

# ¿Es hora de sacar el CMTS a la calle?



## ENCUENTRO REGIONAL TELECOMUNICACIONES

28 Y 29 DE JUNIO DE 2017 ROSARIO

ROS TOWER CENTRO DE CONVENCIONES

#EncRegTel2017

**Ing. Horacio G. Arrigo**  
[horacio.arrigo@tecnous.com.ar](mailto:horacio.arrigo@tecnous.com.ar)

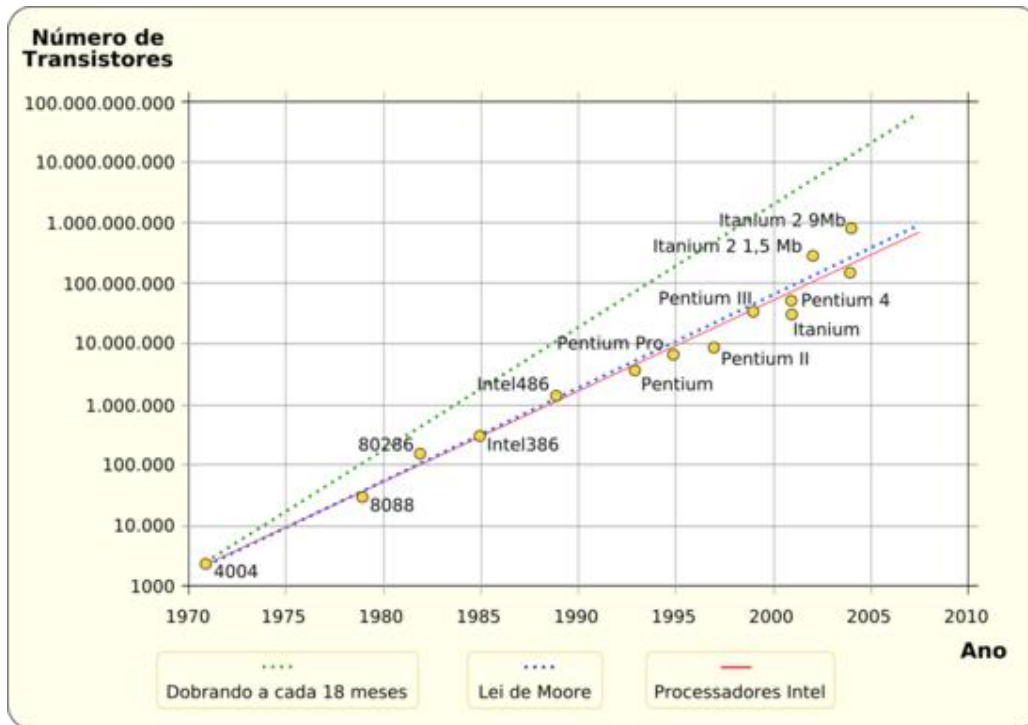


# Evolución del uso de datos

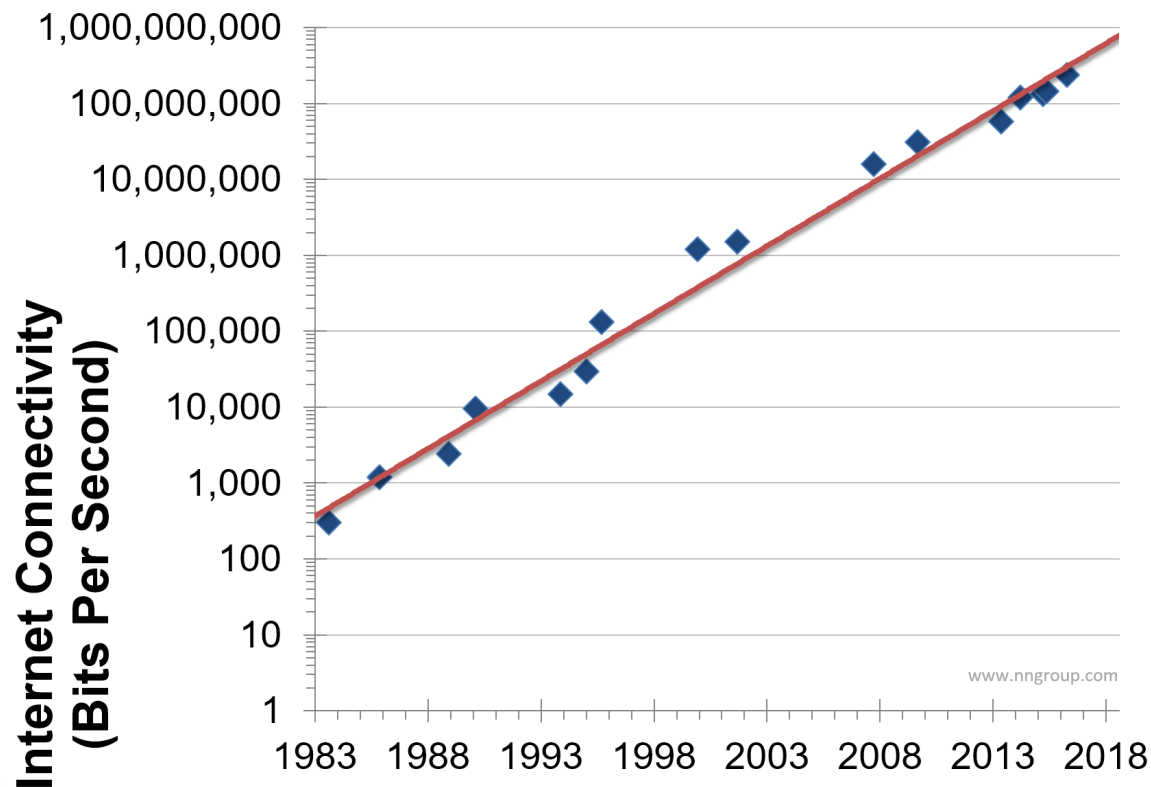


# Ley de Moore

**Ley de Moore:** expresa que aproximadamente cada dos años se duplica el número de transistores en un microprocesador → Capacidad de Procesamiento



