



# Ceragon Training Services

14 de Septiembre 2021 Ceragon Training Services

Ing. Maldonado Sebastián

# Que Es Ceragon?

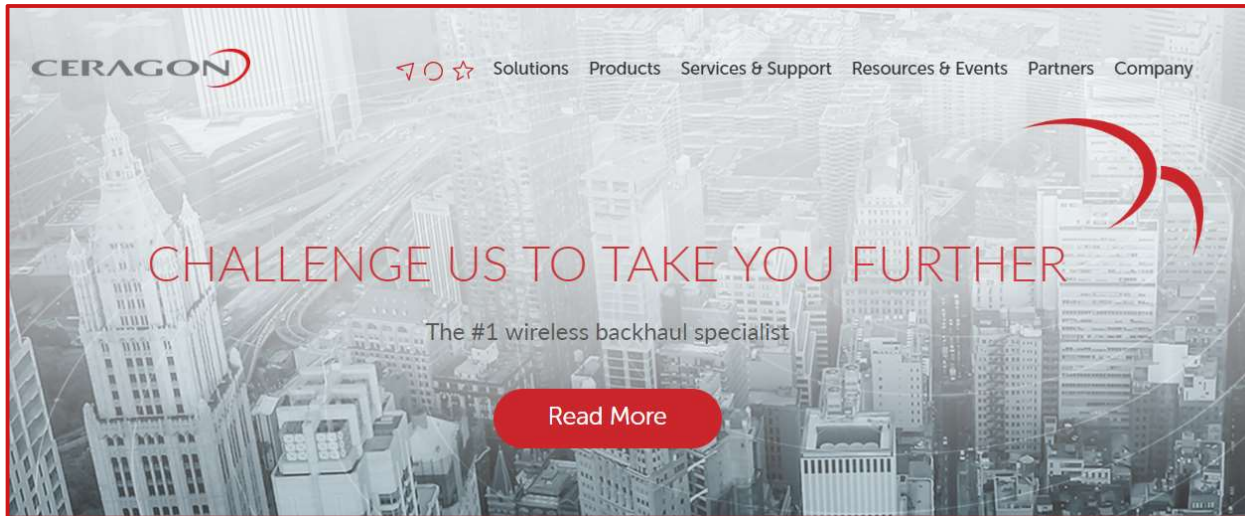


## ¿Que és Ceragon?

- Empresa de Telecomunicaciones
- Proveedor de Equipos de Transmisión de Microondas.
- Proveedor de Equipos de Transmisión de alta capacidad.
- Dedicado al Segmento de Backbone y operadores de Red Móvil.
- Proveedor de Servicios de Telecomunicaciones.



# Slogan

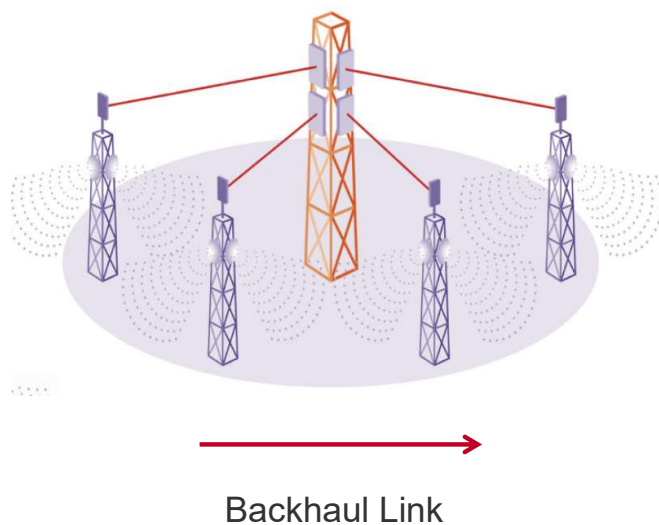


The #1 Wireless Backhaul specialist



## ¿Qué es Backhaul?

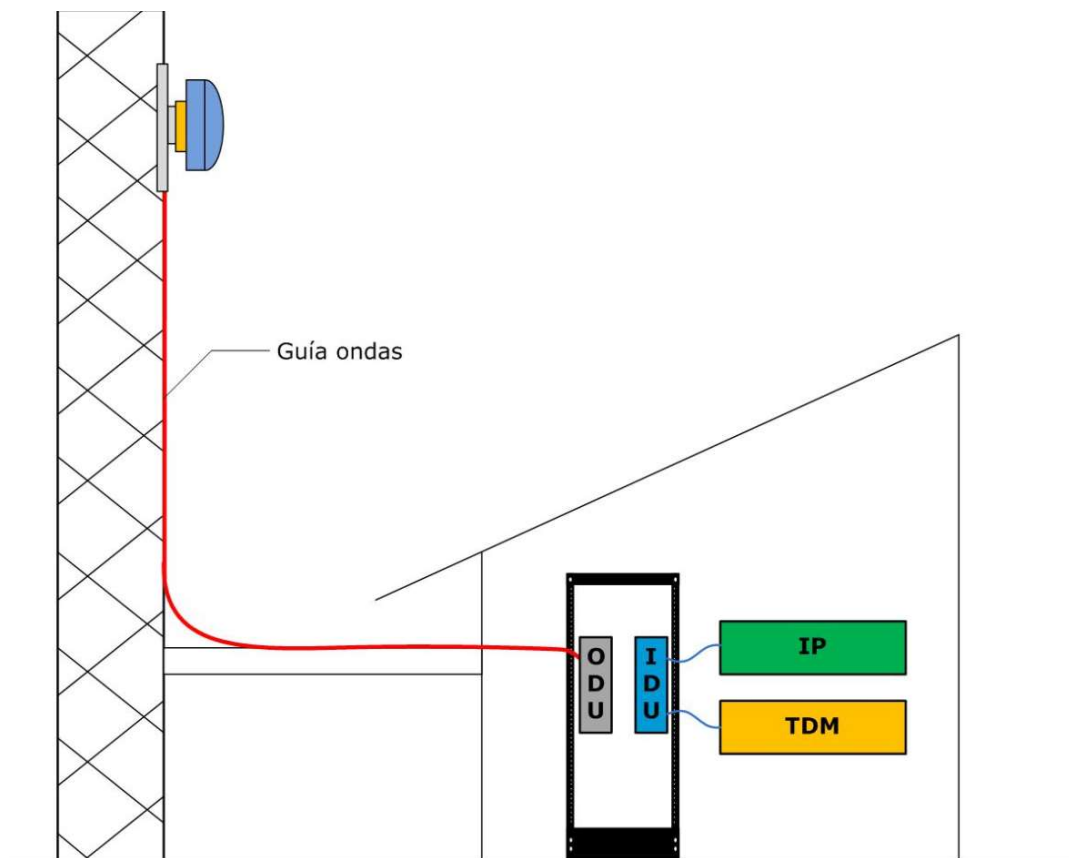
En el entorno de las telecomunicaciones; es la porción de una red jerárquica que comprende los enlaces intermedios entre el núcleo (o backbone), y las subredes en sus bordes.



# Soluciones



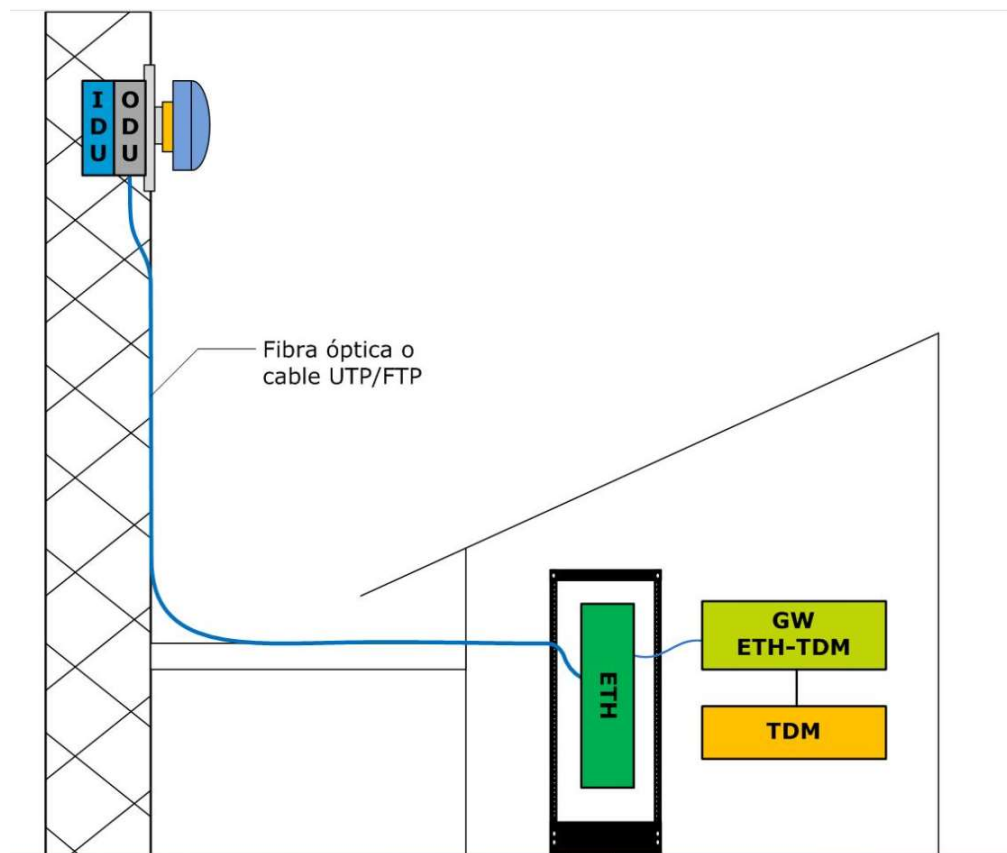
# All Indoor



# All Indoor

- Se trata de instalaciones en las que toda la "inteligencia" de la red se instala en el armario ubicado en el interior de las instalaciones. Es decir IDU y ODU se instalan en el interior y tan solo la antena se instala en el exterior. Este tipo de esquemas facilitan las labores de mantenimiento ya que a pesar de que se trata de soluciones con un alto nivel de fiabilidad el principal punto de fallo se encuentra en la electrónica que en esta configuración no requiere de un perfil especializado en trabajos de altura para llevar a cabo las actuaciones. En esta configuración el cableado entre interior y exterior es una guíaonda de las características apropiadas para cada escenario concreto que vendrá definido por diferentes parámetros (distancia radio-antena, frecuencia de trabajo,...).
- **Ventajas:**
  - Mantenimiento no requiere trabajo en altura
  - Posibilidad de empleo de equipos en formato chasis
- **Desventajas:**
  - Fácil acceso a IDU y ODU
  - Espacio en rack requerido
  - Instalación de guíaonda requiere un alto nivel de especialización
  - Posibles pérdidas ODU-antena

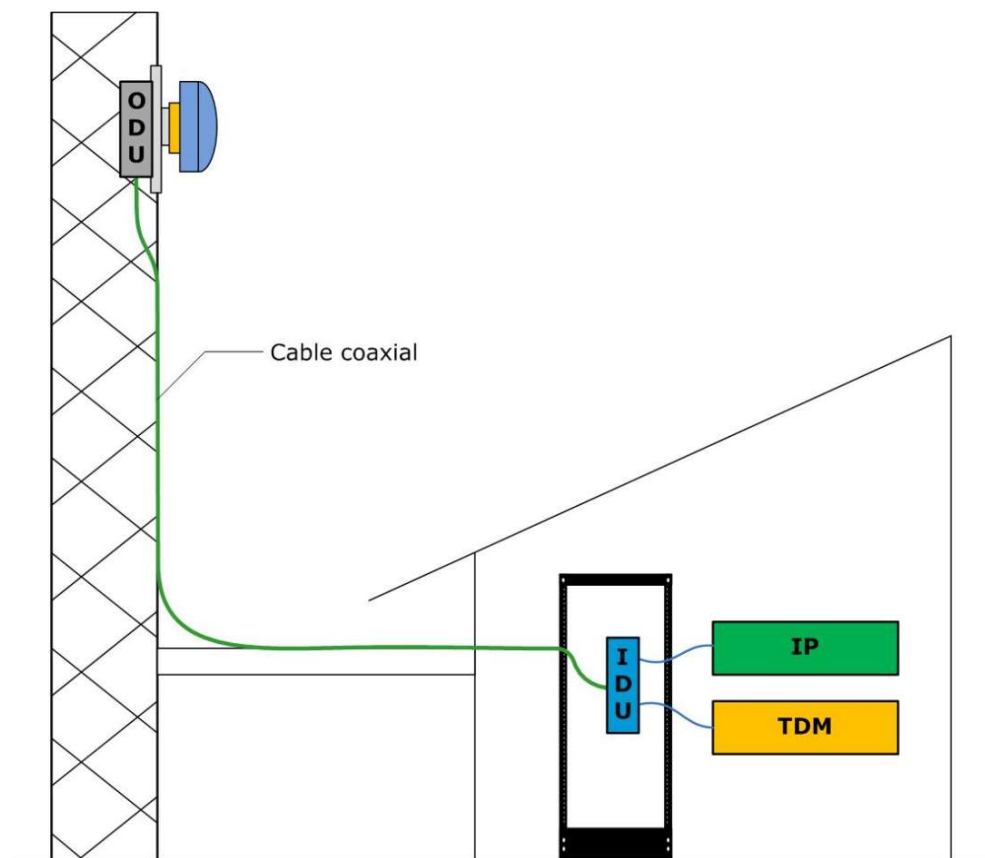
# All Outdoor



# All Outdoor

- Este otro escenario de instalación contempla la instalación de todo el sistema en un armario preparado para instalaciones de exterior en el que se ubicarán IDU y ODU, quedando esta última anexa a la antena para montaje directo o montaje remoto en función de las necesidades. En este caso el cableado entre interior y exterior debe ser fibra óptica o FTP de exterior en función de las características del mismo (distancia, capacidad requerida, interfaces IDU-backbone,...). Este otro escenario es idóneo para emplazamientos donde el acceso no sea complejo (azoteas, fachadas,...) y tiene dos ventajas principales: no requiere espacio en armario de interior (en emplazamientos de terceros muchas veces dicho espacio tiene un precio muy alto) y aporta un nivel de seguridad mayor en cuanto a la posibilidad de acceso al equipamiento.
- **Ventajas:**
  - No requiere nada de espacio en rack
  - Difícil acceso a IDU y ODU
  - Cableado sencillo (fibra óptica, cobre,...)
  - Permite montaje directo ODU-Antena
- **Desventajas:**
  - Mantenimiento más complicado
  - Personal con formación en altura para cualquier actuación

# Split Mount



# Split Mount

- El montaje split mount es aquel en el que la IDU (módem) queda ubicado en el armario de comunicaciones correspondiente y tanto ODU como antena quedan ubicadas en el exterior. El cableado entre IDU y ODU es un coaxial con las características que requiera cada escenario concreto en función de la distancia entre ambas y la frecuencia intermedia en la que viaja la señal. Hay que tener en cuenta que la señal entre IDU y ODU no se transporta por el cable a la frecuencia de trabajo (superior a 6 GHz) si no que lo hace a una frecuencia intermedia que suele estar en el orden de los 400 MHz con lo que las pérdidas introducidas por el cable no suelen ser delimitantes en un diseño, aunque sí deben ser tenidas en cuenta.
- **Ventajas:**
  - Cableado sencillo (coaxial)
  - Permite montaje directo ODU-Antena
  - Requiere poco espacio en rack
- **Desventajas:**
  - Mantenimiento complicado
  - Personal con formación en altura para ciertas actuaciones

# Portfolio Ceragon



# FibeAir IP-20 platform

single platform for all your wireless backhaul needs



Increase your operational efficiency



Ensure your peace of mind



Enhance your customers' quality of experience



# FibeAir IP-20 Platform

With Multicore technology – NOW for every deployment scenario

NETWORK EVOLUTION

ALL-OUTDOOR (6-86GHz)



**IP-20V**  
V-Band



**IP-20E**  
E-Band



**IP-20C**  
Multicore



**IP-20C-HP**  
Multicore



**IP-20S**  
All-outdoor



SPLIT MOUNT (4-86GHz)/  
ALL-INDOOR (4-11GHz)



