

SEMINARIO Infraestructura y Desarrollo Económico

**Tecnologías de la Información y
Comunicaciones (TIC) y
Desarrollo.
Brecha Digital**

Fernando J. Arraigada

Fundamentos

- La información como recurso
- La información se crea, se transporta, se almacena, se procesa, se consume
- Nos centraremos en la infraestructura para el transporte, la distribución desde y hasta donde es utilizada, y también su procesamiento y almacenamiento

La brecha digital

- La brecha digital se define como la separación que existe entre las personas (comunidades, estados, países...) que utilizan las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) como una parte rutinaria de su vida diaria y aquellas que no tienen acceso a las mismas y que aunque las tengan no saben como utilizarlas.

Arturo Serrano, Evelio Martinez; "La Brecha Digital: Mitos y Realidades", México, 2003, Editorial UABC, 175 páginas, ISBN 970-9051-89-X

La brecha digital

La brecha digital se define como la separación que existe entre las personas (comunidades, estados, países...) que utilizan las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) como una parte rutinaria de su vida diaria y aquellas que

no tienen acceso a las mismas y que aunque las tengan **no saben como utilizarlas.**

Dimensión
tecnológica

Dimensión
social

Internet: salvación o moda?

Favorece el crecimiento

- No lo asegura

Ayuda en la construcción de sociedad del conocimiento

- Solo como un instrumento más de educación, ciencia y tecnología

Ayuda a incrementar la comunicación entre ciudadanos y gobierno

- No sustituye la reforma de instituciones políticas y estado

Acrecienta la conectividad entre las personas

- No resuelve problemas habitacionales, de empleo e infraestructuras

Bernardo Sorj – Sociólogo, profesor en la UFRJ, Director del Centro Eldestein de Investigaciones Sociales y del Proyecto Plataforma Democrática

Brecha digital: Antes y ahora



Antes

- La división se planteaba entre quienes accedían a la conectividad y quienes no

- CIRCUNSTANCIAS



Ahora

- La división se plantea entre quienes utilizan sacan provecho de las TIC y quienes no

- ELECCIÓN

Nuevos modos de “brecha”

- CAUSAS

- Barreras sociales, culturales y económicas entre nativos digitales
 - Se mejora el acceso en las escuelas pero no en los hogares
- Cultura de participación
 - Casi la mitad de los adolescentes generan contenido. Y el resto?
 - La participación promueve otros aprendizajes, la expresión cultural, el debate, la ciudadanía, la empleabilidad
- Inmigrantes digitales: educación, temor, privacidad, seguridad
 - Objeciones “racionales”

Un ejemplo



Pero, ¿a quien se les llama analfabetos digitales? Pues yo pensé que iba a ser el señor Venancio, que no se quitó la boina ni para el día de la boda... Y no, ya tiene Internet y Whassapp y le siguen lo del *Sintrom* con una *app* desde el hospital comarcal. Entonces sería la señora Juana, que con lo de la diabetes apenas ve ni oye. Y tampoco, resulta que está en un grupo de Facebook que mantienen los de la asociación de pacientes, y es su nieta la que le ha puesto la tableta con letras grandes para que pueda seguirlos.

Pues no lo entiendo, los padres de mis pequeños pacientes están todos en las redes, *guasapean*, están en Facebook en el grupo de [el médico de mi hijo](#), me siguen en [twitter](#); o sea que ellos no podían ser.

Me di cuenta según escuchaba la charla que tenemos la prepotencia y la manía de mirar abajo: pensamos que el torpe estará siempre por debajo de nosotros. Y no, el analfabeto digital está por encima, son las instituciones, son nuestros temerosos jefes que nos limitan Internet en las consultas por si perdemos el tiempo, son directivos que no entienden de transparencia y transversalidad. Son las instituciones, ciegas y sordas a lo que se mueve bajo sus pies, sin inversión y sin dedicación a lo que se está gestando en la e-salud.

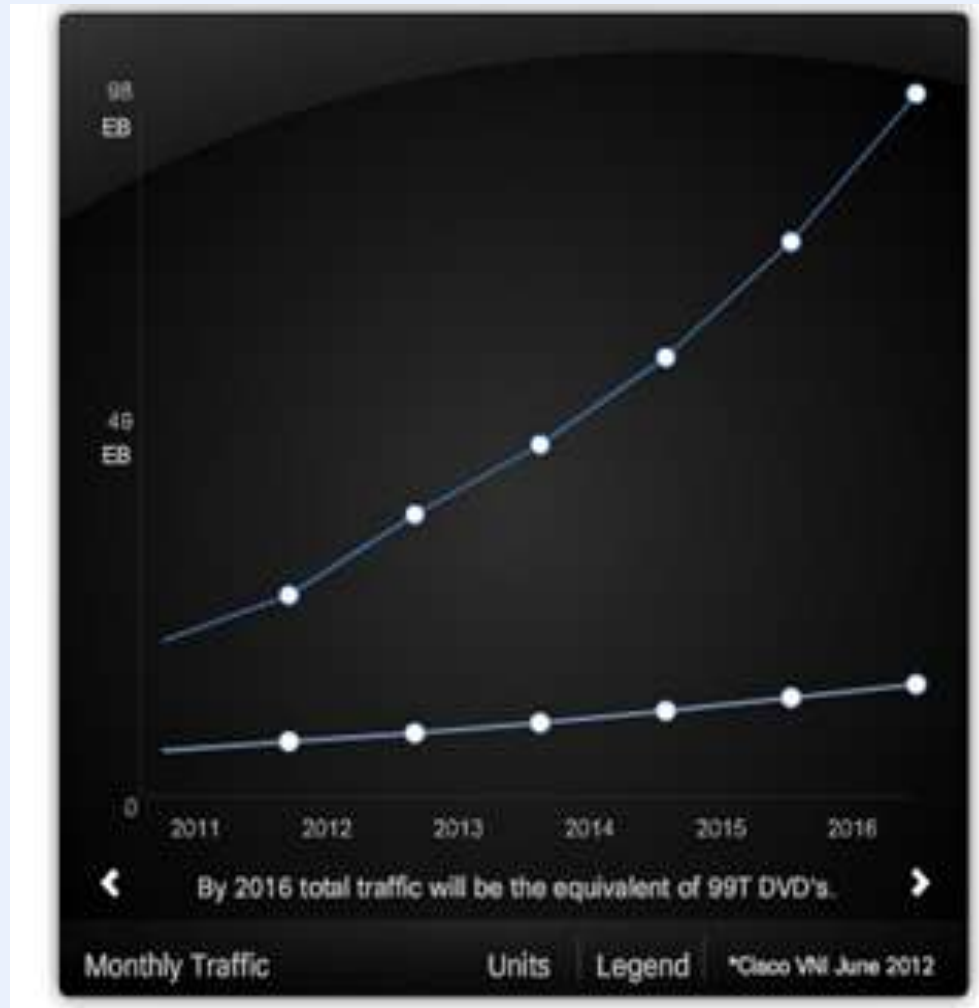
Otro ejemplo: mi familia



**Y los que están del lado
“correcto” de la brecha?**



¿Qué pasa con los contenidos?



En 2012

Empresas → 16%

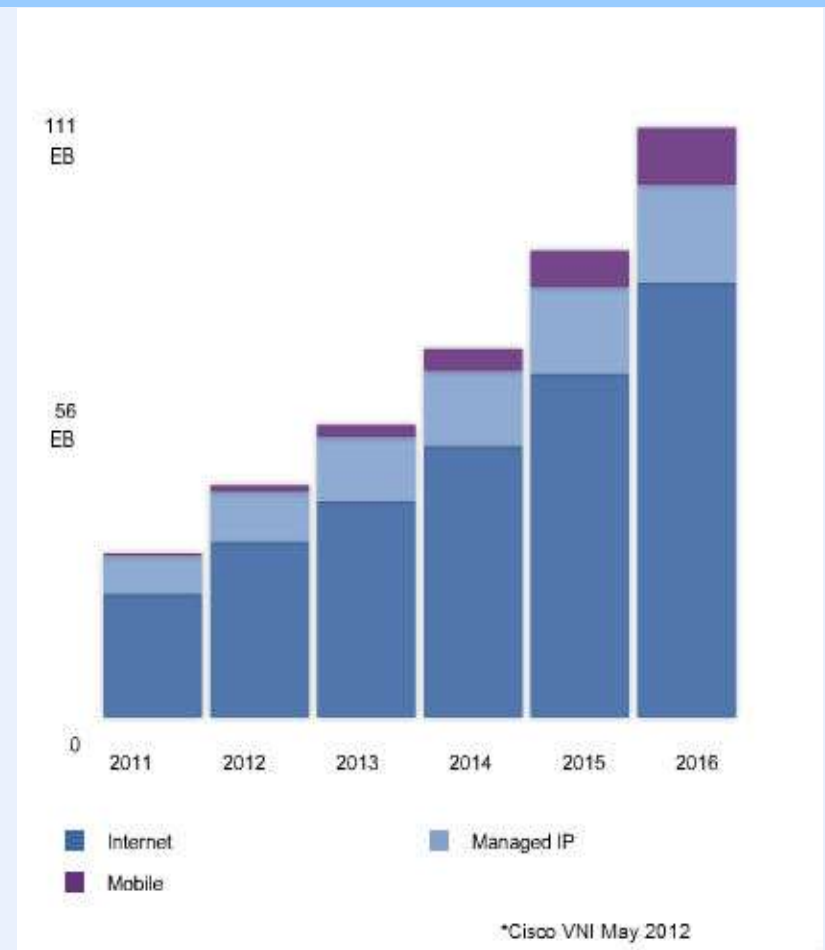
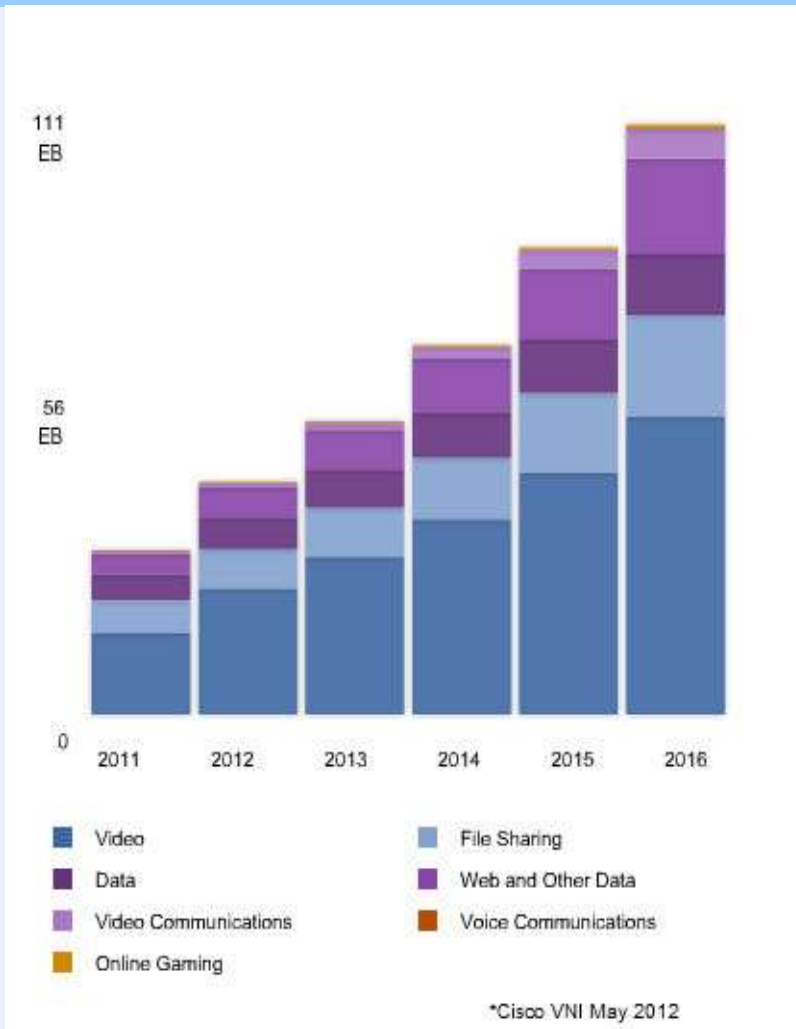
Individuos → 84%

En 2016

Empresas → 12%

Individuos → 88% !!!

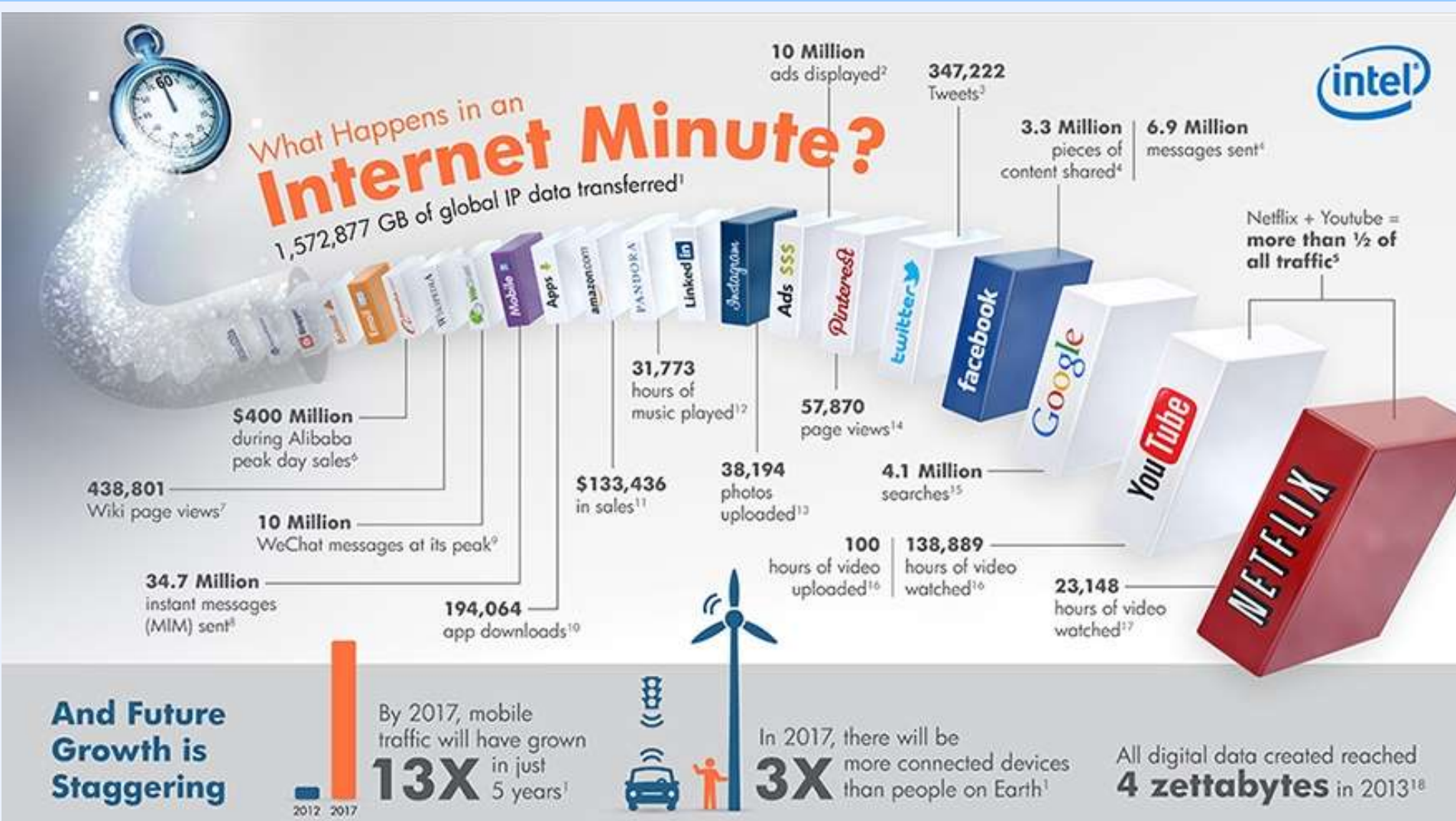
¿Qué pasa con los contenidos?



El video se lleva → 56%
Lo demás “solo” el → 44%

Para reflexionar:
Impacto en redes fijas y móviles...

¿Qué pasa con los contenidos?



¿Qué pasaba con los contenidos?

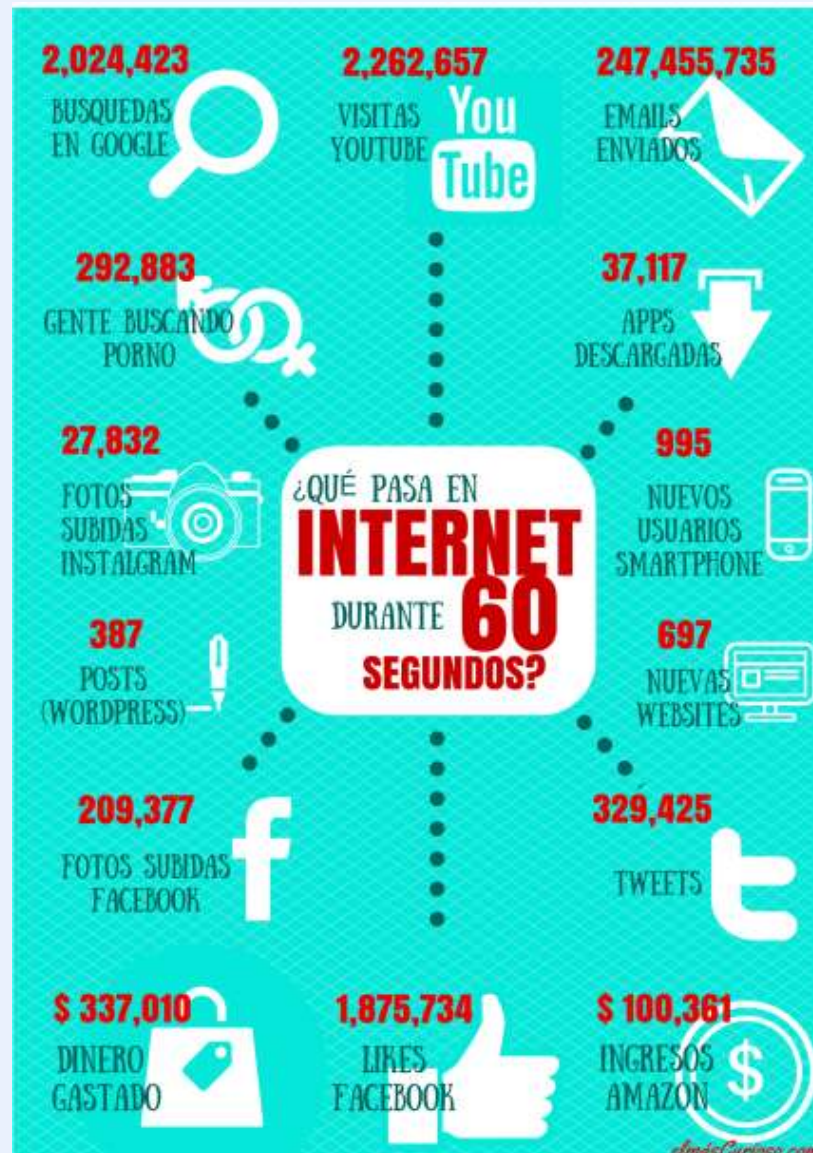
What Happens in an Internet Minute?



