



RADIOBASE & BEST PRACTICES



MikroTik User Meeting – PERU 2012

Luciano Chersanaz
Ubnet Datacenter
Santa Cruz, Argentina

Temario:

Ejemplo de diseño e implementación de una estación base:

- *análisis del estandar 802.11n
- *modulación y código de esquema
- *transmisión TDMA NV2
- *ajuste, optimización, mejora ;
- criterios físicos sobre el sistema radiante





802.11n

- Aprobado por la IEEE el 11 de septiembre de 2009

“Busca mejorar velocidades de transmisión, fiabilidad de comunicación, basándose en la mejora de modulación, codificación y el procesamiento de señal”



802.11n

Eficiencia Espectral: Capacidad de Shannon

- **$C = B \log_2 (1 + S/N)$**
- *B es el ancho de banda del canal,*
- *C es la capacidad del canal (tasa de bits de información bit/s)*
- *S es la potencia de la señal útil (W, mW, etc.)*
- *N es la potencia del ruido presente en el canal, (mW, μ W, etc.) que trata de enmascarar a la señal útil.*



802.11n

Mejoras sustanciales



- Modulación : OFDM mejorado
- MIMO : señales multiruta, multiplexado de división espacial (SDM) , diversidad por array.
- Agregación de tramas
- Canales en 40MHz



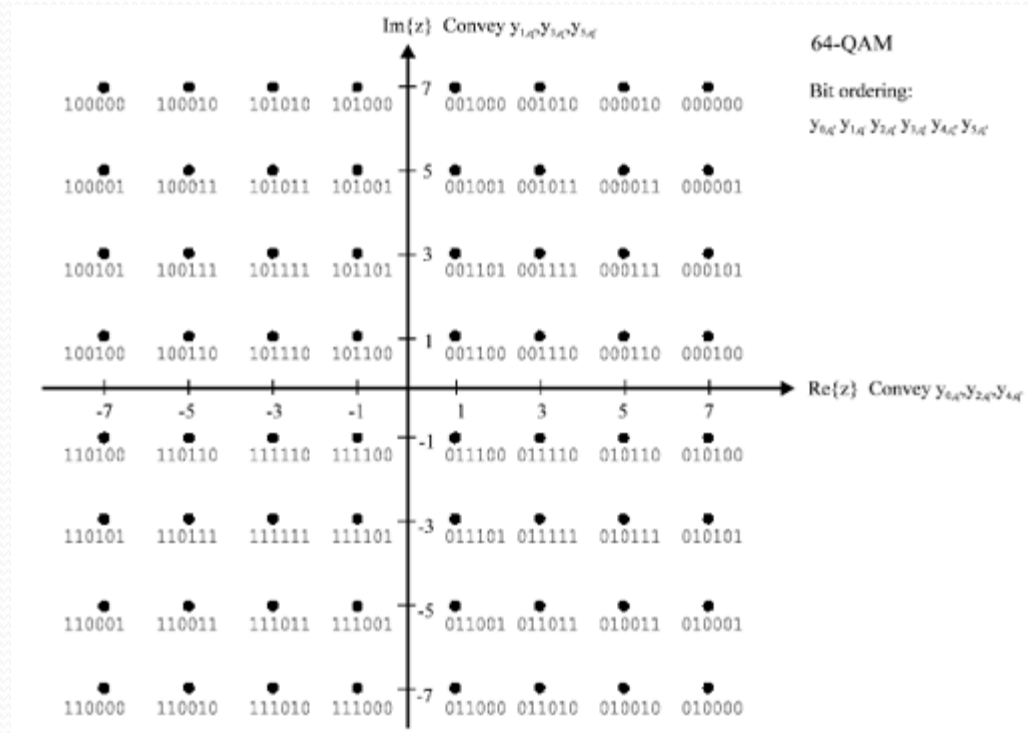
802.11n

OFDM:

1. Mejora en Ortogonalidad (secuencia Gold / Walsh más eficiente)

$$H_2 = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$$

$$H_3 = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 & -1 \\ 1 & 1 & -1 & -1 \\ 1 & -1 & -1 & 1 \end{bmatrix}$$



802.11n

OFDM :

$$802.11a/g \rightarrow 0.6 \times 20 \text{ MHz} \times 6(64\text{QAM}) \times \frac{3}{4} = 54 \text{ Mbps}$$

$$802.11n \rightarrow \mathbf{0.65} \times 20 \text{ MHz} \times 6(64\text{QAM}) \times \frac{3}{4} = \mathbf{58.5 \text{ Mbps}}$$

(GI = Long)

