



# Monitoreo SNMP de performance en radioenlaces PTP y PTmP con *The Dude*

Por: Luis Aguilar

[www.EKOINOS.com](http://www.EKOINOS.com)



Presentador: **Luis Aguilar**

Profesión: Ingeniero en Sistemas. Especialista en Telecomunicaciones  
CTO en **Ekoinos**, Servicios y Consultorías Tecnológicas LTDA. Chile

- Mas de 15 años de experiencia y casos de éxito en la implementación de:
  - ✓ Radioenlaces PDH y SDH
  - ✓ Radioenlaces UHF/VHF para Telemetría
  - ✓ Radioenlaces Trunking UHF/VHF PTMP
  - ✓ Radioenlaces WLAN 802.11 / TDMA PTP y PTMP
  - ✓ Sistemas de Transmisión Satelital Fly Away
  - ✓ Redes Ethernet, Túneles VPN, Firewall, QoS, MPLS-VPLS
  - ✓ Monitoreo SNMP y Desarrollos para telecom. en LABVIEW
- Entrenamientos y/o experiencia con equipos para telecom de las marcas: Nokia - Siemens, Alcatel - Lucent, Nera, Dragonwave, Nortel, Satel, 4RF, Rad, Lanpro, Motorola, Advent Communications, Cisco, Huawei, Agilent, Acterna, Fluke, Tektronix
- Consultor Certificado Ubiquiti UBWA, UEWA / Trainer Ubiquiti
- **Consultor Certificado MikroTik** MTCNA, MTCRE, MTCWE, MTCTCE, MTCUME
- **Trainer (TR0493) Certificado MikroTik**



# Que Ofrecemos en EKOINOS



- ✓ Soluciones especializadas de **conectividad y movilidad** a través de **enlaces de microondas** punto a punto y punto multipunto (bandas libres y licenciadas), redes **WiFi** profesionales y túneles **VPN**.
- ✓ Soluciones integrales en redes de **datos IP**, **telefonía IP**, monitoreo y análisis de redes de telecomunicaciones, control y gestión de navegación y ancho de banda, seguridad perimetral, Video CCTV, entre otras.
- ✓ **Entrenamientos y Certificaciones**

# Temario



- Protocolo SNMP: NMS, agentes, MIB's y OID's
- SNMP en RouterOS: activación del agente y visualización de OID's
- Primeros pasos con The Dude: requisitos e instalación
- Configuración del Dude: mapas, dispositivos, sensores y funciones
- Herramientas del DUDE: Spectral Scan
- Cálculo de un radioenlace: potencia de recepción, sensibilidad y margen de desvanecimiento
- Performance de enlaces wireless en RouterOS: SNR, CCQ, data rates (MCS), clientes conectados
- **Monitoreo SNMP de variables wireless en The Dude:** visualización y envío de notificaciones por alcance de umbrales



## SISTEMAS DE SUPERVISIÓN



Los sistemas de monitoreo (En especial vía SNMP), contribuyen a mejorar el servicio de un WISP y permiten realizar una gestión eficaz, **disminuyendo los gastos** por concepto de **mantenimiento correctivo** y **aumentando la disponibilidad**. La supervisión remota permite recolectar los datos de funcionamiento de los equipos, así como también almacenar en base de datos los **históricos de eventos y alarmas del sistema**.



# SNMP TERMINOLOGÍA

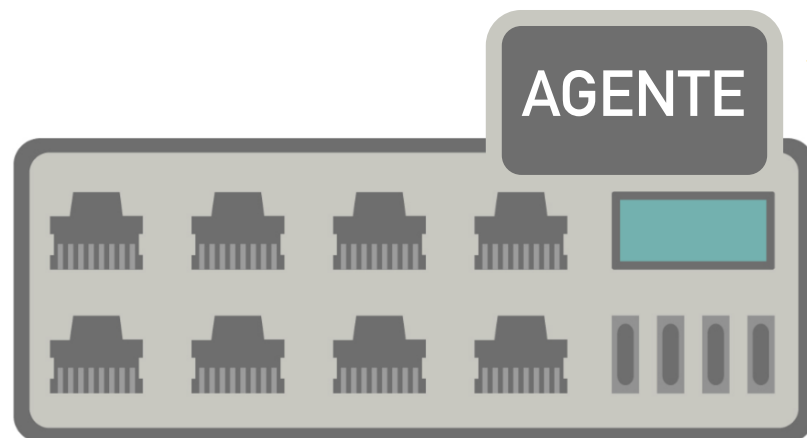


**Manager** (NMS - Network Management System)

→ Es quien pregunta

**Agente** (Se ejecuta en el dispositivo a ser monitoreado)

→ Es quien responde



**Dispositivo**

**NMS**



Cual es la respuesta  
a la pregunta 2?