**RFU-S**  
6-42 GHz



**RFU-D**  
Multicore  
6-42GHz



**RFU-E**  
E-Band



**RFU-D-HP**  
Multicore  
4-11GHz



**RFU-C**  
6-42GHz



**RFU-HP/1500HP**  
4-11GHz



**IP-20G**  
Edge node



**IP-20GX**  
Extendable node



**IP-20F**  
Edge node

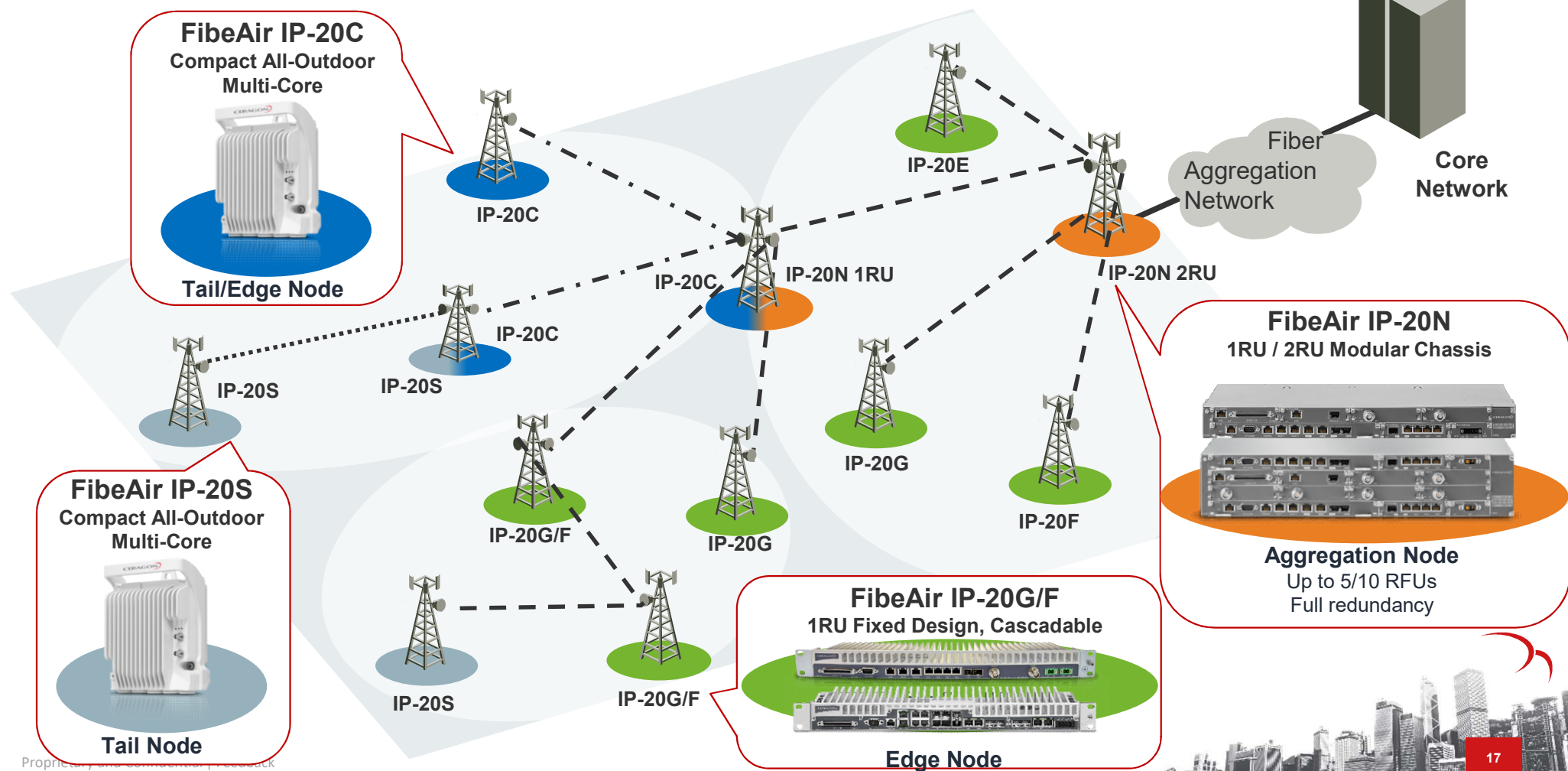


**IP-20N / IP-20LH**  
Ultra high density node

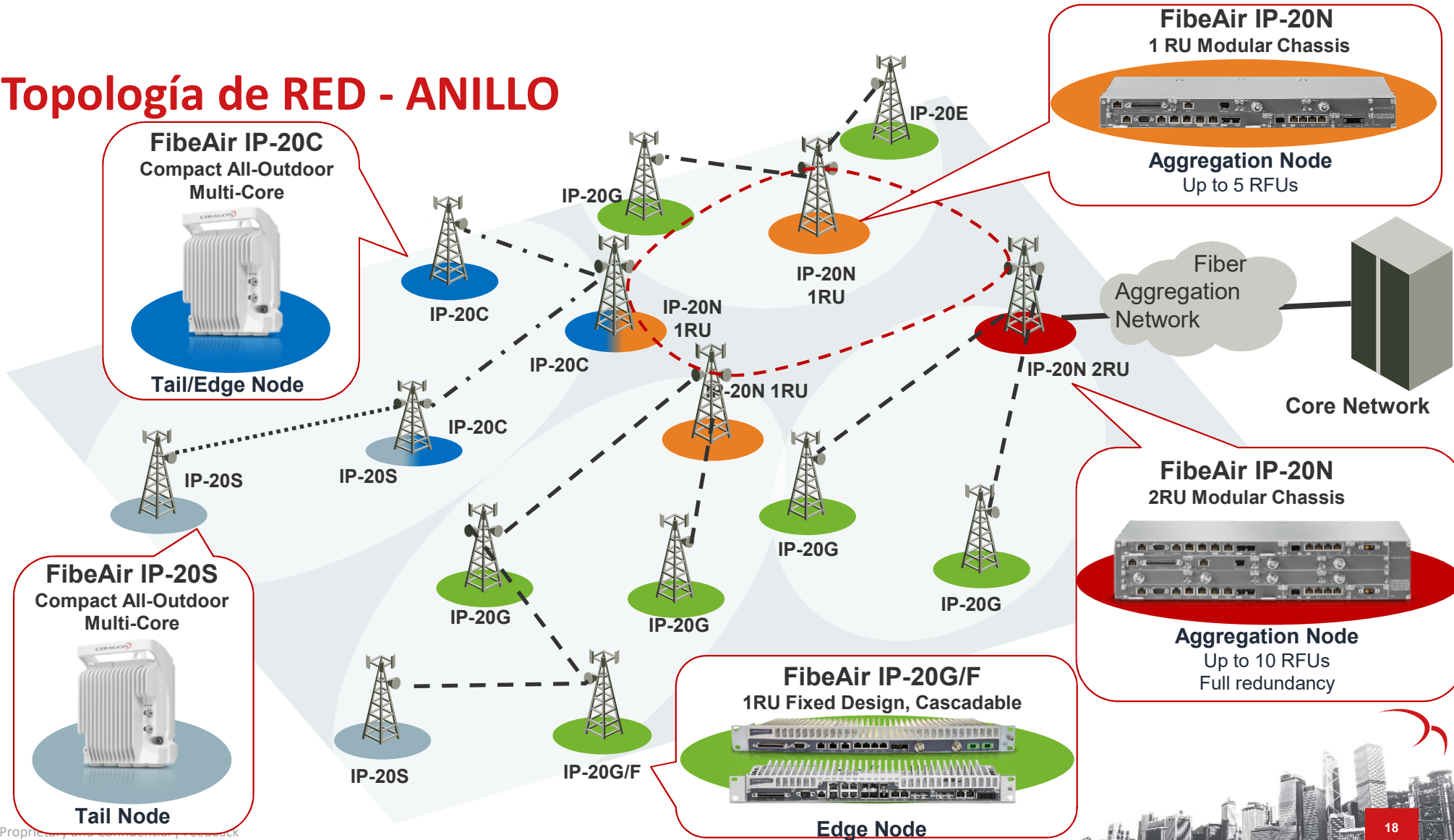
# Topologías de Red - ejemplos



# Topología de RED - ARBOL



# Topología de RED - ANILLO



# ¿A Quién provee Servicios?



# Cientes

---

TELECOM



Claro

Telefonica

e) entel



NOKIA

bitel  
Telefonía móvil para todos

EDESUR

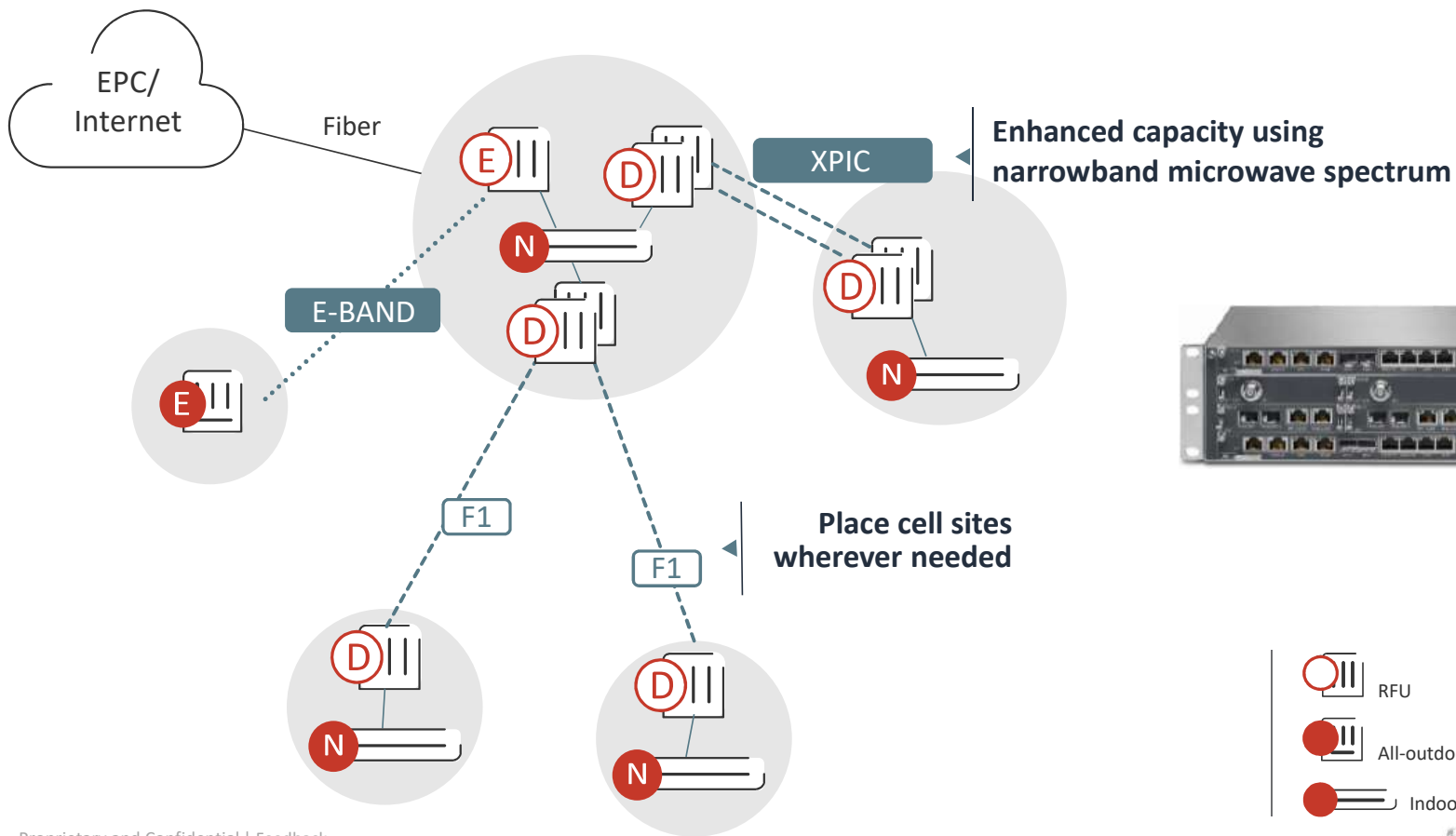


# Ejemplo IDU IP20N



# FibeAir IP-20N

High-availability, modular aggregation node, all-Indoor/Split-Mount



# FibeAir IP-20N

Nodo modular – gran capacidad y escalabilidad

## RADIO

4-86GHz en un nodo de agregación

16 direcciones

4096QAM; 112MHz Microwave

500 MHz / E-band

## RADIO CONFIGURATIONS

8x 2+0, 4x 4+0, 2x 8+0, 16+0

XPIC, Space Diversity, **Multiband**



## INTERFACES

Any service, 3G, 4G, 5G

10GE, 1GE, STM-1/OC-3, E1/T1

## NODE CONFIGURATIONS

High availability, no SPoF

# FibeAir IP-20N – 2RU chassis

10 x Universal slots for:

- Radio interface cards (RMC)
- RFU Interface (**RIC-D**)
- Ethernet line cards (4x GE, 1x 10GE)
- TDM line cards (16x E1/T1, 1x ch-STM1/OC3, 1x STM1/OC3-RST)

2 x Slots for power distribution cards (PDC)

Filter tray (optional)



Fans tray

2 x Slots for main traffic and control cards (TCC)

# FibeAir IP-20N – 1RU chassis

5 x Universal slots for:

- Radio interface cards (RMC)
- RFU Interface (**RIC-D**)
- Ethernet line cards (4x 1GE, 1x 10GE)
- TDM line cards (16x E1/T1, 1x ch-STM1/OC3, 1x STM1/OC3-RST)

Filter tray (optional)



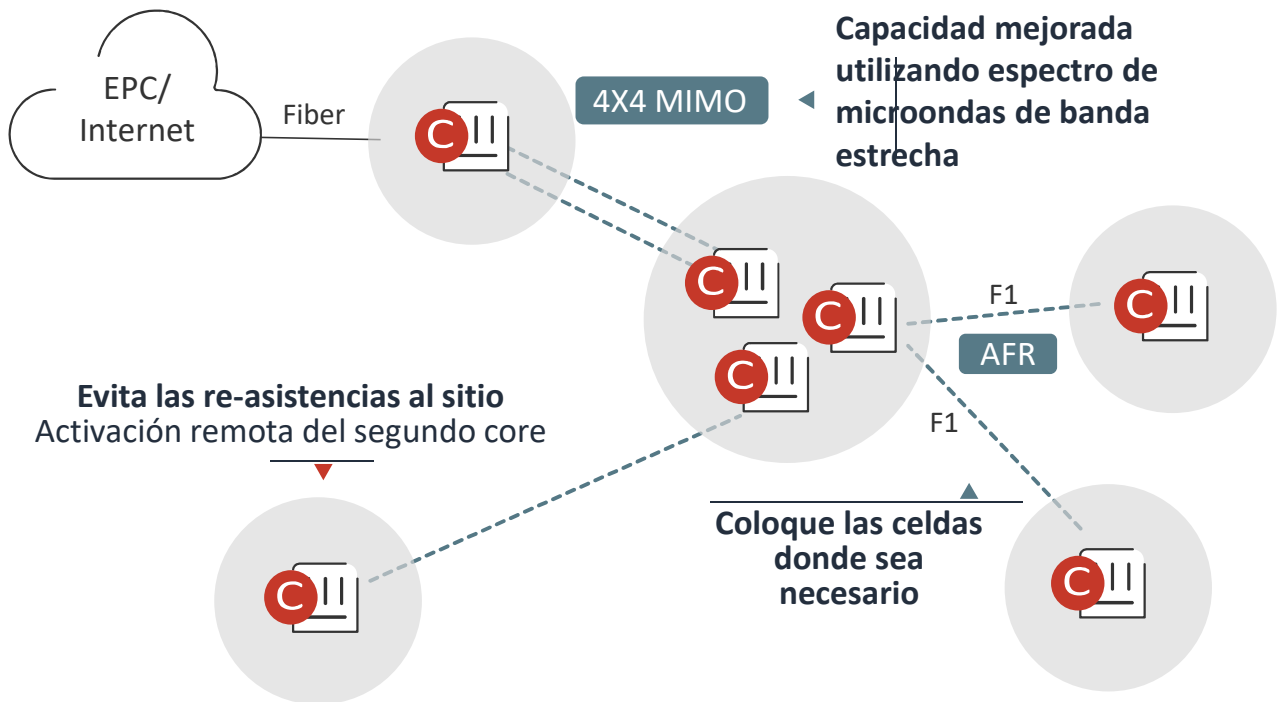
Fans tray

1 x Slot for main traffic and control cards (TCC)

1 x Slot for power distribution cards (PDC)  
Single or dual feed

# FibeAir IP-20 Platform

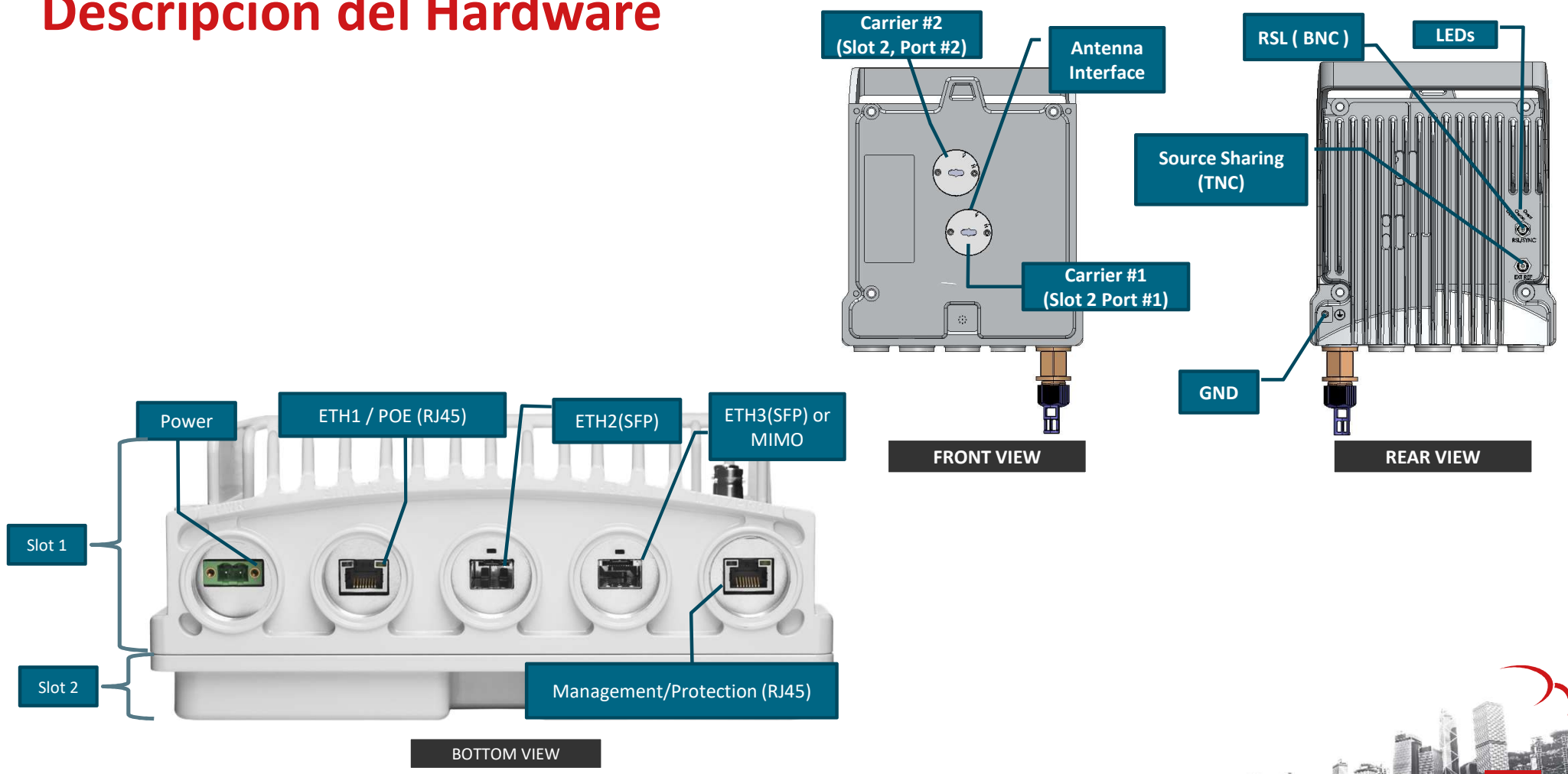
## High-power, all-outdoor, all-IP multicore node