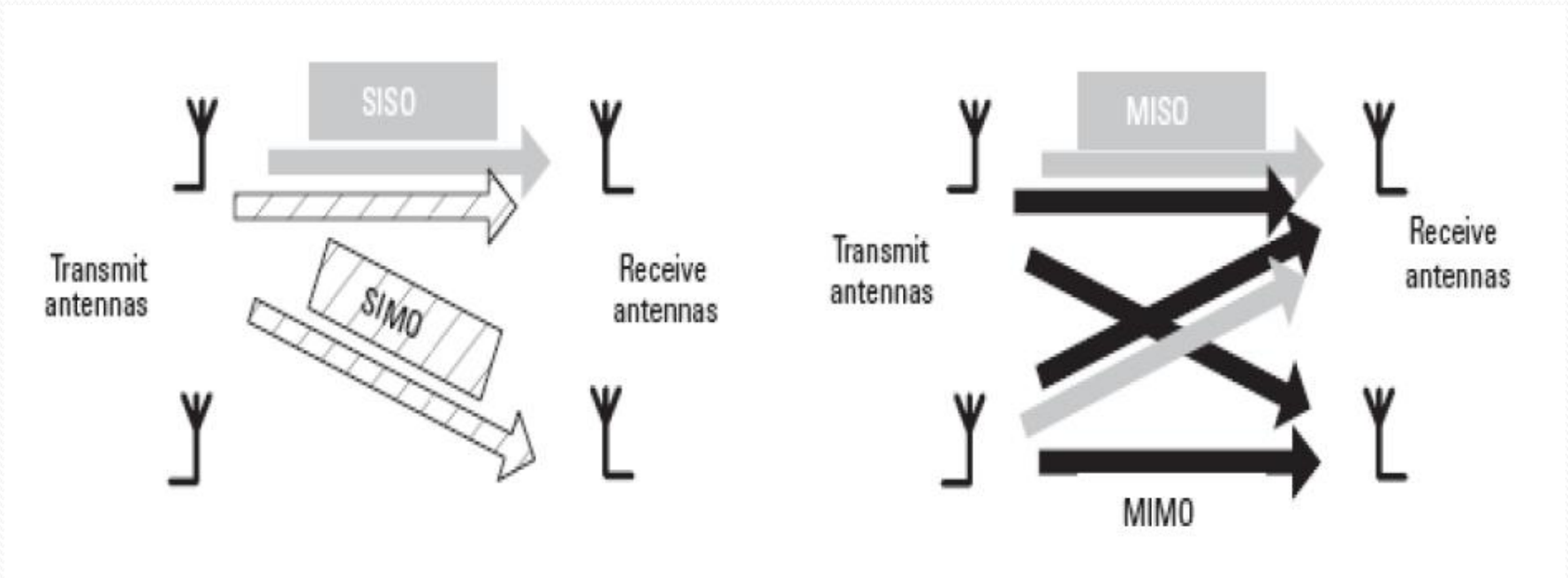
$$802.11n \rightarrow \mathbf{0.72} \times 20 \text{ MHz} \times 6(64\text{QAM}) \times \frac{3}{4} = \mathbf{64.8 \text{ Mbps}}$$

(GI = Short)



802.11n

MIMO:

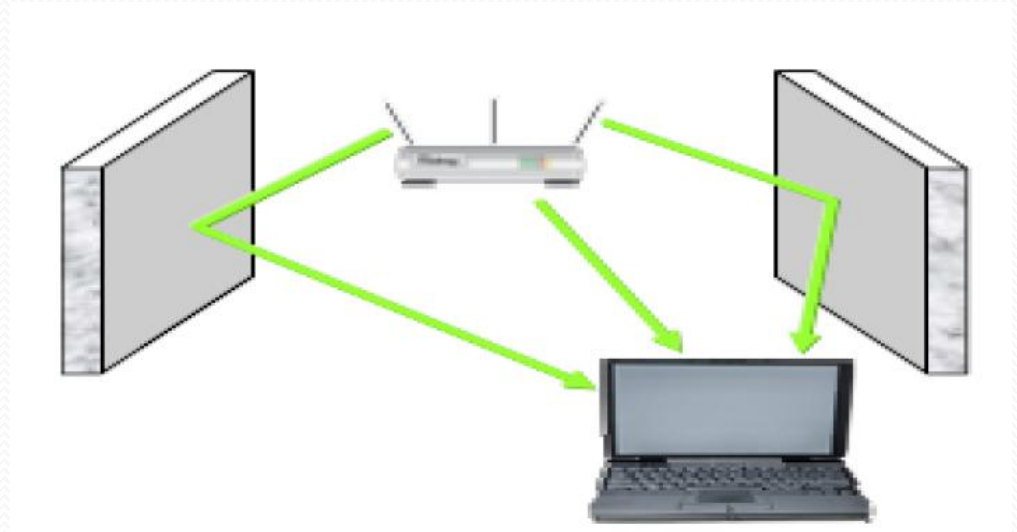


802.11n

MIMO:

1- SDM (Multiplexado por Division Espacial)

- *multiruta
- *subcanal independiente
- *multiples receptores



- * antena discreta según nro. cadenas

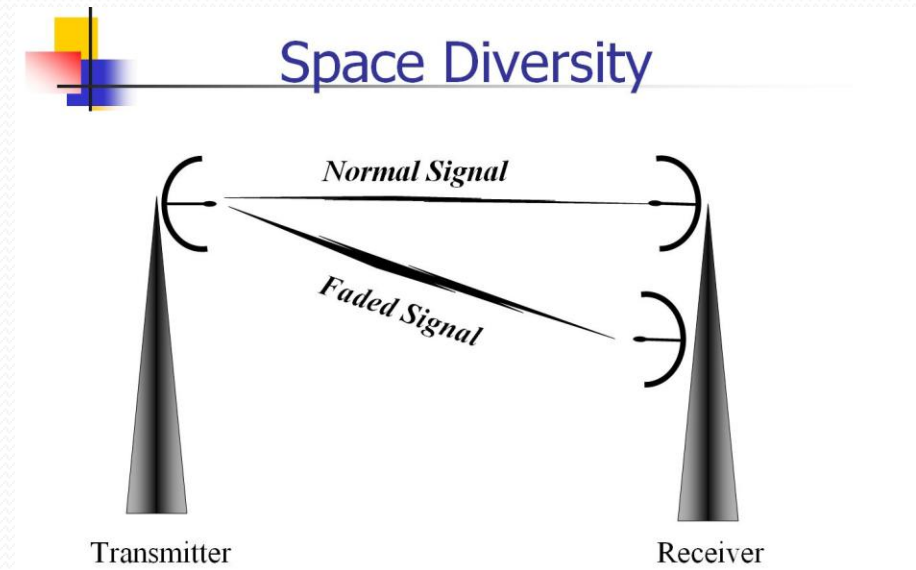


802.11n

MIMO:

2- SD: (Diversidad Espacial)

- *comparte portadora
- *mismo subcanal
- *frames duplicados



- USO: streaming, VoIP.
- Throughput < Tolerancia fading / difracción, refracción



802.11n

AGREGACION DE TRAMAS

1. Mejora en capa MAC
2. Menor transmisión de encabezados
3. Reduce espacio entre tramas

Mayor EFICIENCIA DE TIEMPO DE AIRE!
“Airtime efficiency”



802.11n

- **40MHz - MODO PCO** (Phased Co-existence Operation)

La operación de coexistencia de fase, alterna dinámicamente, entre 40 y 20Mhz, según necesidad de Throughput, o inclusión de estaciones 802.11abg

REALMENTE NO ES UNA MEJORA!!!

“uso indebido genera gran gasto de espectro”



MCS: Modulación y Código de Esquema

Una cadena de Datos (MCS0-7)				Dos Cadenas de Datos (MCS8-15)		
Velocidades 802.11a/g	Velocidades 802.11n Requeridas (canal de 20 MHz)	Velocidades 802.11n Requeridas (canal de 40 MHz)	Intervalo de Guarda Corta Habilitado	Dos Cadenas	802.11n Velocidad Requerida (canal de 40 MHz)	Intervalo de Guarda Corta Habilitado
6	6.5	13.5	15	13	27	30
9	13	27	30	26	54	60
12	19.5	40.5	45	39	81	90
18	26	54	60	52	108	120
24	39	81	90	78	162	180
36	52	108	120	104	216	240
48	58.5	121.5	135	117	243	270
54	65	135	150	130	270	300



TDMA – distribución por time-slot



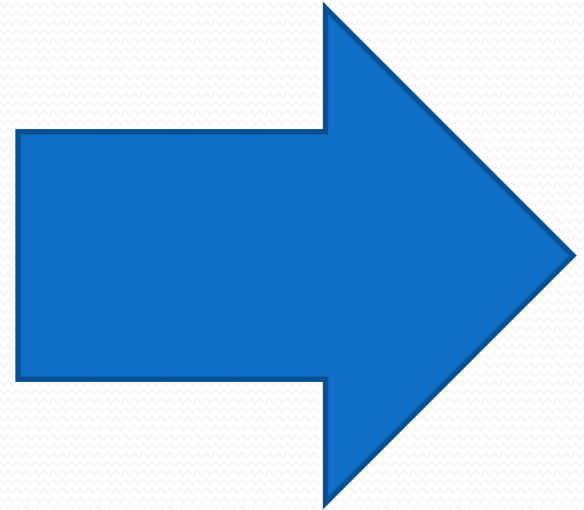
Conclusión:

“El uso adecuado de la tecnología 802.11n en combinación con Nv2, nos garantizará un airtime efficiency superior”

1. Mayor concurrencia de clientes simultaneos
2. Mayor Throughput
3. Menor Latencia ante gran ocupación del medio
4. Tolerancia a interferencias por Nodo Oculto
5. Menor degradación ante estaciones problemáticas
6. Adaptación a degradaciones del medio (RF)

Pero ... ¿Qué es adecuado?

Antes de saberlo...
Pasemos a conocer a
nuestro instalador
estrella!!!





The image is a composite graphic. On the right side, there is a close-up portrait of a man with brown hair and a slight smile, wearing a dark blue plaid shirt. Overlaid on the left side of the image is a large, red Swiss Army knife. The knife is open, showing its scissors and a corkscrew. The handle of the knife is red with a white logo. The background of the image is a mix of bright yellow and orange flames or smoke on the left, and a clear blue sky on the right. The word "MACGYVER" is written in large, bold, yellow letters with a black outline, positioned across the middle of the image, partially overlapping the knife and the man's face.