La respuesta a la  
pregunta 2 es: 243

UDP 161 Mensajes SNMP  
UDP 162 Mensajes TRAP SNMP

# SNMP TERMINOLOGÍA: OID



## Identificación de las variables en una MIB:

Se definen y referencian utilizando la notación de sintaxis abstracta 1 de la ISO (Abstract Syntax Notation 1 - **ASN.1**).

## Los nombres de las variables en una MIB:

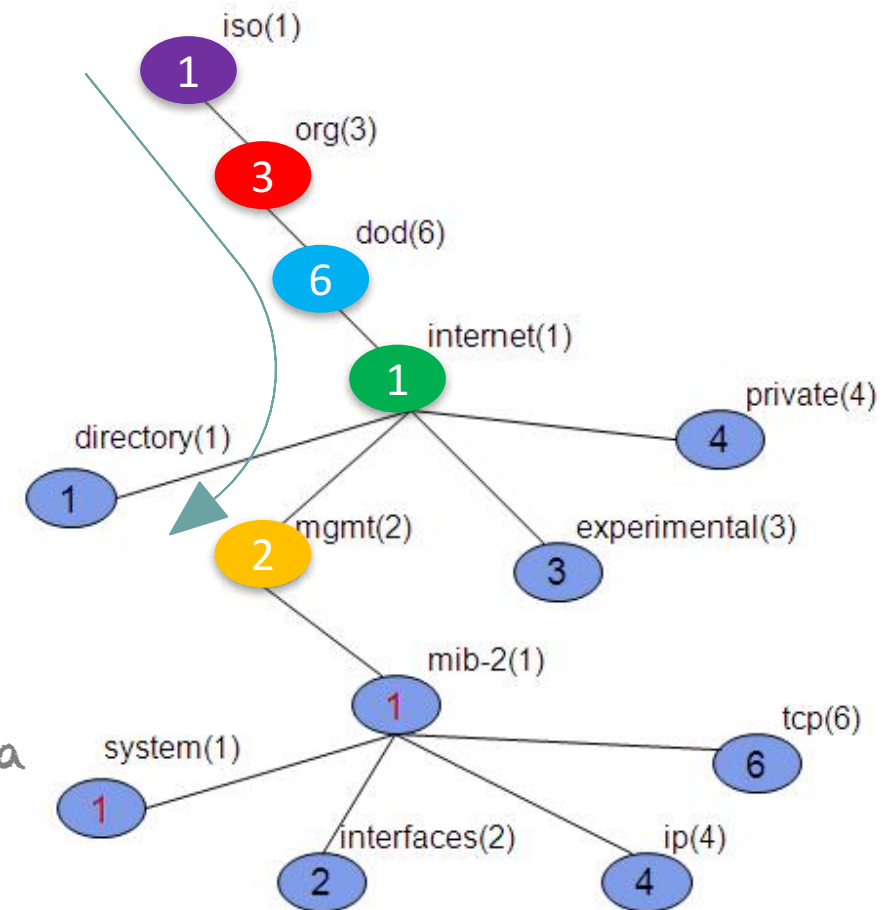
Están definidos en el espacio de nombres **OID** “**Object Identifier**”. El Espacio de Nombres es **jerárquico**; cada descendiente tiene asignado un nombre (etiqueta) y un número. Es una secuencia de nombres desde la raíz hasta el objeto separados por puntos

