



# REDES HIBRIDAS

**EXPO****TIK**

**3RA EDICIÓN 2024**

## REDES HIBRIDAS

- Una red híbrida aprovecha las fortalezas de las topologías de distintas tecnologías y mejora las condiciones para satisfacer el tráfico de la red, las cargas de procesamiento y la latencia de los datos.
- Esto resulta en una red más robusta y eficaz que utilizar topologías individuales.

## REDES HIBRIDAS

- Combinan las mejores características de dos o más redes diferentes.
- Proporcionan diversos caminos de transmisión de datos.
- Son flexibles y están diseñadas para adaptarse a una variedad de entornos de red y necesidades.

# COMPONENTES DE REDES HIBRIDAS

- Tendidos de fibra óptica, lineal, estrella o anillo
- Tendido coaxial
- Tendido UTP
- Enlaces punto-punto vía radio y de microondas
- Enlaces satelitales
- Enrutadores, switches
- Módems, onts, CPEs

# REDES HIBRIDAS



## FIBRA OPTICA

Las redes de fibra óptica proporcionan la ventaja de cubrir distancias razonablemente largas, no requieren de electricidad para los puntos de distribución, para enlaces de gran distancia ocupan un mínimo de amplificación para la regeneración de la señal.

Tienen un mayor ancho de banda, lo que implica una alta capacidad para transportar datos .

Poseen inmunidad a interferencias eléctricas, resistencia a las temperaturas extremas y a la corrosión provocada por los ambientes húmedos.

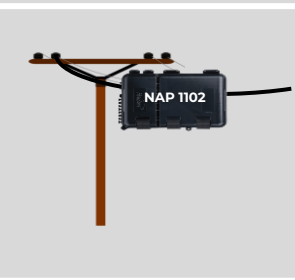
Es escalable ya que permite añadir nuevos servicios de manera sencilla.

Actualmente los costes del despliegue han ido a la baja por lo que es más factible su implementación





# RED DE FIBRA AÉREA







NAP

Punto de  
Distribución

# RED DE FIBRA SUBTERRÁNEA



# FIBRA ÓPTICA Y COAXIAL

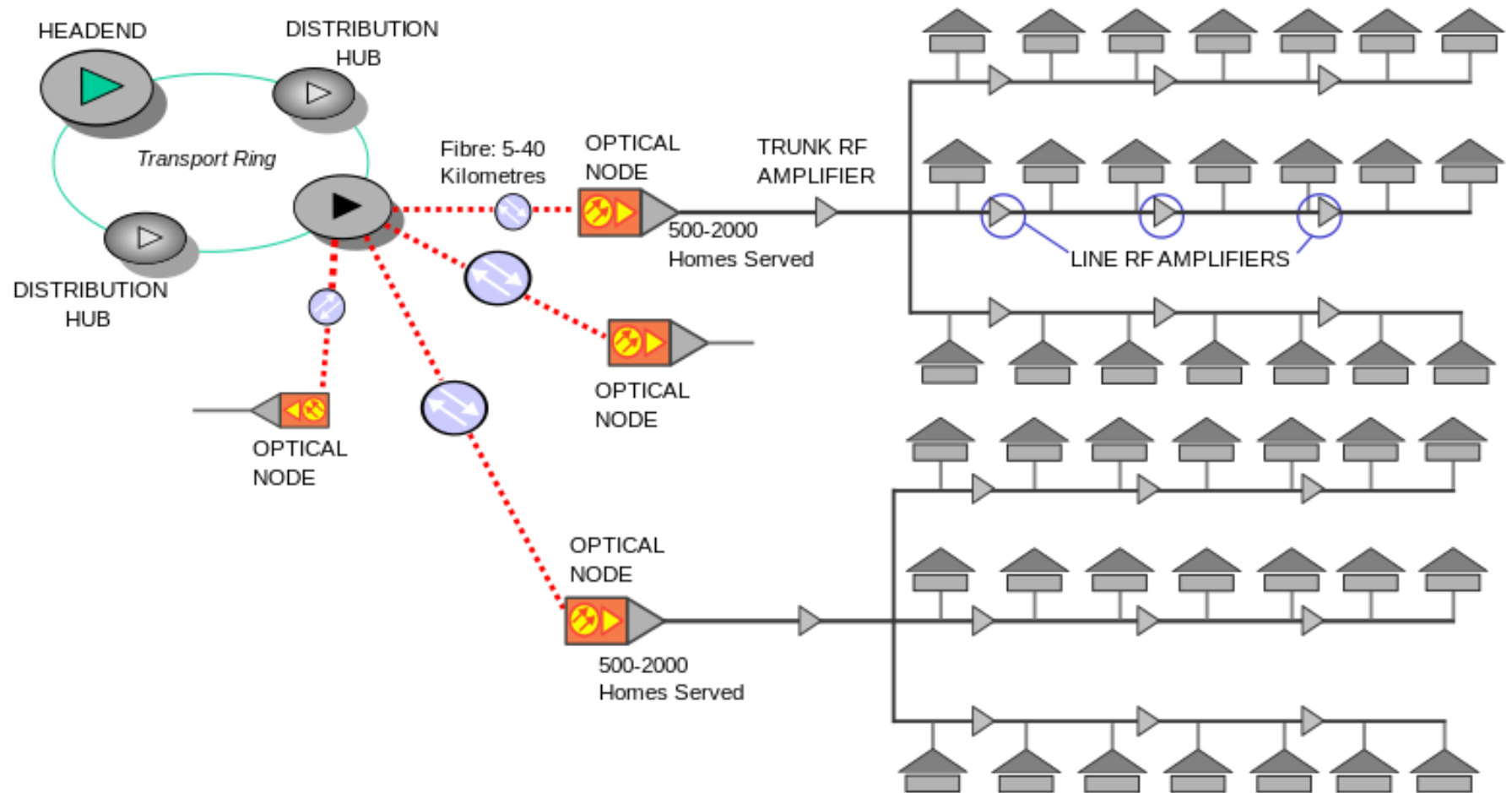
Una red híbrida F.O/COAXIAL contiene un tendido de fibra terminado en un transformador óptico que permite la transición de la señal a la red de cable coaxial.