MACGYVER

mum









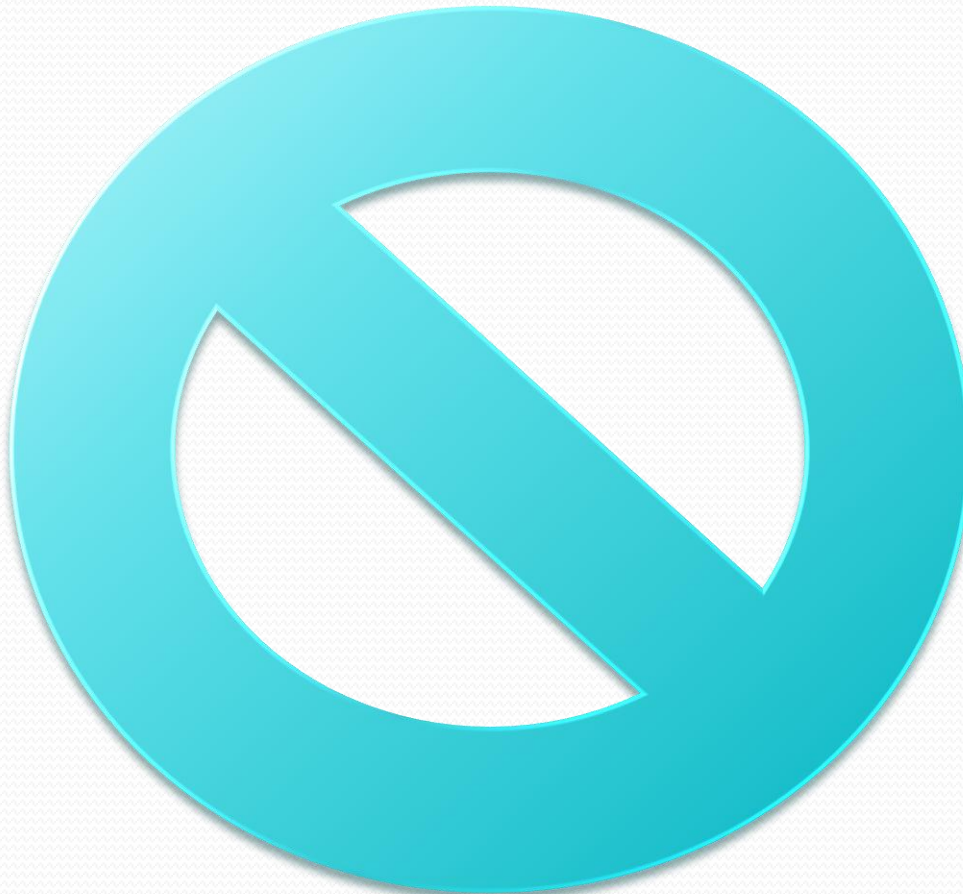
¿Qué huésped del hotel se ve beneficiado con este tipo de instalación?



VERANEA EN SATURNO



EJEMPLOS PARA NO IMITAR!!!





mum

EJEMPLOS PARA NO IMITAR!!!

The screenshot displays a network management interface with two main panels. The left panel, titled 'AP Client <00:1D:0F:BB:8C:66>', shows signal strength and throughput data. The right panel, titled 'Test', shows UDP test configuration and results.

Left Panel: AP Client <00:1D:0F:BB:8C:66>

- General tab selected.
- Last Activity: 0.000 s
- Signal Strength: -28 dBm
- Tx Signal Strength: -34 dBm
- Signal To Noise: 62 dB
- Tx/Rx CCQ: 78/53 %
- P Throughput: 27620 kbps
- Signal Strengths table:

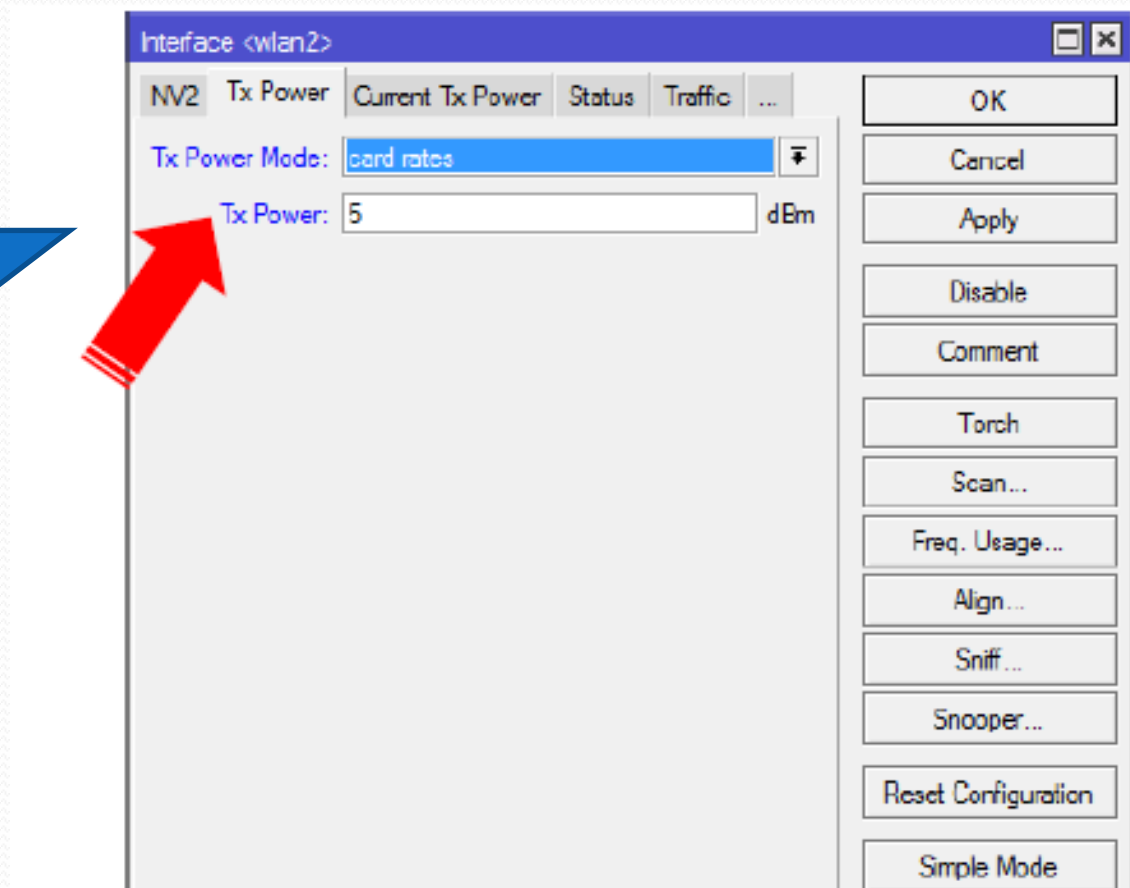
Rate	Strength
1Mbps	-28
2Mbps	-30
5.5Mbps	-29
11Mbps	-30
9Mbps	-31
12Mbps	-31
18Mbps	-31
24Mbps	-30
36Mbps	-31
48Mbps	-31
54Mbps	-33