Representación canónica

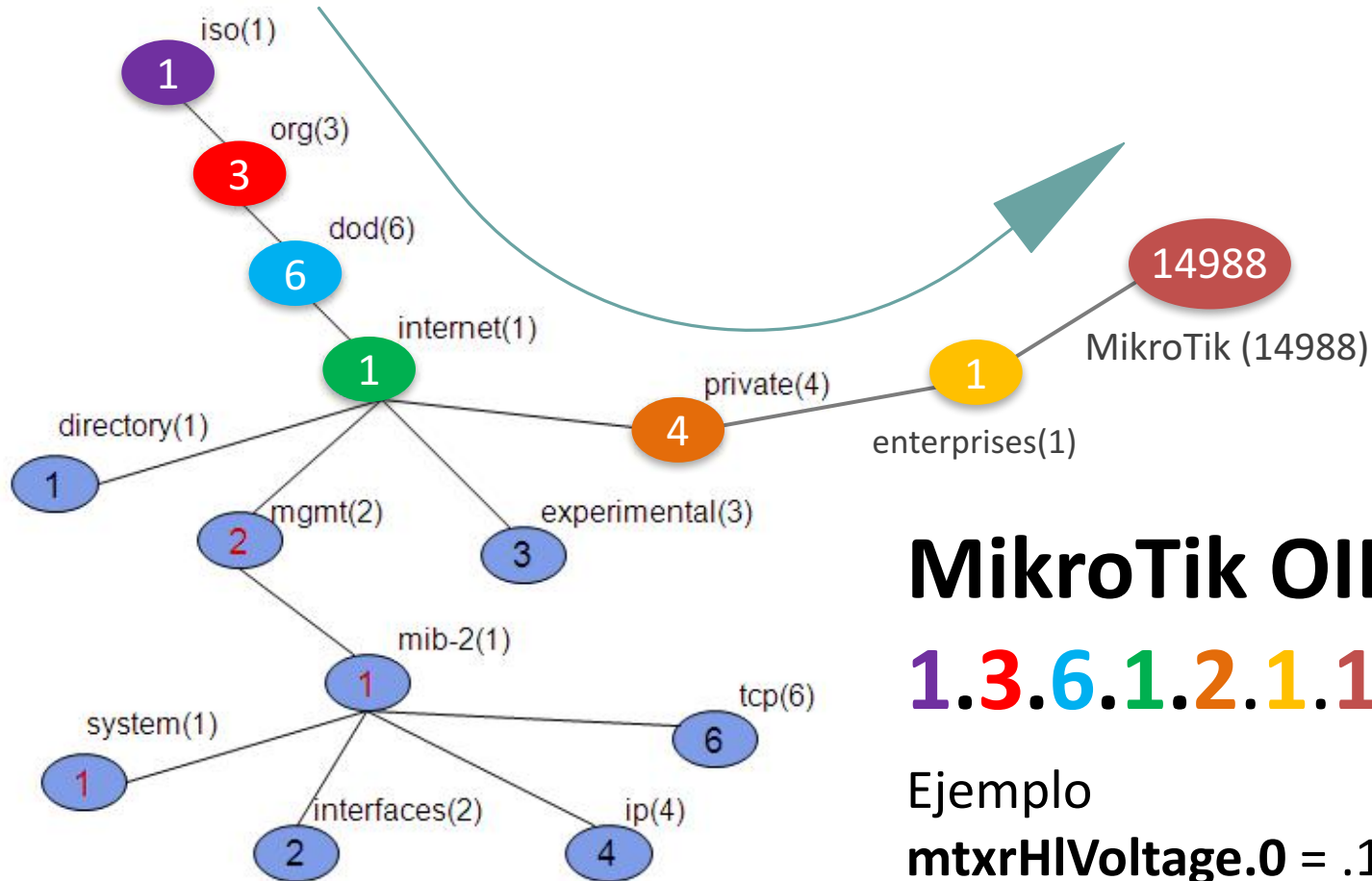
Ejemplo:

**iso.org.dod.internet.mgmt**

La OID **1.3.6.1.2** es el objeto mgmt



# MIKROTIK MIB Propietaria



## MikroTik OID's Privadas

**1.3.6.1.2.1.14988...**

Ejemplo

**mtxrHIVoltage.0 = .1.3.6.1.4.1.14988.1.1.3.8.0**

Representación  
Canónica

# SNMP COMANDOS BÁSICOS



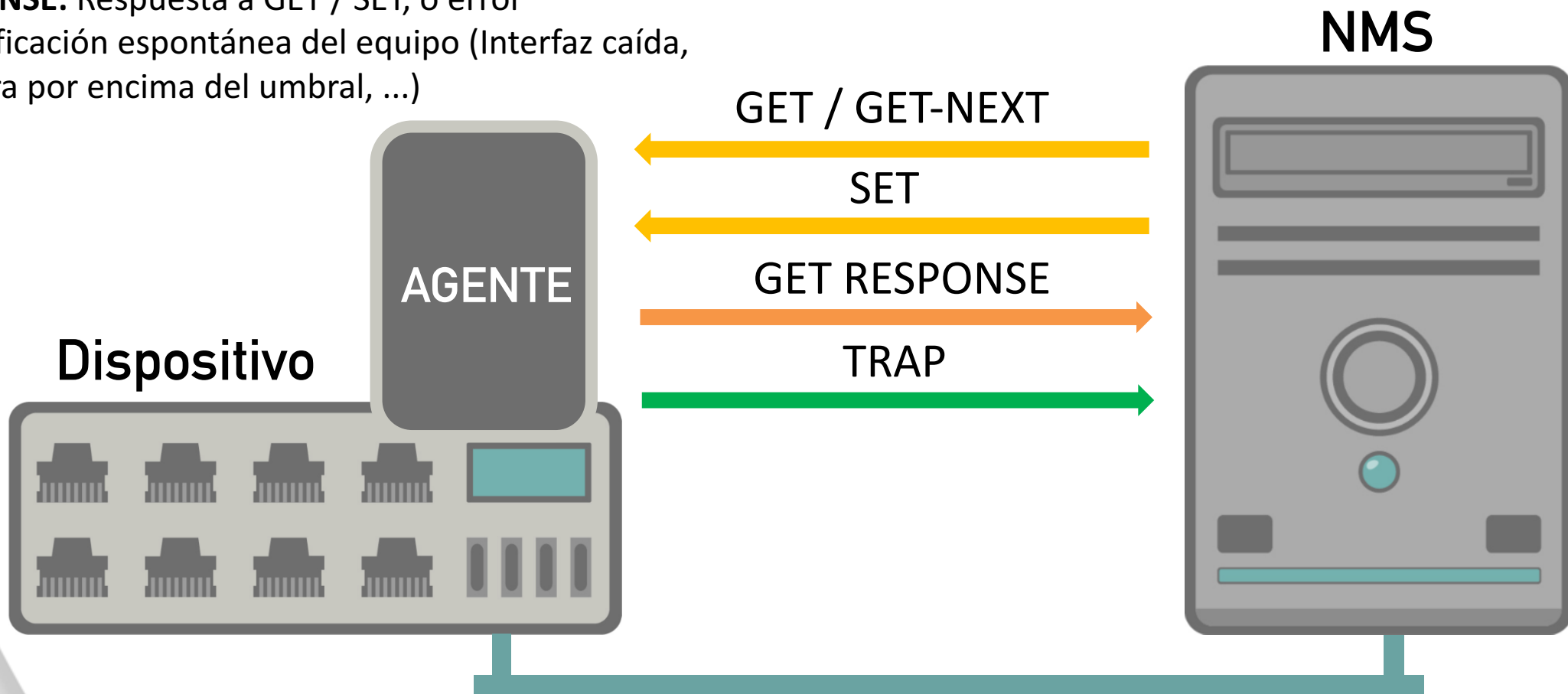
**GET:** Consulta (query) por un valor

**GET NEXT:** Obtener el siguiente valor de una lista (MIB)

**SET:** Establecer un valor, o realiza una acción

**GET RESPONSE:** Respuesta a GET / SET, o error

**TRAP:** Notificación espontánea del equipo (Interfaz caída, temperatura por encima del umbral, ...)



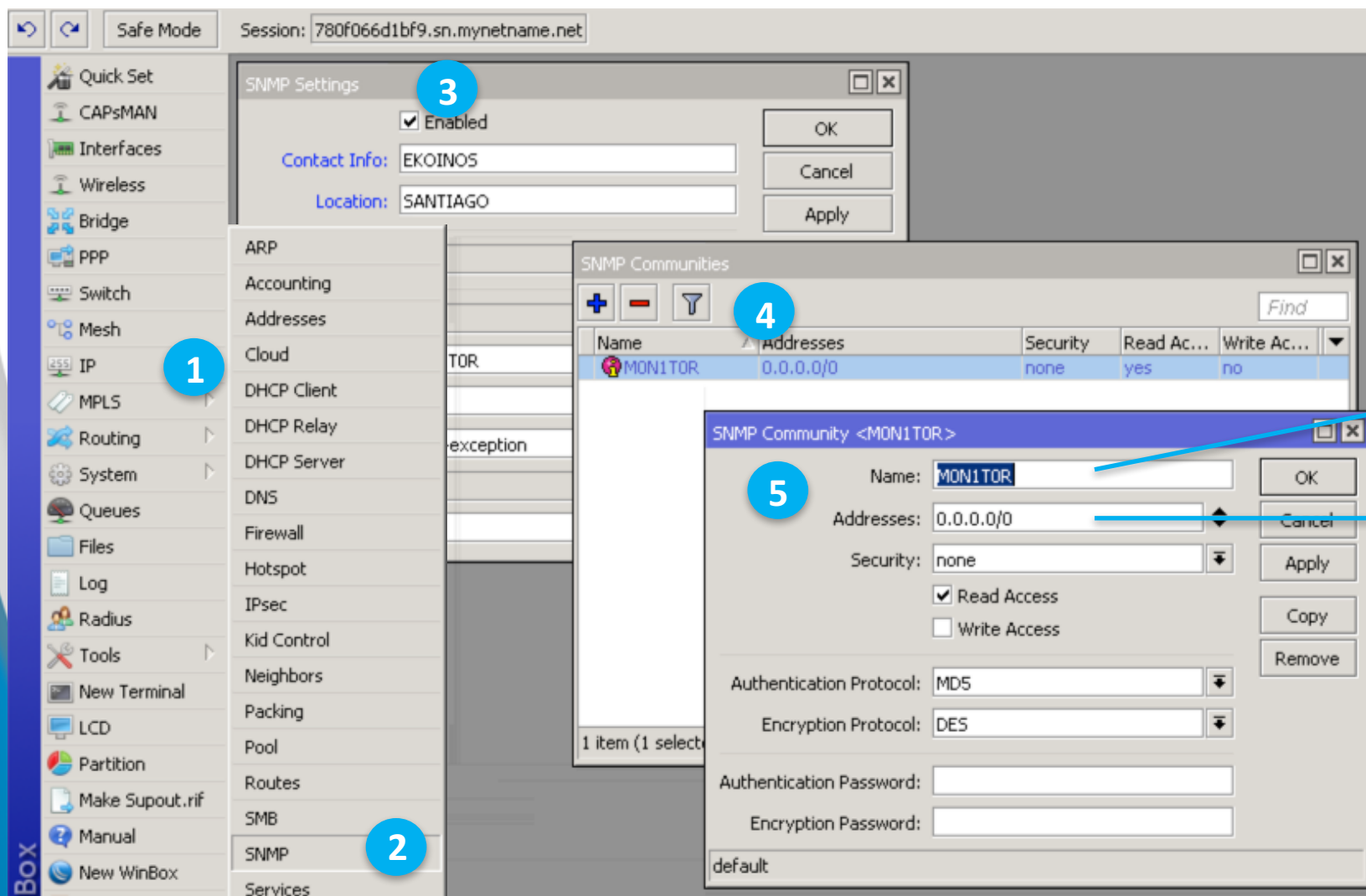
## SNMP COMUNIDADES



- SNMPv1 y SNMPv2 usan la noción de comunidades para establecer comunicación entre **administradores y agentes**. Un Agente es configurado con tres comunidades: read-only, readwrite, y TRAP. **Estos nombres son esencialmente contraseñas.**
- SNMPv3 encripta el envío de estas contraseñas en la red.



# ACTIVANDO AGENTE SNMP EN ROUTEROS



The screenshot shows the Mikrotik WinBox interface with the following configuration steps highlighted:

- 1**: Selecting the **SNMP** menu item in the left sidebar.
- 2**: Selecting the **SNMP** option in the sub-menu.
- 3**: In the **SNMP Settings** dialog, the **Enabled** checkbox is checked. The **Contact Info** is set to **EKOINOS** and the **Location** is set to **SANTIAGO**.
- 4**: In the **SNMP Communities** table, the **MONITOR** community is selected.
- 5**: In the **SNMP Community <MONITOR>** dialog, the **Name** is **MONITOR**, **Addresses** is **0.0.0.0/0**, **Security** is **none**, **Read Access** is checked, and **Write Access** is unchecked.

COMUNIDAD

Acá típicamente colocamos la IP del NMS





## LAS OID's EN ROUTEROS: COMO LAS UBICO ?

**Vía MIB Browser.** Es una aplicación que contiene un Manager SNMP y sirve para realizar peticiones vía ese protocolo. Uno de los usos típicos que se le da a esta herramienta, es la de obtener los OID's asociados a las variables que queremos monitorear en otros sistemas de gestión.