El cable coaxial proporciona una capacidad de ancho de banda considerable y apta, mientras que también permite que la señal se extraiga y se inserte con una mínima interferencia a cualquier cliente o equipo.

Las limitaciones de este sistema son que a veces la señal necesita ser amplificada y además es susceptible a interferencias externas.

La FTTH consume hasta seis veces menos energía eléctrica que las redes de cable [DOCSIS 3.1]

# FIBRA ÓPTICA Y COAXIAL





## RADIO ENLACES

Un radioenlace es una interconexión entre terminales de telecomunicaciones a través de ondas electromagnéticas.

espectro radioeléctrico es un recurso primario e indispensable para las comunicaciones inalámbricas.

## BANDAS DE FRECUENCIA

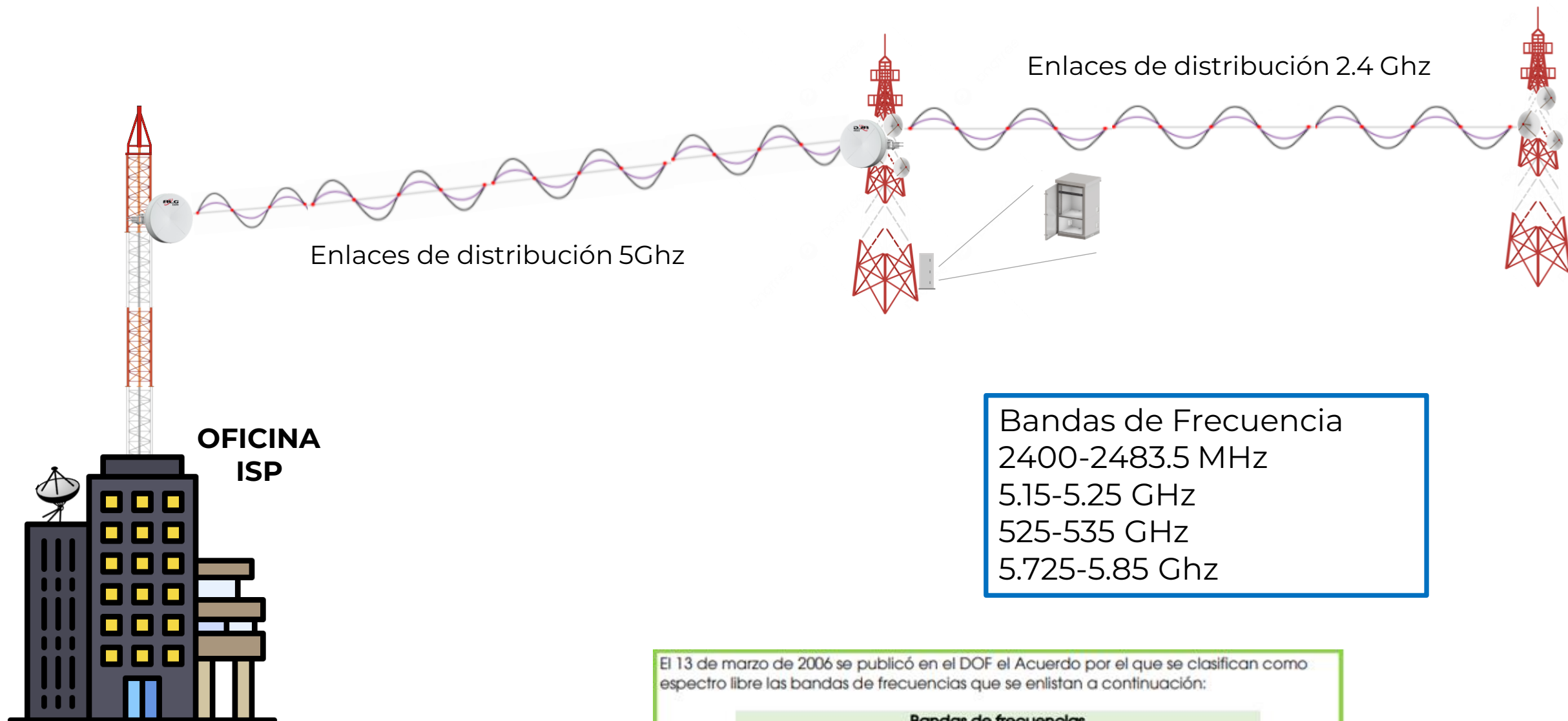
La elección de la banda de frecuencia en la que se va a trabajar es una de las primeras en el diseño de un radioenlace, y también una de las más importantes, debido a su carácter escaso y limitado.

## ESPECTRO RADIOELECTRICO

- Los institutos regulatorios de cada país habilitan ciertas porciones del espectro radioeléctrico para su acceso libre con el fin de atender necesidades de comunicación inalámbrica en la población.
- Es por esto que tenemos frecuencias que podemos utilizar sin que sea necesario contar con una concesión o autorización de uso.