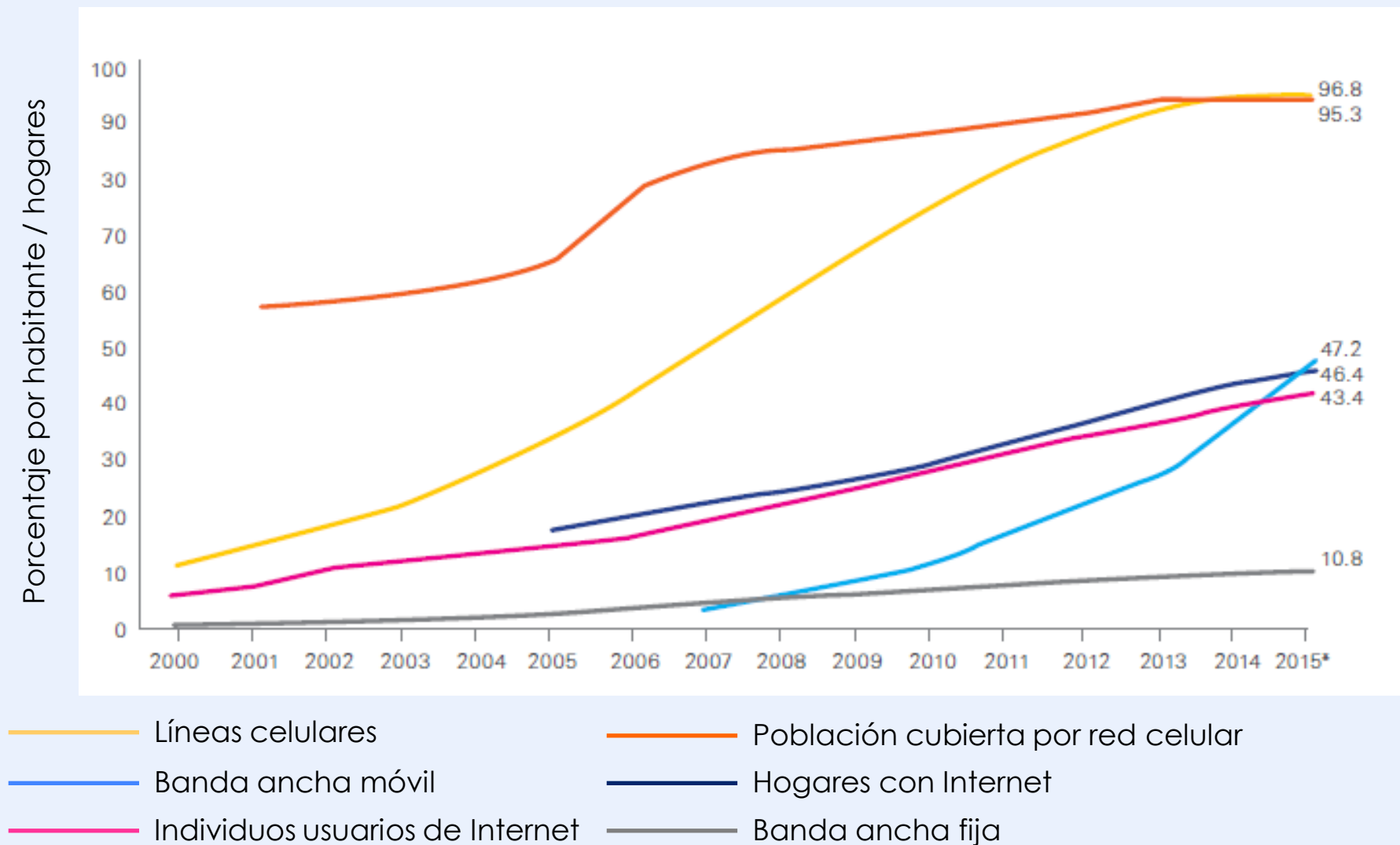
And Future Growth is Staggering



Que hace la gente en Internet?



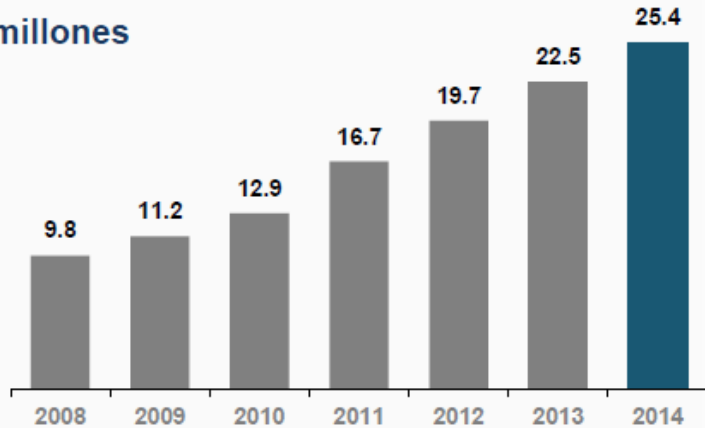
Situación actual mundial



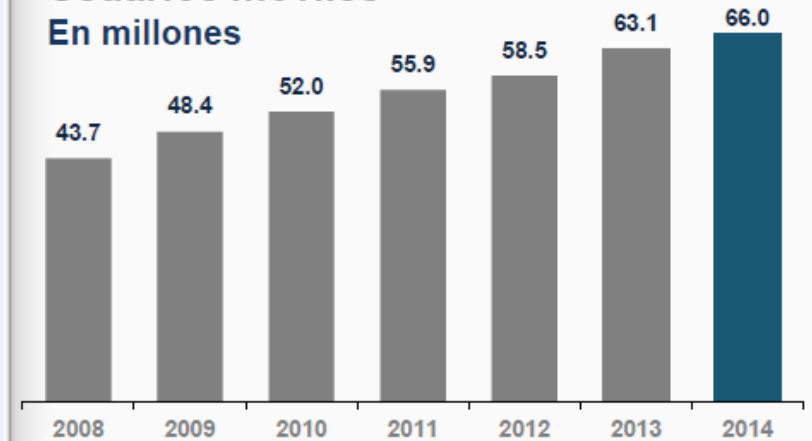
Fuente: UIT

Situación actual Argentina

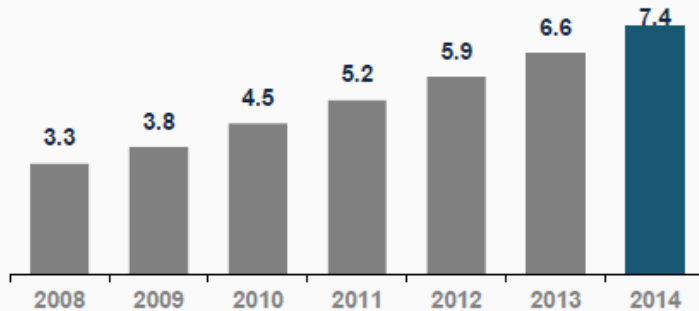
Usuarios de Internet
En millones



Usuarios móviles
En millones



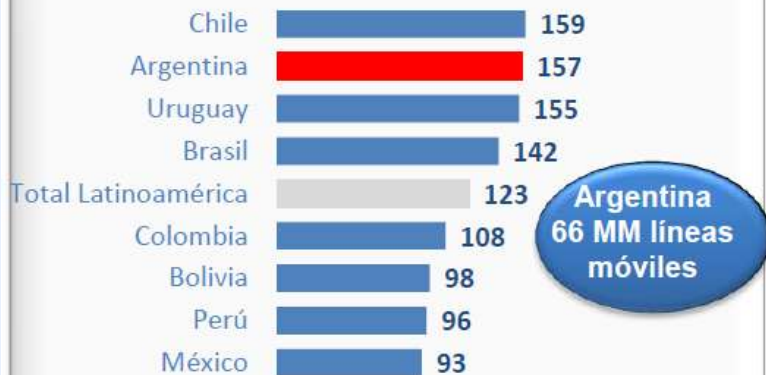
Conexiones de Banda Ancha
(fija e inalámbrica) En millones



Fuente: Pyramid Research Argentina

Situación Argentina en la región

Penetración de telefonía móvil
en %



Penetración de telefonía fija
en %



Penetración de Banda Ancha
en %

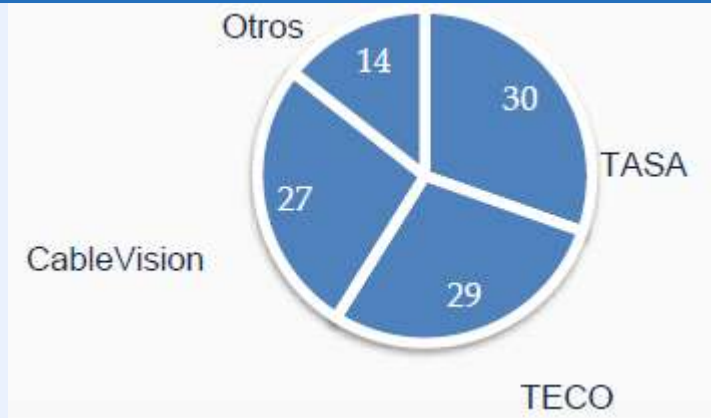


Argentina tiene una infraestructura desplegada que le permite tener una buena posición regional

Fuente: Pyramid Research

Concentración de mercado

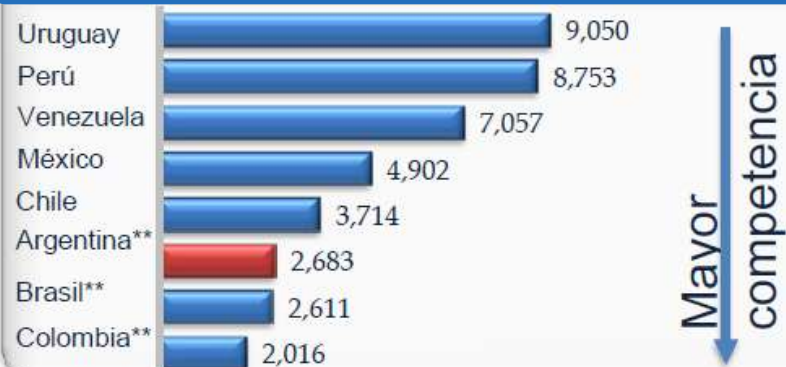
Composición de mercado de banda ancha fija



Composición de mercado de telefonía móvil



Concentración en banda ancha fija



Concentración en telefonía móvil



Índice Herfindahl-Hirschman mide el nivel de competitividad de un mercado en una escala de 0 a 10.000

TICs – Infraestructura – Desarrollo

- Cuando hablamos de las TIC y las pensamos desde la infraestructura nos quedamos cortos si solo pensamos en el individuo

El entorno de negocios actual

- ▶ Los negocios son de alta competencia
- ▶ El mercado exige “Velocidad de respuesta”
- ▶ Se requiere un crecimiento competitivo y rentable
- ▶ Las aplicaciones requieren una adaptación constante a los cambios



*El valor de las organizaciones se
apoya en la utilización de la
información*

¿Cómo juega la tecnología en las organizaciones?

- ▶ Integración y convergencia de tecnologías
- ▶ Internet como herramienta fundamental para lograr competitividad
- ▶ Redes complejas e integradas.
Consolidación de plataformas
- ▶ Usuarios y clientes sofisticados e interactivos
- ▶ Mayores requerimientos de confiabilidad y seguridad de los datos
- ▶ Demanda de personal especializado

Las organizaciones deben ser más eficientes y eficaces

- ▶ La tecnología es útil si sirve a la generación de valor para la organización
- ▶ Gestión informática alineada a la dirección estratégica de las organizaciones
- ▶ Rápida respuesta a las necesidades de velocidad, acceso, seguridad, disponibilidad, servicio y soporte
- ▶ Mayor disponibilidad en todos los servicios
- ▶ Resolución inmediata de las posibles contingencias. (Business Continuity)

Clasificación de redes

Redes

Redes de acceso

Redes de
transporte

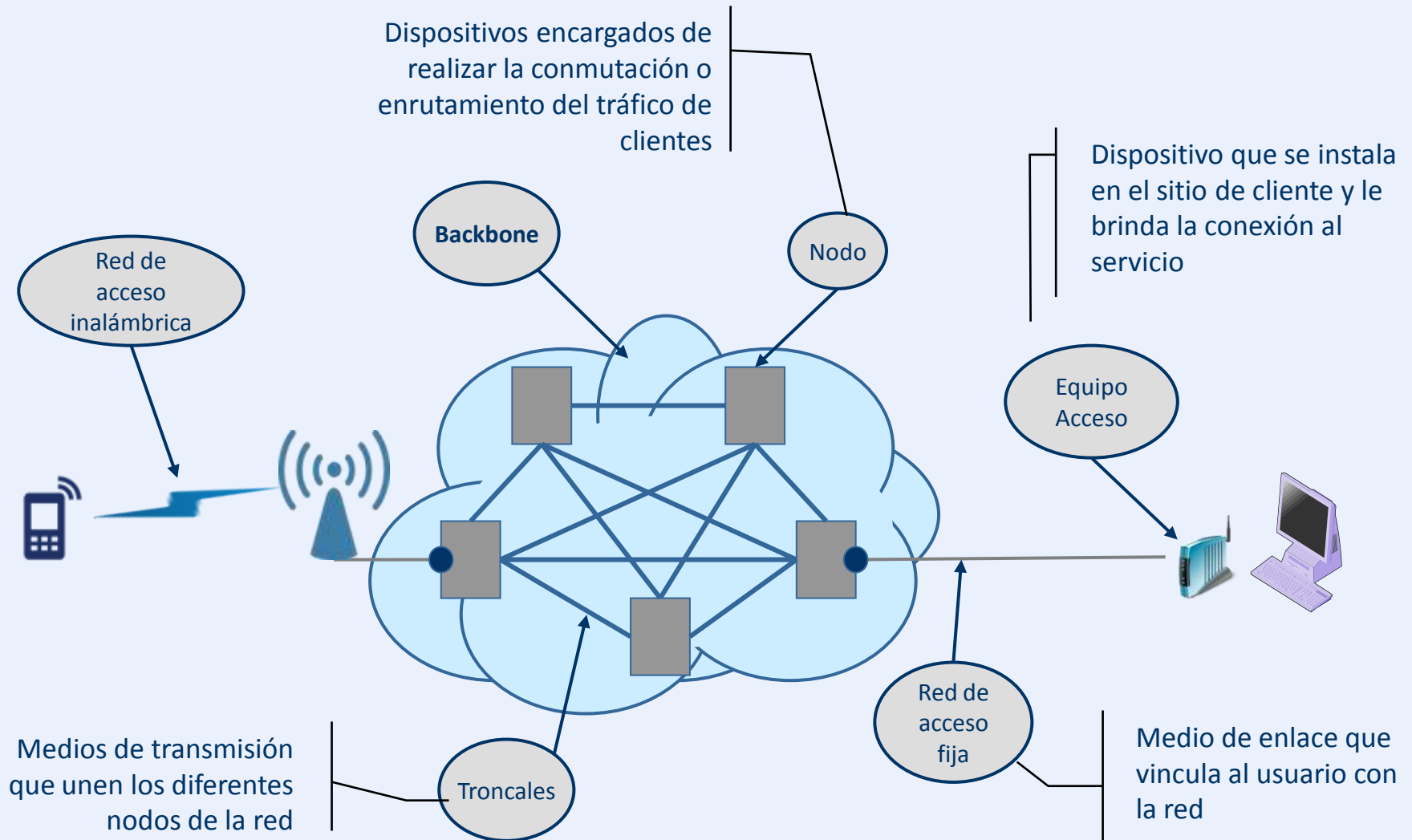
Fijas

Móviles

Telefónicas

TV Cable

Elementos de una red



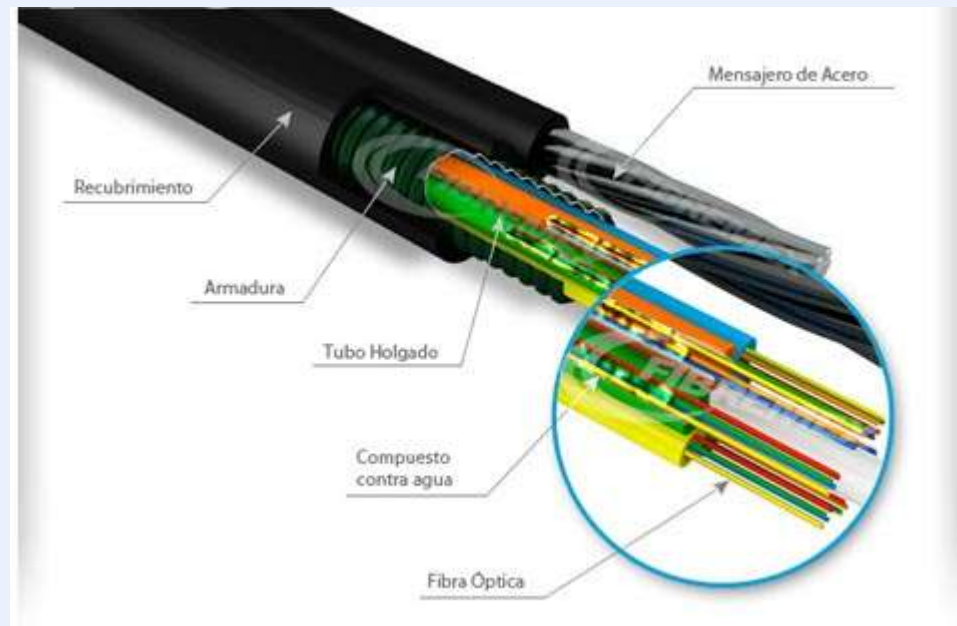
Medios de transmisión de la información digital

