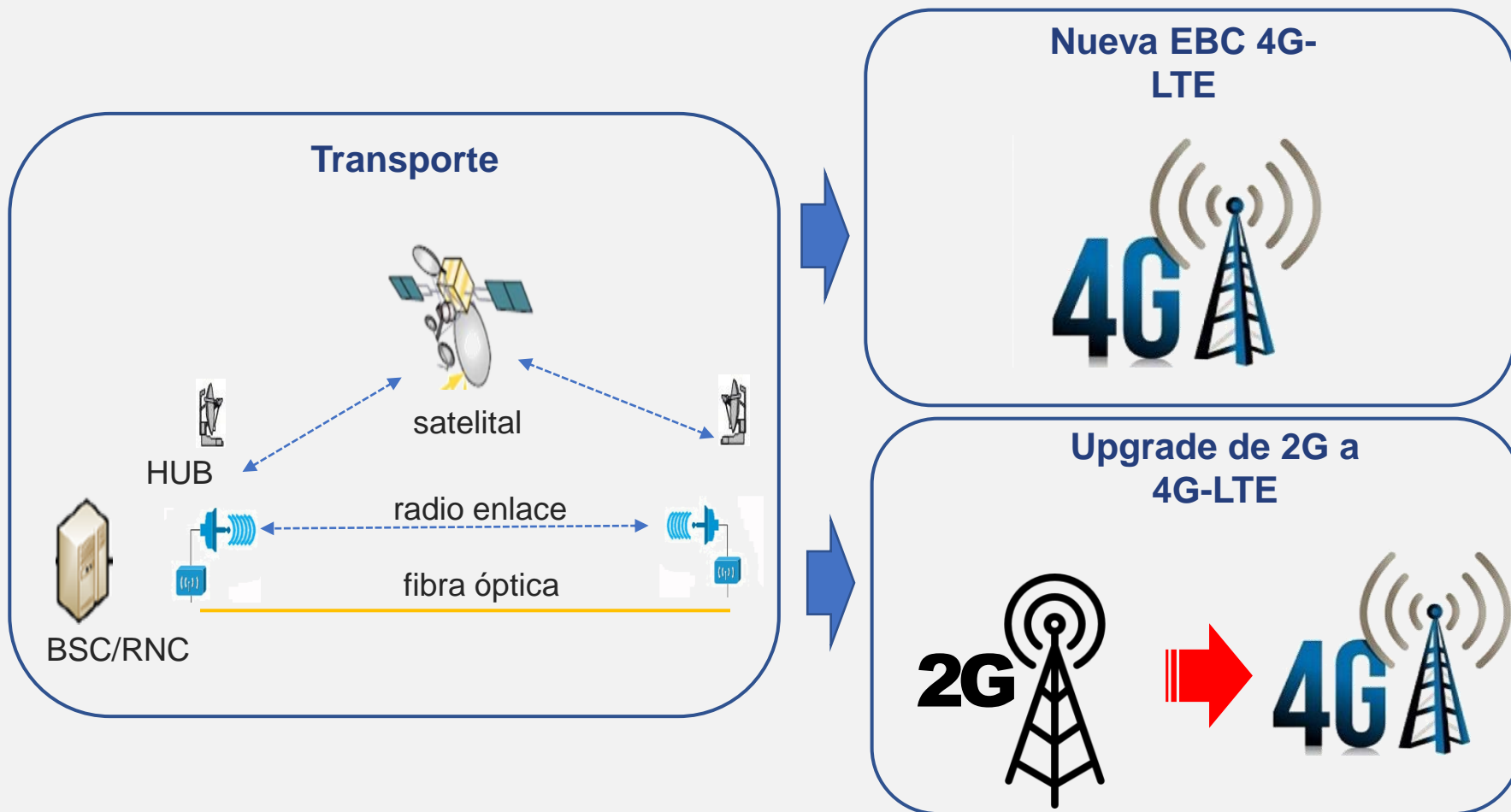
## Criterios para elaborar el listado de localidades beneficiarias:

### Localidades sin cobertura

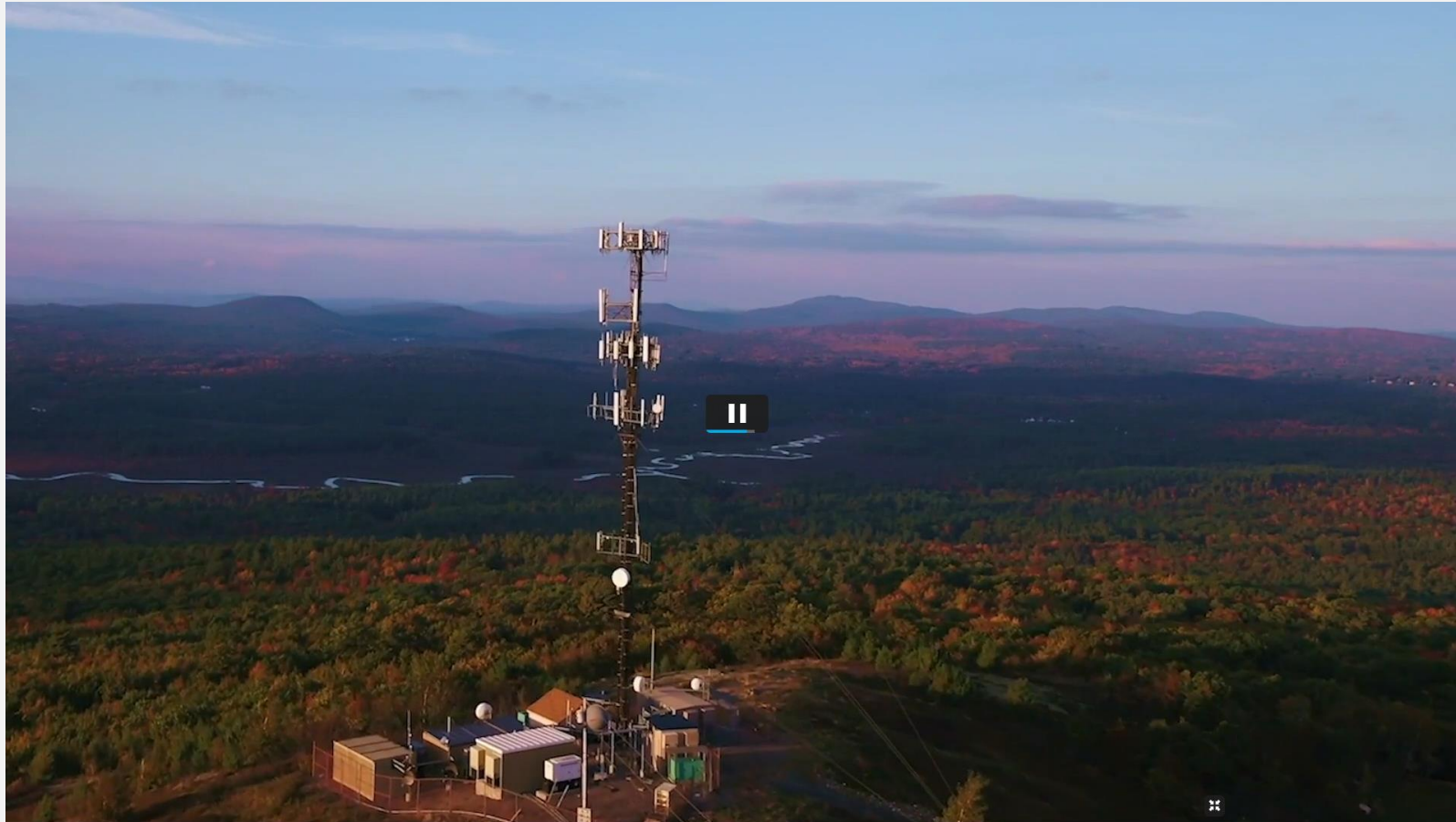
- a) Contar con energía eléctrica.
- b) No contar con cobertura
- c) No ser beneficiarias de proyectos de PRONATEL.
- d) No ser beneficiarias de los compromisos por renovación.
- e) No ser beneficiarias de canon por cobertura anteriormente
- f) Cantidad de población.
- g) Otros criterios considerados por la DGPPC.