# BANDAS DE USO LIBRE

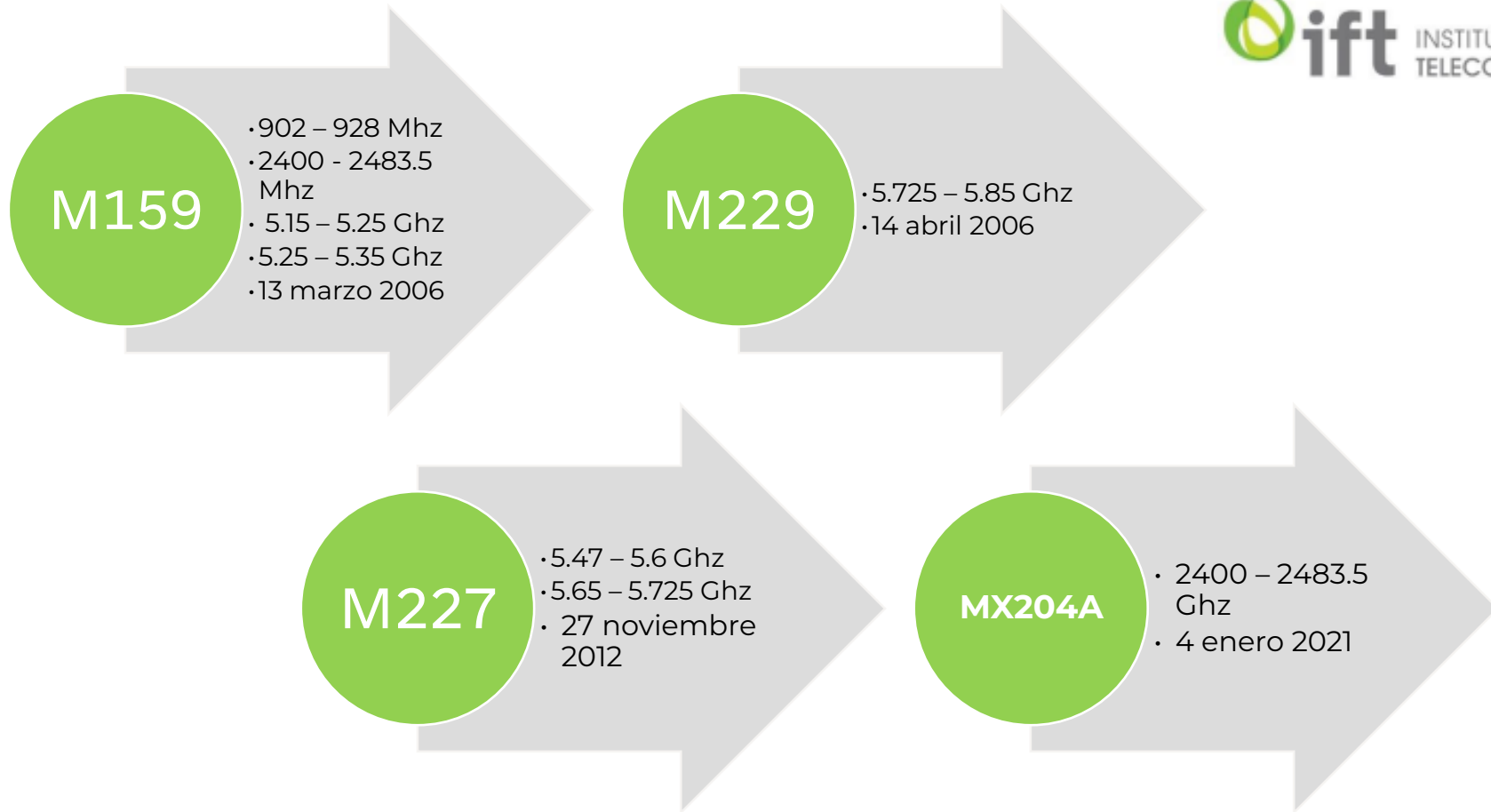


- Bandas de Frecuencia**
- 2400-2483.5 MHz
  - 5.15-5.25 GHz
  - 5.25-5.35 GHz
  - 5.725-5.85 GHz

El 13 de marzo de 2006 se publicó en el DOF el Acuerdo por el que se clasifican como espectro libre las bandas de frecuencias que se enlistan a continuación:

Bandas de frecuencias		
902 - 928 MHz	5.15 - 5.25 GHz	5.725 - 5.85 GHz
2400 - 2483.5 MHz	5.25 - 5.35 GHz	

# ESPECTRO RADIOELÉCTRICO DE USO LIBRE





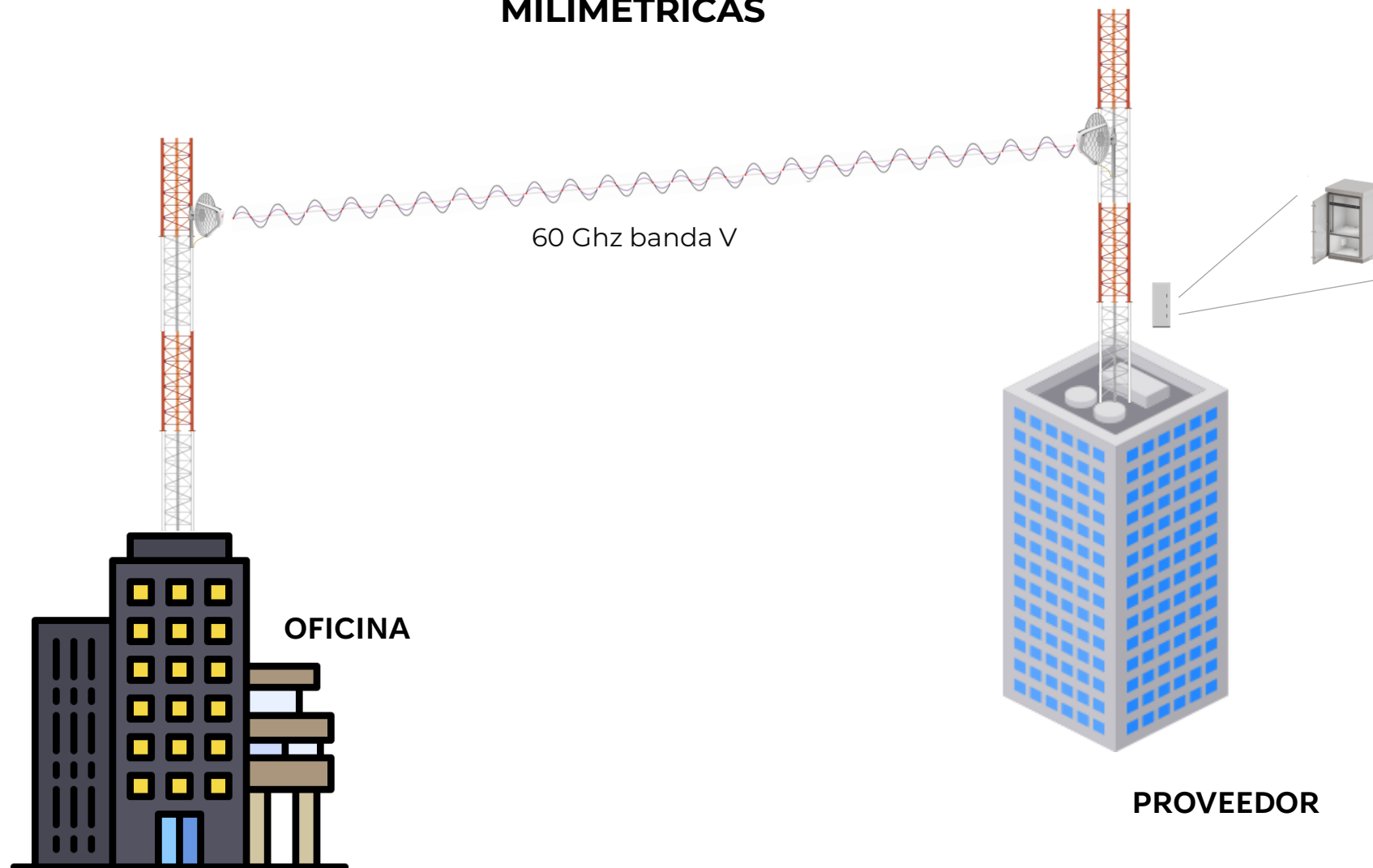
## ENLACES DE ONDAS MILIMÉTRICAS (MMWAVE)