Right Panel: Test

- Test To: 10.3.5.1
- Protocol: udp
- Local UDP Tx Size: 1500
- Remote UDP Tx Size: 1500
- Direction: receive
- Local Tx Speed: bps
- Remote Tx Speed: bps
- User: admin
- Password: *****
- Tx/Rx 10s Averages: 0 bps/107.3 Mbps
- Tx/Rx Average: 0 bps/69.2 Mbps
- Graph showing Tx (blue) and Rx (red) throughput over time. Rx is highlighted with a green circle.
- Legend: Tx: (blue square), Rx: 112.9 Mbps (red square)
- Status: running...

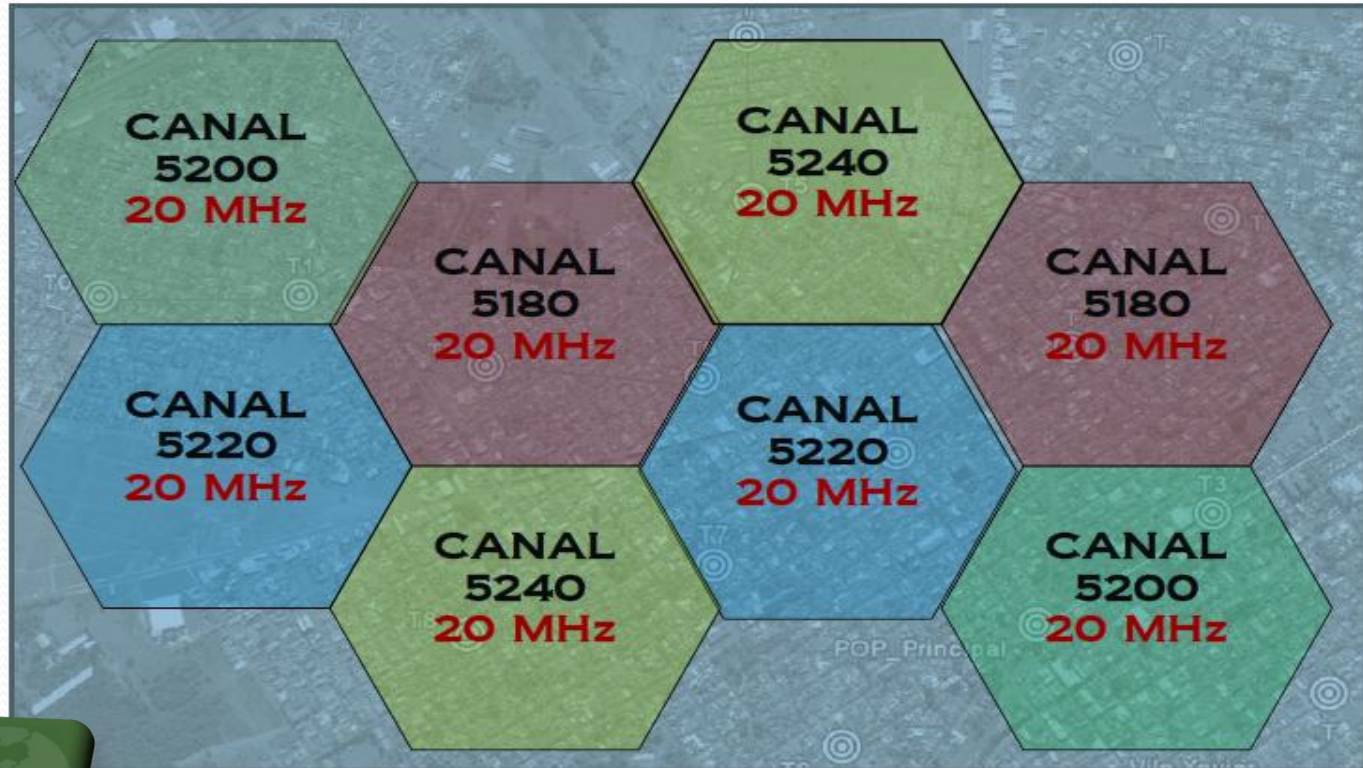
Optimizando nuestra infraestructura

1-Ecualización: Reducir potencia de emisión (Tx)