# FibeAir IP-20C Product Overview



# Descripción del Hardware



# Sistemas de Radioenlaces

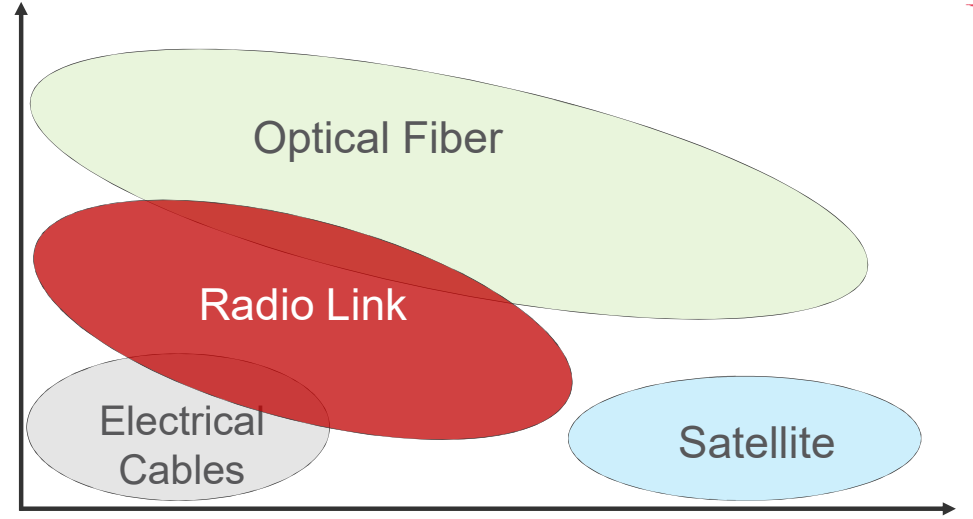


## RADIO ENLACE – ¿QUÉ ES UNA RADIOENLACE?

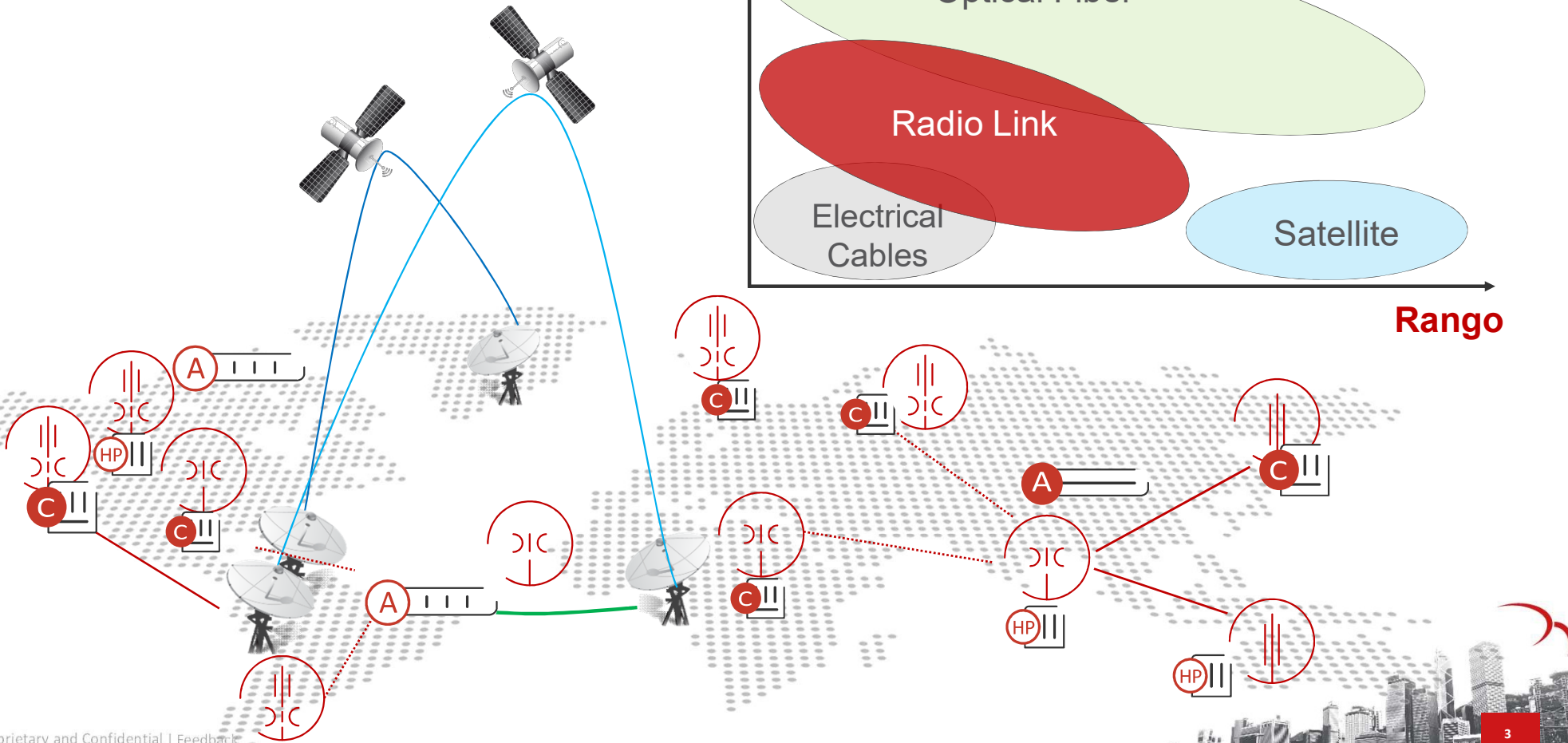
- Se denomina radio enlace a cualquier interconexión entre los terminales de telecomunicaciones efectuados por ondas electromagnéticas. Además si los terminales son fijos, el servicio se lo denomina como tal y si algún terminal es móvil, se lo denomina dentro de los servicios de esas características.
- Se puede definir al radio enlace del servicio fijo, como sistemas de comunicaciones entre puntos fijos situados sobre la superficie terrestre, que proporcionan una capacidad de información, con características de calidad y disponibilidad determinadas. Típicamente estos enlaces se explotan entre los 800 MHz y 42 GHz.
- Los radio enlaces, establecen un concepto de comunicación del tipo dúplex, de donde se deben transmitir dos portadoras moduladas: una para la Transmisión y otra para la recepción.

# Medio de transmisión

Capacidad



Rango



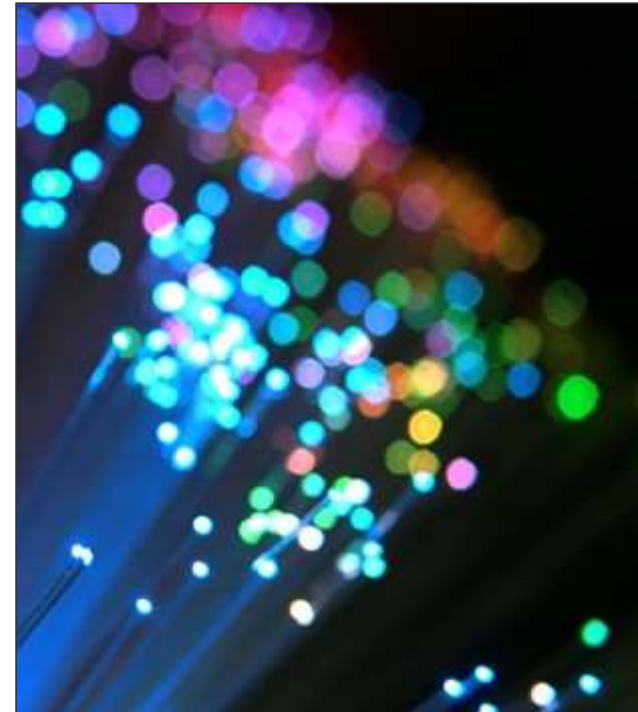
# Optical Fiber

## Pros

- Cerca de la velocidad "Infinita".
- Altamente fiable

## • Cons

- Capilaridad" limitada: no siempre donde se necesita
  - Costoso de implementar en áreas de gran densidad
  - Costoso arrendar a los operadores
  - Cargos de construcción en exceso desconocidos
  - Plazos de entrega prolongados para nuevas implementaciones
  - Muchos meses para que se excave nueva fibra, las conexiones de líneas arrendadas estén activas
- 
- La fibra es la solución definitiva, pero ¿cuáles son las alternativas?



# Ondas Electromagnéticas

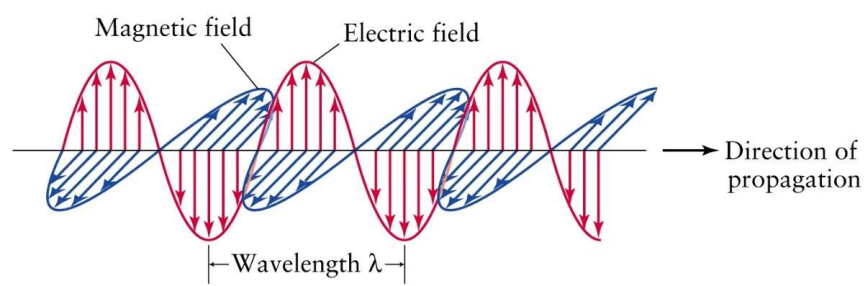
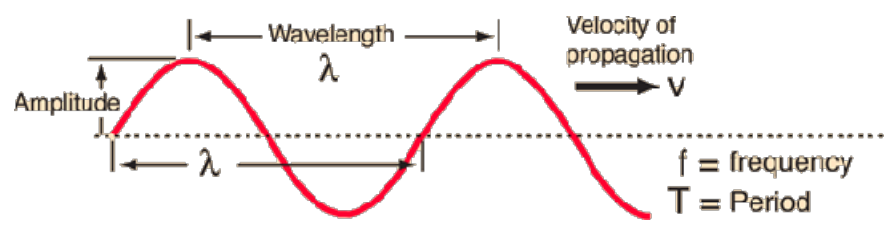
- Emplea ondas electromagnéticas (EMW) propagadas a través del espacio.
- Las Ondas EM Viajan aproximadamente a la velocidad de la Luz (~300,000 km/s)
- La longitud de onda está determinada por la frecuencia de la siguiente manera :

$$\lambda = \frac{c}{f}$$

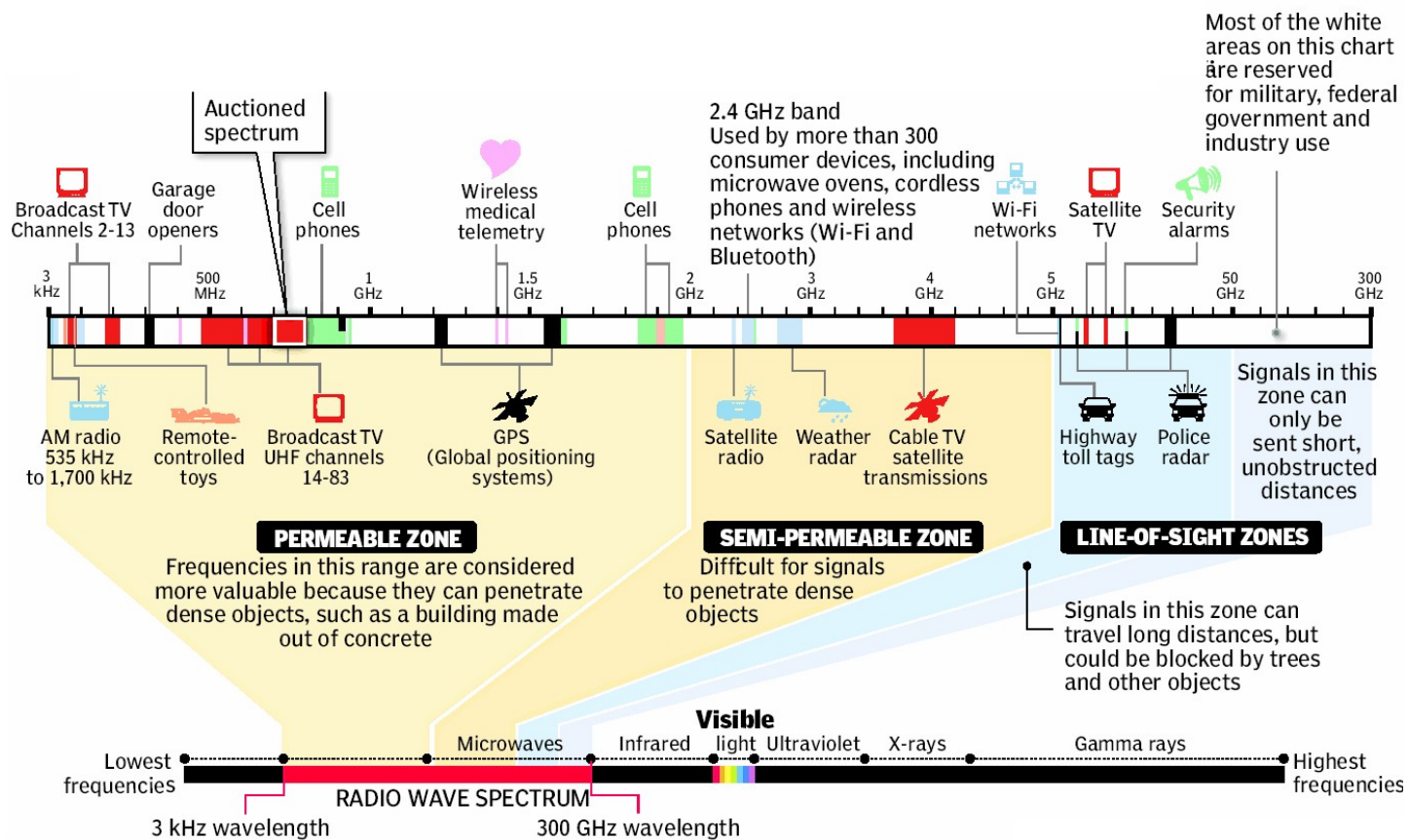
*c es la velocidad de propagación de una onda EM en el vacío(3x10<sup>8</sup>/s)*

- 3 GHz
- 30 GHz
- 86 GHz

- ~ wavelength of 10 cm
- ~ wavelength of 1 cm
- ~ wavelength of 3.5 mm

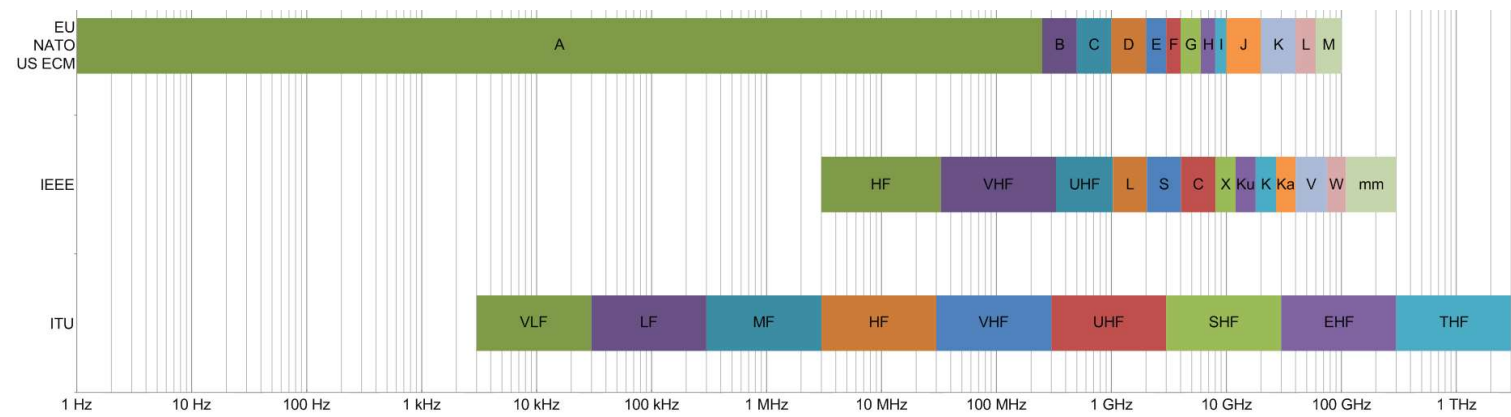


# Espectro Radioeléctrico



# Radio Frequency Spectrum Utilization examples

Band name	Abv	ITU band	Frequency	Wavelength	Example uses
Extremely low frequency	ELF	1	3–30 Hz	100,000 km – 10,000 km	Submarine comms
Super low frequency	SLF	2	30–300 Hz	10,000 km – 1000 km	Submarine comms
Ultra low frequency	ULF	3	300–3000 Hz	1000 km – 100 km	Submarine comms, mines comms
Very low frequency	VLF	4	3–30 kHz	100 km – 10 km	Navigation, time signals, submarine comms, wireless heart rate monitors, geophysics
Low frequency	LF	5	30–300 kHz	10 km – 1 km	Navigation, clock time signals, AM longwave broadcasting (Europe and parts of Asia), RFID, amateur radio
Medium frequency	MF	6	300–3000 kHz	1 km – 100 m	AM (medium-wave) broadcasts, amateur radio, avalanche beacons
High frequency	HF	7	3–30 MHz	100 m – 10 m	Shortwave broadcasts, amateur radio and over-the-horizon aviation communications & radars, RFID, radar, marine and mobile radio telephony
Very high frequency	VHF	8	30–300 MHz	10 m – 1 m	FM, TV broadcasts and aircraft communications, land maritime mobile communications, HAM, weather radio
Ultra high frequency	UHF	9	300–3000 MHz	1 m – 100 mm	TV broadcasts, microwave oven, microwave devices, astronomy, mobile phones, wireless LAN, Bluetooth, ZigBee, GPS and two-way radios such as land mobile, FRS and GMRS radios, HAM
Super high frequency	SHF	10	3–30 GHz	100 mm – 10 mm	Radio astronomy, microwave devices/communications, wireless LAN, most modern radars, communications satellites, cable and satellite television broadcasting, DBS, amateur radio
Extremely high frequency	EHF	11	30–300 GHz	10 mm – 1 mm	Radio astronomy, high-frequency microwave radio relay, microwave remote sensing, amateur radio, directed-energy weapon, millimeter wave scanner
Tremendously high frequency	THF	12	300–3000 GHz	1 mm – 100 μm	Terahertz imaging – replacement for X-rays, ultrafast molecular dynamics, condensed-matter physics, time-domain spectroscopy, terahertz computing/communications, sub-mm remote sensing, amateur radio