**Ley de Nielsen:** expresa que la velocidad de conexión de un abonado se incrementa un 50% cada año.



# Internet de las cosas (IoT)

TECNOUS

NETFLIX

You Tube  
Broadcast Yourself™

Spotify®



75.000 Millones de dispositivos conectados para 2020



There is expected to be **75 billion**  
**connected devices** by 2020.





# Tráfico de datos en 60 segundos





**TECNOUS**

## DOCSIS 3.1





## Objetivos / Desafíos

- 10+ Gbps en Downstream (1.2 GHz - 4k QAM)
- 2+ Gbps en Upstream (204 MHz - 1k QAM)
- Compatibilidad hacia atrás (3.0, 2.0, 1.1)
- Mejor eficiencia espectral (+bits/Hz)

## Tecnologías

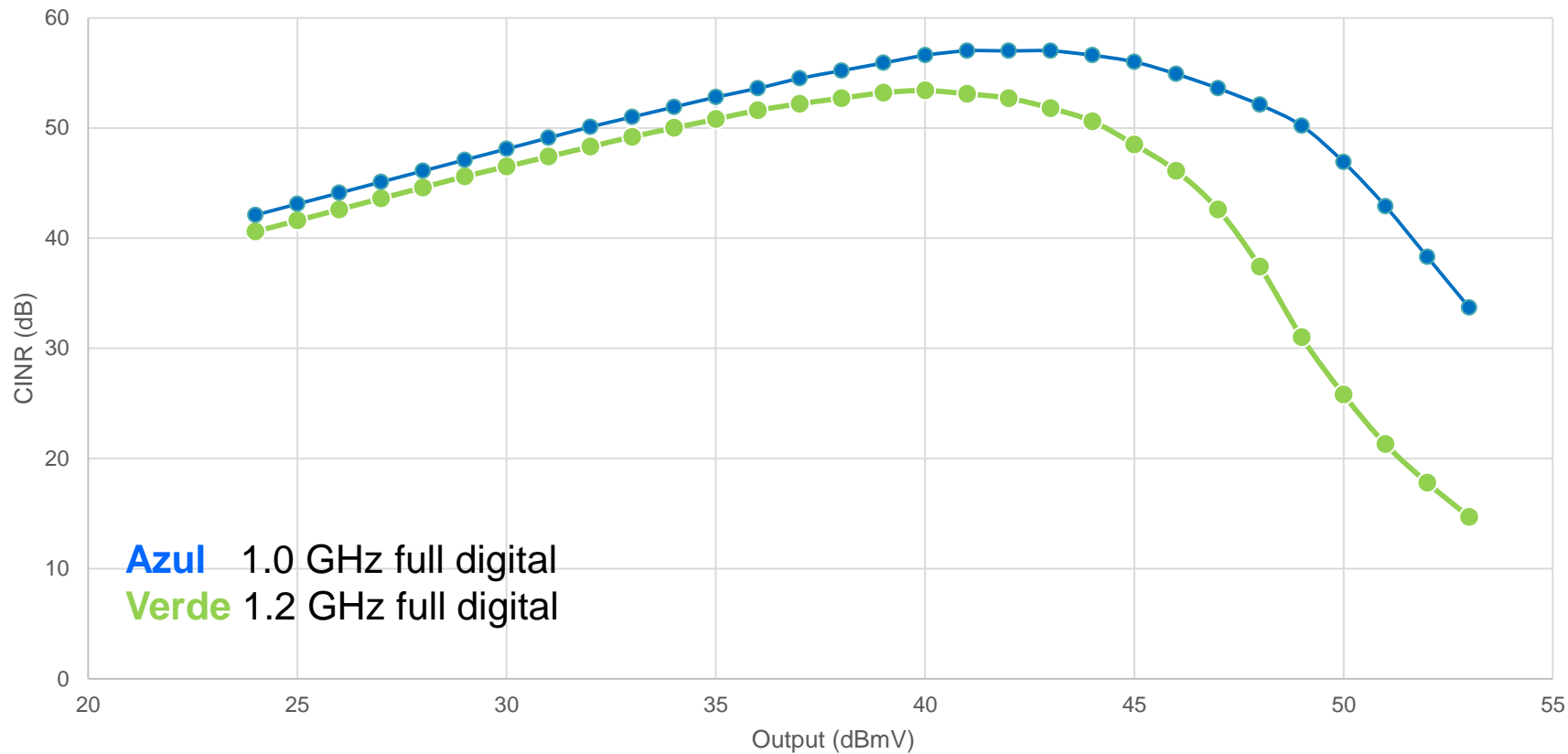
- OFDM, OFDMA, LDPC
- Downstream y Upstream expandidos
- Eficiencia energética