La banda de 60 GHz es ideal para lograr mover grandes caudales de datos, reduciendo costos de inversión es fácil montar decenas de enlaces en las azoteas y torres.

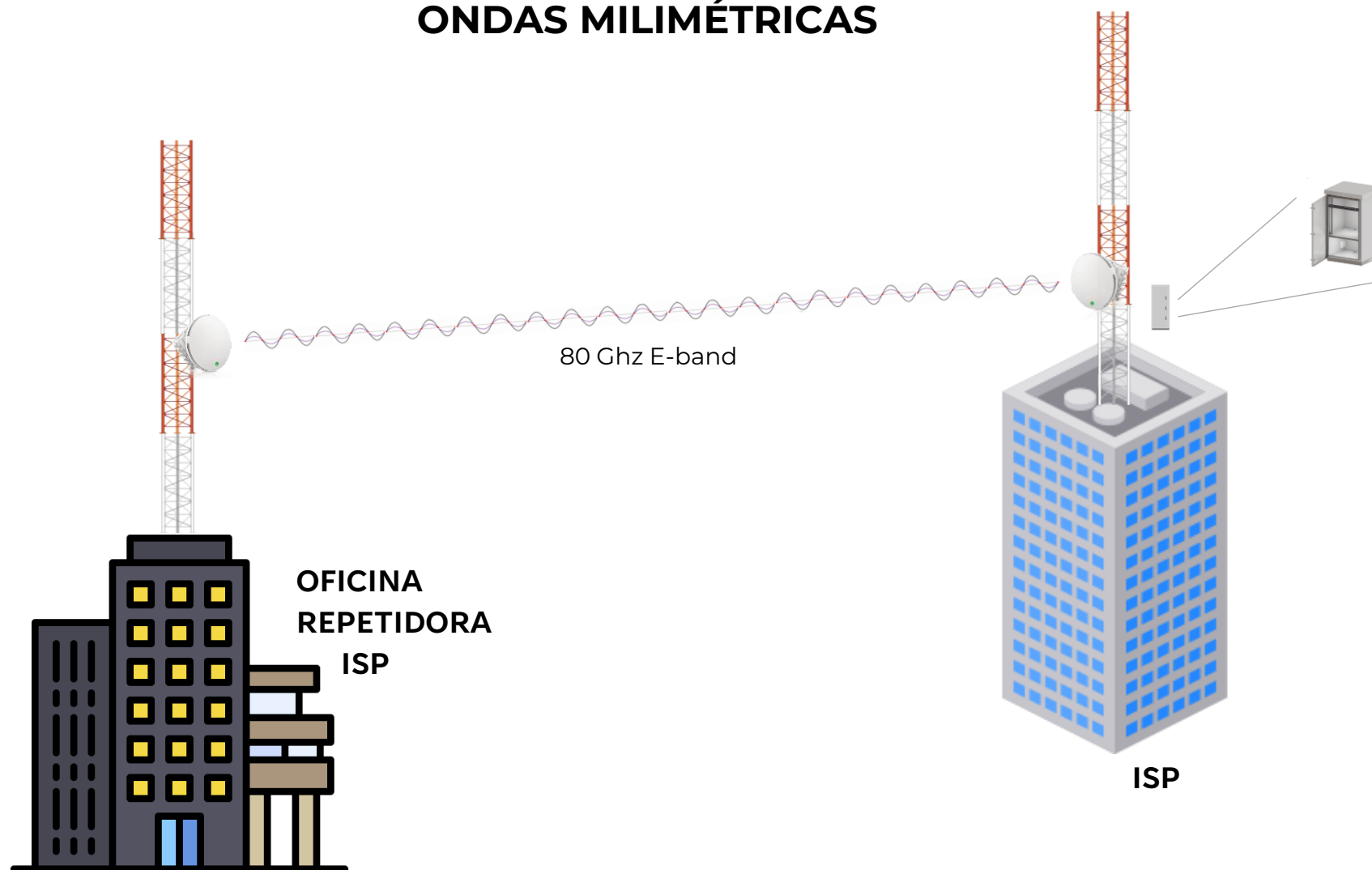
Su punto débil es sensible a las absorciones de oxígeno.

Los radioenlaces de la banda 80 GHz son denominados E-band, y permiten transportar un gran tráfico de datos, son para distancias cortas, operan sin problemas de interferencias. Son menos sensibles a la absorción de oxígeno, pero si afectados altas precipitaciones.