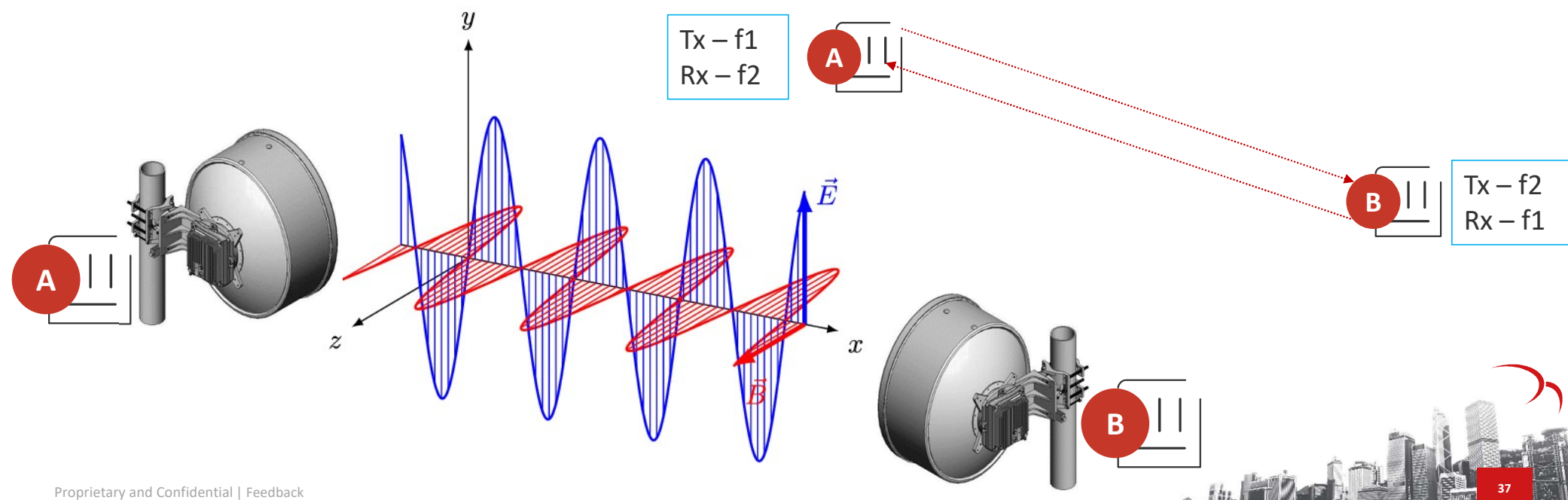


# Principios de la transmisión de RE



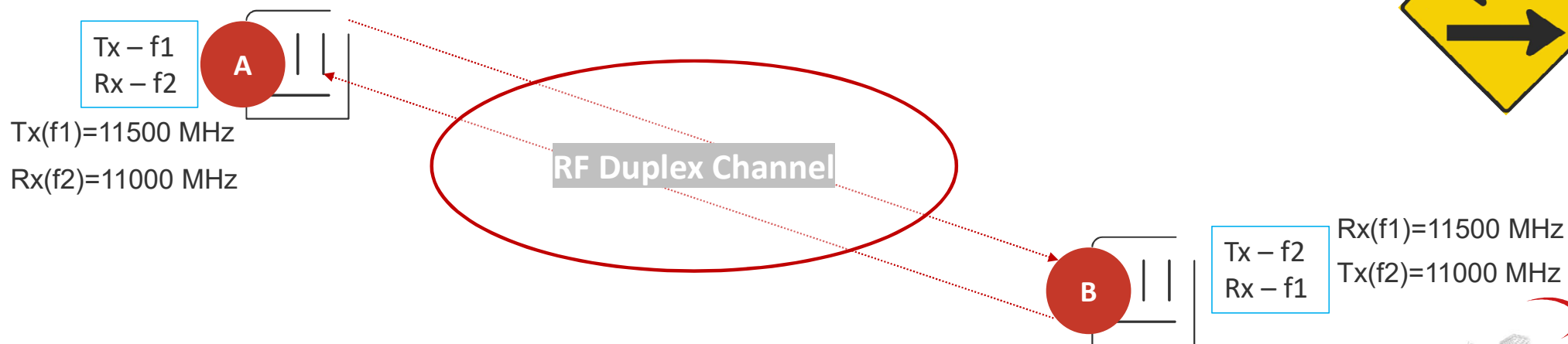
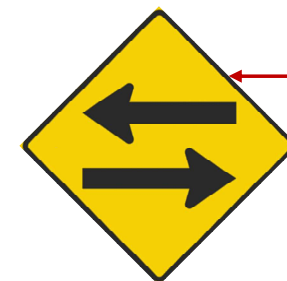
# Radio Relay Communication

- Un link Punto a Punto, require de 2 estaciones con **Línea de Vista**.
  - Los enlaces punto a multipunto también pueden funcionar con línea de visión difusa.
- Frecuencias de trabajo de RE Ceragon: 4 ↔ 86 GHz (Sub 6, 6-11 LH, 11-42, V-band, E-band).



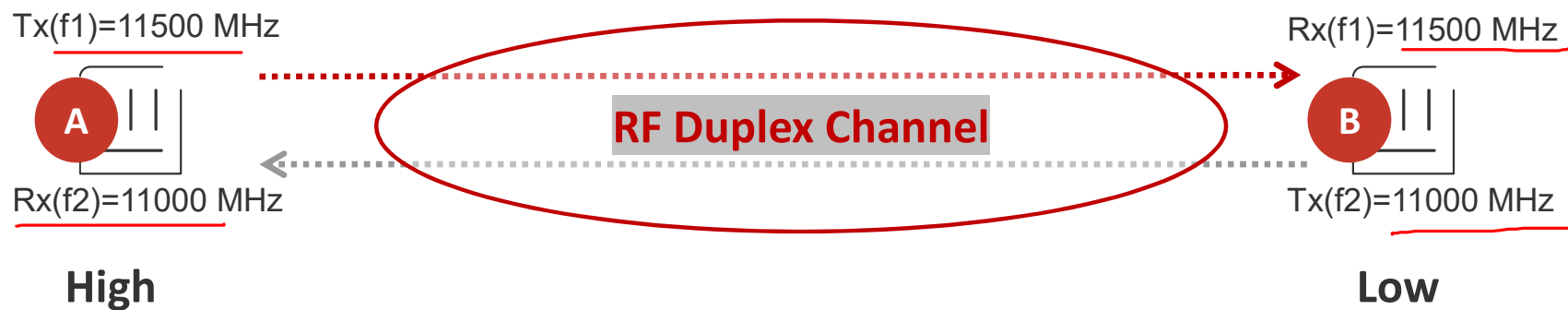
# Communications happens on duplex channels

- Transmite y Recibe al mismo tiempo, en el mismo canal – 2 caminos para la comunicación.
- Los canales ocupan dos Frecuencias:  $f_1$  para Tx,  $f_2$  para Rx.
- Tx to Rx separation wide enough to avoid interference (per ITU standards).

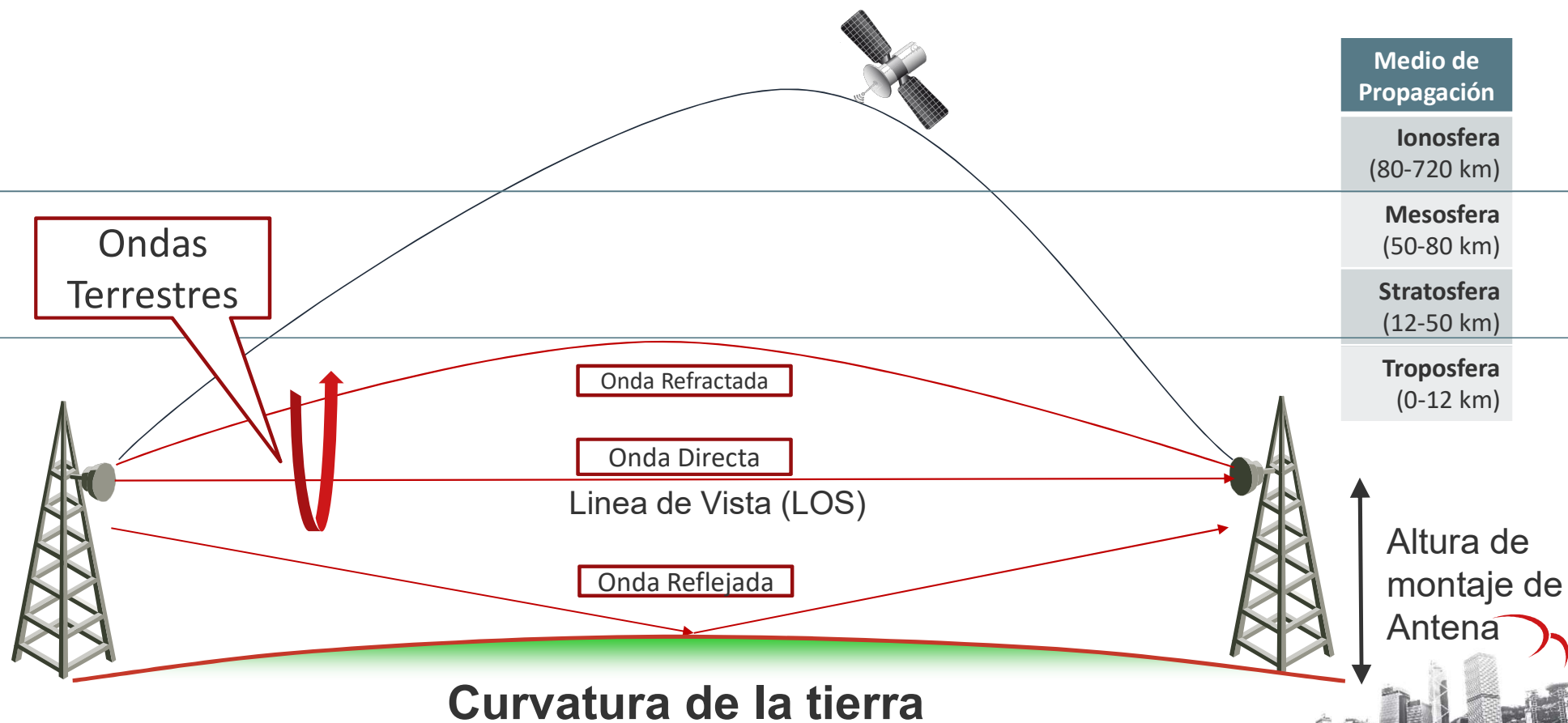


## Estación “High” y “Low” - Ceragon

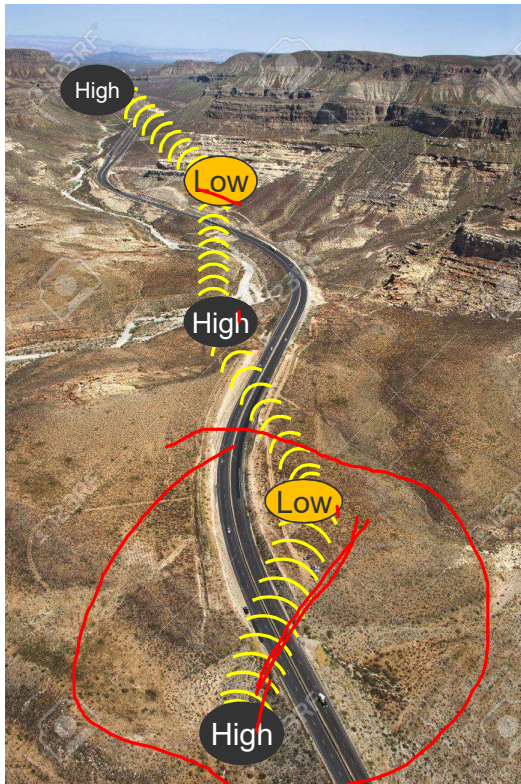
- “High” Implica:  $Tx(f1) > Rx(f1')$
- “Low” Implica :  $Tx(f1') < Rx(f1)$



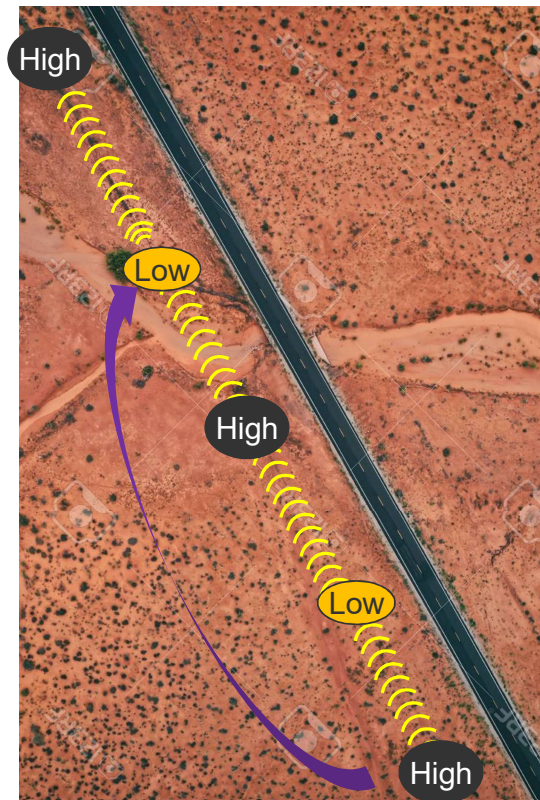
# Tipos de Radioenlaces



# Camino de Transmision



← VS →



Reduce la posibilidad de enlaces no deseados

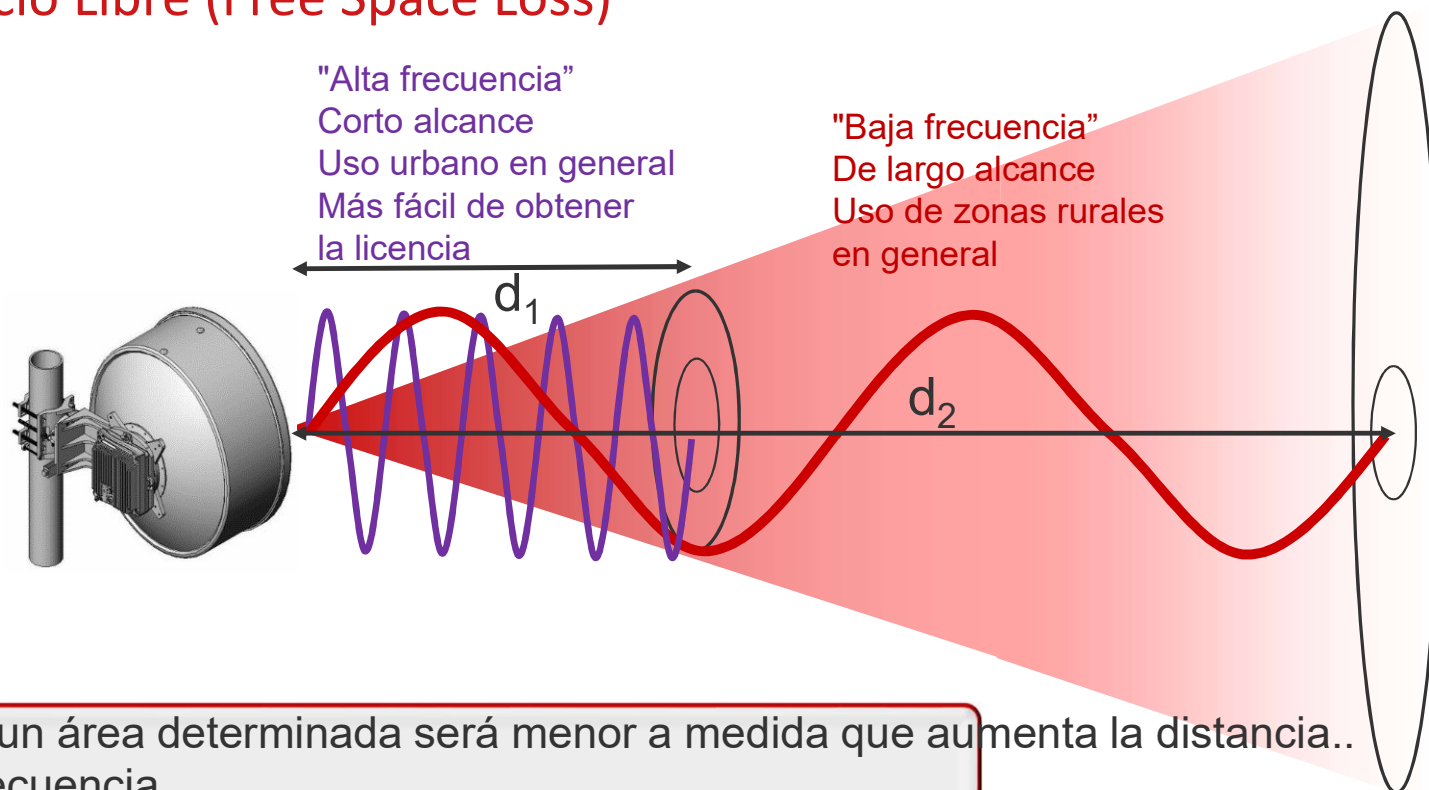
Posibilidad de links residuales

# Parámetros que Afectan la Propagación



# Parámetros que afectan la propagación

## Atenuación del Espacio Libre (Free Space Loss)



- La energía dentro de un área determinada será menor a medida que aumenta la distancia..
- Dependencia de la frecuencia,
  - "Low" frequency → baja pérdida en la distancia
  - "High" frequency → mayor pérdida en la distancia

# Free Space Path Loss

## Frequency & Distance Dependency

$$FSPL = \left( \frac{4\pi df}{c} \right)^2 = \left( \frac{4\pi d}{\lambda} \right)^2$$