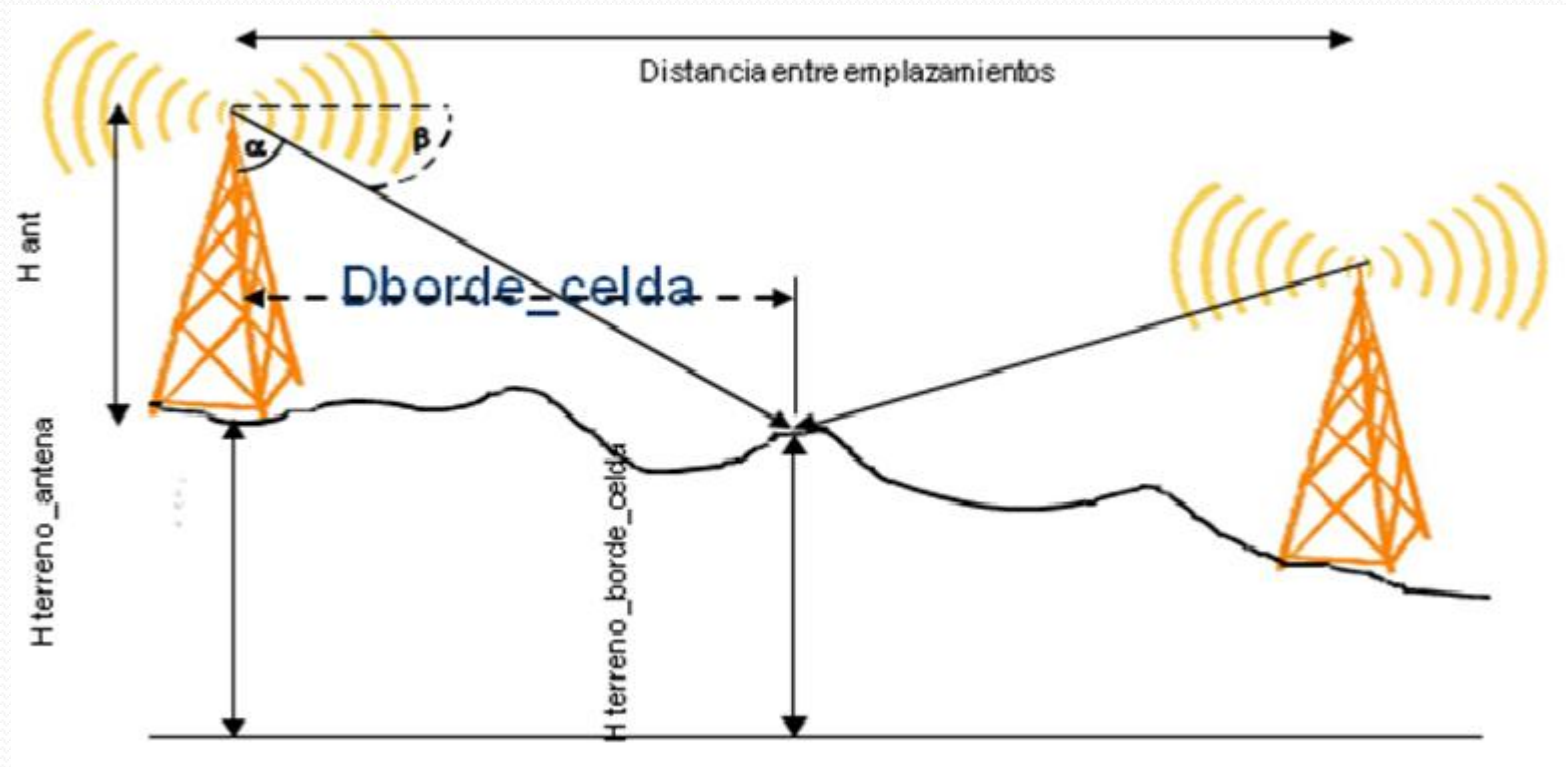
Optimizando nuestra infraestructura

2-Alocación de canales: Estación Base o Micro-sectorizado



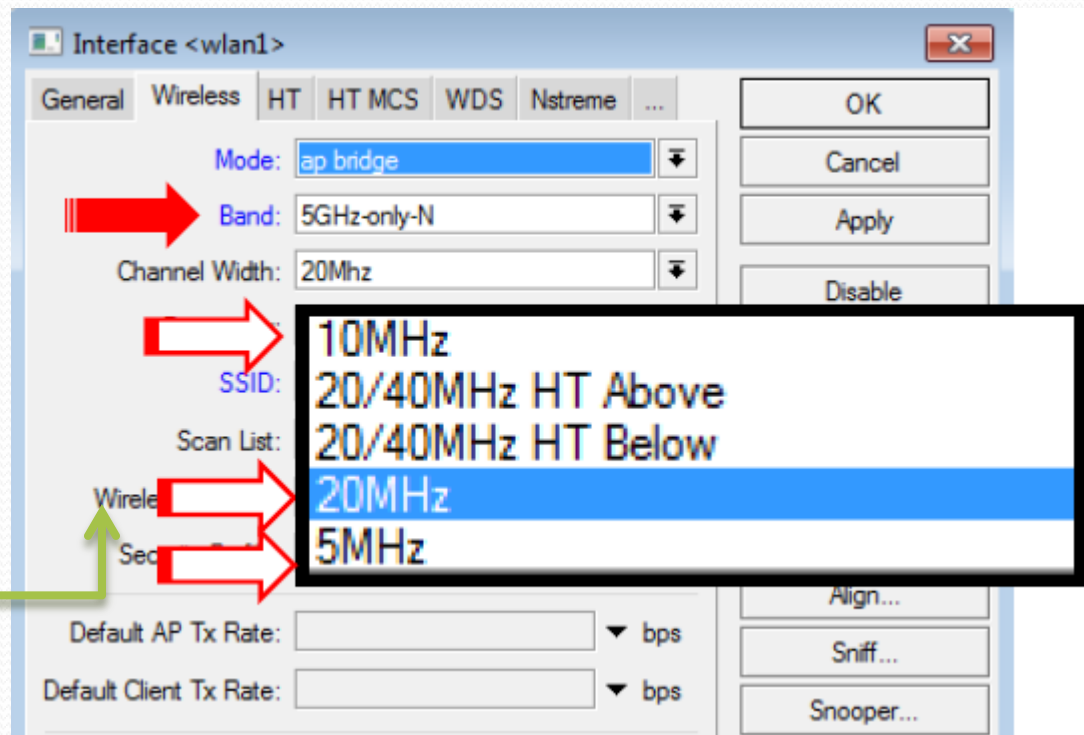