## ENLACE DE ALTA CAPACIDAD DE ONDAS MILIMÉTRICAS

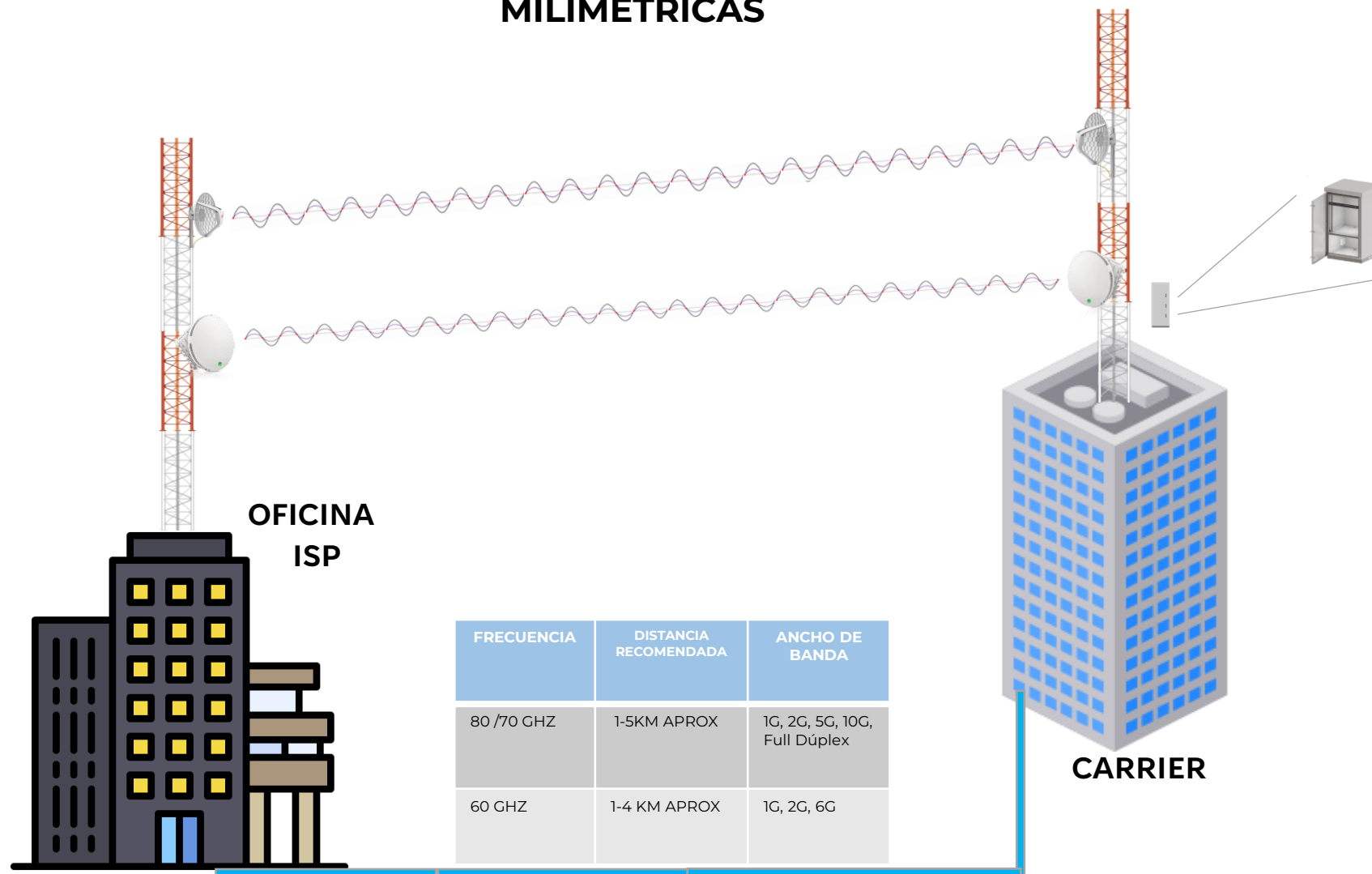


## ENLACE DE ALTA CAPACIDAD DE ONDAS MILIMÉTRICAS





## ENLACE DE ALTA CAPACIDAD DE ONDAS MILIMÉTRICAS



# ESPECTRO RADIOELÉCTRICO DE USO LIBRE

MX278A

- 57 – 64 Ghz
- 9 Mayo 2017

MX284

- 71 – 76 Ghz
- 81 -86 Ghz
- 9 Marzo 2012

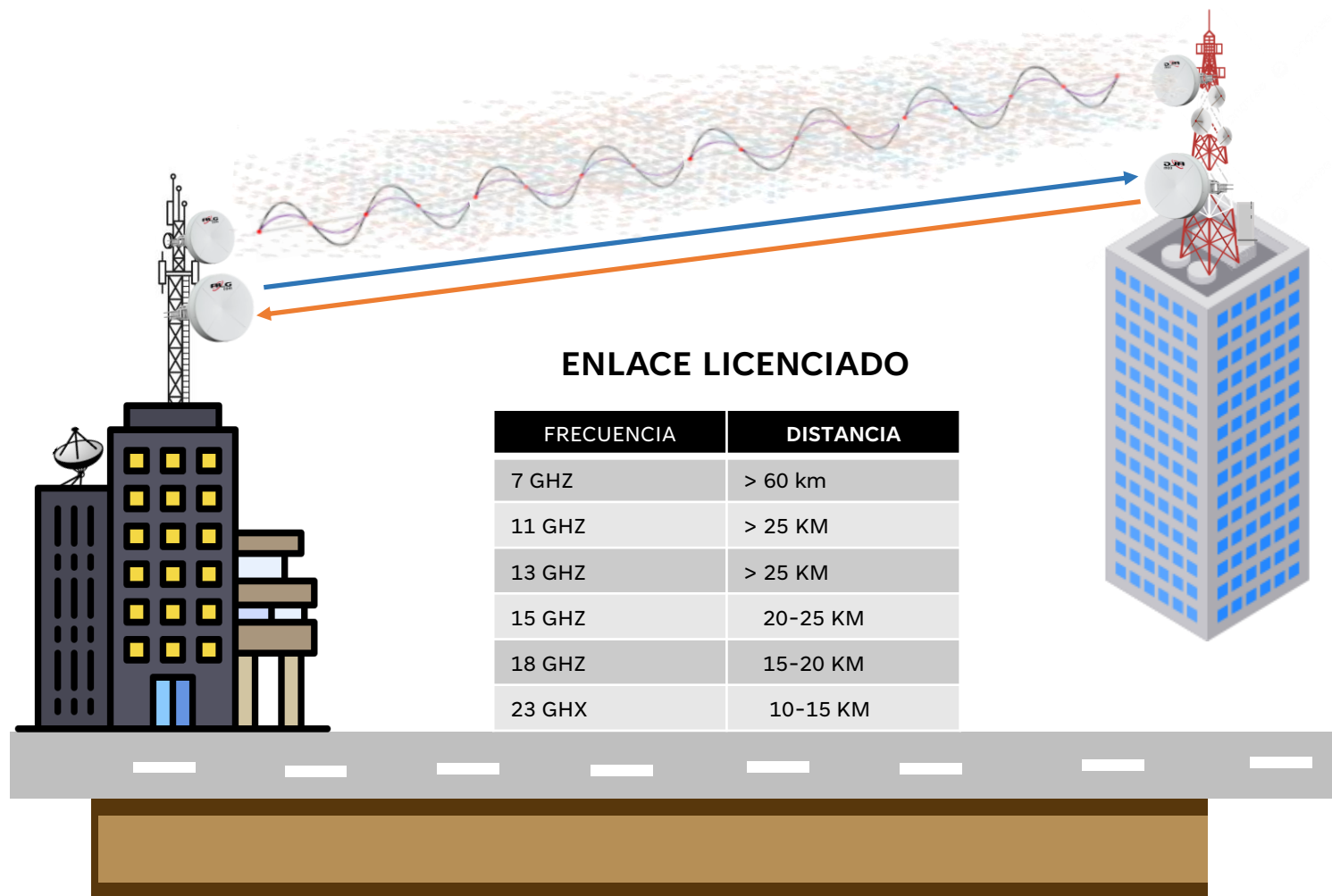
## ENLACES RF LICENCIADOS

Una banda licenciada es un rango específico de frecuencias dentro del espectro radioeléctrico que ha sido asignado por las autoridades a ciertos usuarios o servicios.

A diferencia de una banda libre, en la cual cualquier dispositivo puede operar sin restricciones, las bandas licenciadas requieren de una autorización previa para su uso y pago para su explotación.

Estas bandas se utilizan para una amplia gama de aplicaciones, tales como comunicaciones móviles, radiodifusión, servicios de emergencia, transporte o despliegues tácticos.