- Cables
 - Metálicos (de cobre)
 - Coaxial: CATV (redes de TV por cable)
 - Par trenzado: ADSL
 - Fibra óptica
 - Monomodo: más fina, más cara, mayores distancias
 - Multimodo
- Espacio (ondas electromagnéticas): Satelital, Terrestre

Medios de transmisión de la información digital

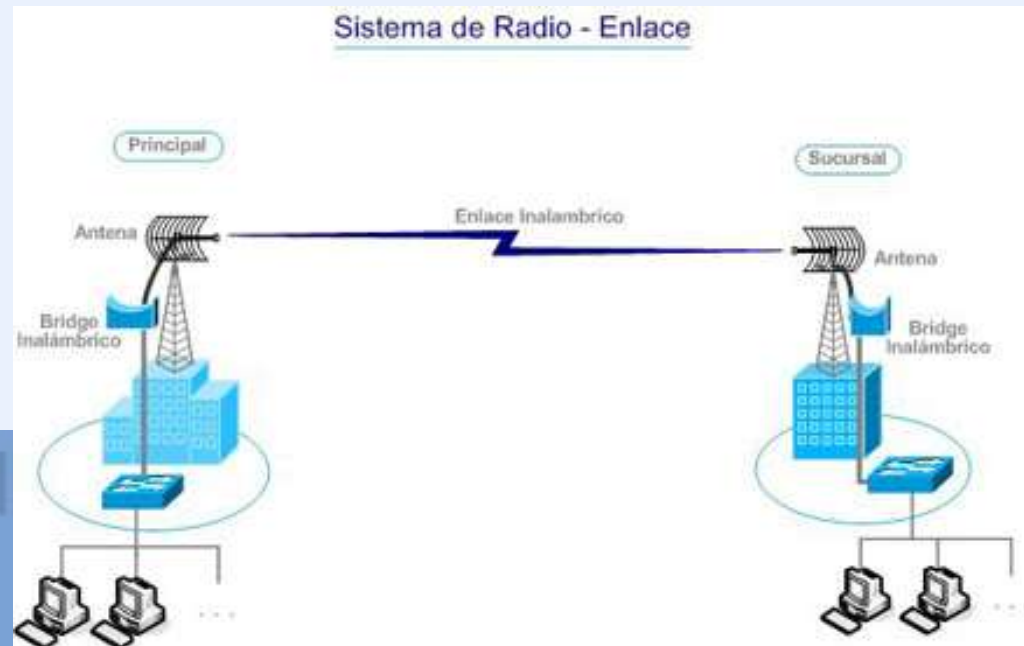
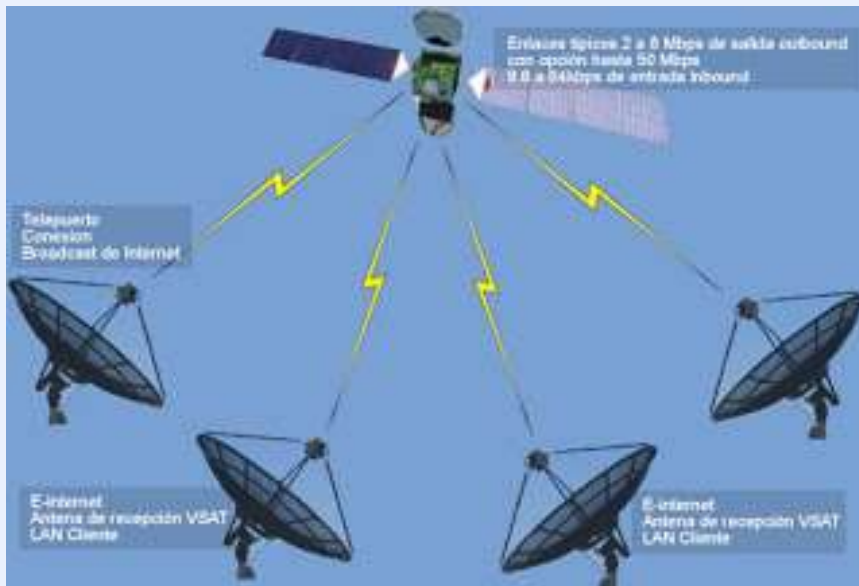
Fibra óptica

- Monomodo: más fina, más cara, mayores distancias
- Multimodo



Medios de transmisión de la información digital

- Espacio (ondas electromagnéticas): Satelital, Terrestre



Clasificación de redes

Redes

```
graph TD; Redes --> Redes_de_acceso[Redes de acceso]; Redes --> Redes_de_transporte[Redes de transporte]; Redes_de_acceso --> Fijas[Fijas]; Redes_de_acceso --> Moviles[Móviles]; Fijas --> Telefonicas[Telefónicas]; Fijas --> TV_Cable[TV Cable];
```

Redes de acceso

Redes de
transporte

Fijas

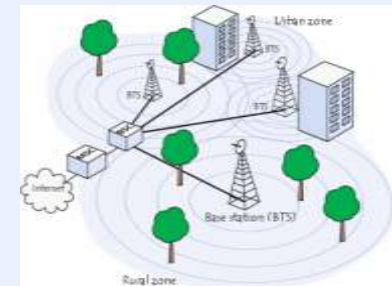
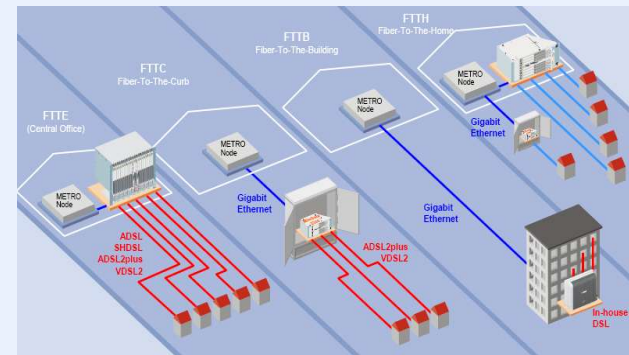
Móviles

Telefónicas

TV Cable

Redes de acceso

- **Las empresas de Telecomunicaciones:**
 - Como llegan hasta donde necesitan “entregar la información”?
- **Red de acceso fija**
 - Mayores velocidades
 - Fibra óptica
- **Red de acceso móvil**
 - Problemáticas: nomadismo o movilidad, alcance, escalabilidad, uso
 - Wi-Fi, Bluetooth, WiMax, 3G, LTE



Clasificación de redes

Redes

Redes de acceso

Redes de transporte

Fijas

Móviles

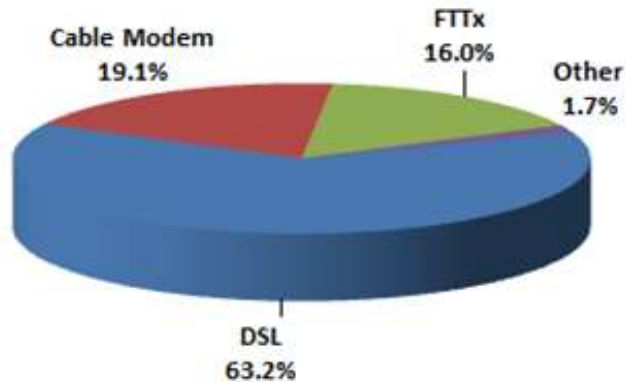
Telefónicas

TV Cable

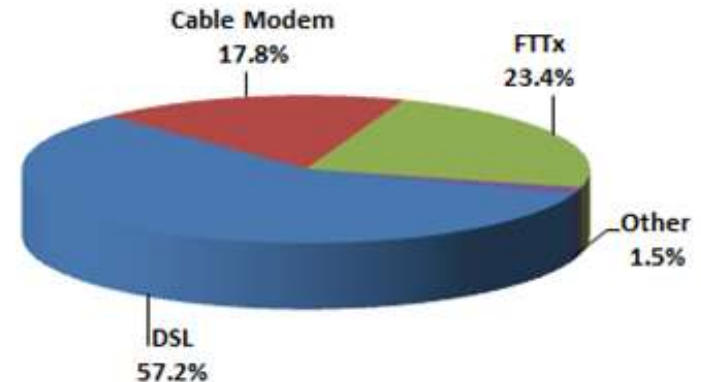
Redes de acceso fijas

- Se evoluciona desde dos tipos de redes originalmente diferentes:
 - Red telefónica
 - Red de TV por Cable
- La evolución, como en todo, está condicionada por lo preexistente. Términos de moda: Greenfields vs. Brownfields

Usuarios de banda ancha fijos



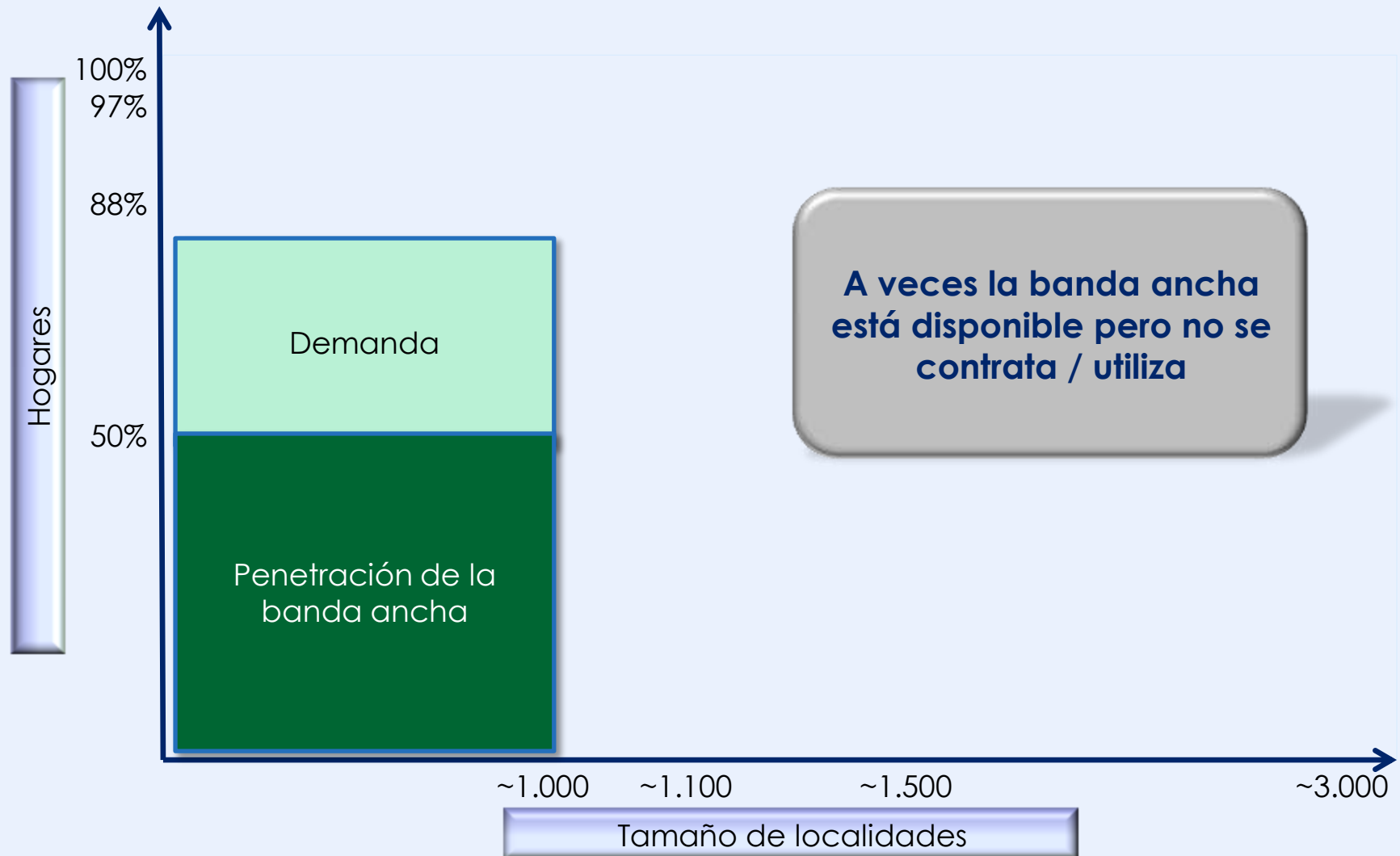
Usuarios de banda
ancha globales en 2012
642 millones



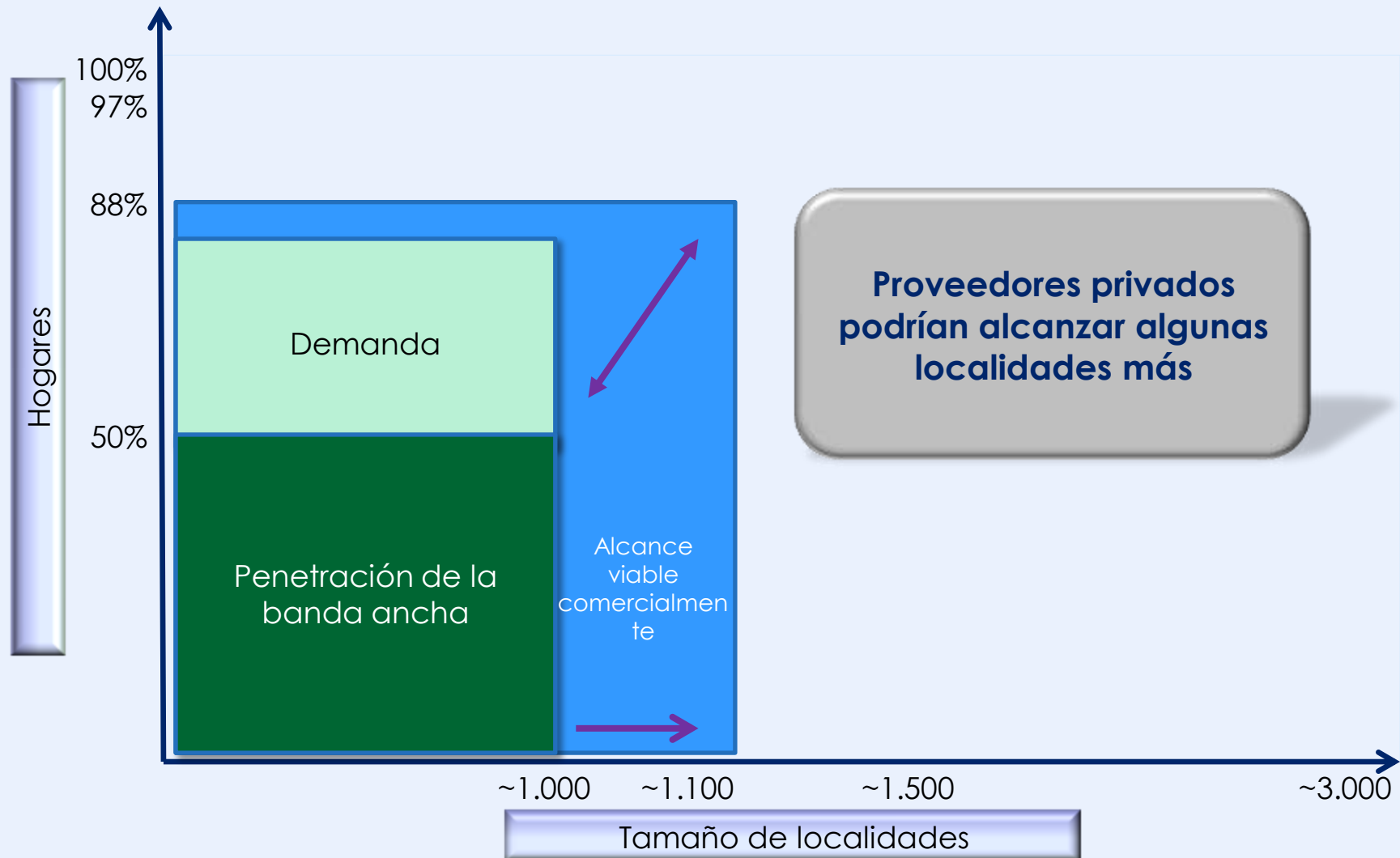
Usuarios de banda
ancha globales en 2018
859 millones