### Mejora tecnológica

- a. Contar únicamente con infraestructura 2G.
- b. Ubicada en zonas rurales o de preferente interés social.
- Otros criterios considerados por la DGPPC.







## 87 PIP Registrados

- Modelo de cobunicaciones, sitios que permiten mejorar la cobertura, manteniendo conectadas a las industrias y a las personas.
- PIP es un proveedor de torres Inalámbricas.

## Redes de fibra óptica

Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica

13 mil km.  
Fibra óptica



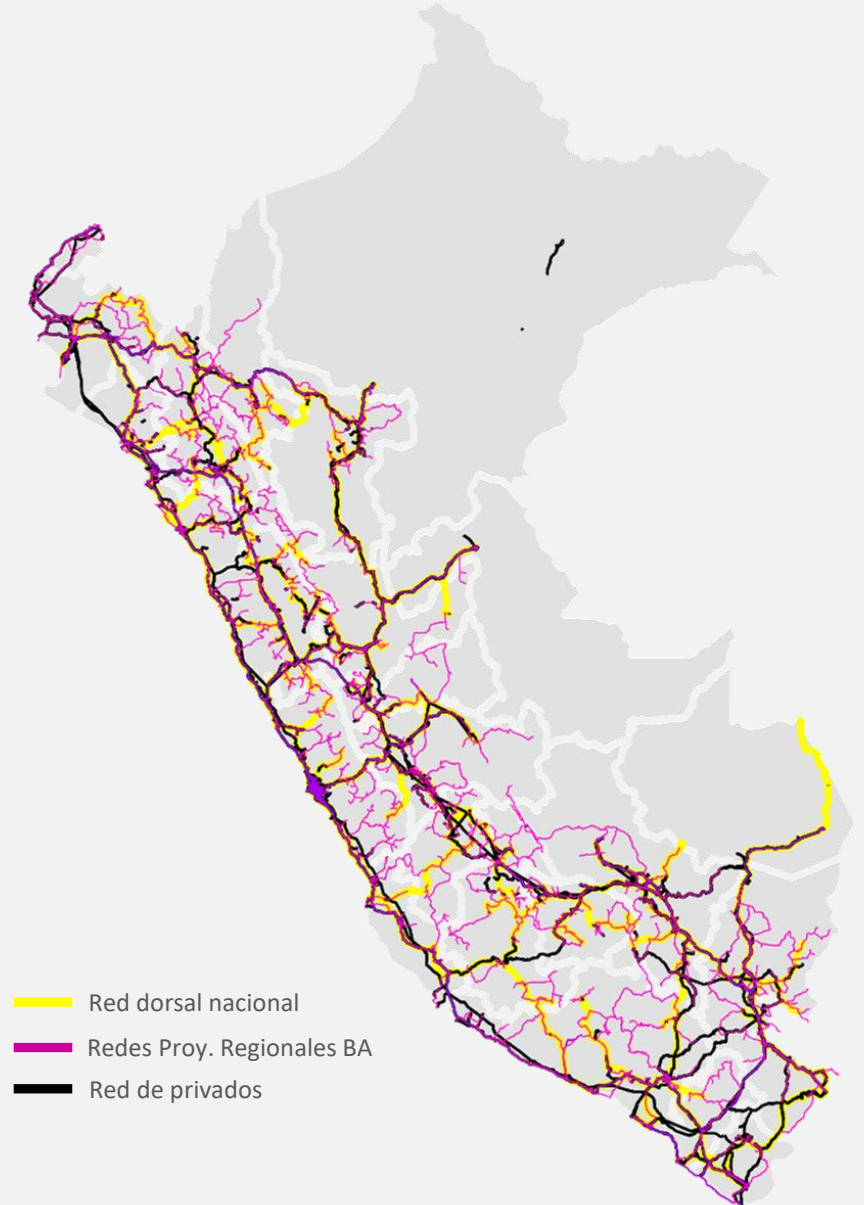
21 Proyectos Regionales de Banda Ancha

30 mil km.  
Fibra óptica



Redes Fibra Óptica de los Operadores

70 mil km.  
Fibra óptica





- 7 proyectos
- Inversión: **1,3 mil millones**
- Instituciones Beneficiarias: **3 821**
- Localidades Beneficiarias: **2 105**

**Proyectos de BA en Operación**

- 12 proyectos
- Inversión: **2,6 mil millones**
- Instituciones Beneficiarias: **6 008**
- Localidades Beneficiarias: **3 586**

**Proyectos de BA en implementación**

- 5 proyectos (2 de ellos en Loreto)
- Inversión: **1,6 mil millones**
- Instituciones Beneficiarias: **3 365** <sup>(1)</sup>
- Localidades Beneficiarias: **2 077** <sup>(1)</sup>

**Proyectos BA en Modificación**

- Inversión: **412 millones**
- Instituciones Beneficiarias: **1 263** <sup>(2)</sup>
- Localidades Beneficiarias: **726** <sup>(2)</sup>

**Proyecto Viable Aisladas Selva**

**25 proyectos**  
(Áreas rurales y lugares de preferente interés social)

Inversión (S/)  
**+ 6 mil millones**

Instituciones Beneficiarias  
**14 457**

Localidades Beneficiarias  
**8 494**

(1) Beneficiarios potenciales  
(2) Beneficiarios estimados