La banda licenciada ofrece garantías de calidad y confiabilidad en la transmisión de datos, al no tener interferencias de otros usuarios, lo que la convierte en una opción atractiva para aquellos que buscan una conexión estable, sin interferencias y de una mayor capacidad.



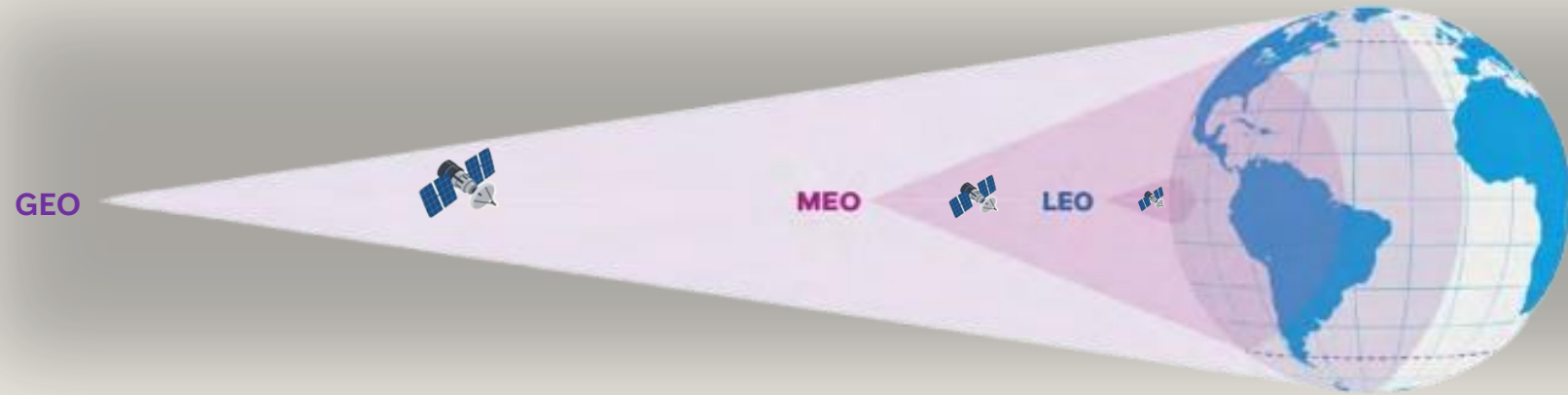




Radio enlace troncal



# ENLACES SATELITALES



**GEO** (Órbita Geoestacionaria): Dish, Viasat, Elitesat, Hughesnet, Axess Networks

**MEO** (Órbita Terrestre Media): Viasat

**LEO** (Órbita Terrestre Baja): Jabasat, Starlink, CFE, Oneweb, O3B

## ENLACES SATELITALES ORBITA BAJA

Los satélites en una órbita terrestre baja se mueven a una altitud aproximada de 160-1.500 kilómetros sobre la superficie de la Tierra.

Su periodo orbital es corto. Esto los hace especialmente adecuados para todo tipo de teledetección, los datos pueden obtenerse y transmitirse rápidamente a recorrer menores distancias

Tienen menores latencias en comparación con otros tipos de satélites.

Starlink, Hughsnet, Oneweb, O3B e incluso Amazon, cuentan con satélites de órbita baja.