**¿Se pueden seguir utilizando  
Amplificadores o tenemos que  
pensar en fibra óptica?**

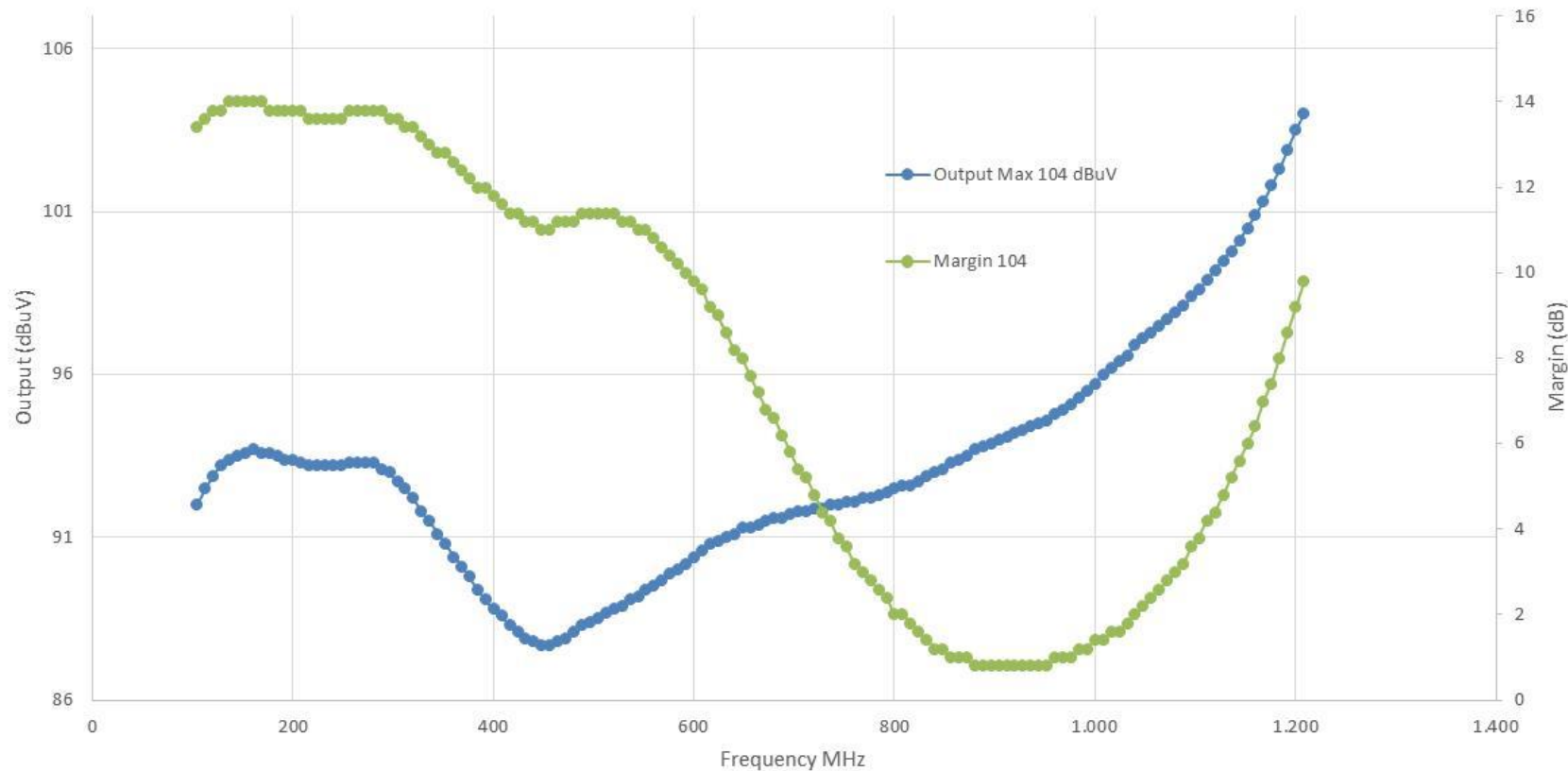


- Los operadores saben como configurar el espectro de downstream
- La TV Analógica se ubican al principio del espectro
- Seguido de la base instalada de STB y CM DOCSIS (no se tocan)
- Los nuevos modems DOCSIS 3.1 transmiten por encima de 1GHz usando OFDM
- La TV analógica sufrirá un apagón, así que será eliminada
- El BW remanente se usa para extender DOCSIS 3.0 o una combinación
- Finalmente se reemplaza DOCSIS 3.0 por DOCSIS 3.1 para ganar capacidad