Fuente: Broadbandtrends

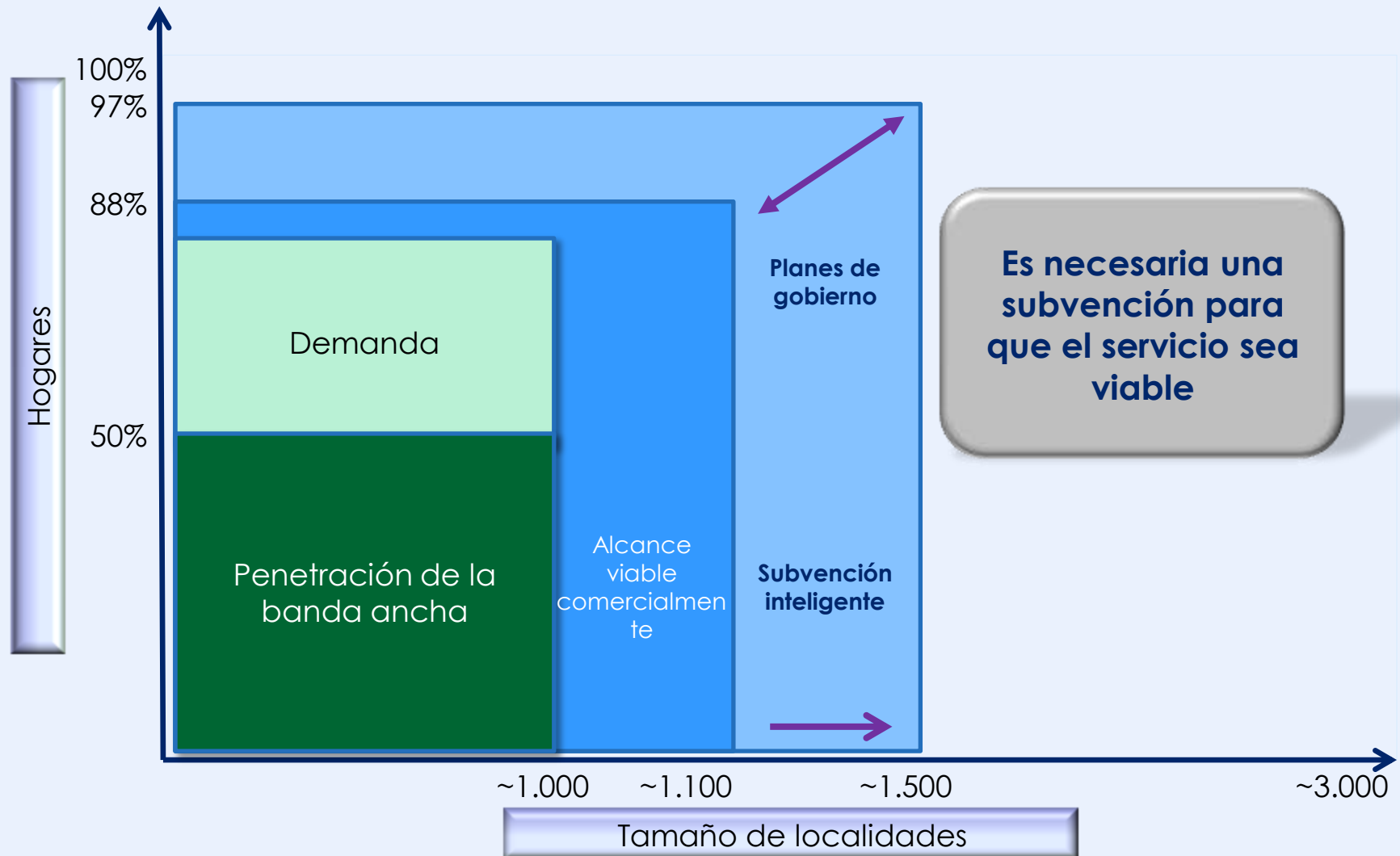
Cobertura banda ancha hogares



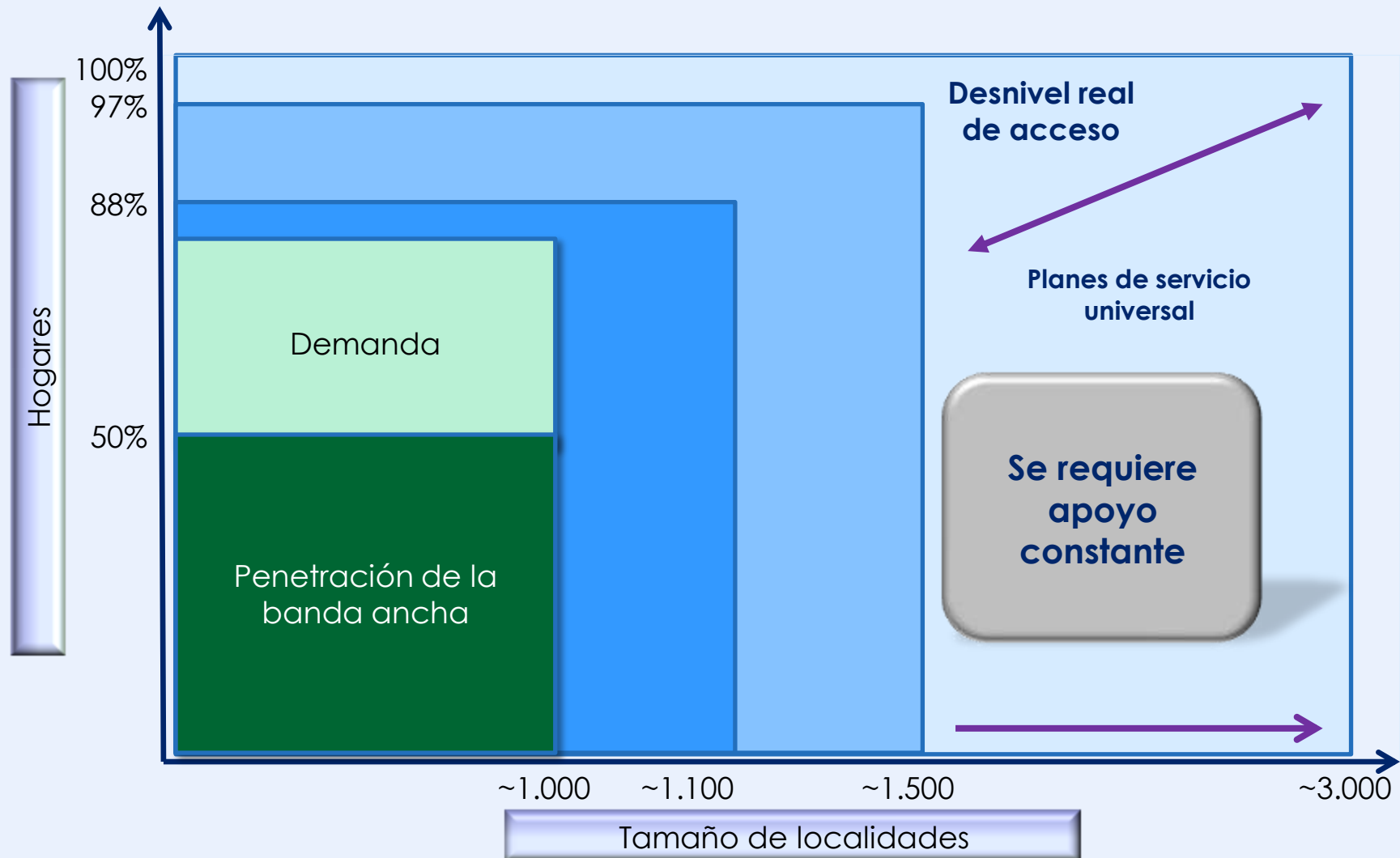
Cobertura banda ancha hogares



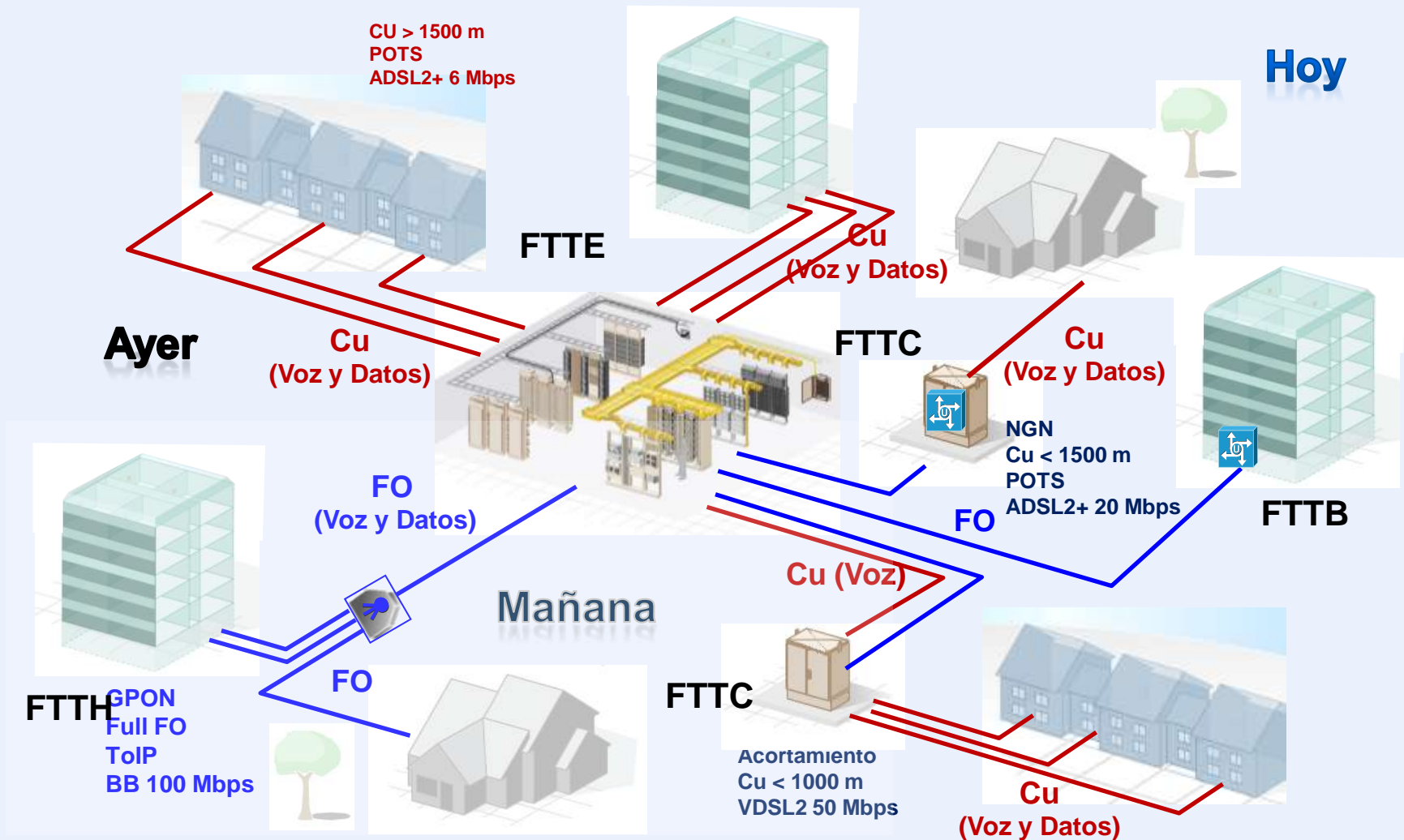
Cobertura banda ancha hogares



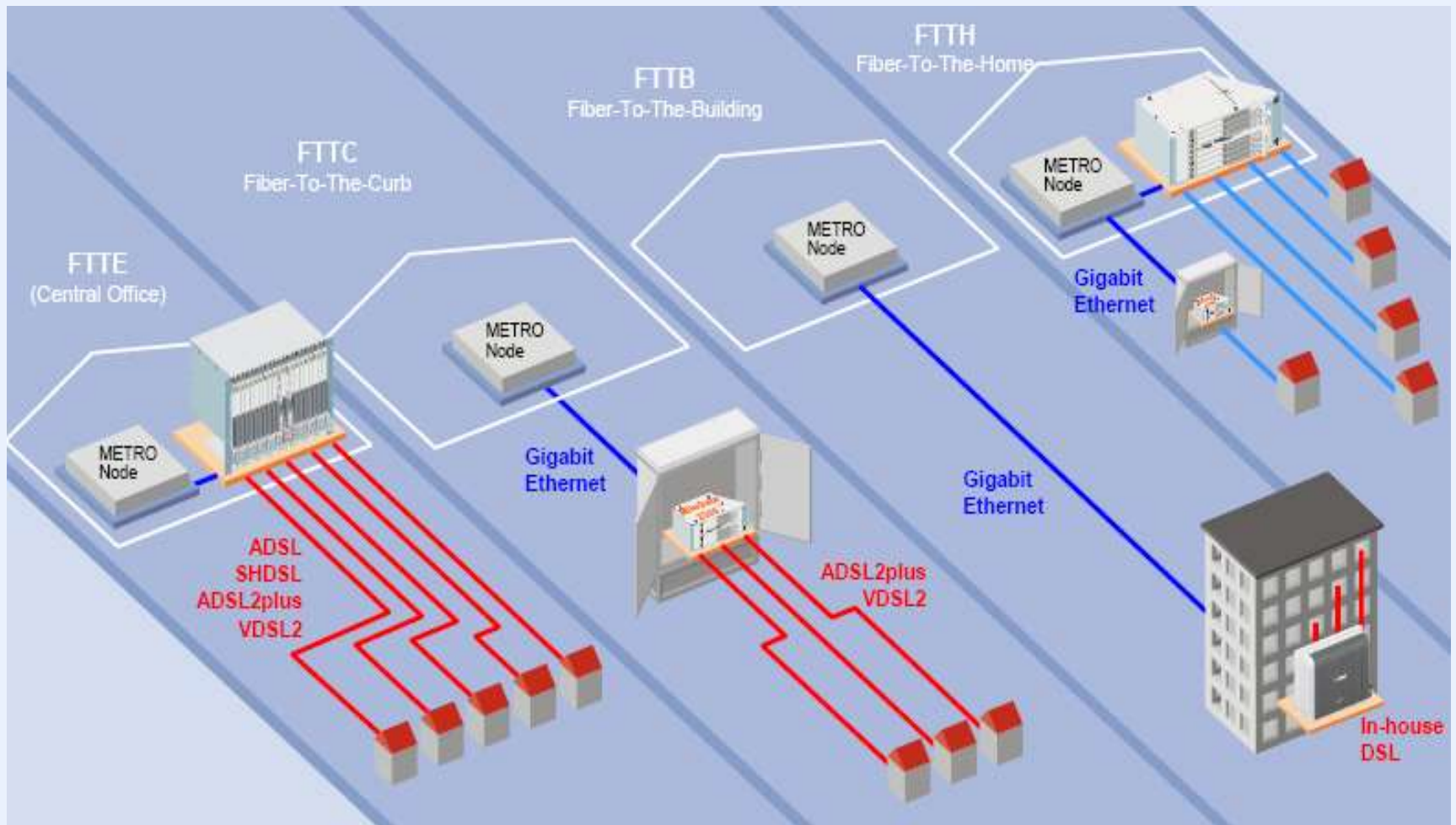
Cobertura banda ancha hogares



Tecnologías y arquitecturas de acceso



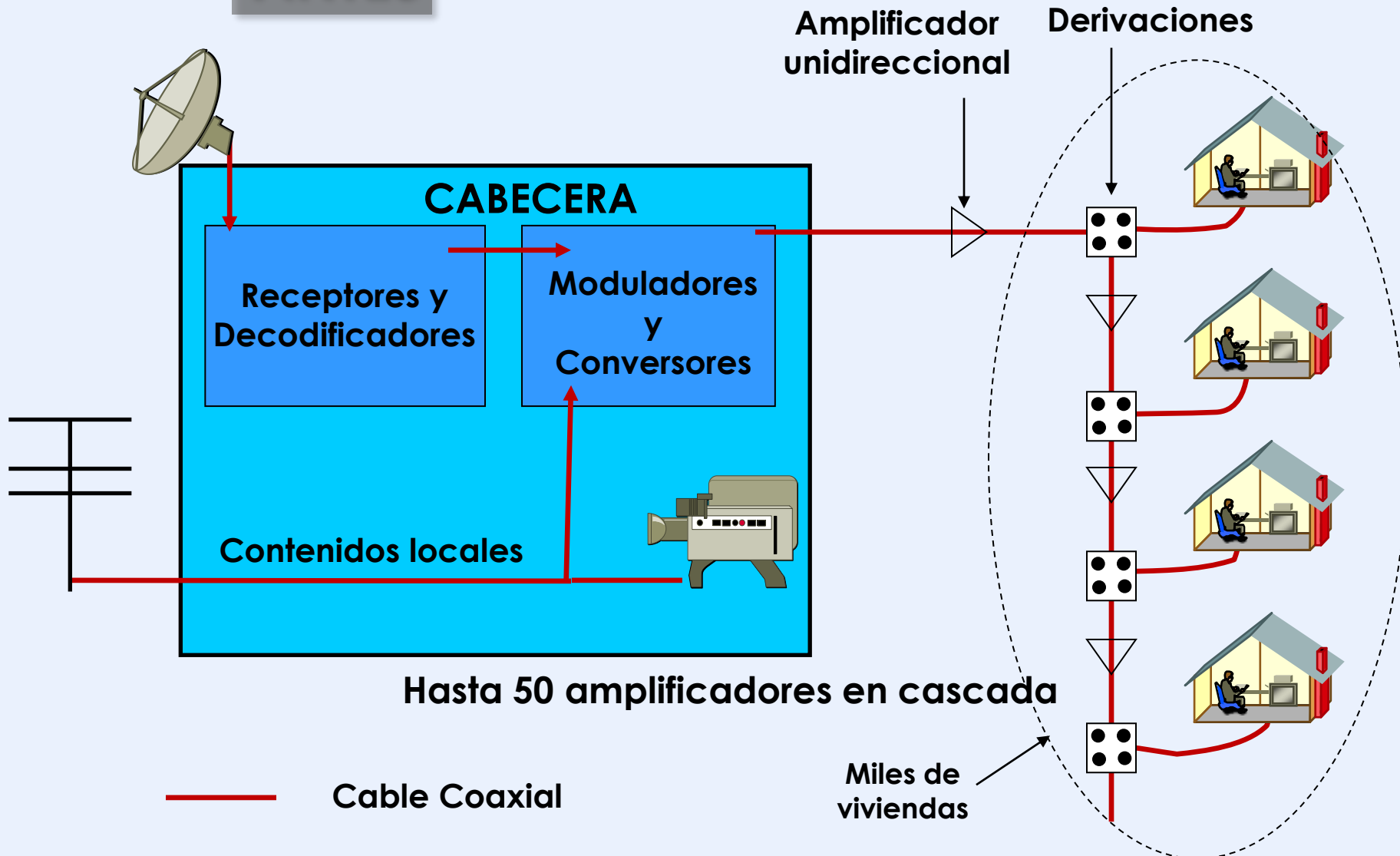
Arquitecturas de acceso fijo



Fuente: The Broadband Future (KeyMile) – Octubre 2010

Arquitectura de una red de TV Cable

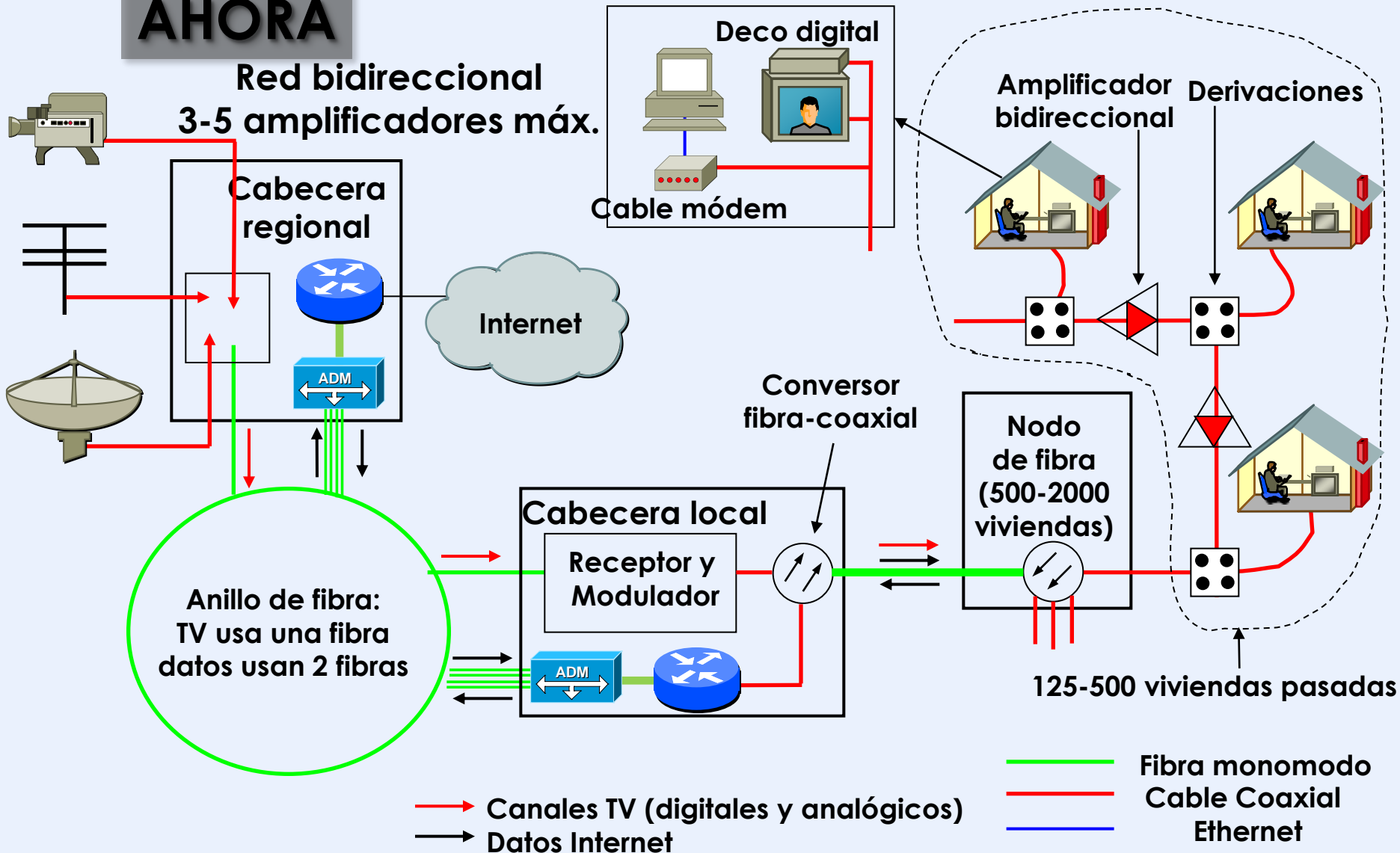
ANTES



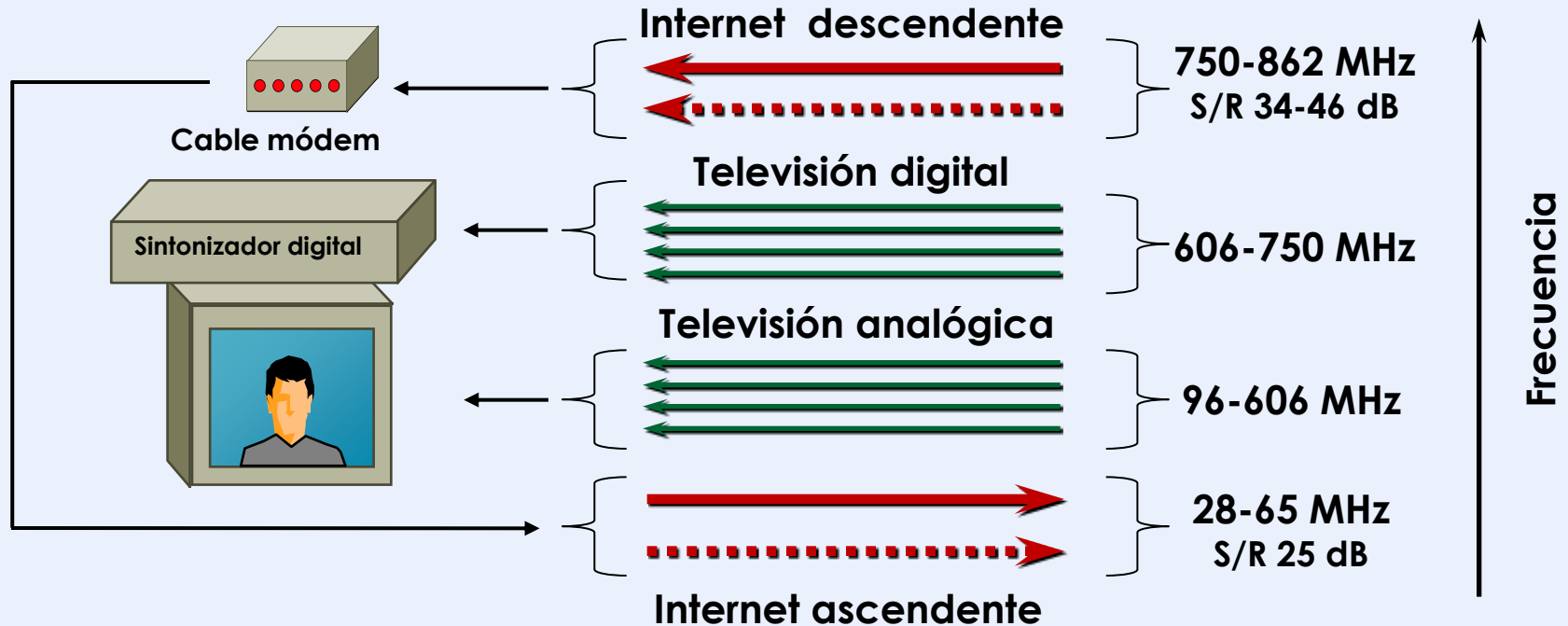
Arquitectura de una red de TV Cable

AHORA

**Red bidireccional
3-5 amplificadores máx.**



Reparto de canales en redes de cable



Varios sintonizadores permiten acceder simultáneamente a los canales de TV y de datos.

Servicios clásicos (TV)
Servicios de datos (Internet)

Clasificación de redes

Redes

Redes de acceso

Redes de transporte

Fijas

Móviles

Telefónicas

TV Cable

Evolución de la conectividad inalámbrica

PASADO



MOVILIDAD DE LA VOZ

PRESENTE



MOVILIDAD DE INTERNET

FUTURO



CONECTIVIDAD DE LAS COSAS