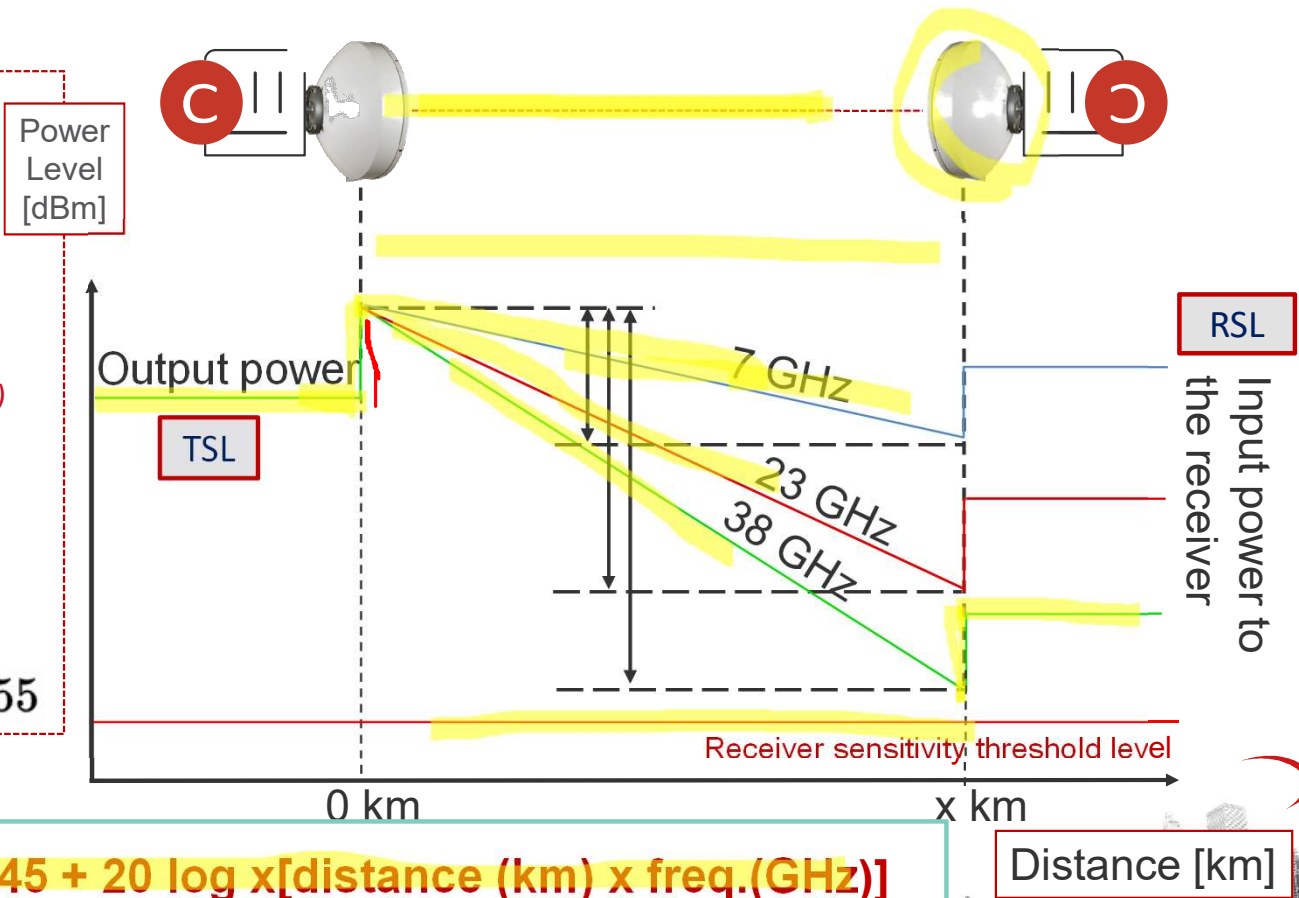
- $\lambda$  is the signal wavelength (in meters),
- $f$  is signal frequency (in hertz),
- $d$  is distance from the transmitter (in meters),
- $c$  is the velocity of EMW in vacuum ( $3 \times 10^8$  m/s)

$$FSPL(dB) = 20 \log_{10} \left( \frac{4\pi df}{c} \right)$$

$$= 20 \log_{10}(d) + 20 \log_{10}(f) - 147.55$$



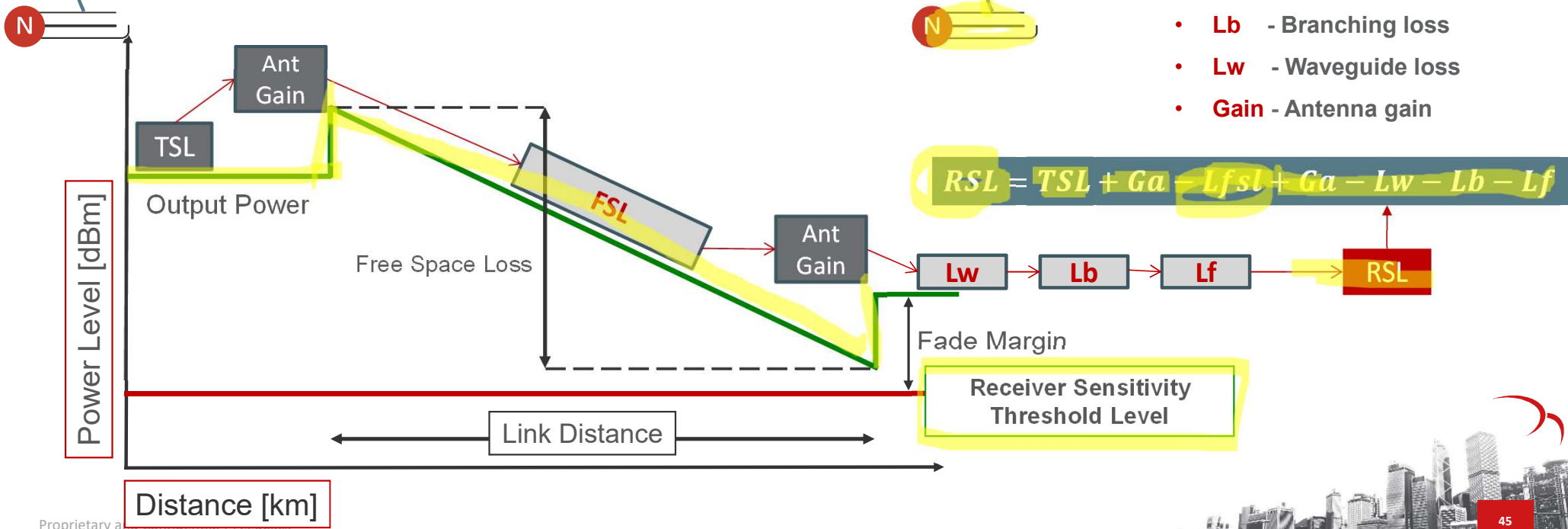
$$\text{Free-space loss(dB)} = 92.45 + 20 \log x[\text{distance (km)} \times \text{freq. (GHz)}]$$



# RSL = Tx Power + Gains - Losses



- **TSL** - Transmitted Signal Level
- **RSL** - Received Signal Level
- **Lfsl** - Free-space loss
- **Lf** - Filter loss
- **Lb** - Branching loss
- **Lw** - Waveguide loss
- **Gain** - Antenna gain

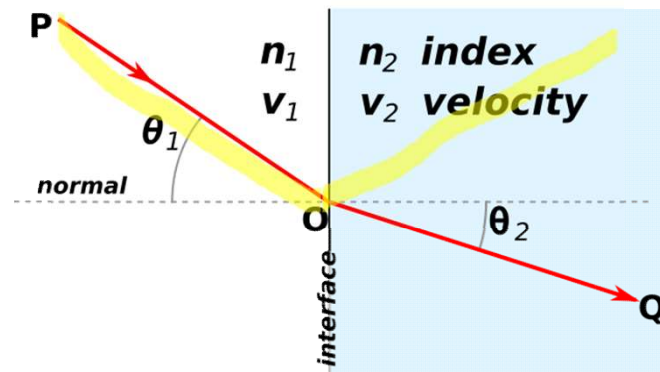


# Parámetros que afectan la propagación

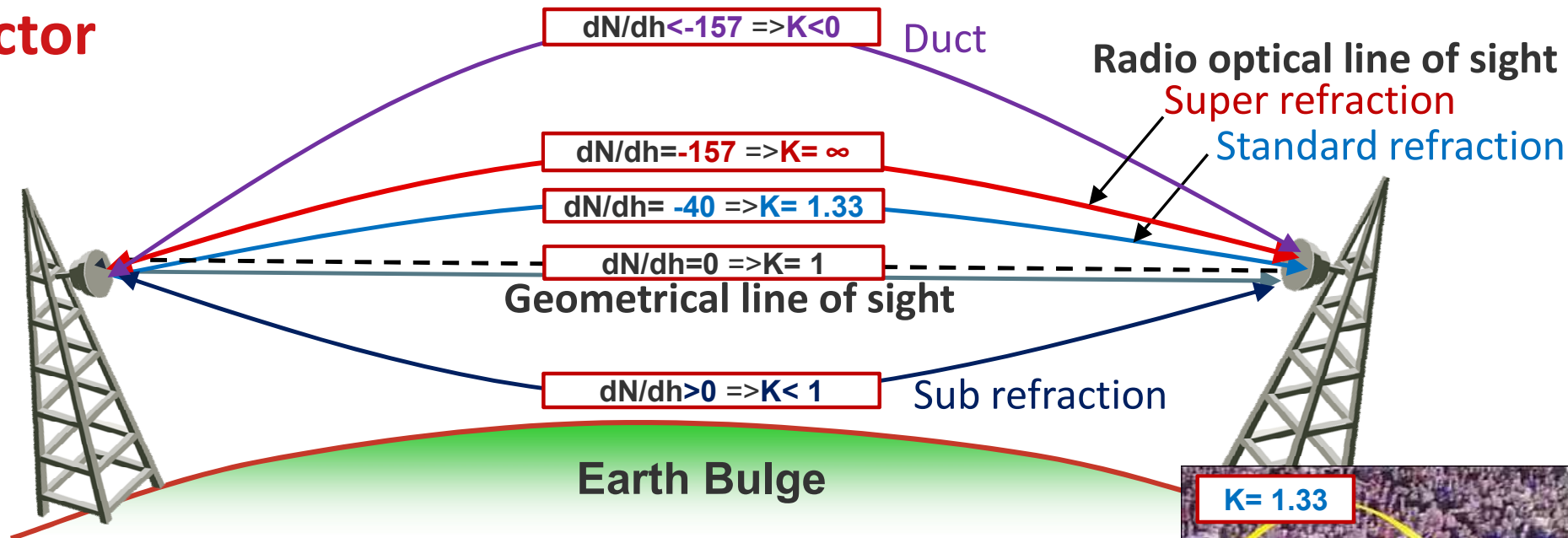
## Refracción

- **Refracción** es el cambio en la dirección de propagación de una onda debido a un cambio en medio de transmisión.
- Debido al cambio de medio, la velocidad y fase de la onda cambia, pero su frecuencia permanece constante.
- La Refracción se describe mediante la **Ley de Snell**: la relación de los senos del ángulo de incidencia  $\theta_1$  y el ángulo de refracción  $\theta_2$  es equivalente a la relación de las velocidades de propagación ( $v_1 / v_2$ ) en los dos medios, o de manera equivalente, a la relación opuesta de los índices de refracción ( $n_2 / n_1$ ):

$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{n_2}{n_1}$$



# K-factor

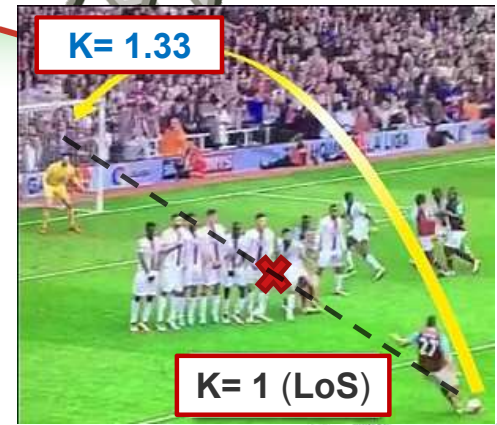


The bending effect (caused by  $dN/dh$ ) is described by the: **Equivalent earth radius factor**

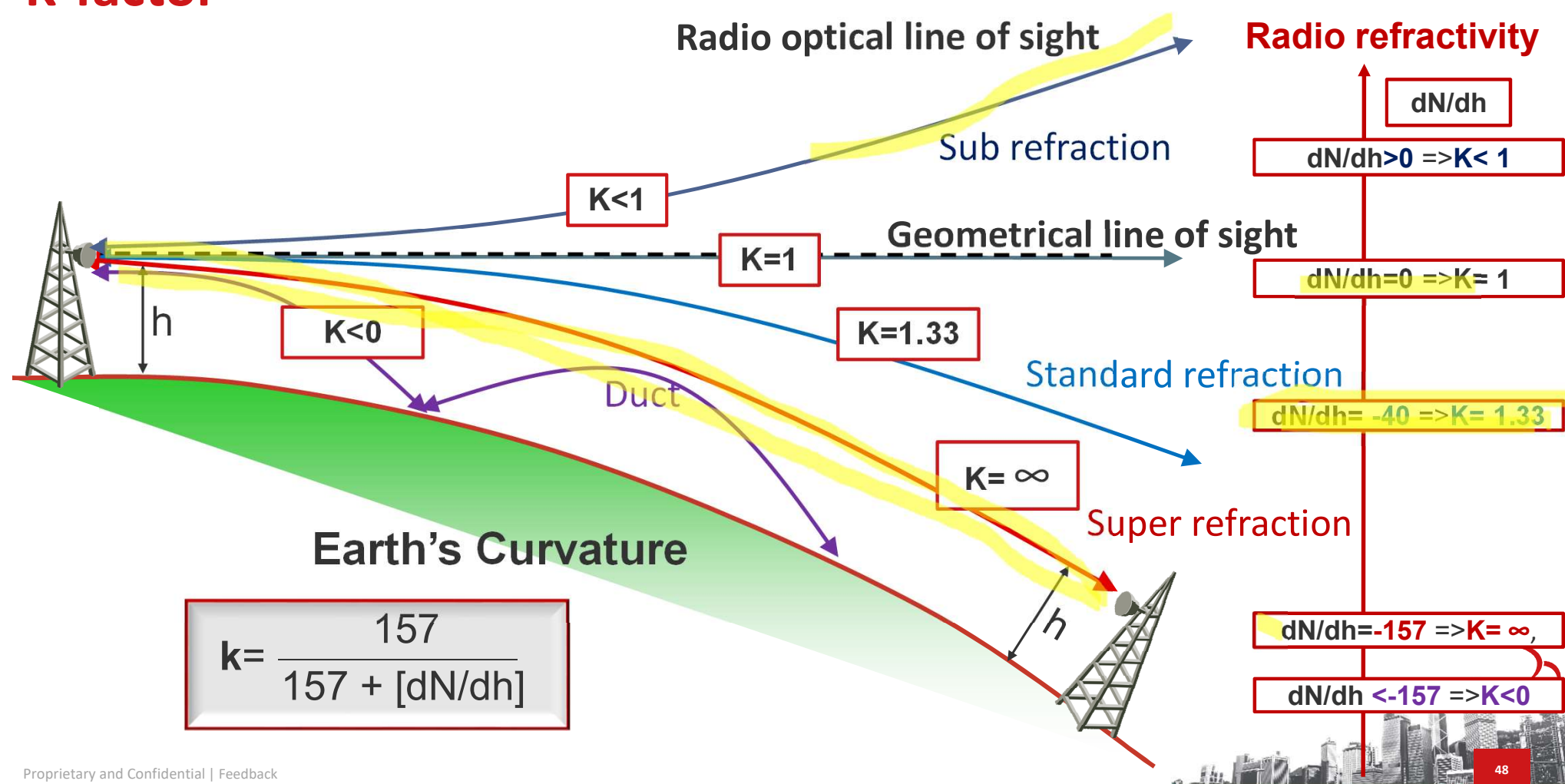
$$k = \frac{\text{Effective Earth Radius}}{\text{True Earth Radius}}$$

$$k = \frac{157}{157 + [dN/dh]}$$

For a "standard atmosphere"  
 $dN/dh = -40N\text{-units/km} \Rightarrow k \sim 1.33 (4/3)$