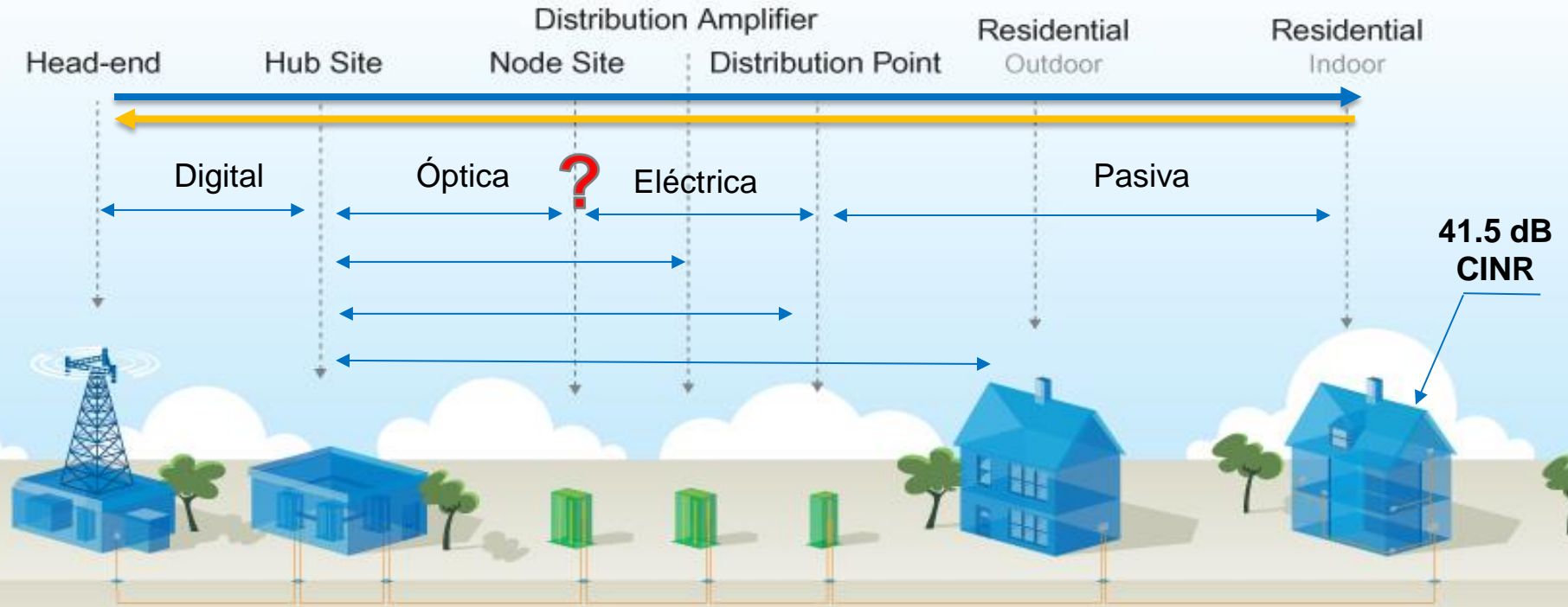
# Que ocurre al trabajar en 1.2 GHz



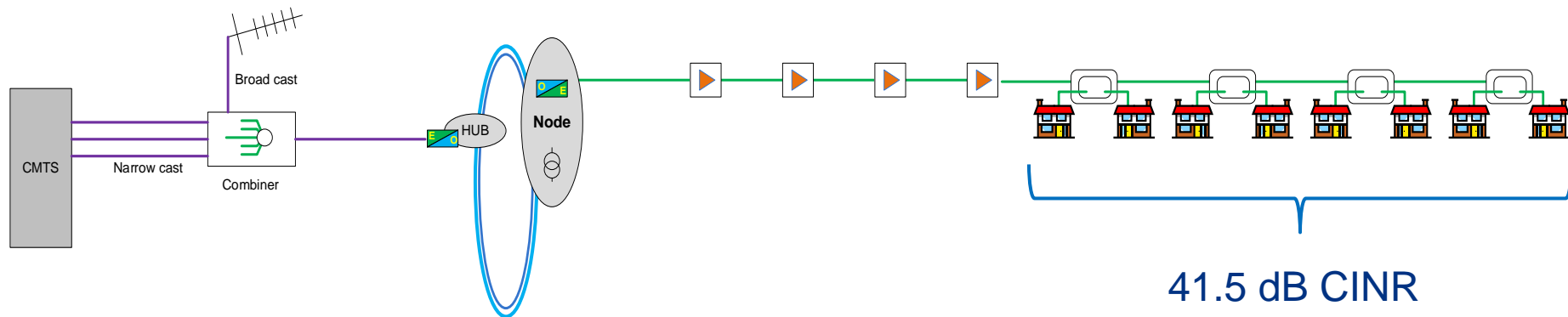
# Que ocurre al trabajar en 1.2 GHz



# Topología de red



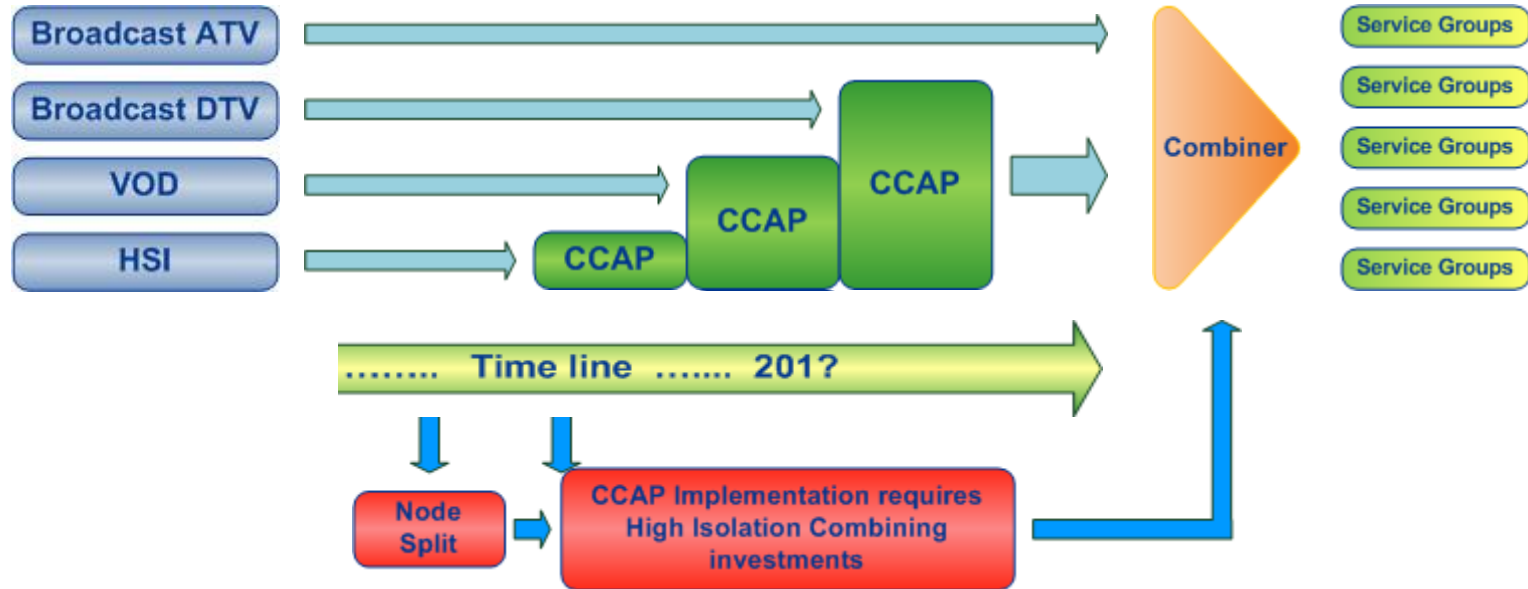




$$\text{Home CINR} = (\text{CINR CMTS}) * (\text{CINR combining system}) * (\text{CINR Optical network}) * (\text{CINR Coax network})$$

# CINR en el Headend

CCAP se introducirá paso a paso



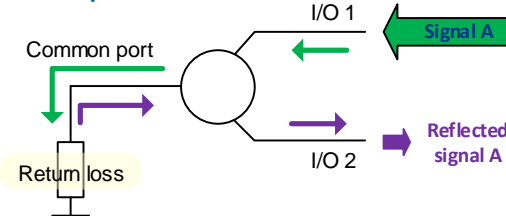
Por lo tanto, el CINR dependerá mucho del sistema de combinación

# Impacto de la combinación en el MER

La combinación pasiva crea caminos de fuga debido a la baja aislación de splitters.  
La baja aislación causa reducción del MER en el proceso de combinación.

QAM to QAM interference	
Isolation (dB)	256 QAM MER
66.09	52.2
58.59	50
47.03	41.2
46.55	40
35.99	30