Evolución de la conectividad inalámbrica

UN ENTORNO QUE CAMBIA RAPIDAMENTE

MAS USUARIOS DE INTERNET MOVIL



Tres veces mas conecciones entre 2011 to 2016

TERMINALES MAS AVANZADOS



En 2016, 60% de los terminales serán smartphones

MAS CONTENIDO



2011 18.2 B 2015 41.7 B

Descargas de Aplicaciones +129% en 2015

EL TIPO DE COMUNICACIONES CAMBIA

De VOZ -> ENTRETENIMIENTO & REDES SOCIALES

88%

Entretenimiento

76%

Videos

64%

Redes Sociales

53%

Actualidades

Como usan su Smartphone?

MOVIENDOSE -> ESTATICO

78%

En una tienda

71%

En un restaurante

71%

En el trabajo

50%

En un cafe

Donde usan su Smartphone?

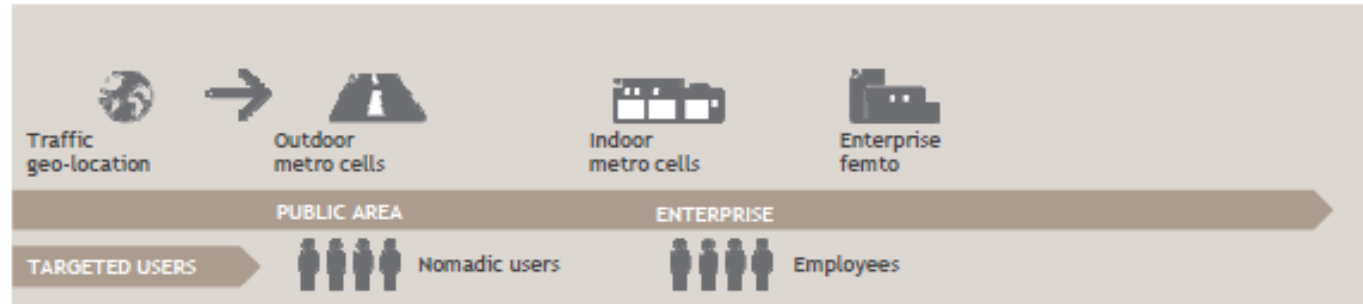
Evolución de la conectividad inalámbrica

SE NECESITA CAPACIDAD EN AREAS ESPECIFICAS Y EN INDOOR

CAPACIDAD

80%

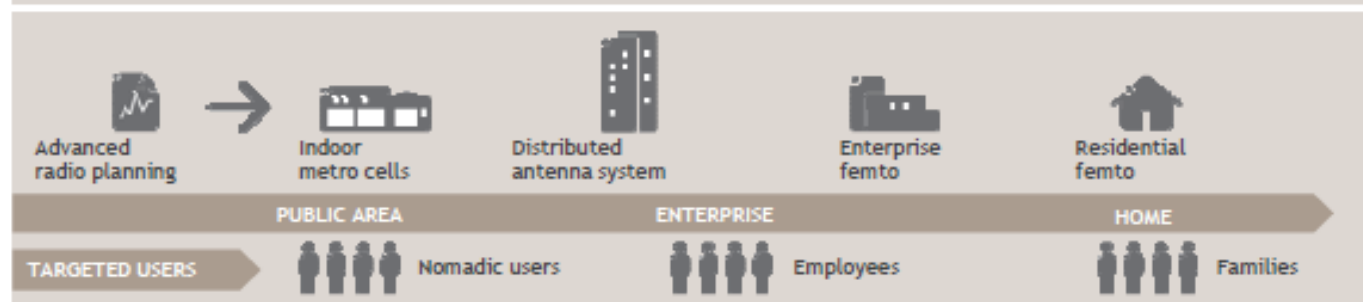
Del trafico restringido a una área geográfica de 15%



COBERUTRA

70%

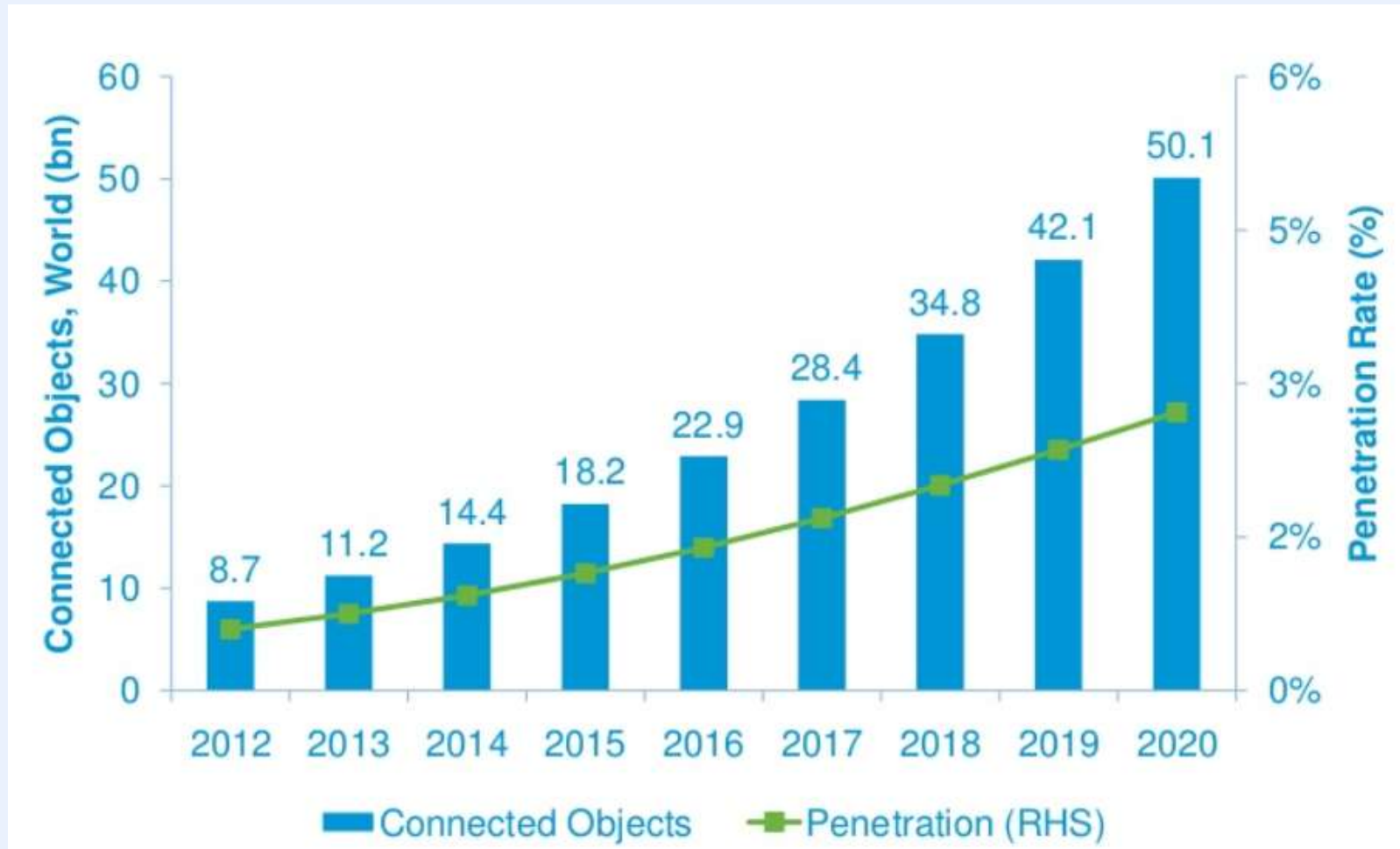
De llamadas se hacen puertas adentro



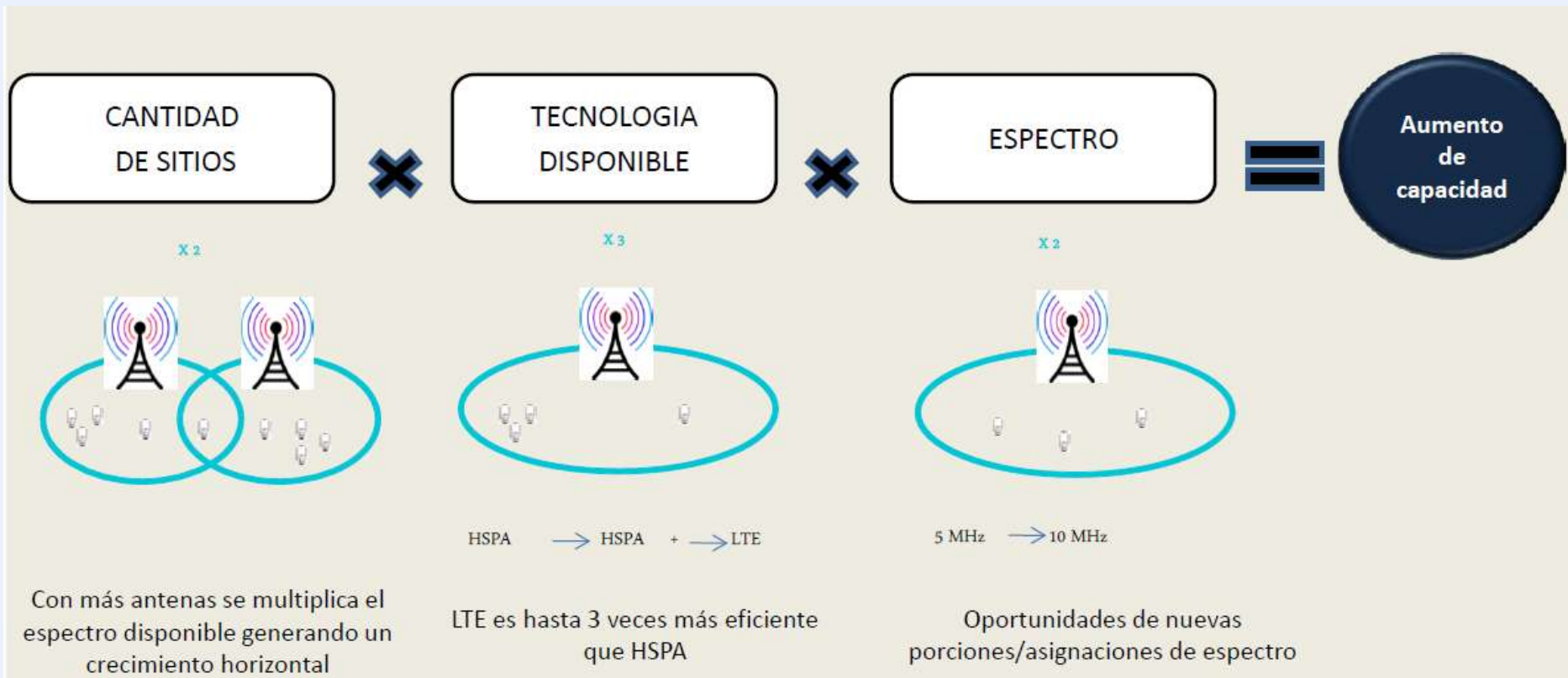
EL OBJETIVO: DESPLEGAR EL CONJUNTO DE TECNOLOGIAS ADECUADO PARA PERMITIR UNA DENSIFICACION DE RED CON HETNET EN CADA SITUACION