## RADIO ENLACES Y FIBRA OPTICA

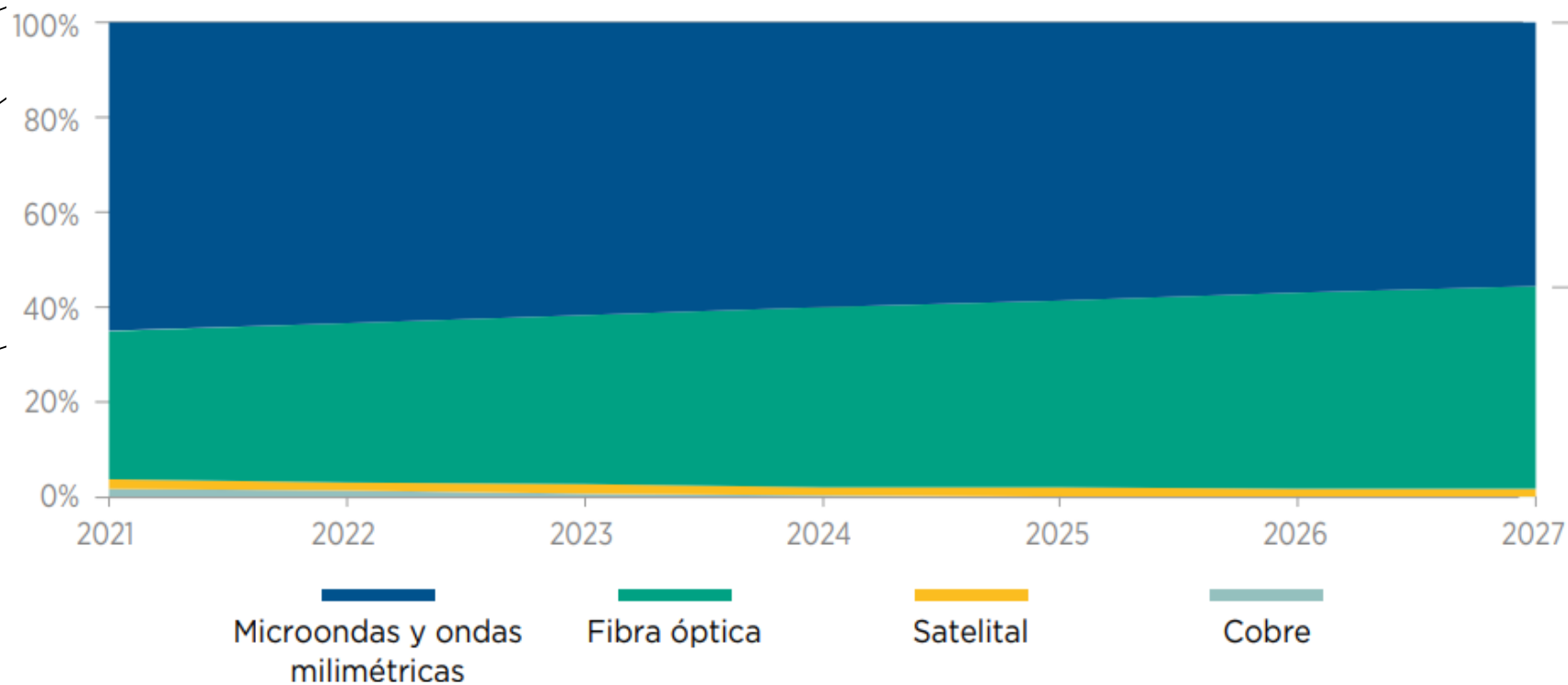
Antes de la fibra Óptica, las Microondas formaron durante décadas el corazón del sistema de transmisión.

Las microondas son también relativamente baratas.

En algunos escenarios sigue siendo la primera opción para llevar tráfico a comunidades distantes o donde el área urbana esta congestionada en la posteadura o ductos subterráneos, también pueden ser más económico que rentar la fibra de alguna compañía.