### Vía Consola en el RoutersOS.

Podemos utilizar el comando

**Print OID** en varias secciones del RoutersOS

```
..                Move up one level
/command          Use command at the base level
[admin@The_Dude_Server] > system health print oid
    voltage: .1.3.6.1.4.1.14988.1.1.3.8.0
    temperature: .1.3.6.1.4.1.14988.1.1.3.10.0
[admin@The_Dude_Server] > 
```




## LAS OID's EN ROUTEROS: COMO LAS UBICO ?

```
[admin@MikroTik_AP_Estudio] > interface wireless print oid
0 tx-rate=.1.3.6.1.4.1.14988.1.1.1.3.1.2.1
  rx-rate=.1.3.6.1.4.1.14988.1.1.1.3.1.3.1
  ssid=.1.3.6.1.4.1.14988.1.1.1.3.1.4.1 bssid=.1.3.6.1.4.1.14988.1.1.1.3.1.5.1
  client-count=.1.3.6.1.4.1.14988.1.1.1.3.1.6.1
  frequency=.1.3.6.1.4.1.14988.1.1.1.3.1.7.1
  band=.1.3.6.1.4.1.14988.1.1.1.3.1.8.1
  noise-floor=.1.3.6.1.4.1.14988.1.1.1.3.1.9.1
  overall-ccq=.1.3.6.1.4.1.14988.1.1.1.3.1.10.1
```

Cientes  
conectados  
al AP

## EL NMS DE MIKROTIK: THE DUDE



- **MikroTik DUDE**  permite monitorear los ordenadores y dispositivos de una red incluyendo routers, switches, firewalls, radios y mucho más. La aplicación recoge los datos de funcionamiento de los equipos remotos para después ofrecer estadísticas gráficas y logs detallados.
- Se pueden parametrizar diferentes umbrales para el envío de avisos en caso de caída, o alerta de un determinado servicio o Host

# AGENTE y NMS MIKROTIK



Preguntando por la Potencia de Recepción (PRx)