Conectividad de las cosas

Se estima que la conectividad de las cosas alcanzará los 50 mil millones para el 2020 con una penetración del 2,7% del total de las "cosas"

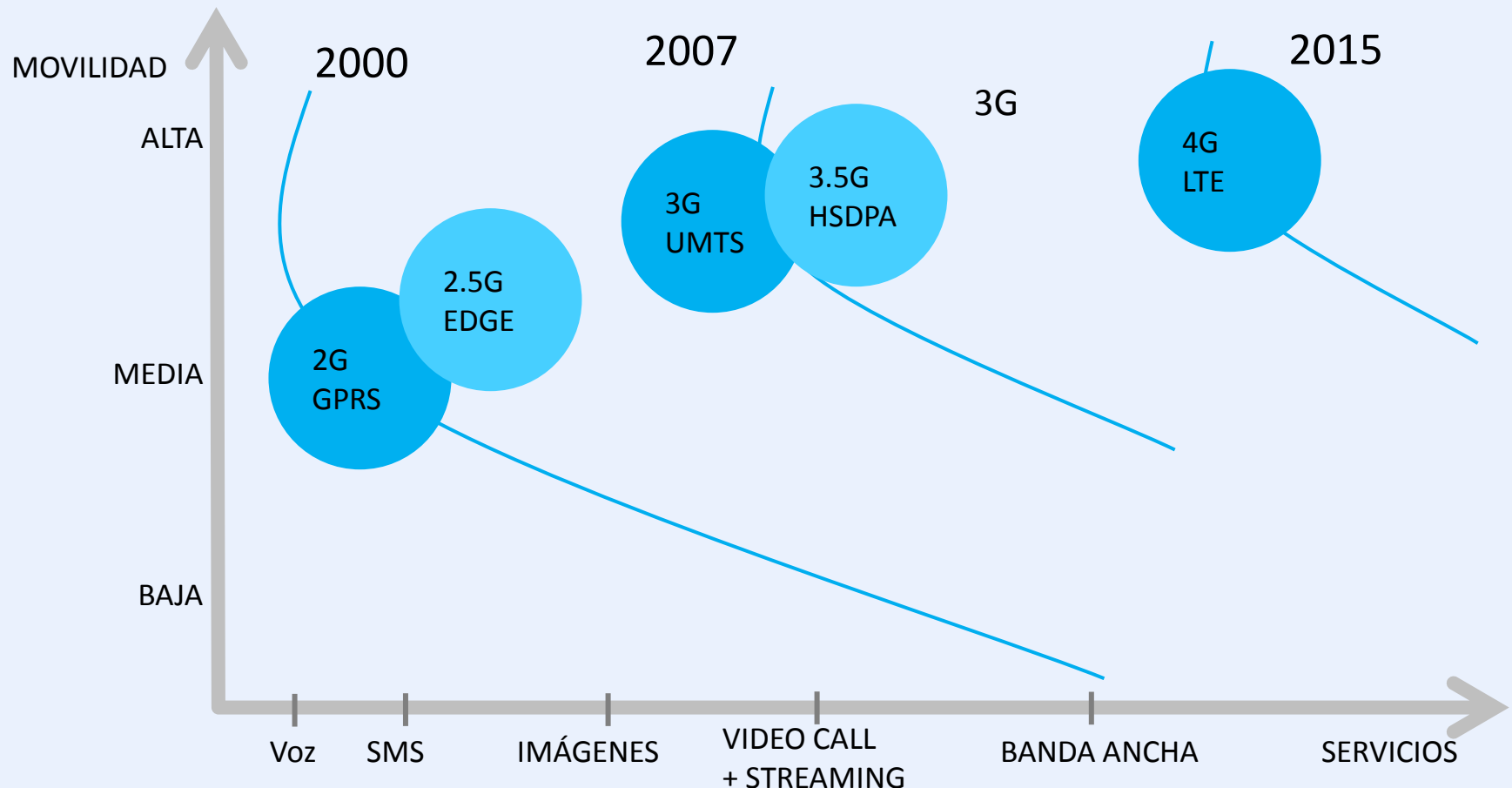


Factores de crecimiento red móvil



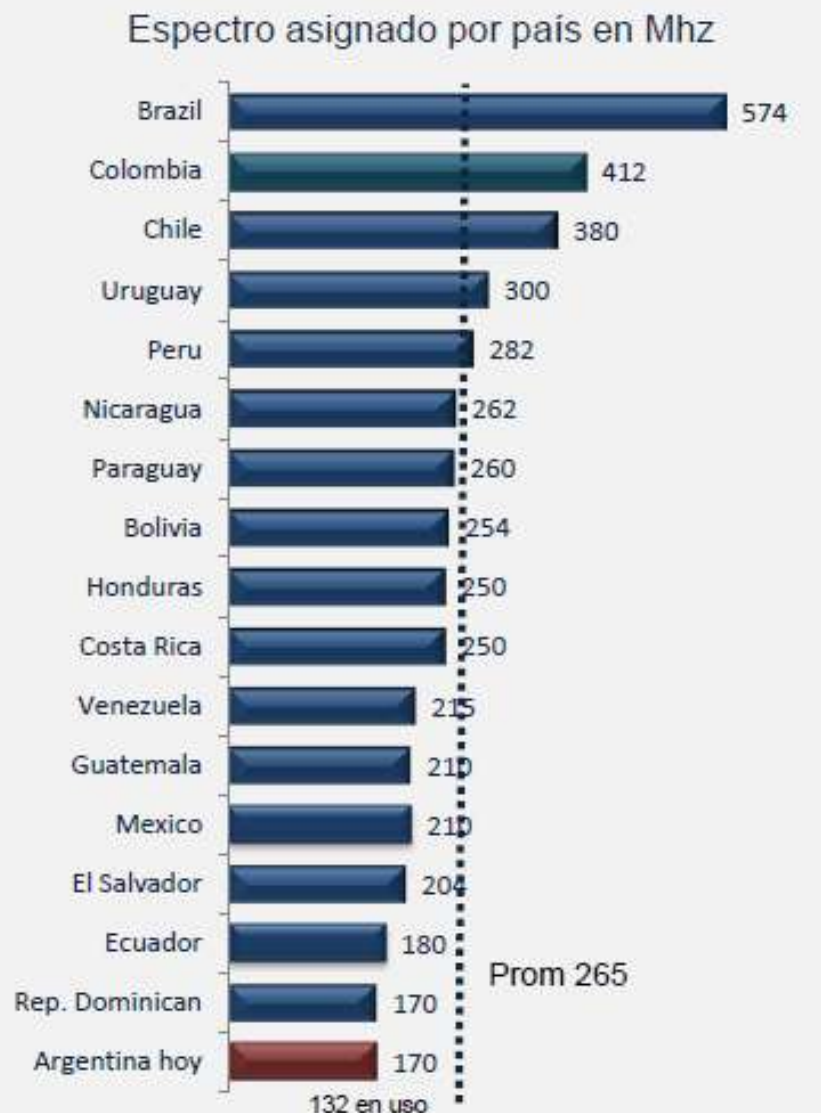
Mejorar en dos dimensiones: cobertura y capacidad

Evolución tecnológica en redes móviles



| | Voz | SMS | IMÁGENES | VIDEO CALL + STREAMING | BANDA ANCHA | SERVICIOS |
|--------|----------------------------|-----|----------------------------|-----------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| MAXIMO | 80 kbps | | 237 kbps | 384 kbps | 14 Mbps 28 Mbps | 150 Mbps 300 Mbps |
| TIPICO | DL: 30 kbps UL: 10 kbps | | DL: 60 kbps UL: 20 kbps | DL: 384 kbps UL: 64 kbps | DL: 1 - 5 Mbps UL: 0.5 - 2 Mbps | DL: 5 - 25 Mbps UL: 1 - 5 Mbps |

Disponibilidad de espectro



La región se encuentra muy lejos de alcanzar los **1.300 MHz** recomendados UIT

Datos comparativos (de 2011):

España 668 MHz

Estados Unidos 593 MHz

Gran Bretaña 450 MHz

En Argentina existe un CAP de 50 MHz

Concepto antiguo, adecuado para lograr el desarrollo equilibrado de operadores cuando el tráfico solo era de voz

Distribución de frecuencias

Norte



25

20

45,0



25

20

45,0



50

50,0

AMBA



12,5

30

42,5



40

40,0



30

20

50,0

Sur



40

40,0



25

20

45,0



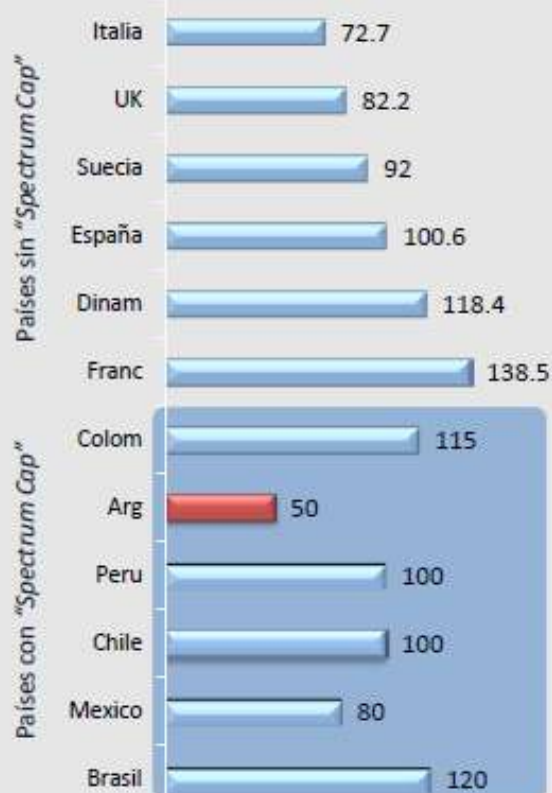
25

25

50,0

Situación del CAP

Espectro por Operador en Mhz



- La tendencia mundial es eliminar los topes de espectro, sin embargo en Latinoamérica, si bien se mantienen se han ampliado los topes para satisfacer la demanda



Eliminó el CAP



Eliminó el CAP



Eliminaron el CAP

No se considera que mayores cantidades de espectro afecten la competencia

Otras tecnologías inalámbricas

- **Wi-Fi**



- **Bluetooth**



- **Wi-MAX**



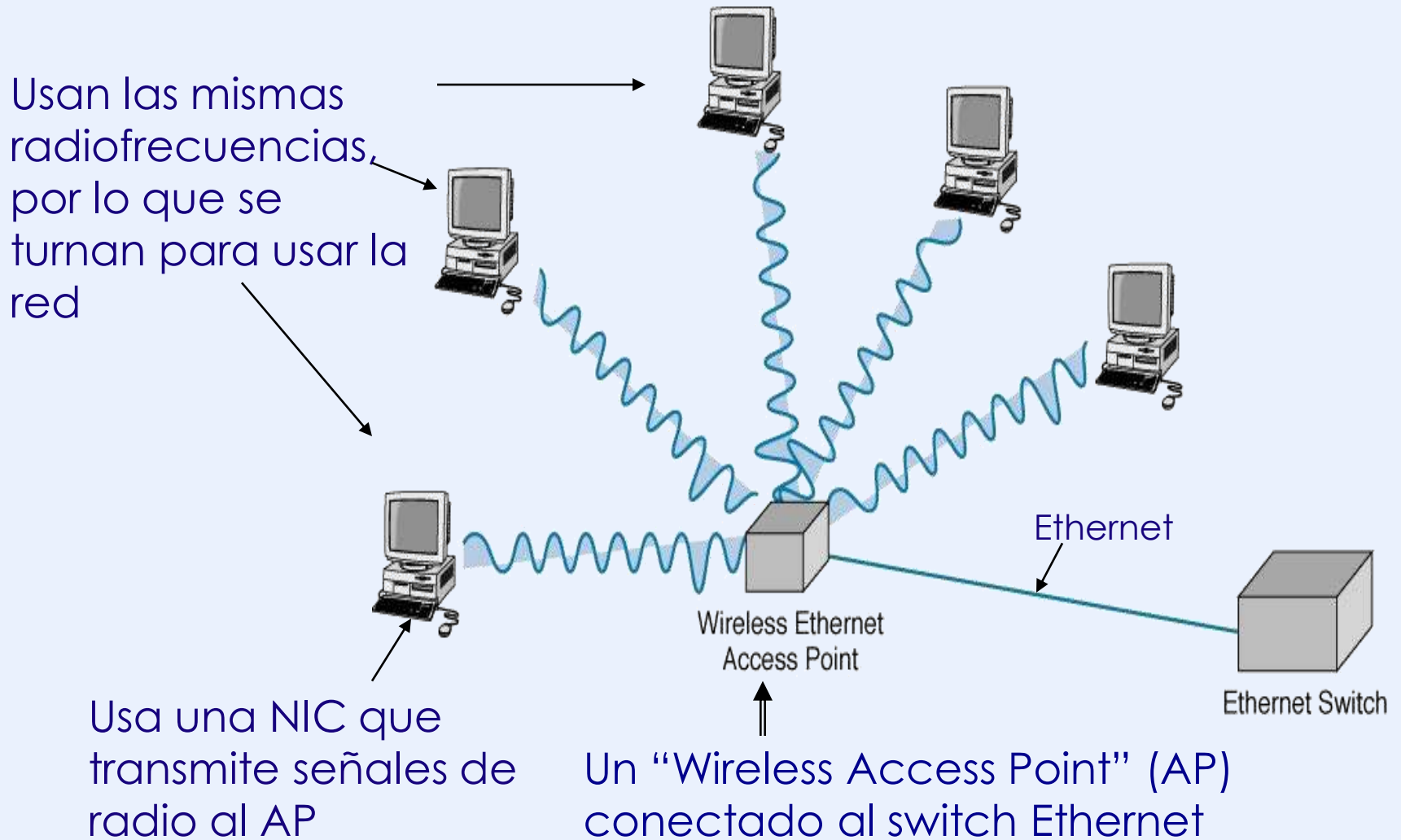
LAN inalámbricas (WLANs)

- **Wi-Fi:** Familia de estándares 802.11 a/b/g/n

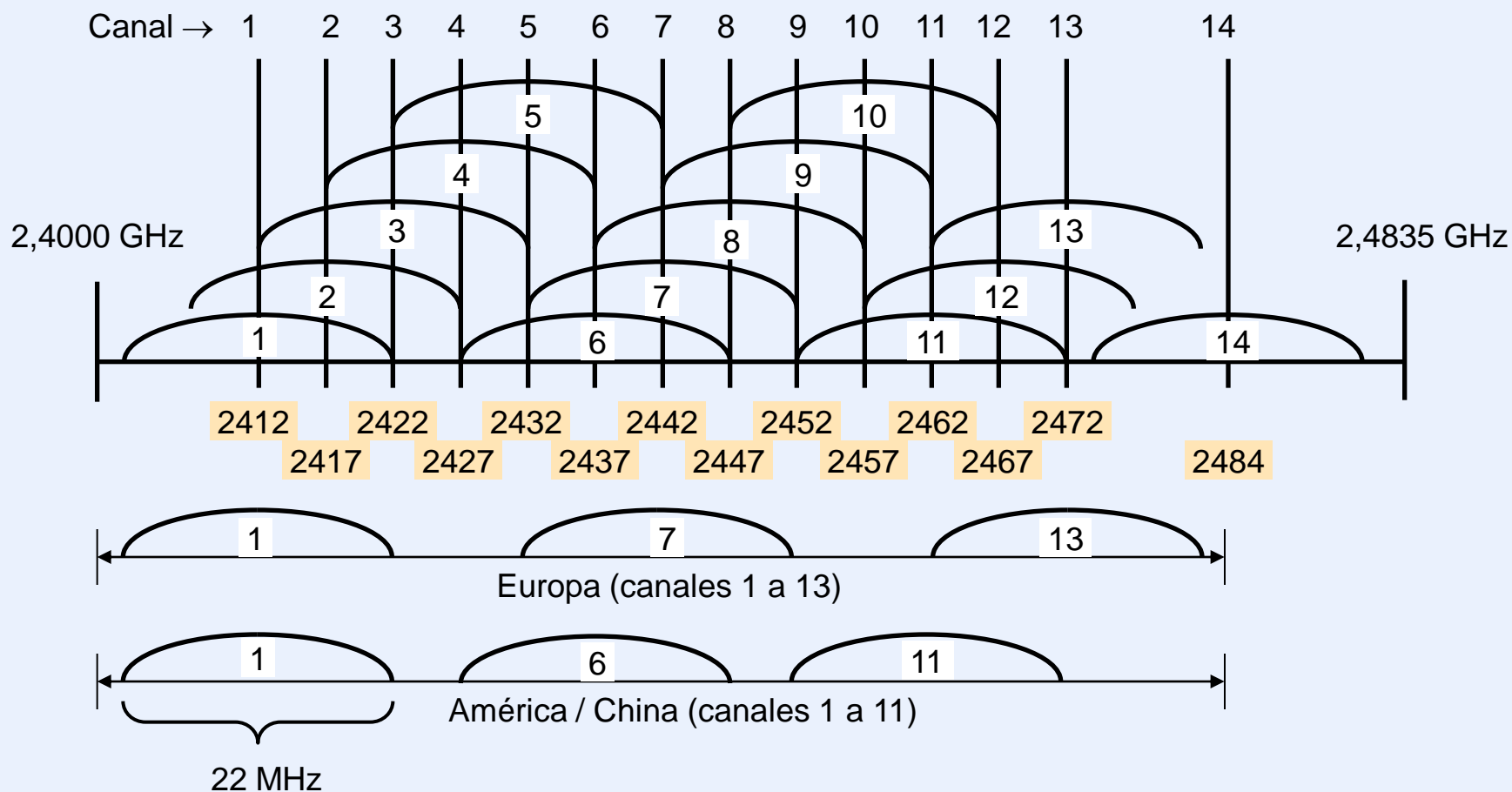


- Usan frecuencias de radio para transmitir señales de una red local (LAN) a través del aire (en lugar de cables)
- El Wi-Fi se ha ido haciendo muy popular
 - Elimina cableado
 - Facilita el acceso a la red desde una gran variedad de lugares (Aeropuertos, bares, hoteles, etc.)
 - Facilita la labor de trabajadores que necesitan movilidad (p. ej. en un hospital)
- No fue concebido para dar cobertura urbana