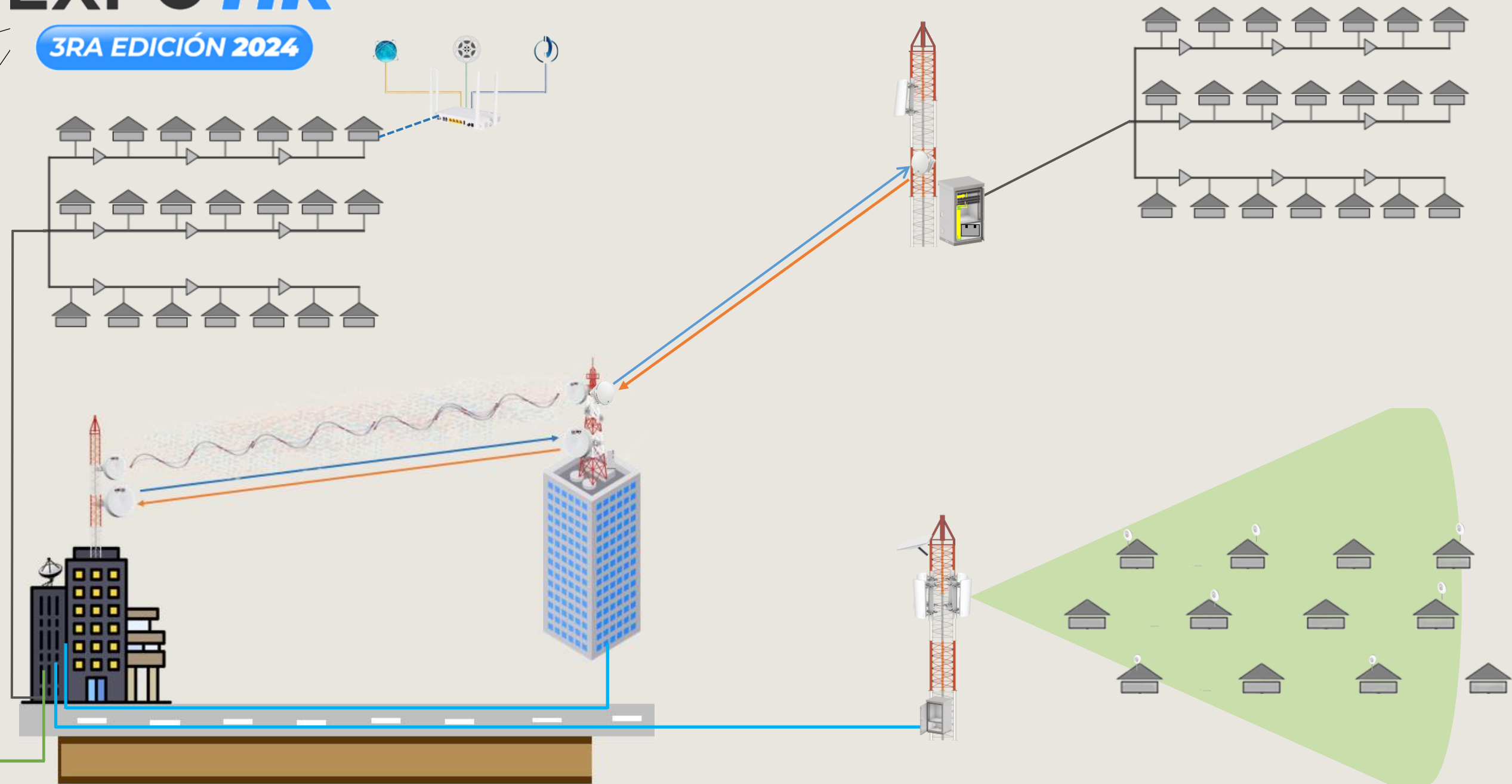


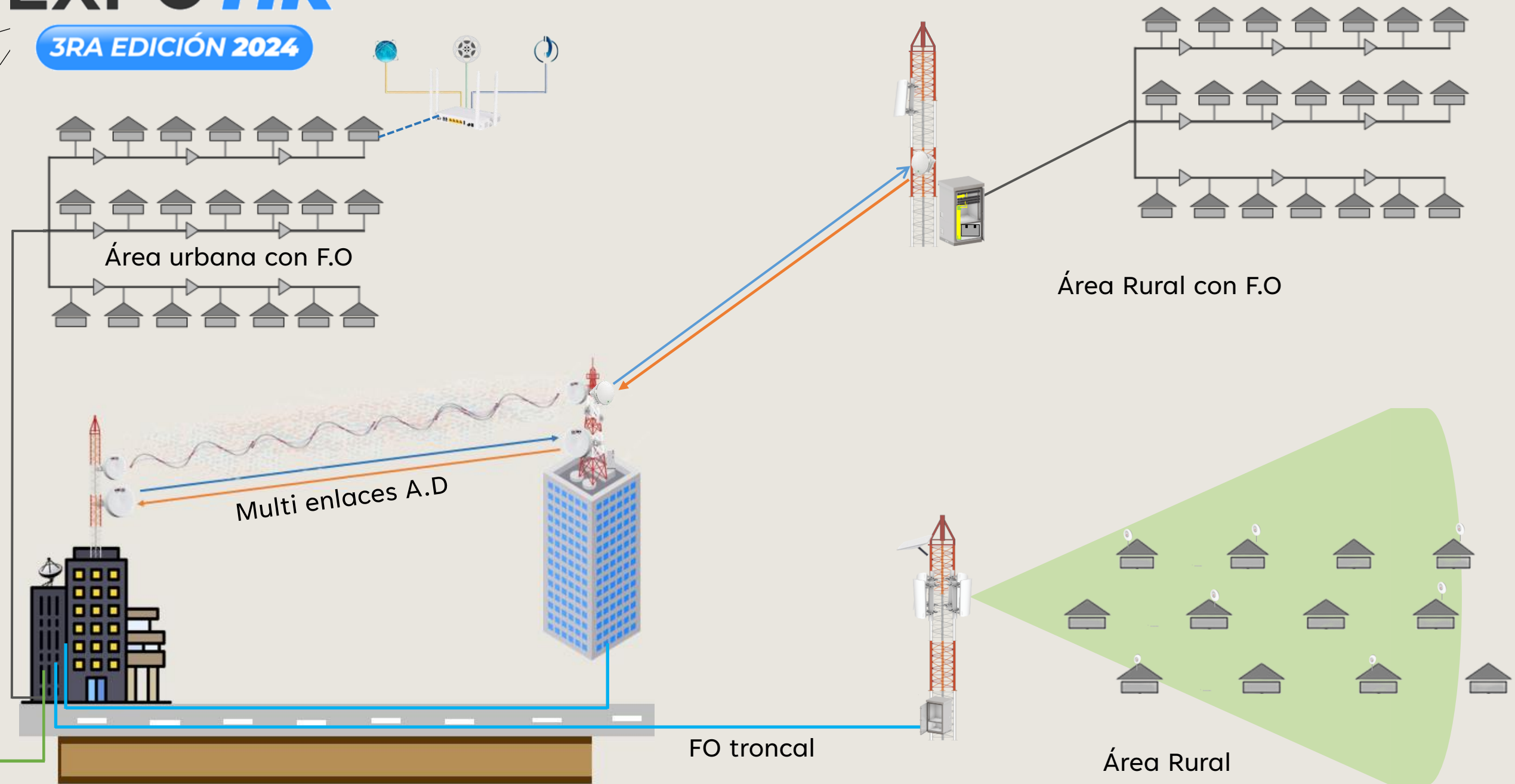
## EXPECTATIVAS DE USO EN ENLACES TRONCALES



Los enlaces de microondas y ondas milimétricas representarán al menos el **60%** de los enlaces de backhaul de macro-celdas y celdas pequeñas en el mundo desde **2021** hasta **2027**.







## CONCLUSIONES

- La combinación de tecnologías son las arquitecturas dominantes de los ISP, independientemente del tamaño de la empresa, estos despliegues los veremos tanto en las zonas urbanas como en las zonas rurales, este tipo de redes optimizan la inversión y el despliegue de redes más ágiles en menos tiempo.
- El uso de frecuencias licenciadas será cada vez más necesario para la garantía de los servicios
- Muchos proyectos con financiación pública asignada a la fibra se desplegarán como un híbrido de infraestructura de fibra y tecnología inalámbrica.