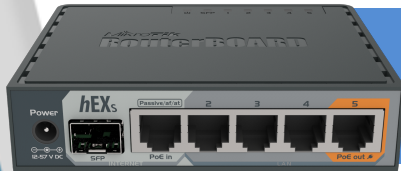
Esto equivale a -53 dBm



Agente

GET: 1.3.6.1.4.1.14988.1.1.1.2.1.14.100.209.84.184.109.205.2

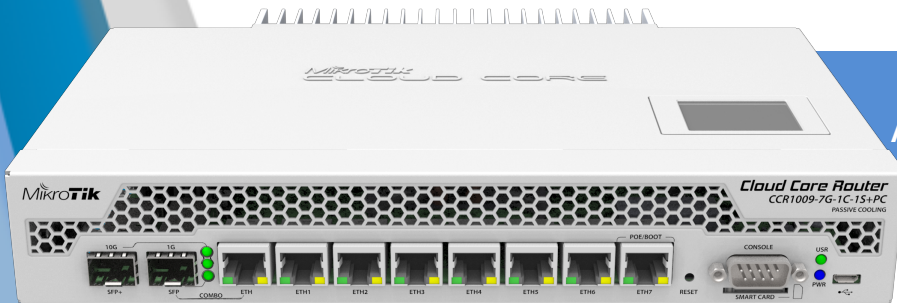
GET RESPONSE: -53



Agente

GET: sysUpTime.0

GET RESPONSE: 147 hours 25 minutes 55 seconds



Agente

GET: hrProcessorLoad.1

GET RESPONSE: 6

NMS  
THE DUDE

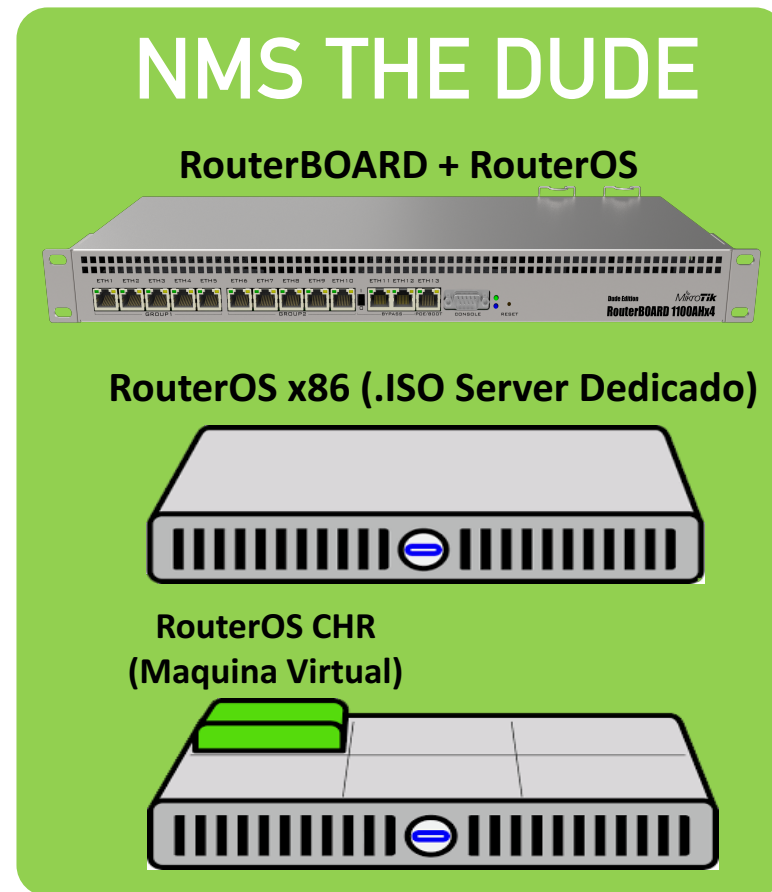




## THE DUDE: CARÁCTERÍSTICAS



- Soporta **SNMP**, ICMP, DNS y TCP para el monitoreo
- El Dude Server se ejecuta en un RouterOS (CCR, CHR o x86)
- El Cliente Dude funciona bajo Windows (En Linux y OS X con Wine)





# THE DUDE: DONDE DESCARGARLO?



## RouterOS



	6.36.4 (Bugfix only)	6.37.1 (Current)	5.26 (Legacy)	6.38rc19 (Release candidate)
<b>MIPSBE</b> CRS, NetBox, NetMetal, PowerBox, QRT, RB9xx, hAP, hAP ac, hAP ac lite, mAP, RB4xx, cAP, hEX, wAP, BaseBox, DynaDish, RB2011, SXT, OmniTik, Groove, Metal, Sextant, RB7xx				
Main package				
Extra packages				
<b>SMIPS</b> hAP lite				
Main package			-	
Extra packages			-	
<b>TILE</b> CCR				
Main package			-	
Extra packages			-	
The Dude server			-	
<b>PPC</b> RB3xx, RB600, RB8xx, RB1xxx				
Main package				
Extra packages				
<b>ARM</b> RB3011				
Main package			-	
Extra packages			-	
The Dude server			-	
<b>X86</b> RB230, X86				
Main package				
Extra packages				
CD Image				
The Dude server			-	
<b>MIPSLE</b> RB1xx, RB5xx, Crossroads				
Main package	-	-		-
Extra packages	-	-		-
<b>MMIPS</b> RB750G3				
Main package	-		-	
Extra packages	-		-	
The Dude server	-	-	-	

Hay un DUDE SERVER  
para cada arquitectura

## Cloud Hosted Router

	6.36.4 (Bugfix only)	6.37.1 (Current)	5.26 (Legacy)	6.38rc19 (Release candidate)
<b>Images</b> vmdk, vhdx, vdi, img				
VHDX image			-	
VMDK image			-	
VDI image			-	
Raw disk image			-	
Extra packages			-	
The Dude server			-	
The Dude client		-	-	
Changelog			-	
MD5			-	





## THE DUDE: INSTALACIÓN

```
/disk format-drive 0 file-system=ext3
```

```
/dude set data-directory=disk1/dude-data
```

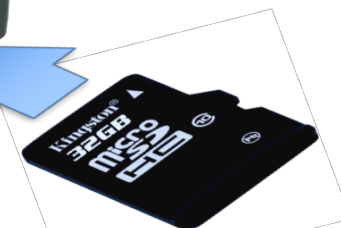
```
/dude set enabled=yes
```

```
/dude print
```

Este RB es funcional  
para el monitoreo de  
instalaciones pequeñas  
y medianas



RB760iGS



MicroSD 32 GB

dual core 880 MHz CPU  
256 MB RAM





# THE DUDE: EL CLIENTE



admin@192.168.10.1 - The Dude 6.43.7

Mikrotik Routers and Wireless -> [www](#)