La aislación del Splitter depende de la terminación del puerto común.



- QAM moduladores, etc. tienen solo 14 dB RL en el canal de Tx
- Fuera de este canal es 0dB
- Esto refiere a 9dB de aislación en el splitter fuera del canal

32 channels DOCSIS  
Equal Frequencies  
Different Nodes

CCAP (HSI)

Ch1 .. 32  
Ch1 .. 32  
Ch1 .. 32  
Ch1 .. 32

16 channels VOD  
Equal Frequencies  
Different Nodes

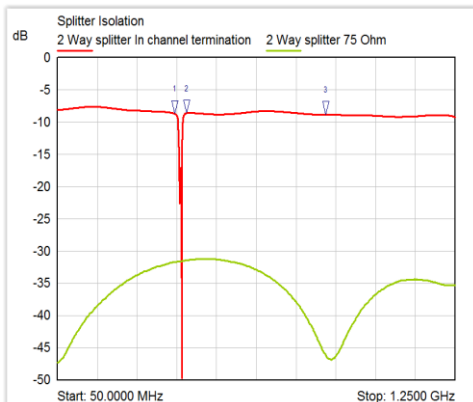
VOD

Ch33 .. 49  
Ch33 .. 49

Broadcast

signal leakage path  
A

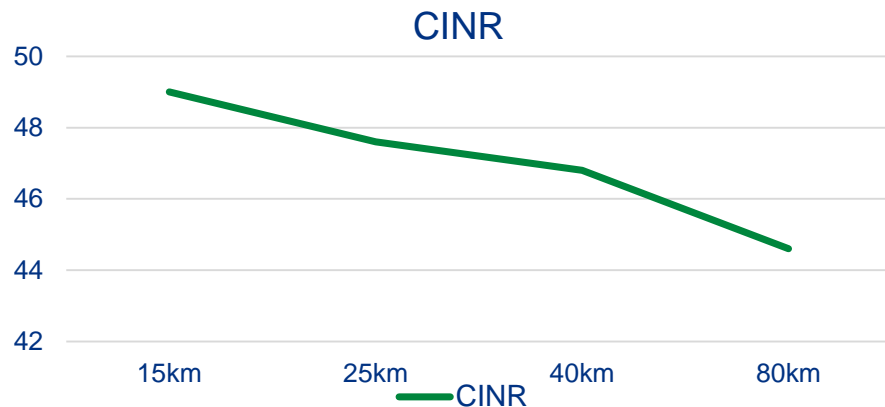
Una buena aislación en el sistema de combinación ofrece un mejor CINR al salir del headend.



# Impacto de la red óptica

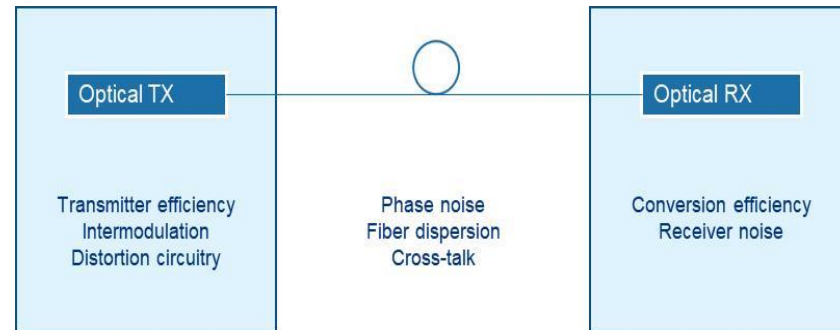
Un enfoque evolucionario para mejorar el desempeño óptico de red, habilitando perfiles de alta modulación DOCSIS 3.1:

1. Channel plan a “light analog” y todo QAM
2. Incrementar el OMI del transmisor



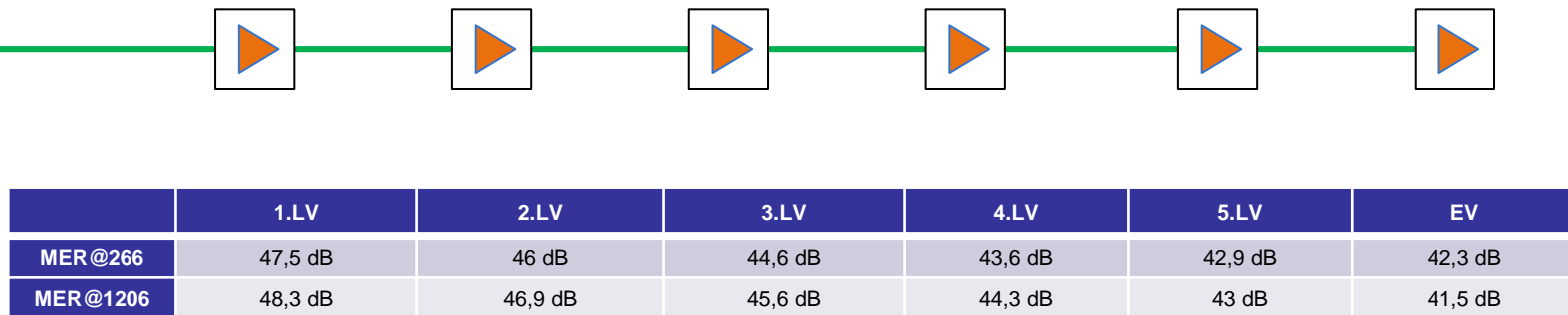
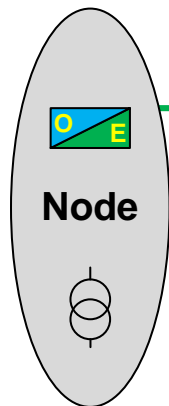
## CINR vs distancia en km

Technetix FT5X Transmitter and DBx optical receiver  
Single Wavelength



## Conclusiones:

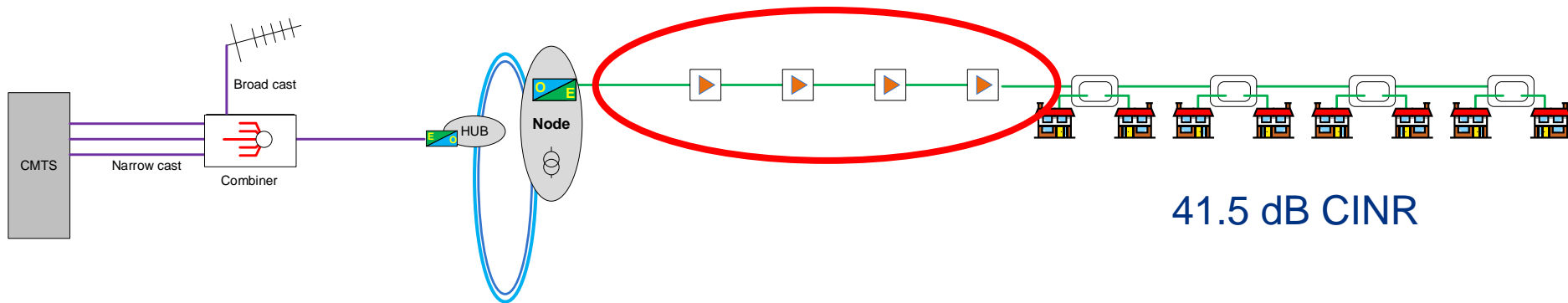
- Enlaces ópticos con full QAM, hasta 40km proveen suficiente performance para proveer 13b/Hz (8K QAM)
- Despliegues realistas para acceso local raramente van mas allá de los 20km
- CINR de 48dB a 25km



Un ejemplo con 6 Amps en cascada (N+6)

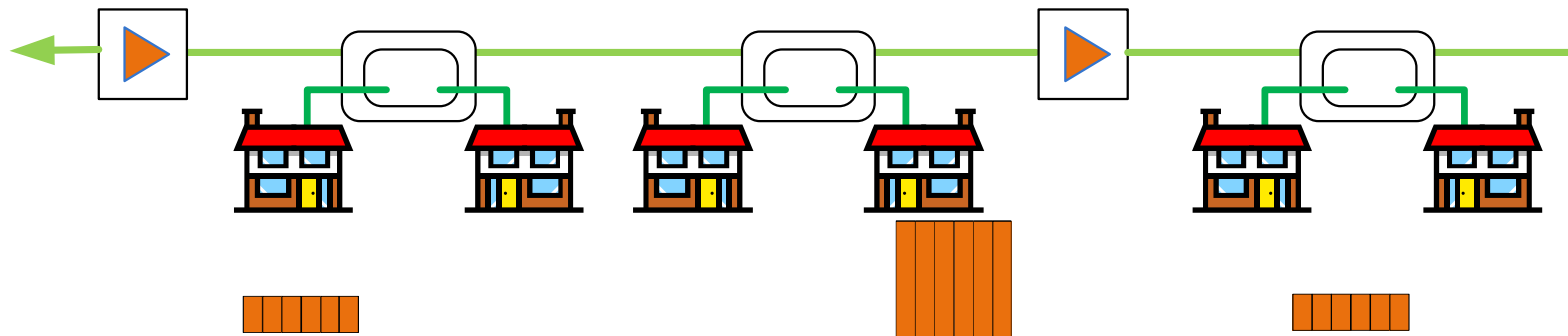
- ☐ Cables cortos
- ☐ 44dB de Ganancia
- ☐ Niveles de troncales 258/1218 MHz = 35/38 dBmV
- ☐ Niveles de Distribución 258/1218 MHz = 37/42 dBmV