Topología WLAN



Distribución de canales

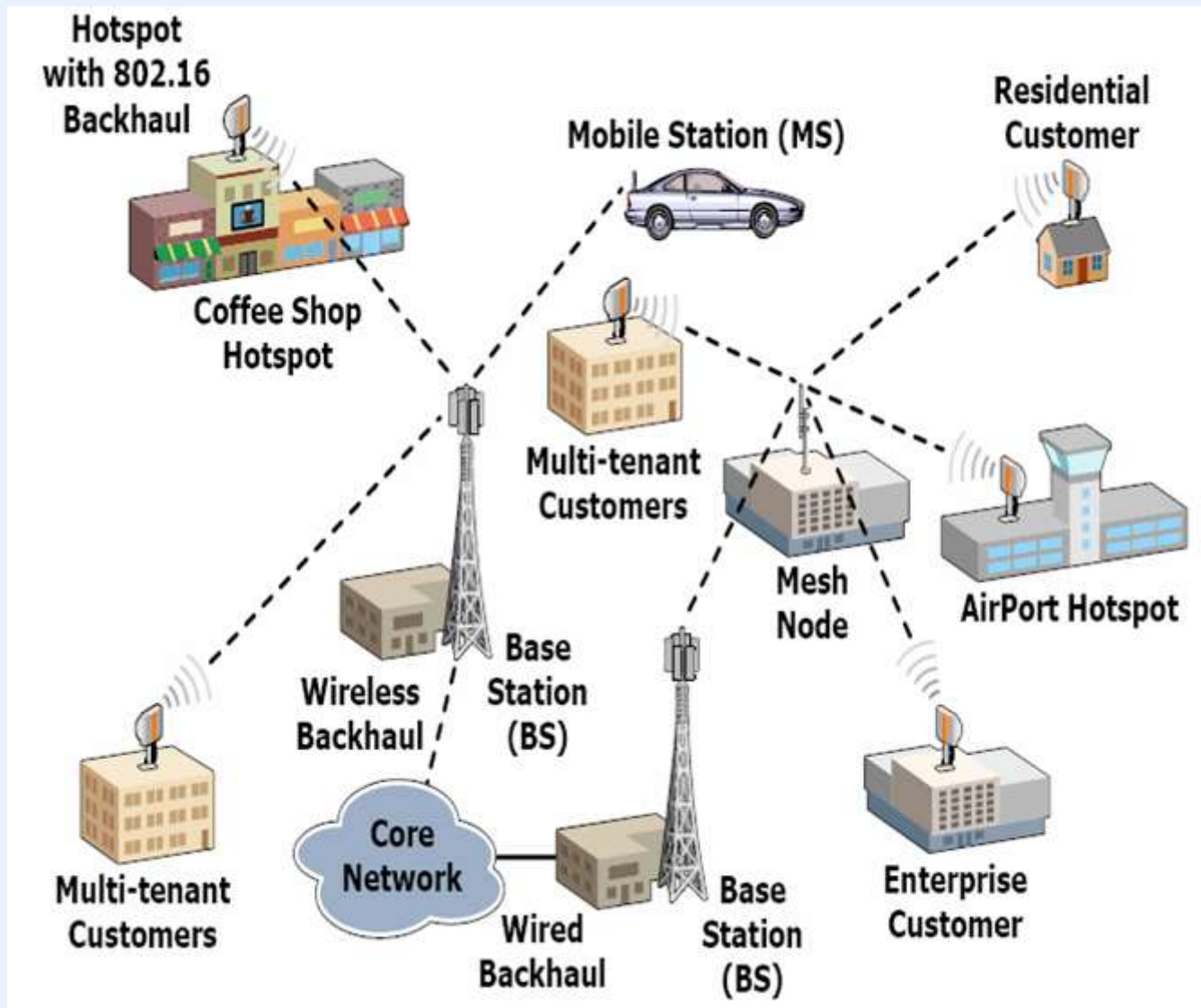


Bluetooth (IEEE 802.15)

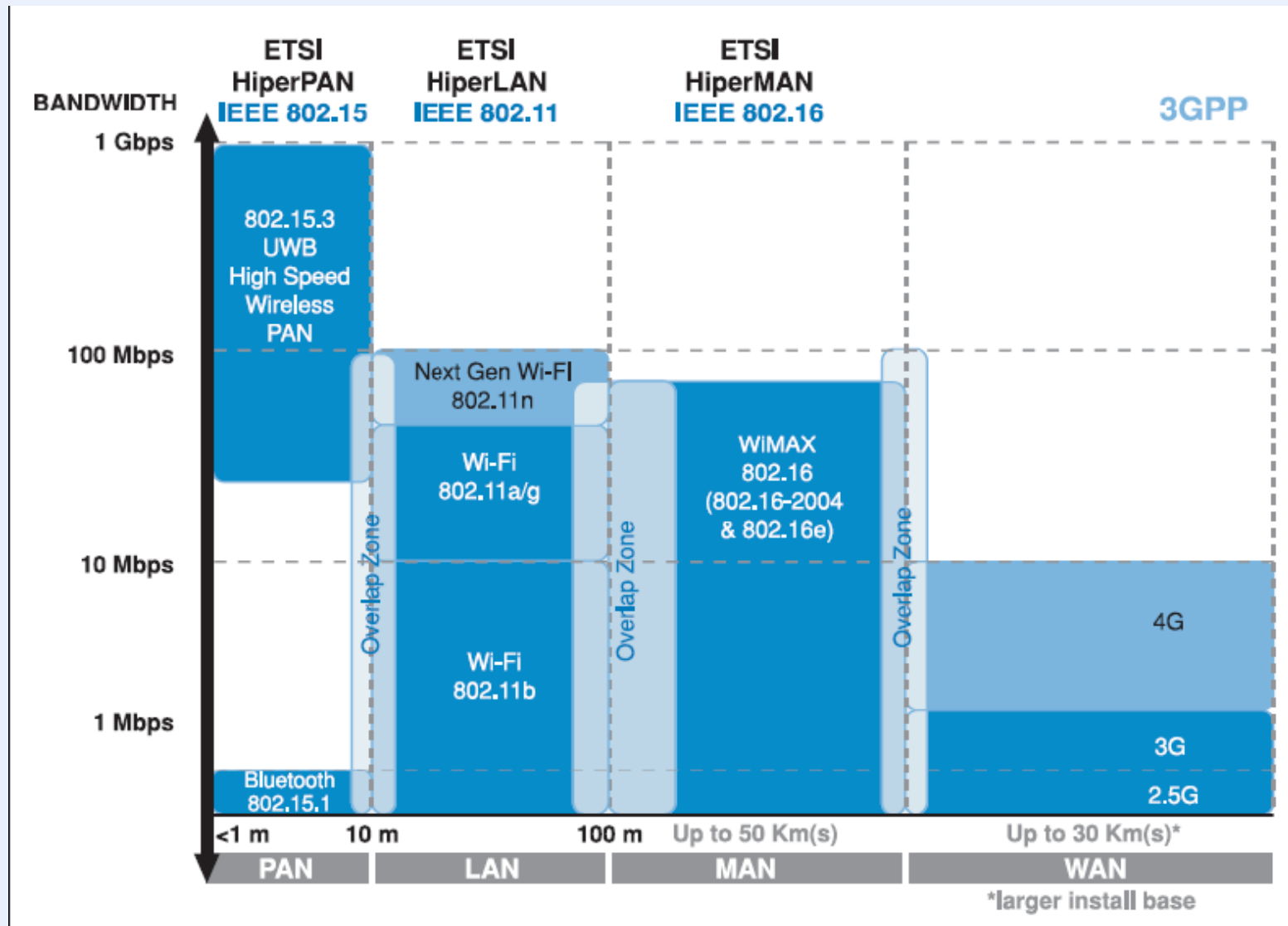
- Un estándar para Wireless Personal Area Network (WPAN)
 - Tecnología creada por Ericsson en 1994
 - Son redes de área muy pequeña
 - Hasta 10 m (generación actual)
 - Hasta 100 m (próxima generación)
 - Desarrollado sobre equipos de tamaño **pequeño** (de una moneda) y relativamente **económicos** y de **bajo consumo** con el fin de:
 - Reemplazar cableado de corta distancia entre dispositivos
 - Teclados, mouse, PDAs, auricular de celular, etc.
 - Brindan una velocidad de datos básica de 1 Mbps



Wi-MAX (802.16)



Estándares de comunicación inalámbrica de datos



Clasificación de redes

Redes

Redes de acceso

Redes troncales

Fijas

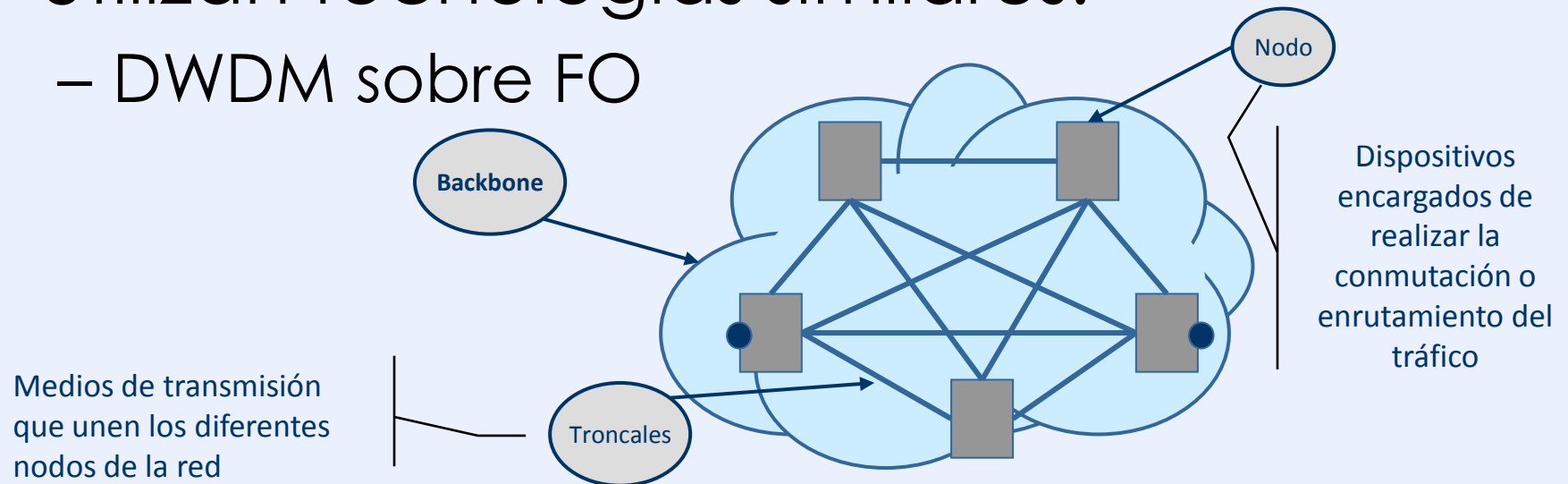
Móviles

Telefónicas

TV Cable

Redes troncales

- Recorren en país uniendo las principales ciudades
- Pertenecen a operadores privados, y a algunos gobiernos
- Utilizan tecnologías similares:
 - DWDM sobre FO



Proyectos de Telecomunicaciones del Estado



- Sistema Satelital Argentino de Telecomunicaciones (2006)
 - Objetivo: promover la fabricación de satélites en el país, y proteger y explotar las posiciones orbitales geoestacionarias.

- Implementación y operación de la Red Federal de Fibra Óptica (2010)

- Sistema Argentino de Televisión Digital Terrestre, SATVD-T, (2010)

- Objetivo: construcción de un sistema de radiodifusión con acceso gratuito a la TV abierta en todo el país. Incluye el modo Terrestre (EDTs), y TV Directa al Hogar via satélite (DTH) para las zonas rurales

- Programa “ConectarIgualdad.com.ar”, (2010)

- Objetivo: incorporar a nivel nacional en forma igualitaria y masiva las tecnologías de la información y de la comunicación. Incluye el acceso a Internet

- Programa “Argentina Conectada” (2010)

- Objetivo: disminuir la brecha digital en el país desde una óptica universal e inclusiva. Contiene diversos ejes, incluyendo el de “Infraestructura y Conectividad”.



Red Federal de Fibra Óptica - REFEFO

Fases del proyecto REFEFO

- **Primera Fase:** Construcción de la “Red Federal de Fibra Óptica”
 - Utilizando redes ópticas existentes.
 - Construyendo nuevos tramos en nueve regiones del país.
- **Segunda Fase:** Adquisición e Instalación de la red de transporte de alta capacidad y largo alcance (DWDM).
- **Tercera Fase:** Adquisición e Instalación de la Red Transporte Multiservicio (MPLS-IP)

REFEFO en números

- Extensión total de la Red: 46.580 Km
- Red Troncal (construcción): 18.780 Km
- Compra de infraestructura (existente): 4.500 Km
- Red Provincial (construcción): 11.804 Km
- Red Provincial (Fideicomiso-construcción): 5.000 Km
- Intercambio de fibra (Existente - IRU): 6.500 Km
- Cantidad de nodos de acceso: 1700 nodos



Infraestructura en Santa Fe

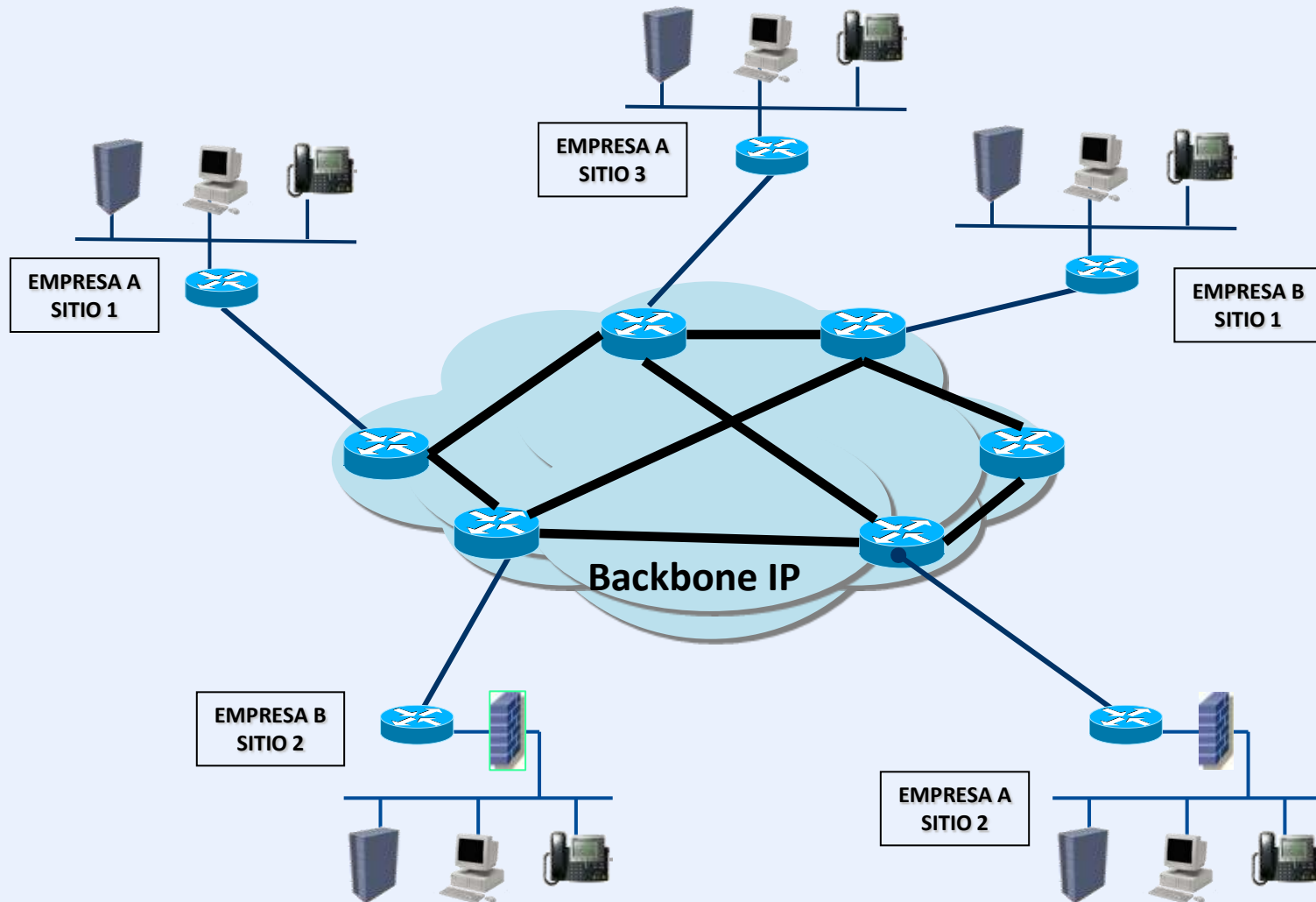
- Red interurbana de fibra óptica que une las ciudades de Santa Fe y Rosario con 180 Km de extensión (propia)
- Red metropolitana de fibra óptica en la ciudad de Santa Fe con 92 Km que vinculan 88 edificios públicos (propia)
- Red metropolitana de fibra óptica en Rosario que vincula 22 edificios públicos con 20 km tendidos (propia)
- Red de Área Amplia (WAN) que conecta 94 edificios públicos ubicados en diferentes puntos del territorio provincial a través de enlaces de terceros con tecnología MPLS. (contratada)
- Centro de Procesamiento de Datos (Data Center) en Santa Fe y en Rosario (propio)
- Más de 300 escuelas con Internet satelital (contratada)
- Red Privada que conecta a través de Internet 3500 edificios públicos (escuelas, municipios, comisarías y entes públicos)
- WIFI Público en las ciudades de Santa Fe y de Rosario (propia)