Optimizando nuestra infraestructura

3- Delimitación de área y cálculo de downtilt



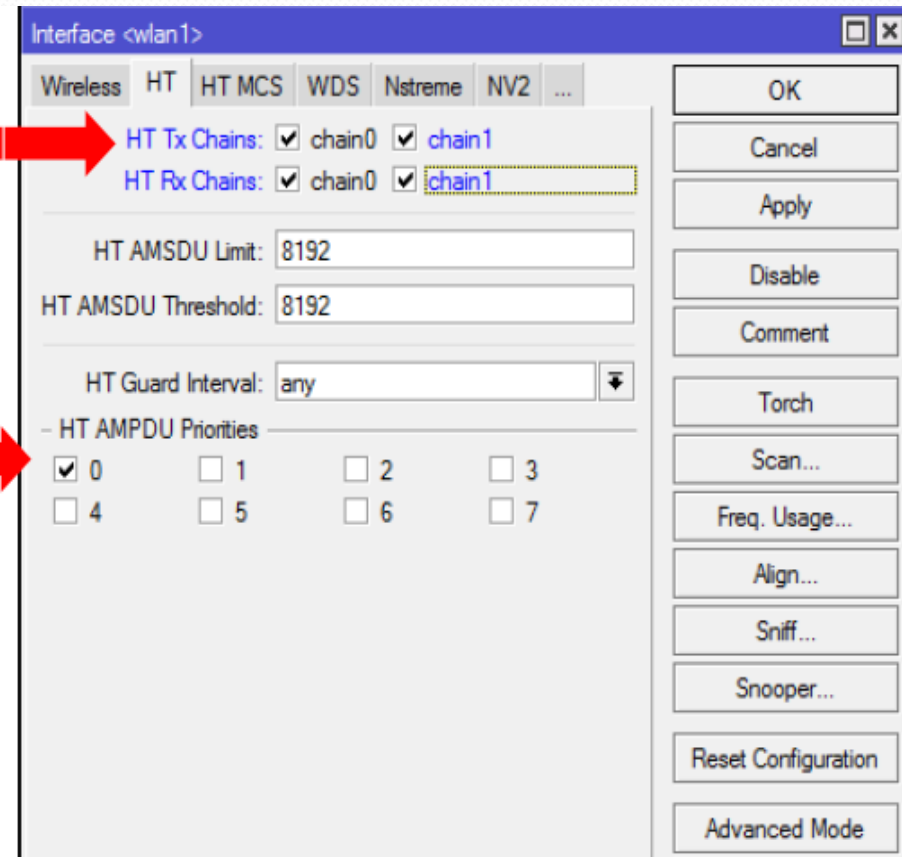
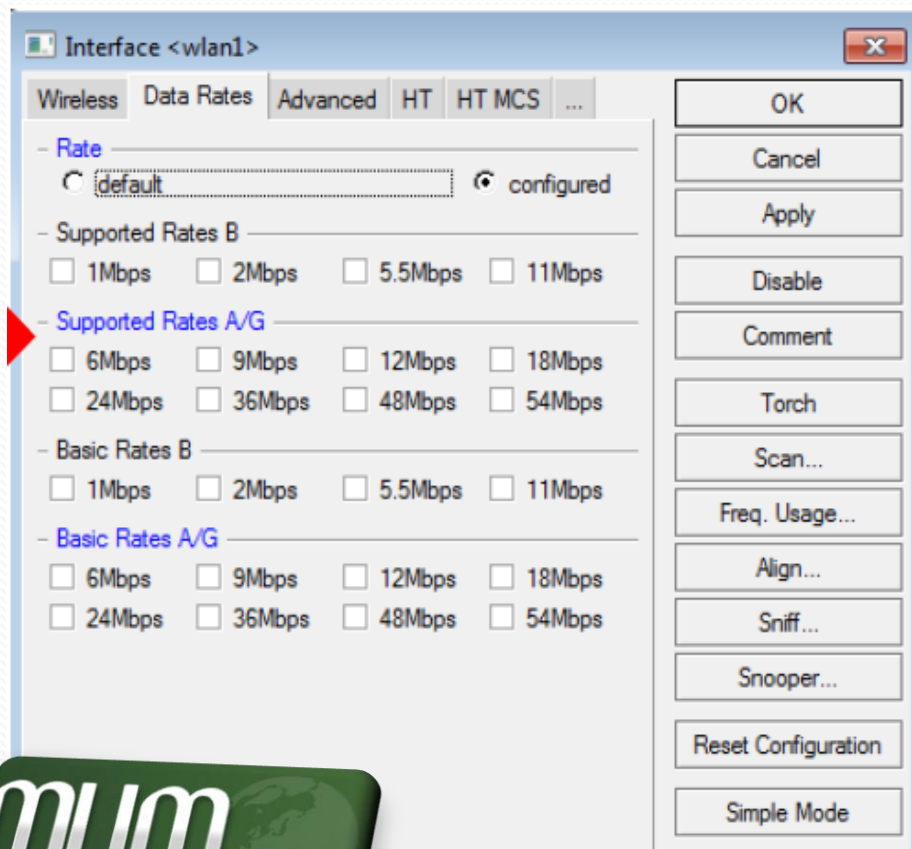
Optimizando nuestra infraestructura