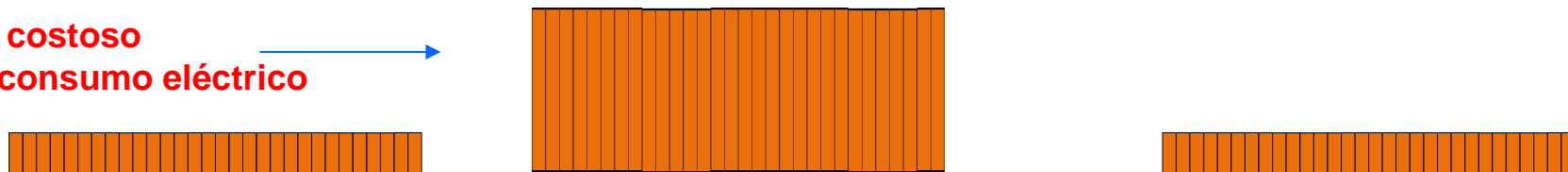


Home CINR = (CINR CMTS) + (CINR combining system) + (CINR Optical network) + (CINR Coax network)

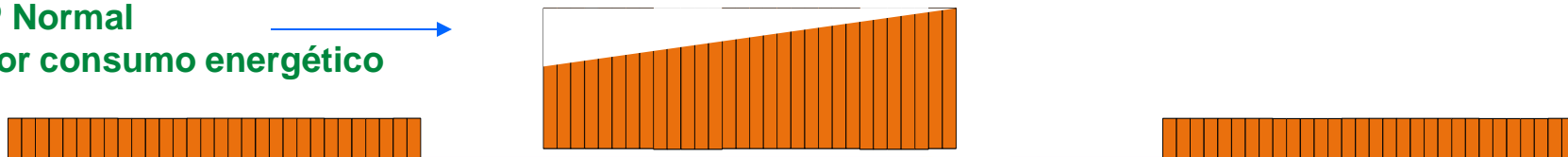
	N+4	N+3	N+2	N+1	N+0	N+4	N+2	N+4	N+2		CINR	CINR
CMTS	70	70	70	70	70	70	70	70	70	N+4	44	40
Combining	60	60	60	60	60	60	60	48	48	N+3	45	42.5
Optical	48	48	48	48	48	48	48	48	48	N+2	46,5	44
Coax	44	45	46,5	48	-	40	44	44	46,5	N+1	48	46.5
Total	42,5	43,1	44,3	44,8	47,7	39	42,5	41,4	42,9	N+0	-	-



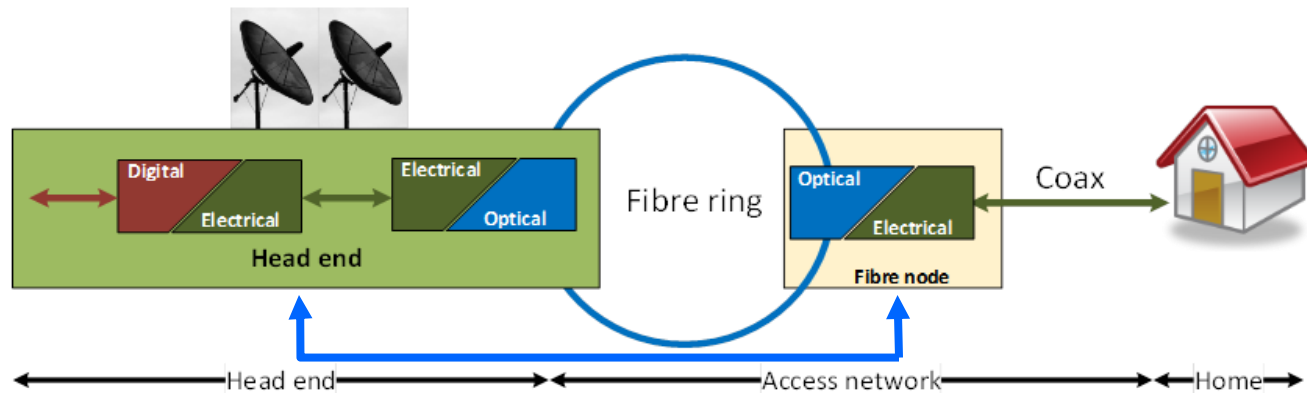
**AMP costoso**  
**Alto consumo eléctrico**



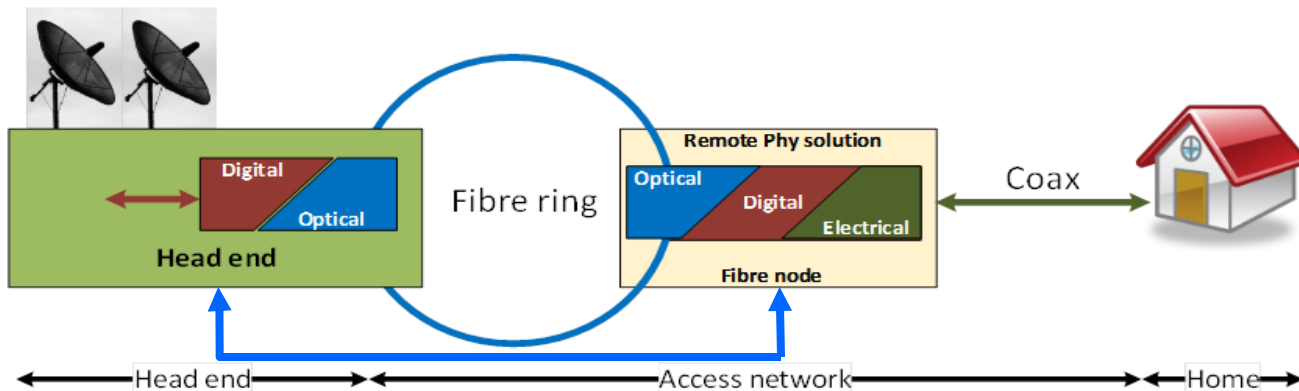
**AMP Normal**  
**Menor consumo energético**