Infraestructura de comunicaciones en la empresa

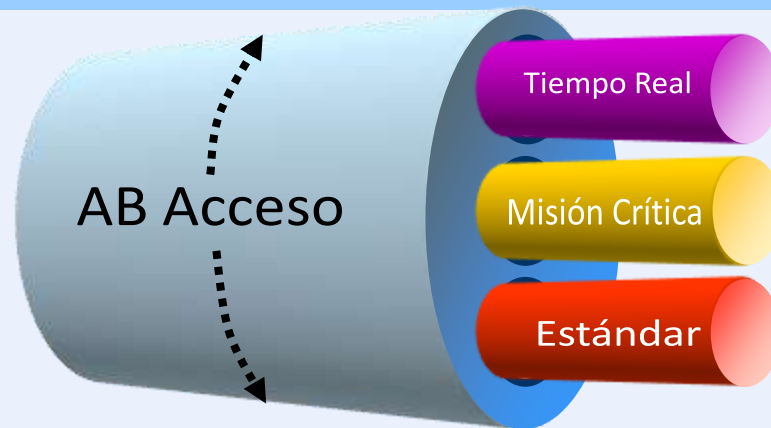
No solo Internet - Conectividad para empresas

- Centralización de la información
- Se reduce la brecha geográfica entre las sucursales y la casa central
- Reuniones por videoconferencia
- Capacitación por videoconferencia
- Distribución de novedades
- Consulta de procedimientos internos
- Control de stocks
- Control de la producción distribuida
- Gestión logística
- Videovigilancia: No solo seguridad
- Aplicativos móviles

Redes privadas



Calidad de servicio



Ancho de banda Acceso =

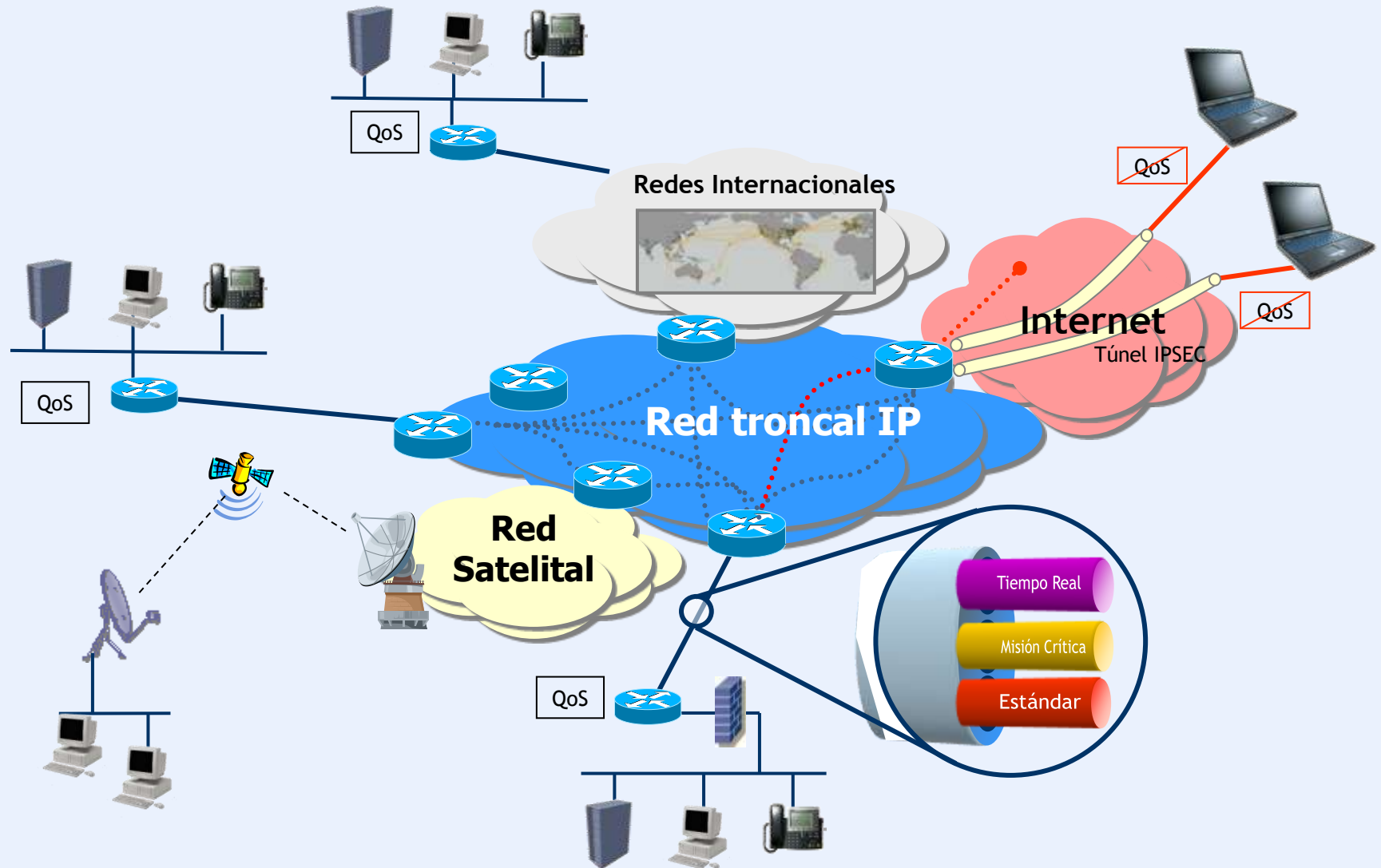
Ancho de banda Tiempo Real +

Ancho de banda Misión crítica +

Ancho de banda Estándar

- **Tiempo Real**
 - Ideal para servicios sensibles al retardo tales como VoIP y Videoconferencias (interactividad)
- **Misión Crítica**
 - Aplicaciones críticas para la operación de la organización
 - Aplicaciones ERP (SAP o similares)
 - Servicios Metaframe (Citrix), escritorio remoto (PCoIP)
- **Estándar**
 - Servicios que no requieran compromiso de QoS
 - Correo electrónico
 - Navegación Web
 - Transferencia de archivos

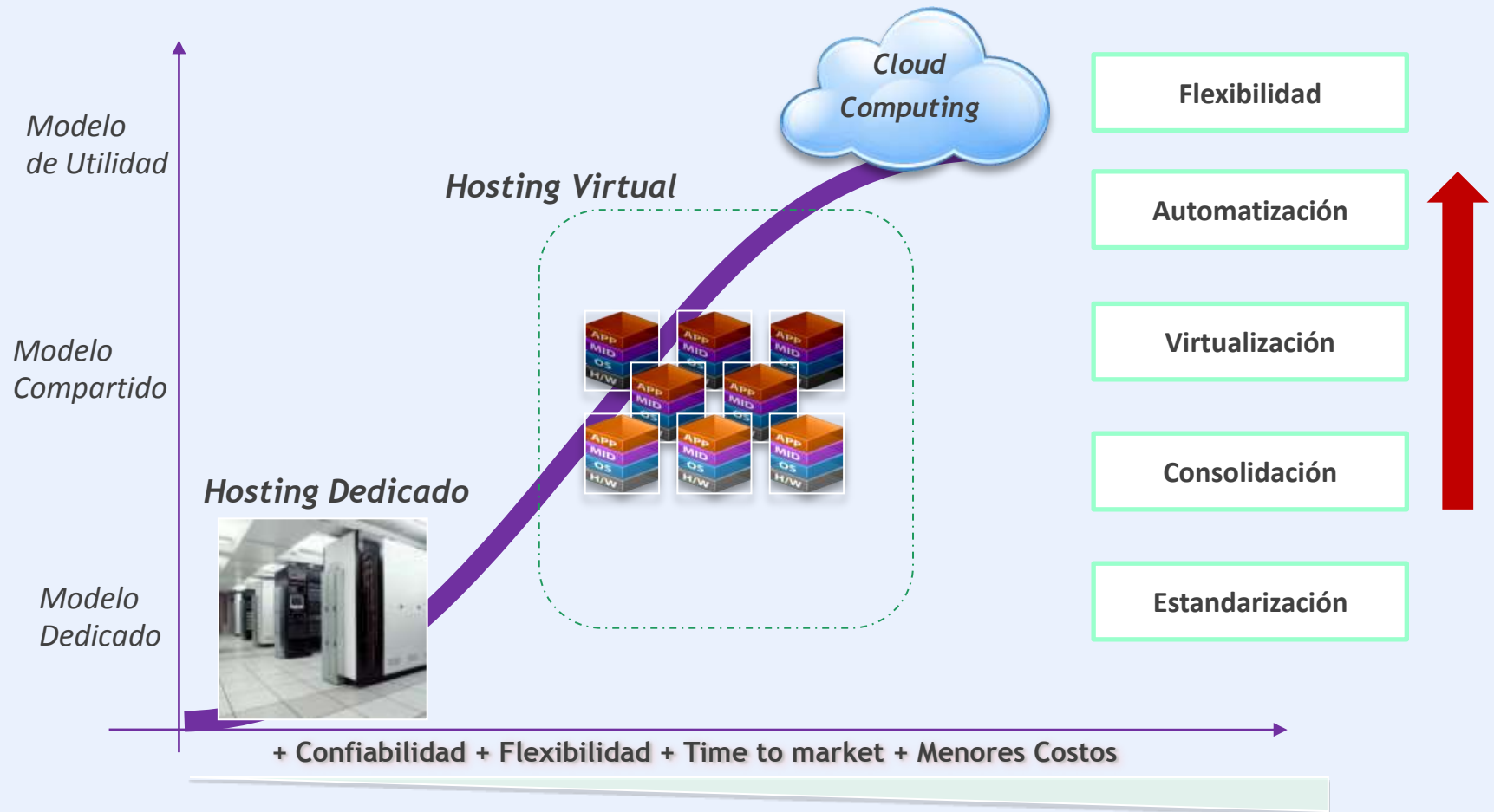
Escenarios de conectividad



Datacenter: infraestructura para la productividad

- Proporciona flexibilidad y agilidad para mantenerse competitivo, creciendo según la necesidad
- Genera resultados económicamente ventajosos y estratégicamente efectivos, con costos conocidos
- Mejora la seguridad de las operaciones
- Libera a las funciones de TI para que se focalicen en el negocio
- Asegura operaciones de misión crítica y acceso a tecnologías de punta

Transición en el modelo de servicio de los Datacenters



Cloud Computing

Definición del OPERADOR

- Cloud Computing es la capacidad de proveer recursos informáticos y servicios bajo demanda en una plataforma de cómputo dinámica



Cloud Computing

Definición del CLIENTE

- Cloud Computing es un modelo de **PAGO POR USO**, que posibilita **acceso A DEMANDA Y COMPARTIDO**, a un conjunto de **Recursos de Infraestructura**, desde el **Data Center del Operador**:

- ▶ **Redes**
- ▶ **Servidores**
- ▶ **Storage**
- ▶ **Aplicaciones**
- ▶ **Servicios Informáticos**



Niveles de Cloud Computing

- **Infraestructura como Servicio (IaaS):**

- Disponibilidad de la capacidad de almacenamiento, de proceso, de conectividad; se factura por lo efectivamente consumido

- **Plataforma como Servicio (PaaS):**

- Provisión de un entorno de herramientas para el desarrollo de aplicaciones y servicios informáticos asociados

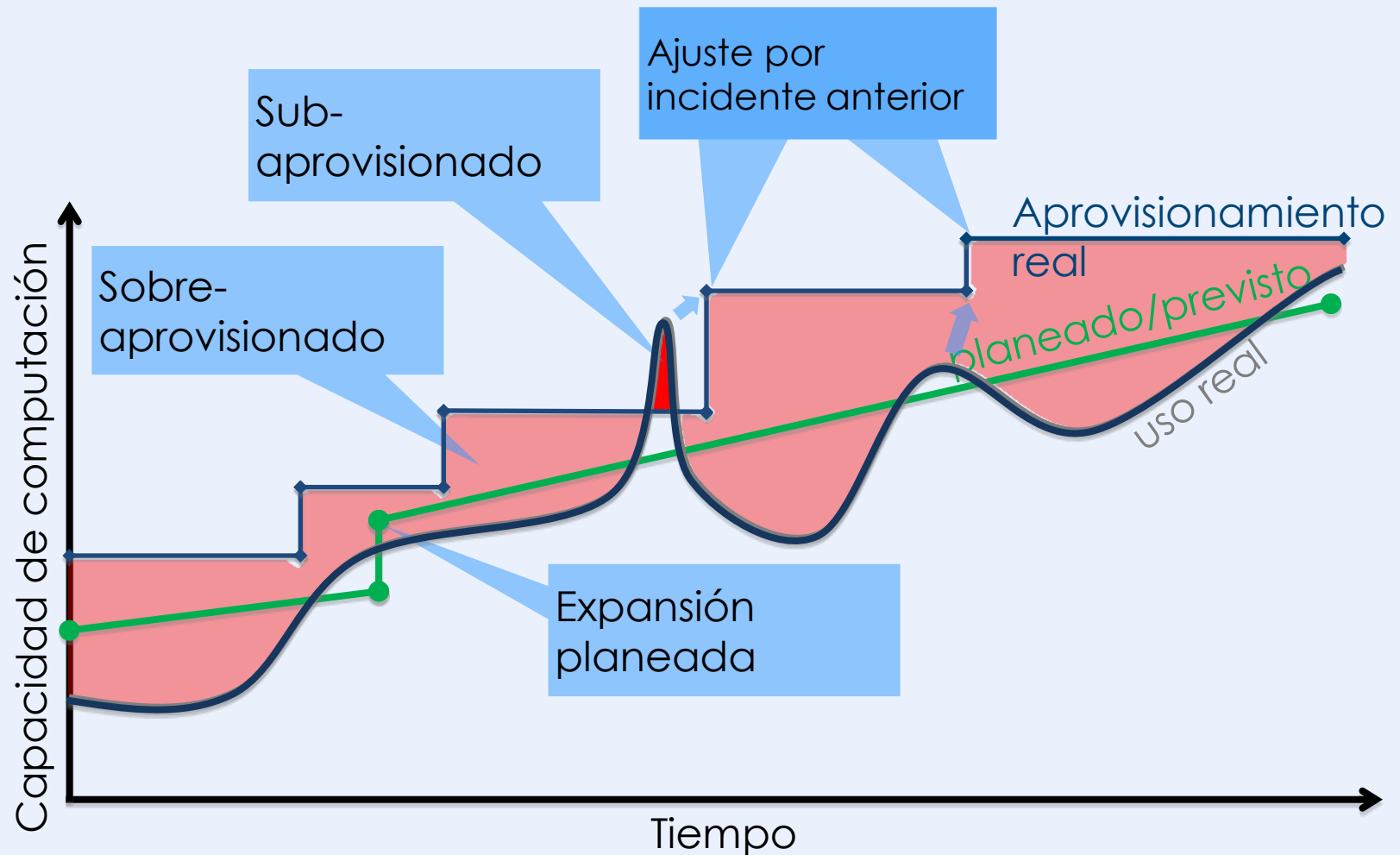
- **Software como Servicio (SaaS):**

- Desarrollo y entrega de aplicaciones “adaptadas” a las necesidades del cliente



Modelo de servicio en la nube

Recursos de IT más alineados a las necesidades



Elementos que aseguran la disponibilidad en Datacenters

SEGURIDAD



- Seguridad Física
- Cámaras
- Control de Acceso

INFRAESTRUCTURA



- Múltiples Subestaciones
- UPS en configuración N+1
- Generadores en configuración N+1

CONTROL AMBIENTAL



- Aire Acondicionado
- Control de temperatura y humedad
- Sistemas de supresión de fuego

RECURSOS INFORMATICOS



- Hardware
- Sistemas Operativos
- Base de Datos
- Aplicaciones
- Almacenamiento
- Servicios Profesionales
- Seguridad Informática
- Monitoreo y Reportes

RED DE DATOS



- Conexión de FO a redes de distintos prestadores
- Arquitectura interna de alta velocidad e interconectada por caminos disjuntos

SEMINARIO

Infraestructura y Desarrollo Económico

Tecnologías de la Información y
Comunicaciones (TIC) y Desarrollo.
Brecha Digital

MUCHAS GRACIAS!



| UNR

Ing. Fernando J. Arraigada
arraiga@fceia.unr.edu.ar