# Hoja de Ruta 2030

❖ Cierre de la brecha de conectividad para el desarrollo de la virtualidad “Metaverso”

- ❖ Evaluar nuevas bandas medias IMT
- ❖ Condiciones de operación de HAPS y HIBS
- ❖ Optimizar el uso y repotenciar la RDNFO

2030

❖ Analizar bandas mayores a 90GHz para 6G

2026

- ❖ Promover el despliegue de infraestructura mmWave, HAPS
- ❖ Analizar bandas mayores a 30GHz para IMT

2025

- ❖ Habilitar las redes para soportar voz sobre wifi/LTE/5G
- ❖ Estudios de bandas para IMT

2024

- ❖ Facilitar la provisión de equipos para mejorar la conectividad *indoor*.
- ❖ Seguridad de las redes
- ❖ Norma de RAN Sharing
- ❖ Desarrollo de plan de internet de las cosas

2023

- ❖ Fomentar el despliegue de celdas pequeñas, small cell.
- ❖ Facilitar el despliegue de fibra óptica de acceso.
- ❖ Promover concurso de la banda de 3.5GHz y 26GHz

2022

- ❖ Permitir protocolo SIP
- ❖ Concurso de banda AWS3 y 2.3GHz
- ❖ Radio FM en celulares
- ❖ Explorando Redes Comunitarias
- ❖ Analizar Sandbox regulatorio

- ❖ Ampliar modelo de Canon por cobertura
- ❖ Roaming Nacional
- ❖ Promover el despliegue de infraestructura de última milla. (5G, TVWS, fibra óptica, etc)
- ❖ Eliminar barreras al despliegue de infraestructura.

## Avances realizados

- ☑ Bandas innovación para TVWS, 6GHz, HAPS y banda E.
- ☑ Mercado secundario: Arrendamiento de espectro
- ☑ Topes de espectro bandas bajas y medias
- ☑ Reordenamiento de bandas 2.3GHz y 2.5GHz
- ☑ Metas de uso del espectro
- ☑ Metodología de canon por uso del espectro
- ☑ Reserva de bandas del PNAF
- ☑ Protocolo de señalización SIP



PERÚ

Ministerio  
de Transportes  
y Comunicaciones

 Siempre  
con el pueblo

GRACIAS