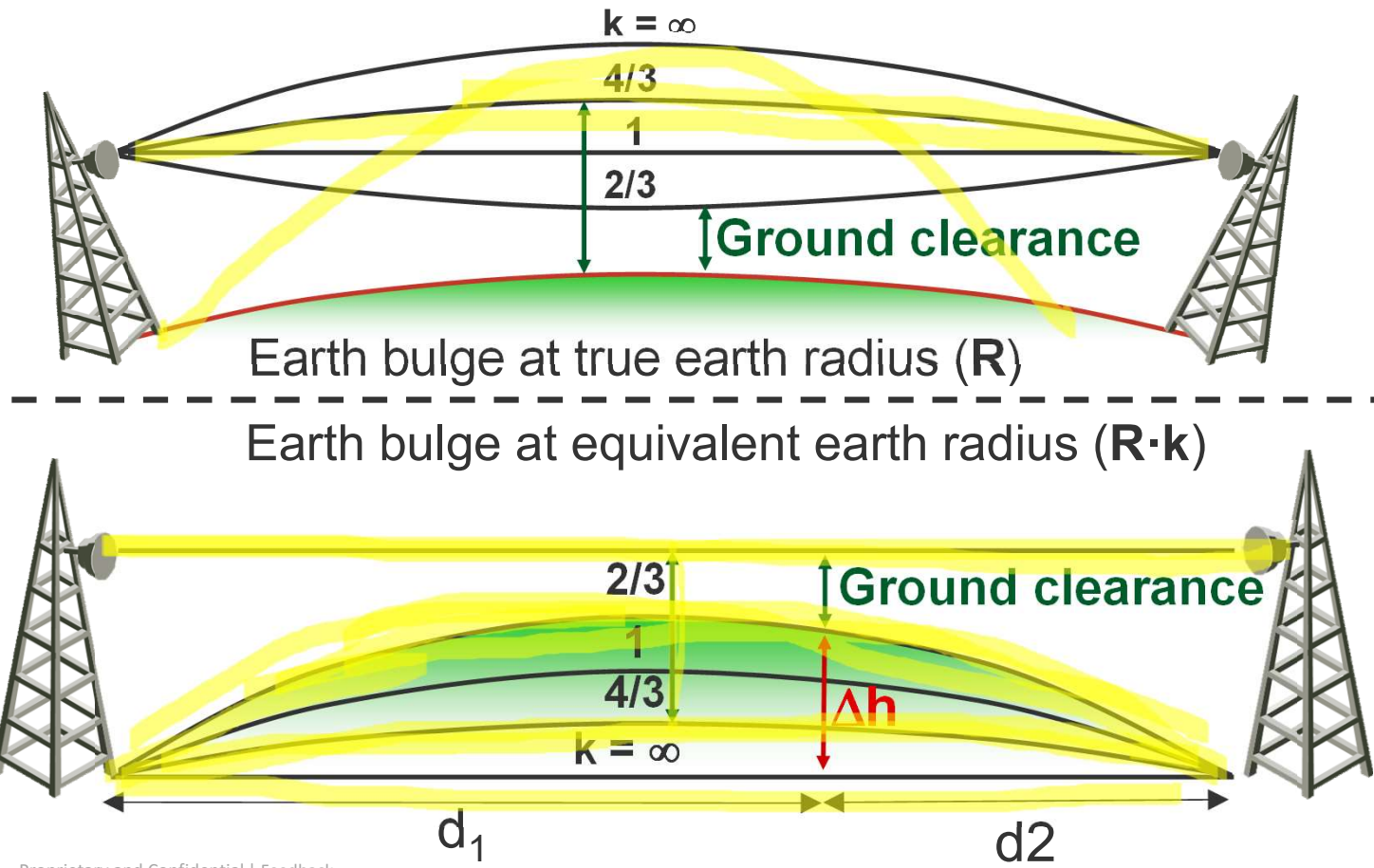


# K-factor



# Curvatura de la Tierra

## Radio Terreste Equivalente

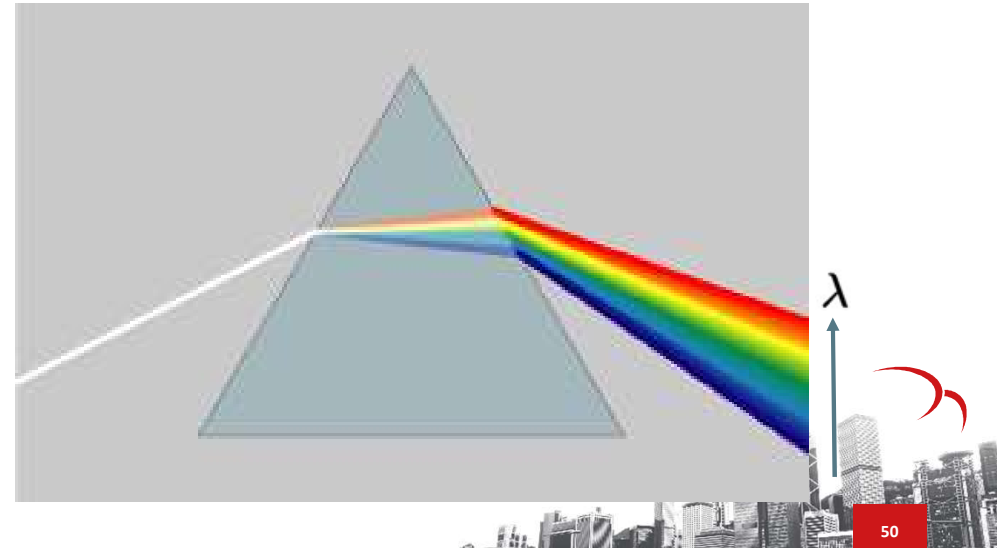


$$\Delta h[m] = \frac{d_1 \times d_2[km]}{12.74 \times k}$$

# Parámetros que afectan la Propagación

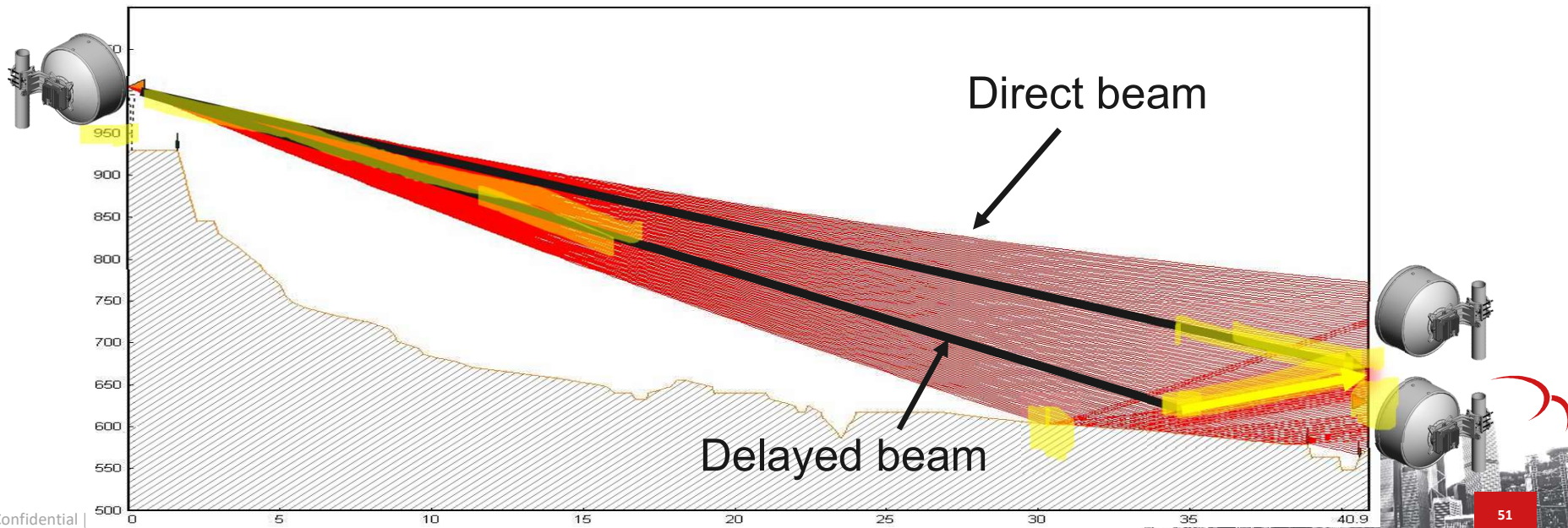
## Dispersión

- La señal electromagnética que se propaga en un medio físico se degrada porque los diversos componentes de onda (i.e., frecuencias  $\leftrightarrow$  longitud de onda) tienen diferentes velocidades de propagación:
  - **Frecuencias bajas** tienen longitudes de onda más largas y **menores refracciones**.
  - **Altas Frecuencias** tienen ondas más cortas and **refractan más**.



# Parámetros que afectan la Propagación Multitrayecto

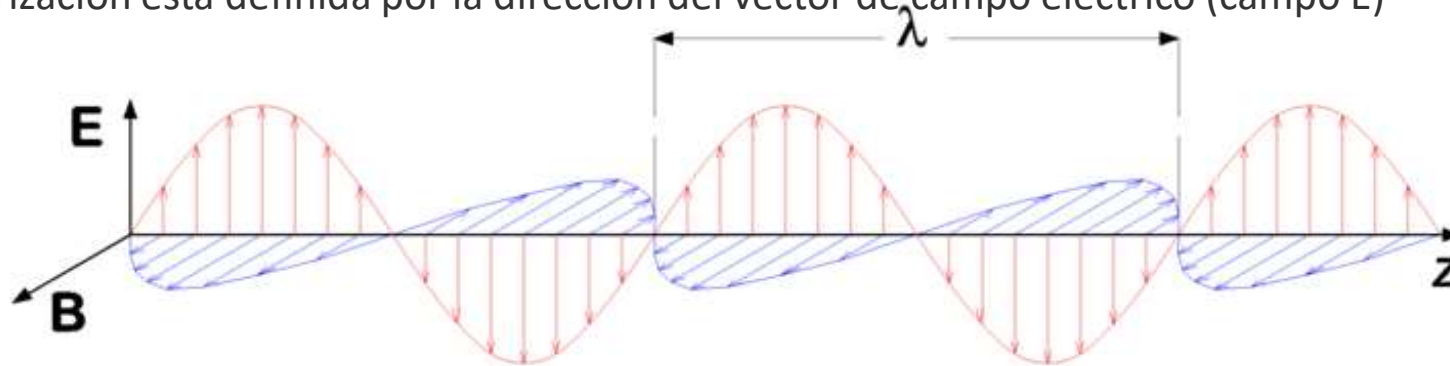
- El **multitrayecto** ocurre cuando hay más de un haz que llega al receptor con diferente amplitud o fase.
- La transmisión por trayectos múltiples es la principal causa de desvanecimiento en bajas frecuencias, significativamente más problemática por debajo de 11 GHz



# Parámetros que afectan la Propagación

## Polaridad

- La polarización es una propiedad de las ondas electromagnéticas que les permite oscilar con más de una orientación.
- La polarización está definida por la dirección del vector de campo eléctrico (campo E)

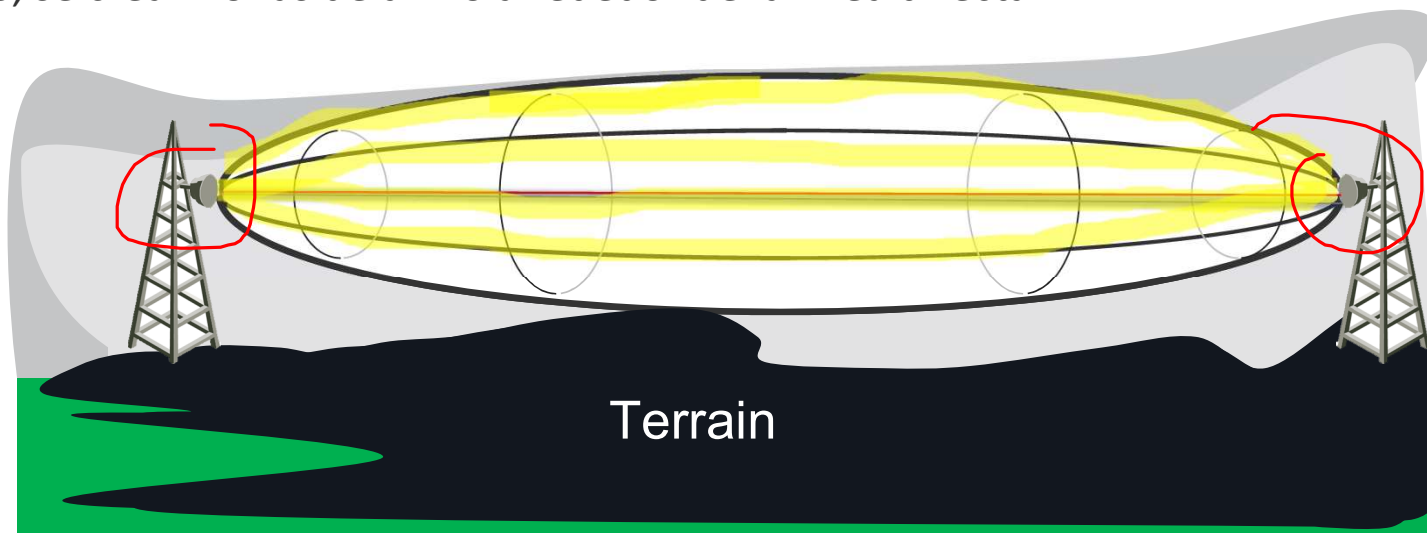
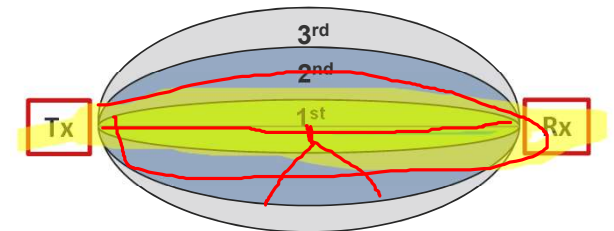


- Una onda electromagnética "verticalmente polarizada" de longitud de onda  $\lambda$  tiene su vector de campo eléctrico E (rojo) oscilando en la dirección vertical. El campo magnético B (o H) siempre forma un ángulo recto con él (azul), y ambos son perpendiculares a la dirección de propagación (z).

# Parameters Affecting Propagation

## Fresnel Zones

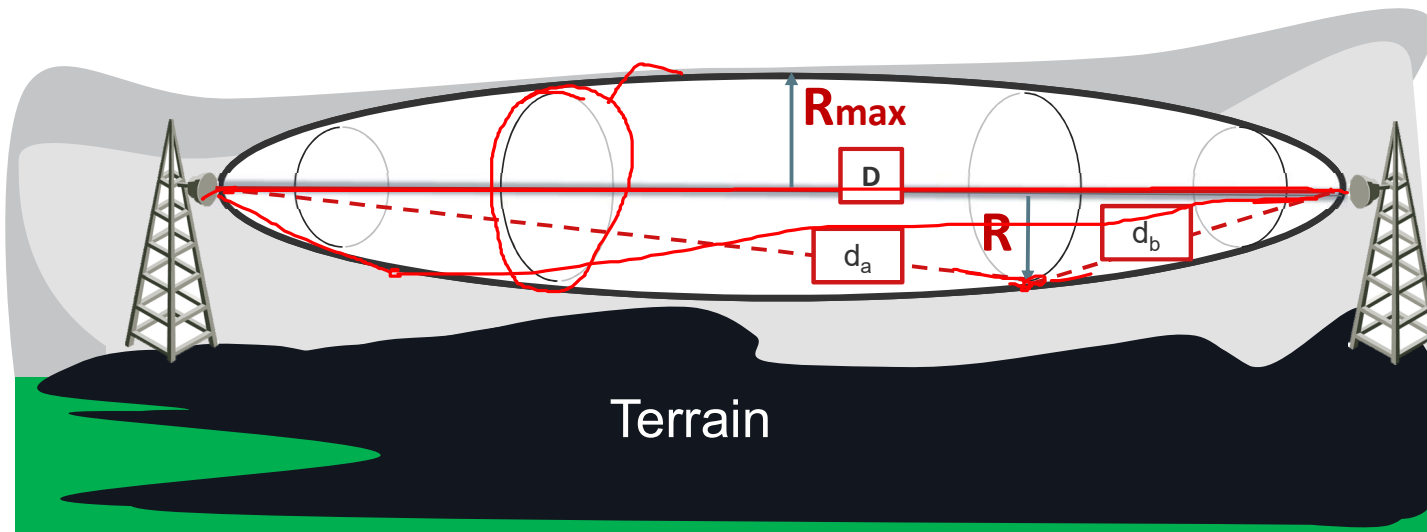
- EM se propagan en haces
- Algunos haces se ensanchan → su camino es más largo
- Aparece un cambio de fase entre el haz directo e indirecto
- Por lo tanto, se crean zonas de anillo alrededor de la línea directa.



# Parámetros que afectan la Propagación

## 1ra zona de Fresnel

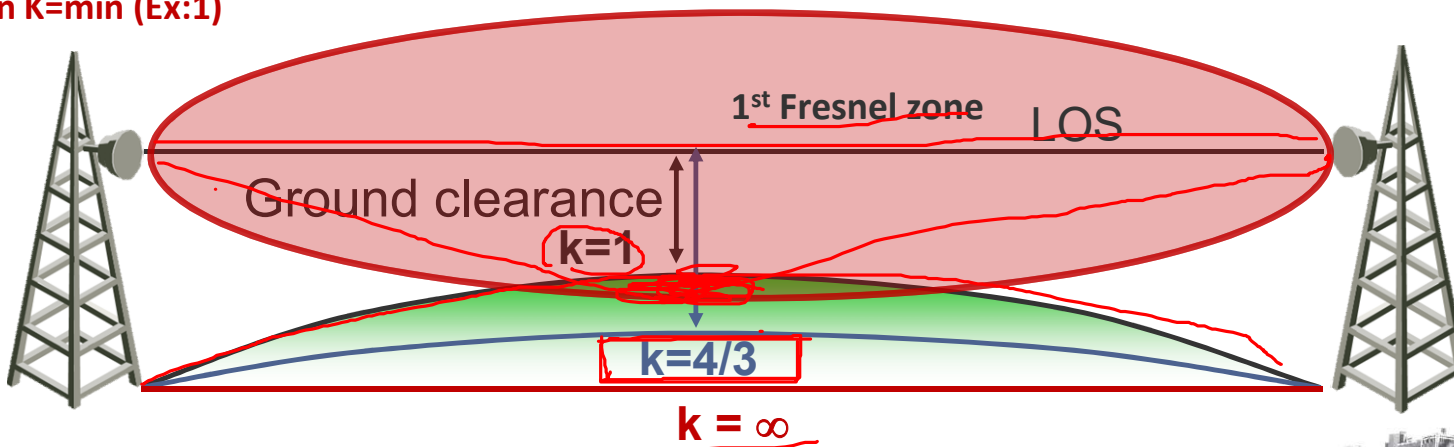
- La zona con forma elipzoide alrededor de la línea de visión es donde la mayor parte de la energía se distribuye del transmisor al receptor.
- Su radio depende de la frecuencia y la longitud del camino.
- El objetivo del diseño de los enlaces de radio es básicamente mantenerlo libre de obstáculos.