4- Configuración de banda y modo de operación



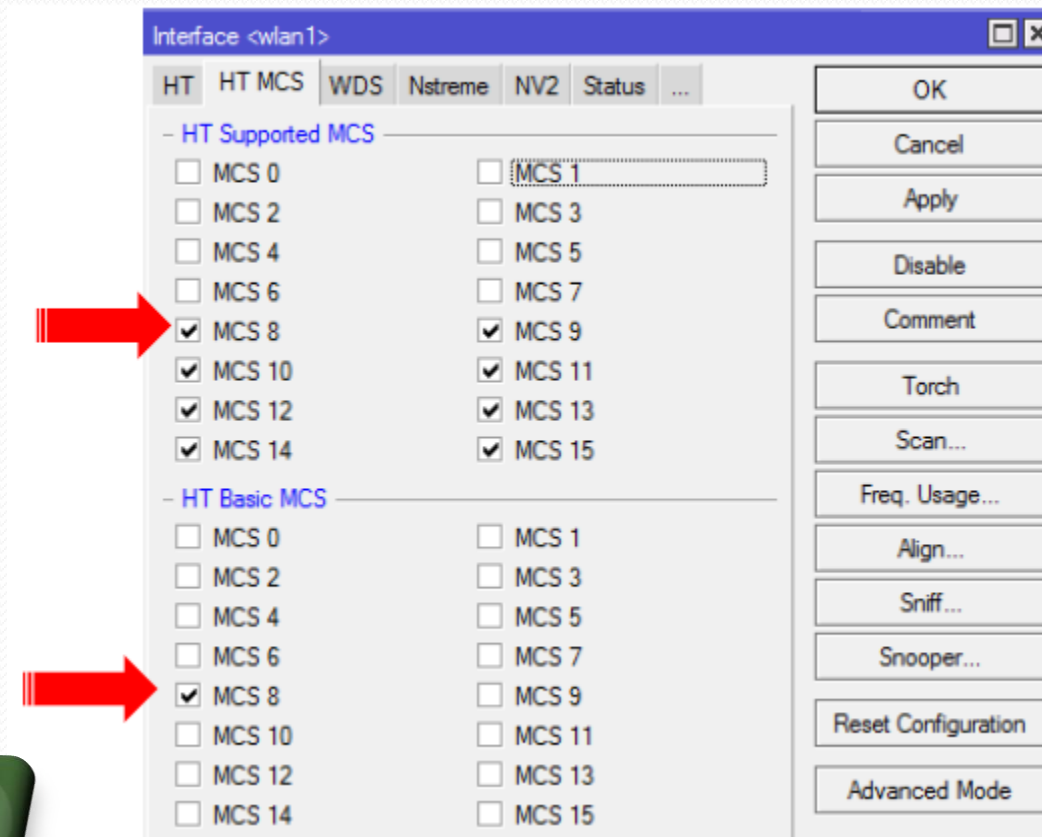
Optimizando nuestra infraestructura

5- Elección de data rates / modulación / nro cadenas



Optimizando nuestra infraestructura

5- Elección de data rates / modulación / nro cadenas



Optimizando nuestra infraestructura

5- Elección de rate rates / modulación / nro cadenas

MCS index	Spatial streams	Modulation type	Coding rate	Data rate (Mbit/s)			
				20 MHz channel		40 MHz channel	
				800 ns GI	400 ns GI	800 ns GI	400 ns GI
0	1	BPSK	1/2	6.50	7.20	13.50	15.00
1	1	QPSK	1/2	13.00	14.40	27.00	30.00
2	1	QPSK	3/4	19.50	21.70	40.50	45.00
3	1	16-QAM	1/2	26.00	28.90	54.00	60.00
4	1	16-QAM	3/4	39.00	43.30	81.00	90.00
5	1	64-QAM	2/3	52.00	57.80	108.00	120.00
6	1	64-QAM	3/4	58.50	65.00	121.50	135.00
7	1	64-QAM	5/6	65.00	72.20	135.00	150.00
8	2	BPSK	1/2	13.00	14.40	27.00	30.00
9	2	QPSK	1/2	26.00	28.90	54.00	60.00
10	2	QPSK	3/4	39.00	43.30	81.00	90.00
11	2	16-QAM	1/2	52.00	57.80	108.00	120.00
12	2	16-QAM	3/4	78.00	86.70	162.00	180.00
13	2	64-QAM	2/3	104.00	115.60	216.00	240.00
14	2	64-QAM	3/4	117.00	130.00	243.00	270.00
15	2	64-QAM	5/6	130.00	144.40	300.00	

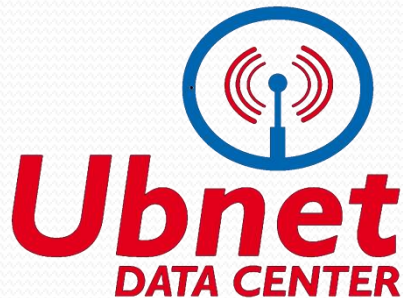
Manos a la obra!

"Espero que la presentación halla sido de su agrado
...Ahora es buen tiempo para poner en práctica
estos tips"

FIN! (Al fin!!!)

Preguntas?

MUCHAS GRACIAS!!!



lucianochersanaz@ubnet.com.ar
lucho_012@hotmail.com