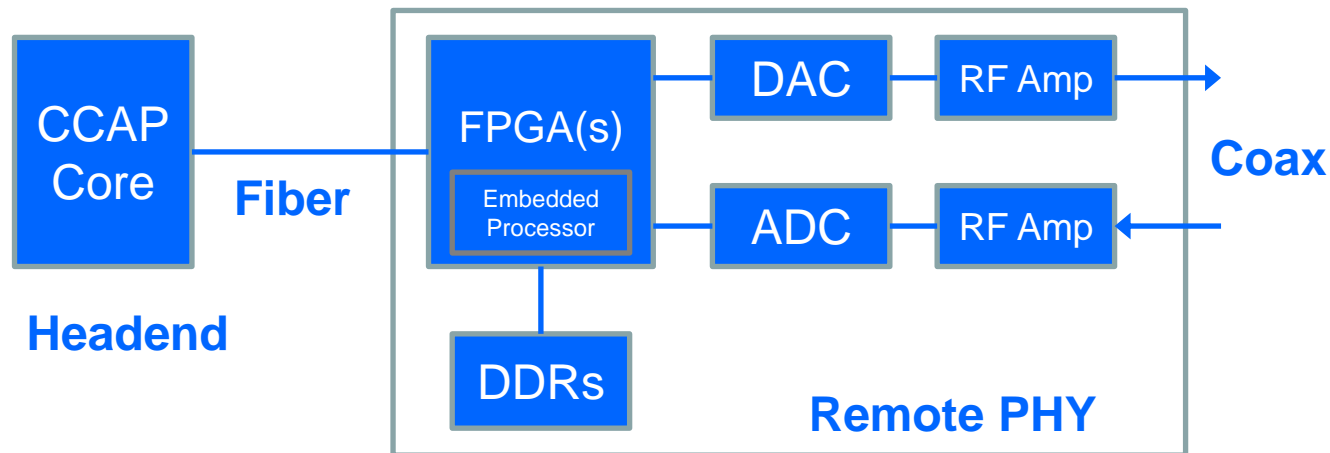
## CAA Centralized Access Architecture (actualidad)



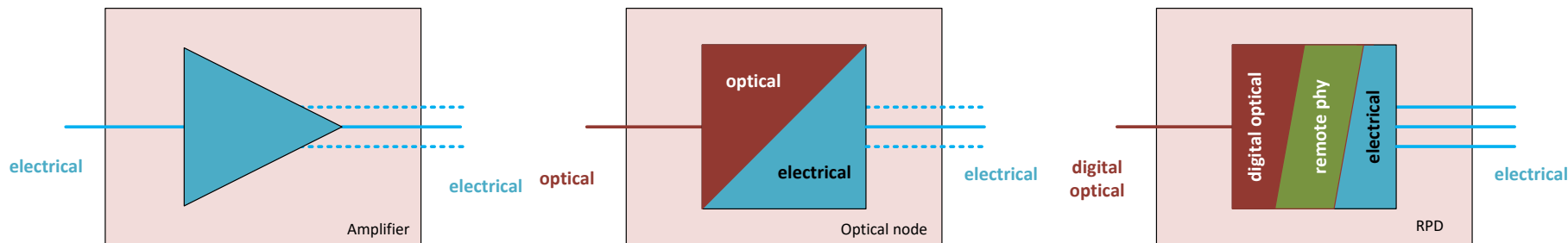
## DAA Distributed Access Architecture (posibilidad)



- DAA, Distributed Access Architecture
- Divide el CMTS, parcialmente entre HE/HUB y extiende la modulación QAM más hacia la red
- Datos digitales vía fibra hacia el Remote PHY
- Remote PHY convierte a DOCSIS 3.0 o DOCSIS 3.1 (RF upstream y downstream)
- Espectro de frecuencias completo para una área de servicio pequeña
- Se pueden usar Amps en cascada



## Una plataforma, 3 funciones





- Fiber deep será de ayuda para el despliegue de DOCSIS 3.1
- Es completamente factible desplegar DOCSIS 3.1 completo en una red óptica/eléctrica
- Fiber deep es una herramienta a tener en cuenta, pero es preciso mirar a toda la red. Fiber Deep puede compensar problemas en otras partes de la red.
- No hay una regla, cada red necesita diferentes estrategias
- Las redes necesitan ser actualizadas... los dispositivos pueden evolucionar con tecnología existente y disponible en el mercado



# Muchas gracias



**ENCUENTRO REGIONAL  
TELECOMUNICACIONES**

28 Y 29 DE JUNIO DE 2017 **ROSARIO**

ROS TOWER CENTRO DE CONVENCIONES

**#EncRegTel2017**

**Ing. Horacio G. Arrigo**  
[horacio.arrigo@tecnous.com.ar](mailto:horacio.arrigo@tecnous.com.ar)