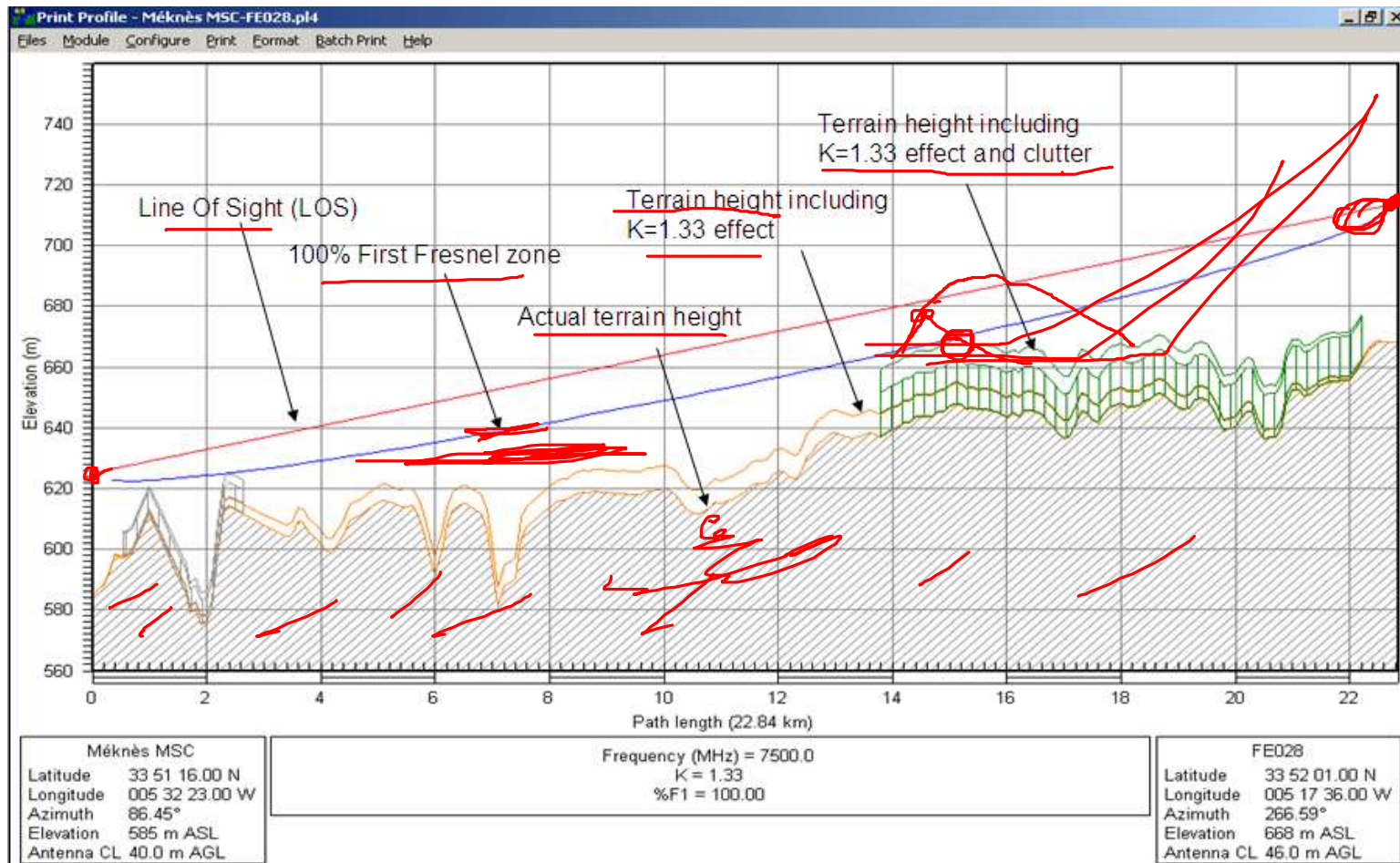
$$d_a + d_b - D \neq \lambda/2$$

# Zona de Fresnel y Curvatura de la tierra

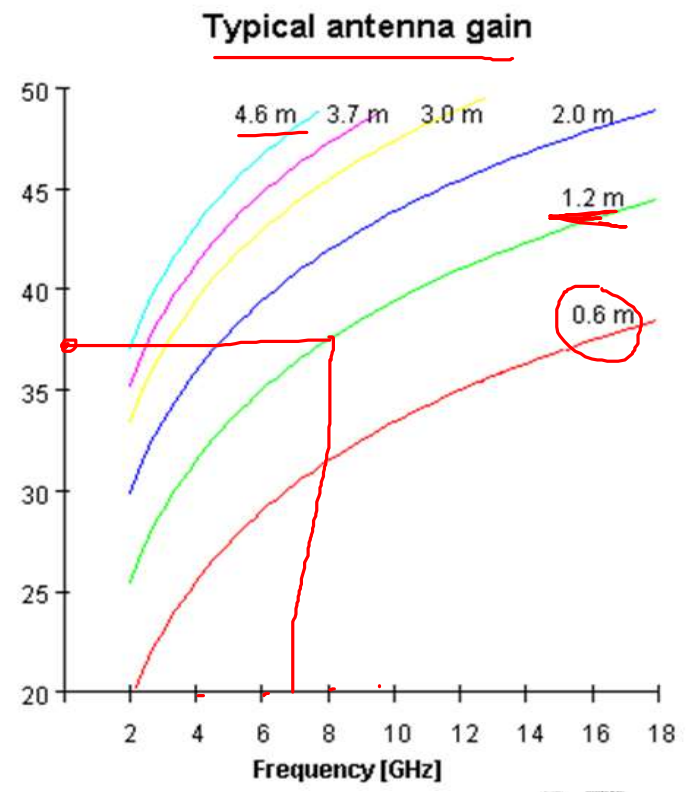
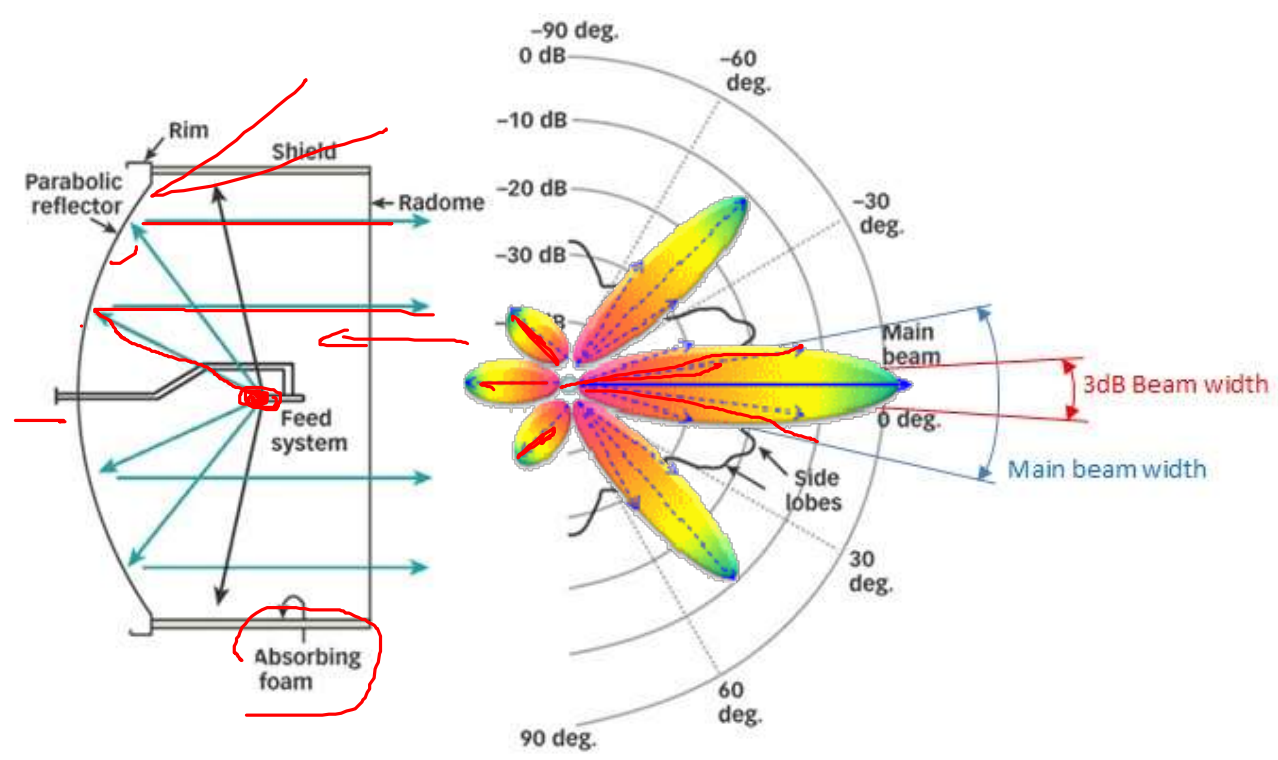
- Los obstáculos en la primera zona de Fresnel crean señales reflejadas desfasadas  $0^\circ - 90^\circ \dots$  en la segunda zona estarán desfasadas de 90 a 270 grados ... en la 3ra zona, estarán desfasadas de 270 a 450 grados y así sucesivamente...
- **Las zonas impares son constructivas y las zonas pares son destructivas.**
- **Condición para la etapa de planificación y diseño: La 1a zona de Fresnel debe mantenerse libre**
- **100% when  $k=4/3$  &**
- **60% when  $K=\min$  (Ex:1)**



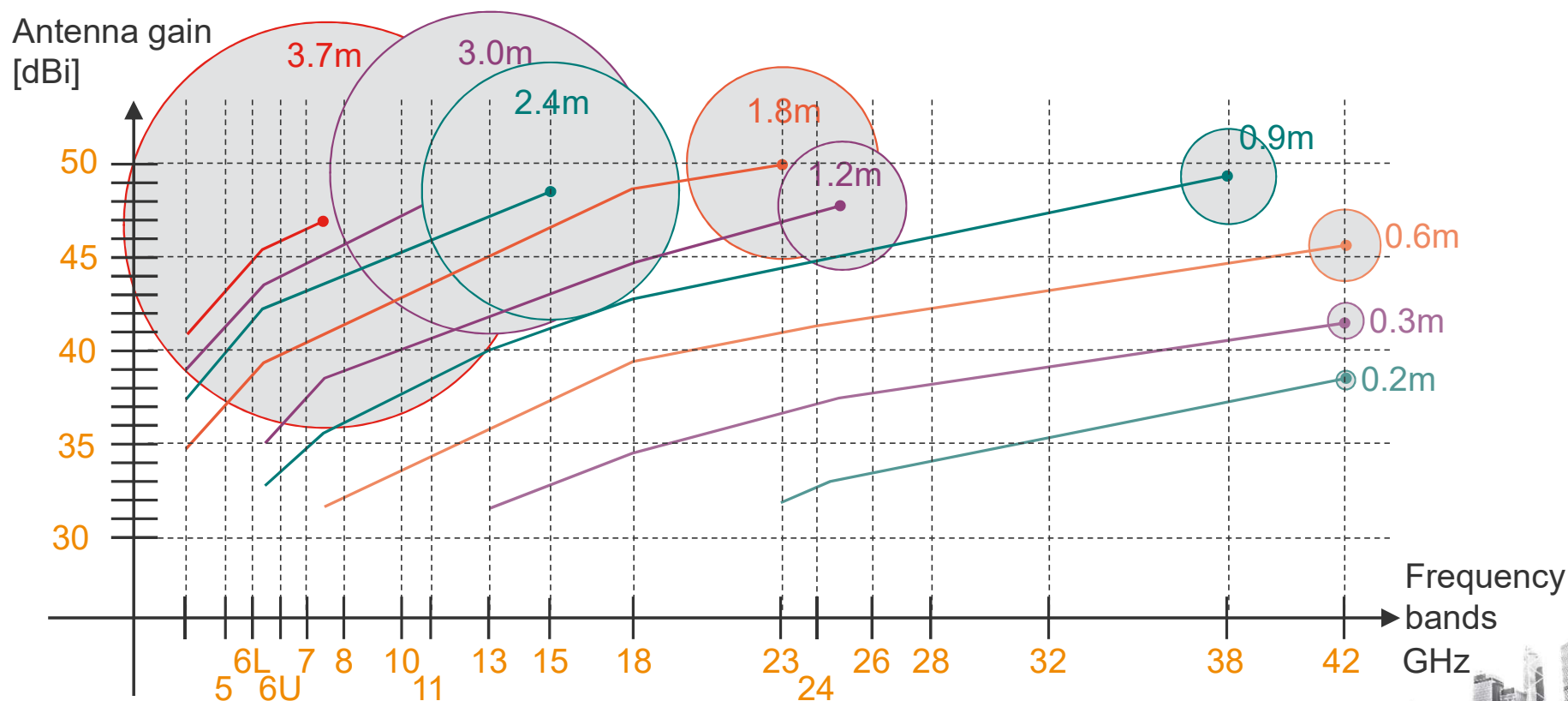
# Fresnel – Primer Elipsoide Libre



# Reflector Parabólico

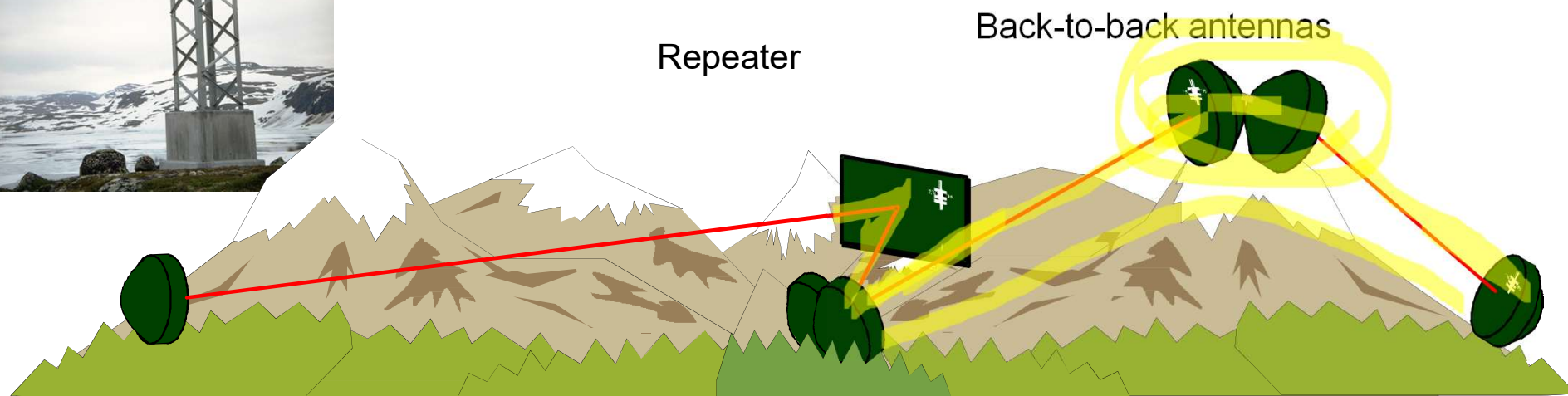


# Antenas – Ganancia y Diámetro

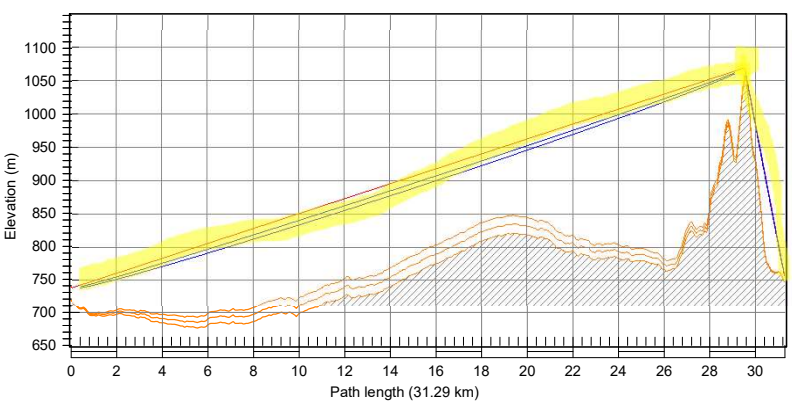
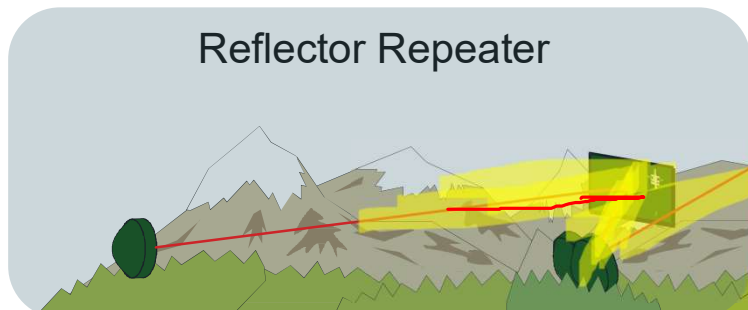


# Repetidor Pasivo

- Para casos donde no hay Linea de vista directa

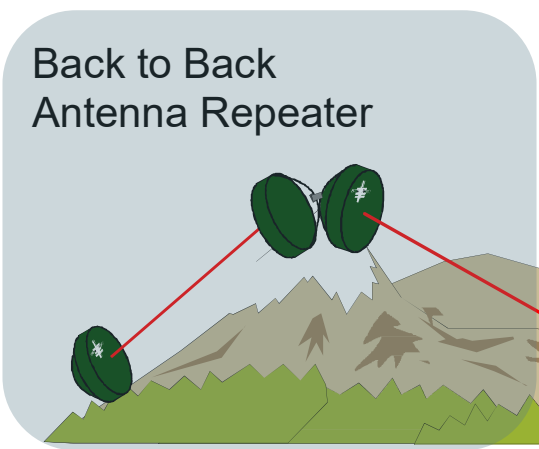
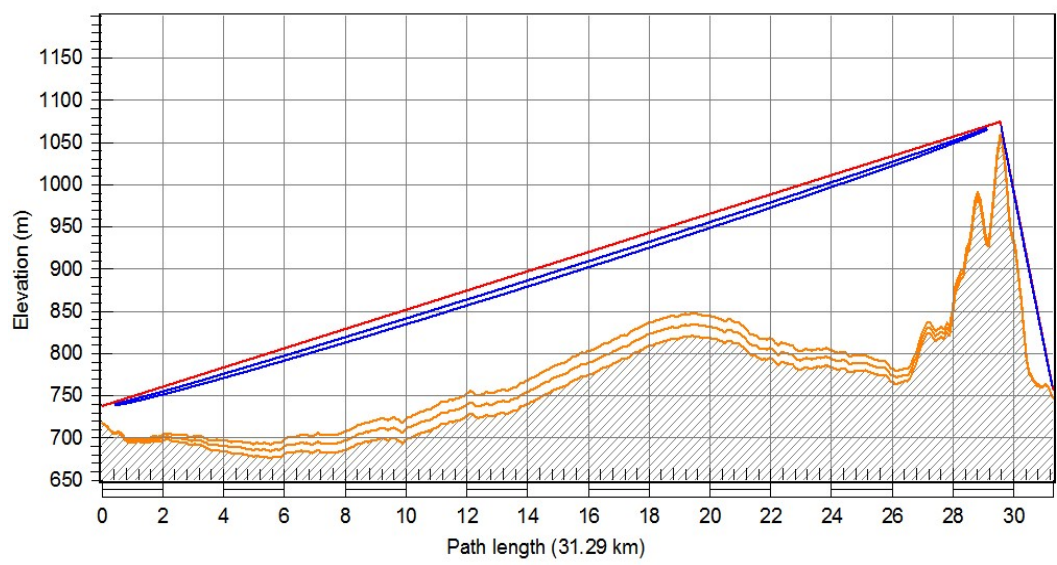


# Repetidor Pasivo- ejemplo



Single rectangular passive MD183 - 29.55 km - Mountain X		
Latitude	28 42 51.12 S	
Longitude	018 44 09.91 E	
Elevation (m)	1053.83	
Frequency (MHz)	6750	
Adjacent station	Incoming Location	Outgoing Location
Latitude	28 26 51.21 S	28 43 13.34 S
Longitude	018 44 09.27 E	018 45 08.80 E
Elevation (m)	717.94	747.33
Passive azimuth (°)	359.97	113.18
Vertical angle (°)	-0.73	-10.16
Distance (km)	29.56	1.77
Included angle (°)	113.21	
Face angle (°)	-9.83	
Passive height (m)	3.6	
Passive width (m)	5	
Passive center height (m)	10	
Effective area (m <sup>2</sup> )	9.98	
Far field gain (dB)	96.06	
Inverse K	103.35	6.18
Loss factor (dB)	1	
Passive gain (dB)	95.06	

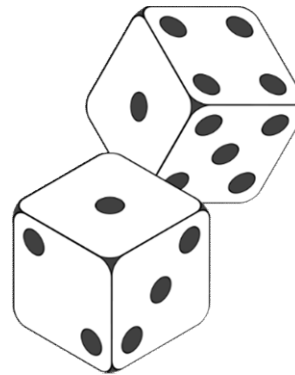
# Repetidor Pasivo- “Back to Back” - ejemplo



# Objetivos sobre Disponibilidad del Radioenlace

- **Objetivos Típicos buscados:**

- **99.999%**
  - Mes: 25.9 seg
  - Año: 5 min 12 seg
- **99.995 %**
  - Mes: 2 min 10 seg
  - Año: 26 min
- **99.99%**
  - Mes: 260 seg
  - Año: 51 min



- Los requisitos de rendimiento son generalmente más altos que la disponibilidad.
- La UIT utiliza el peor mes de rendimiento Anual medio de disponibilidad.

# Sistema de Gestion y Control

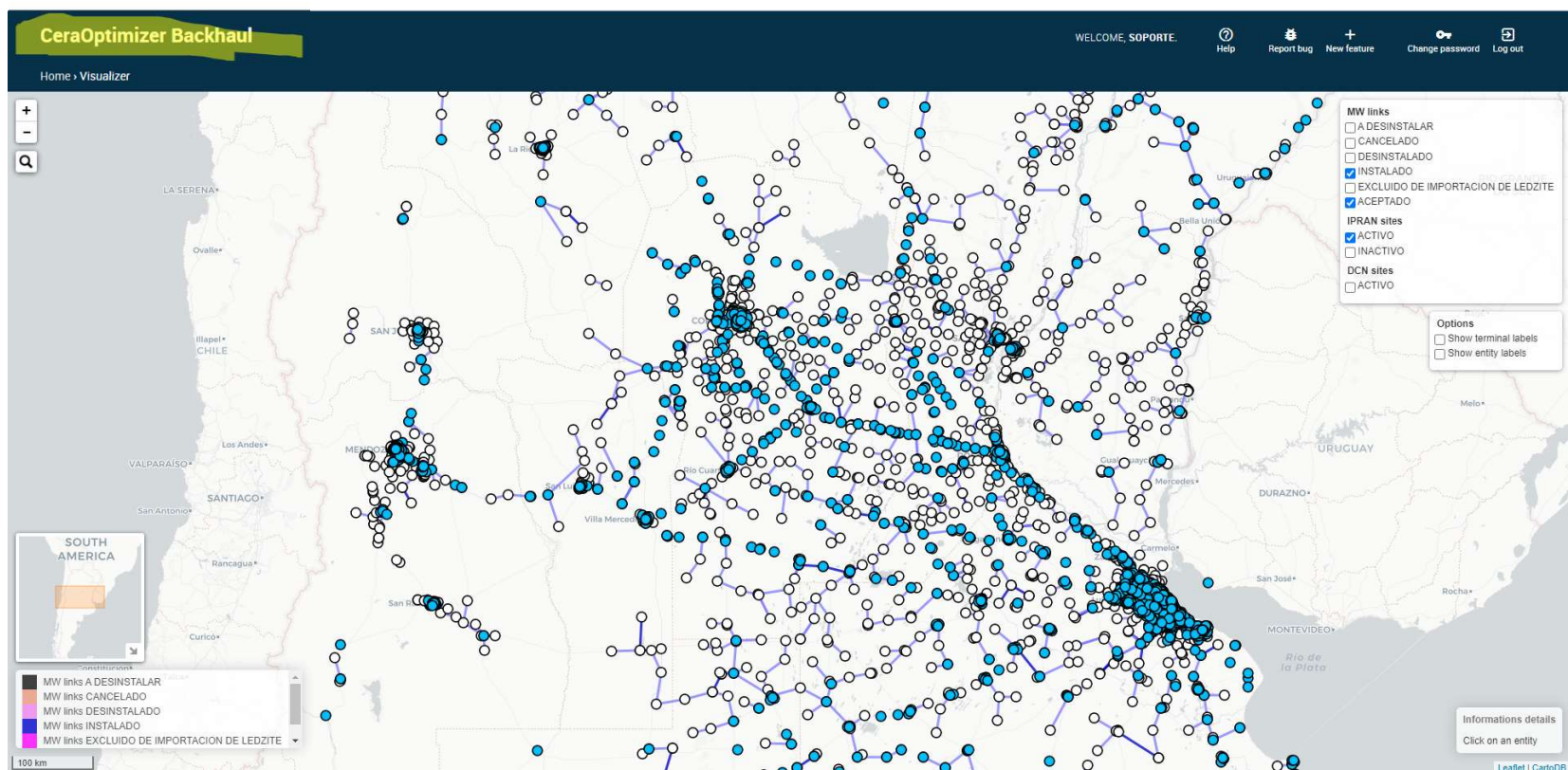


# Net Master System – Software de Optimización

The screenshot displays the NetMaster Client interface. On the left is a 'Geographical Tree' with a search bar and expandable folders for various locations. The main area is a table of managed elements with the following columns: Geographical Domain, NE Name, Product Name, Configuration, IP Address, Comm. State, and Status. The table lists numerous entries, many of which are highlighted in yellow or blue. The status column shows various states such as 'Connected', 'OK - Connected', and 'No response'.

Geographical Domain	NE Name	Product Name	Configuration	IP Address	Comm. State	Status
AMBA	34861 - BA076 Pinamar - BA1183 Gral. Mada...	Evolution XPAND IP	XPAND IP 3+0 (1+1...	10.111.209.181	Connected	
AMBA	34861 - BA1183 Gral. Madariaga Nvo - BA0...	Evolution XPAND IP	XPAND IP 3+0 (1+1...	10.119.28.65	Connected	
AMBA	A- C2399 LUJAN SUR - to	EvolutionEdge	EDGE 1+0	10.111.192.163	No response	
S08 SAN VICENTE	Abbot	EvolutionAccess	XPAND 1+0	10.104.12.1	No response	
AMBA	Aeropuerto San Fernando C1752 Tigre Rugb...	FibeAir IP-10G	1+0	10.111.137.26	Connected	
Uruguay	AR001 - AR008	IP-20G	1RU; 1+0 / 1+0	10.111.186.69	Connected	OK - Connected
Uruguay	AR001 - AR500	EvolutionAccess	XPAND 1+0	10.111.186.72	Connected	
Uruguay	AR002 - AR004	IP-20G	1RU; 1+0 / 1+0	10.111.186.215	Connected	OK - Connected
Uruguay	AR002 - AR005	IP-20G	1RU; 1+0 / 1+0	10.111.186.216	Connected	OK - Connected
Uruguay	AR004 - AR002	IP-20G	1RU; 1+0 / 1+0	10.111.186.214	Connected	OK - Connected
Uruguay	AR004 - SA300	IP-20G	1RU; 1+0 / 1+0	10.111.186.213	Connected	OK - Connected
Uruguay	AR005 - AR002	IP-20G	1RU; 1+0 / 1+0	10.111.186.217	Connected	OK - Connected
Uruguay	AR007 - AR008	IP-20G	1RU; 1+0 / 1+0	10.111.186.71	Connected	OK - Connected
Uruguay	AR008 - AR001	IP-20G	1RU; 1+0 / 1+0	10.111.186.68	Connected	OK - Connected
Uruguay	AR008 - AR007	IP-20G	1RU; 1+0 / 1+0	10.111.186.70	Connected	OK - Connected
Uruguay	AR008 - AR302	IP-20G	1RU; 1+0 / 1+0	10.111.186.67	Connected	OK - Connected
Uruguay	AR302 - AR008	IP-20G	1RU; 1+0 / 1+0	10.111.186.66	Connected	OK - Connected
Uruguay	AR302 - AR303	IP-20G	1RU; 1+0 / 1+0	10.111.180.155	Connected	OK - Connected
Uruguay	AR302 - AR302	IP-20G	1RU; 1+0 / 1+0	10.111.180.154	Connected	OK - Connected
Uruguay	AR303 - R1004	IP-20G	1RU; 1+0 / 1+0	10.111.180.151	Connected	OK - Connected
Uruguay	AR500 - AR001	EvolutionAccess	XPAND 1+0	10.111.136.1	Connected	
NEW	Arroyo Rama Negra C2779 TO Ruta 27 CF181	FibeAir IP-10G	1+0	10.111.225.43	Connected	OK - Connected
AMBA	Audromo de BA Nuevo C2394_TO_C2329	FibeAir IP-10G	1+0	10.111.133.75	Connected	OK - Connected
S09 MAR DEL PLATA	B1045 LABARDEN_TO_BA111	IP-20G	1RU; 1+0 / 1+0	10.119.245.74	Connected	OK - Connected
S12 BAHIA BLANCA	B1059 Tres Arroyos 4 - BA207 Tres Arroyos 2	IP-20G	1RU; 1+0 / 1+0	10.119.68.71	Connected	OK - Connected
S06 ROSARIO	B1061 MUNDO MARINO - BA913 SAN CLEME...	Evolution	XPAND 1+0	10.111.147.105	No response	
NEW	B1062 BUNGE RAMALLO - BA142 RAMALLO	FibeAir IP-10G	1+0	10.104.30.230	No response	
NEW	B1062 BUNGE RAMALLO TO BA142 RAMALLO	FibeAir IP-10G	1+0	10.119.17.70	Connected	OK - Connected
NEW	B1064 Todd Nuevo TO BA848 Arrecifes 1 Nu...	FibeAir IP-10G	1+0	10.104.109.105	Connected	OK - Connected
S08 SAN VICENTE	B1066 Abasto2 - BA035 Gomez de la Vega	FibeAir IP-10G	1+0	10.111.143.200	Connected	
S12 BAHIA BLANCA	B1069 MONTE HERMOSO 3 - BA921 MONTE ...	FibeAir IP-10G	1+0	10.111.115.155	Connected	
S07 JUNIN	B1072 ROJAS DEFINITIVO - BA154 INES INDRT	Evolution	XPAND 1+0	10.111.104.69	Connected	
AMBA	B1074 Estomba - BA025 Cabildo	Evolution XPAND IP	XPAND IP 2+0 (1+1...	10.119.31.113	Connected	
AMBA	B1074 Estomba - BA887 Saldungaray	Evolution XPAND IP	XPAND IP 3+0 (1+1...	10.119.31.114	Connected	
S07 JUNIN	B1076 9 De Julio 4 - B1091 Manuel Gonnet	FibeAir IP-10G	1+0	10.111.117.107	No response	
S07 JUNIN	B1076 9 DE JULIO 4 - BA010 Dudgnac	IP-20G	1RU; 1+0 / 1+0	10.111.117.113	Connected	OK - Connected
S07 JUNIN	B1076 9 de Julio 4 - BA010 Dudgnac	Evolution XPAND IP	XPAND IP HSB	10.111.117.103	Connected	
S07 JUNIN	B1076 9 de Julio 4 - BA422 La Dorita	Evolution	METRO 2+1 SDIV	10.111.117.101	Connected	
S07 JUNIN	B1076 9 de Julio 4 - BA423 Olazcoaga	Evolution	METRO 2+1 SDIV	10.111.117.102	Connected	
S07 JUNIN	B1076 9 de Julio 4 - BA469 9 de Julio 2	Evolution XPAND IP	XPAND IP 1+0	10.111.117.105	No response	
S07 JUNIN	B1076 9 de Julio 4 - BA735 9 de Julio 3	Evolution	XPAND 1+0	10.111.117.106	No response	
S07 JUNIN	B1076 9 De Julio 4 - BA850 9 De Julio Centro	Evolution XPAND IP	XPAND IP 1+0	10.111.117.104	No response	

# Net Master System – Software de Optimización

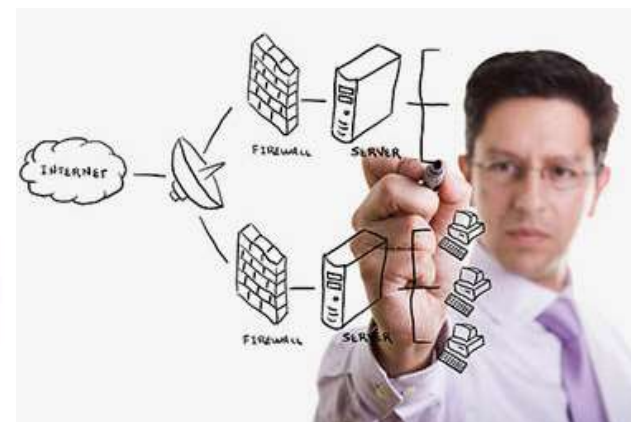


# Servicio Profesionales

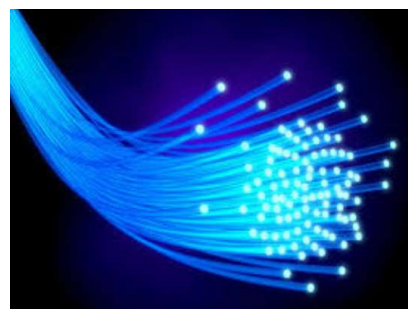
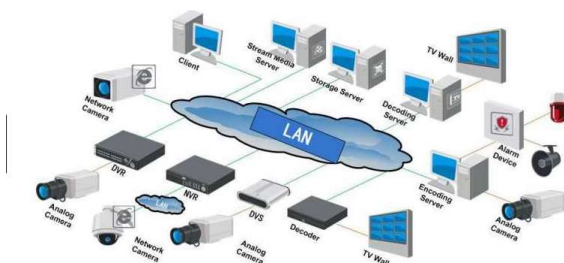


# Servicios

1. Servicios de Consultoría:
  - ✓ Redes Ópticas.
  - ✓ Redes MW.
  - ✓ Infraestructura.
  - ✓ Soporte IP.
  - ✓ Soporte Tx.
  - ✓ Recursos Inhouse – Mant. De Red.



2. Servicios postventa.
3. Servicios de Soporte Tx – 7x24 (Guardias).
4. Servicios de Capacitación y Entrenamiento.
5. Servicios de Instalación y Despliegue.
6. Software de Optimización



# Participación en Redes 5G



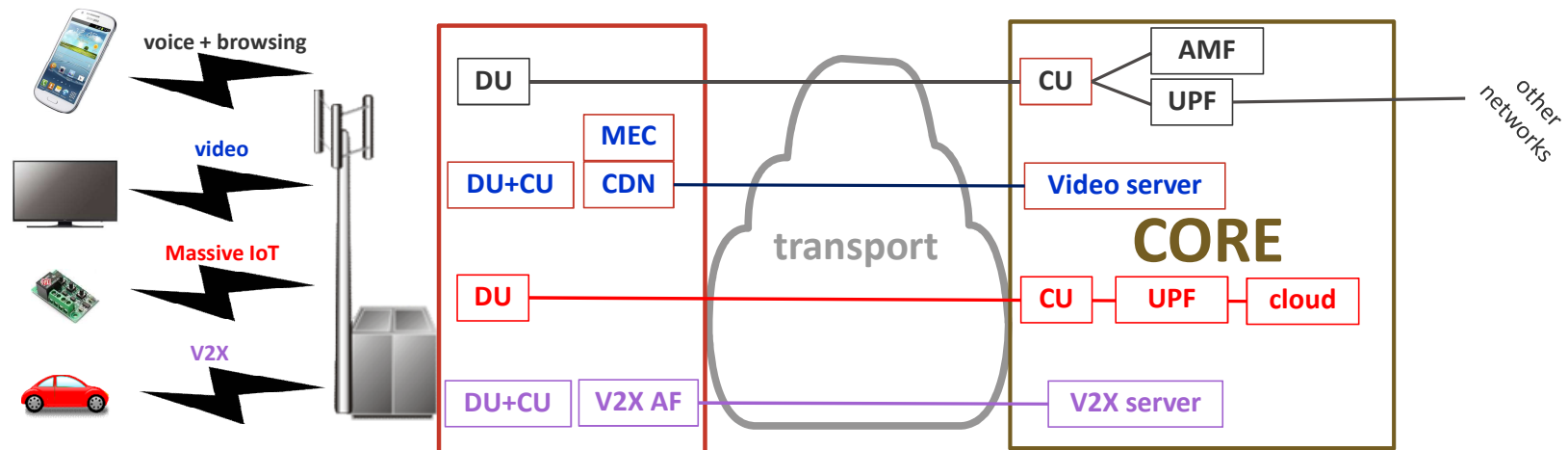
## Participación en Redes 5G



[Link to Ceragon Web](#)

# Participación en Redes 5G

- Los diferentes segmentos de red tienen diferentes requisitos de transporte y procesamiento.
- Por ejemplo, considere un sitio celular que maneja 4 prioridades diferentes.



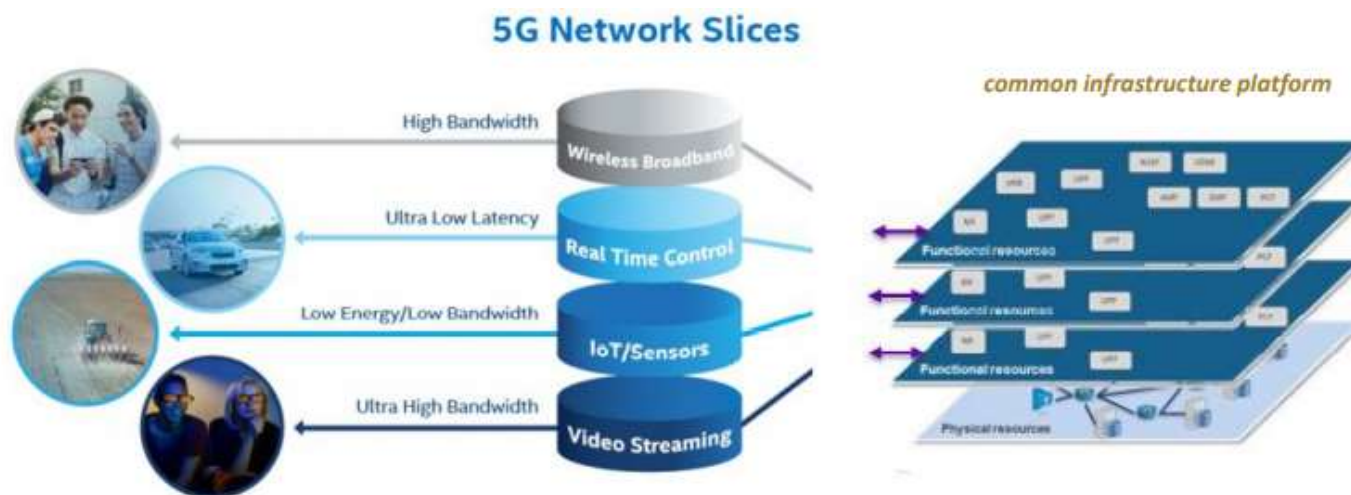
## Por ello se requiere:

- NFV para instanciar dinámicamente las funciones requeridas en las ubicaciones correctas.
- SDN o Segment Routing para configurar dinámicamente rutas de transporte con la QoS requerida.

# SDN – Software Define Network



# SDN



Los operadores móviles están transformando su red a la arquitectura SDN:

- Data Centers → Core → Transport → Backhaul Wireless

Demanda creciente para proporcionar una solución SDN para backhaul inalámbrico como parte de la red E2E



| Thank You