Server: 192.168.10.1 Connect

Mode: ☐ plain ☒ secure Save



Port: 8291 Remove

User Name: admin

Password:

☒ Remember Password

Comment:

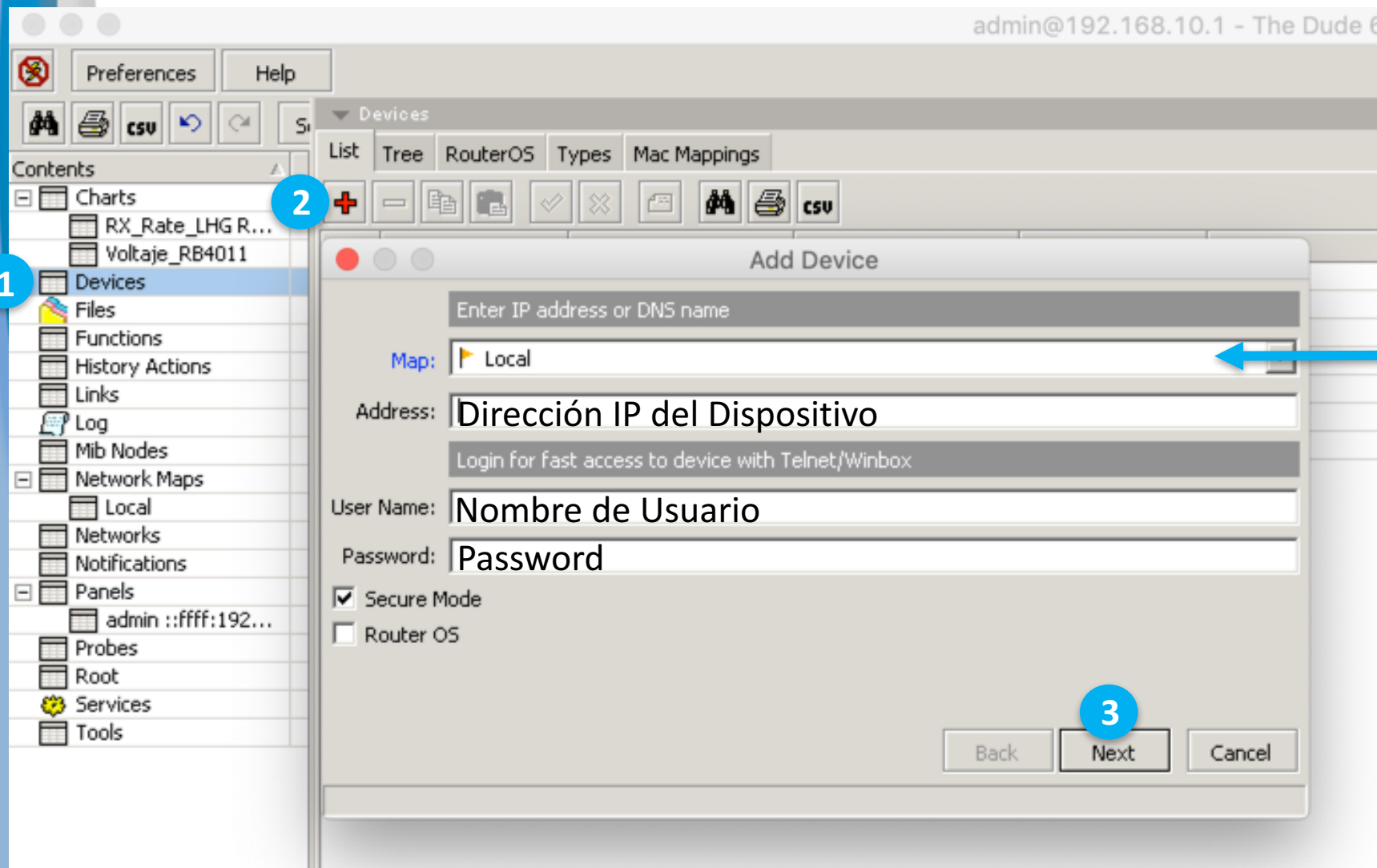
Address	User Name	Comment
---------	-----------	---------

getting stuff

El cliente es  
nativo para S.O  
Windows, pero con  
Wine podemos  
ejecutarlo en  
Linux y MacOSx



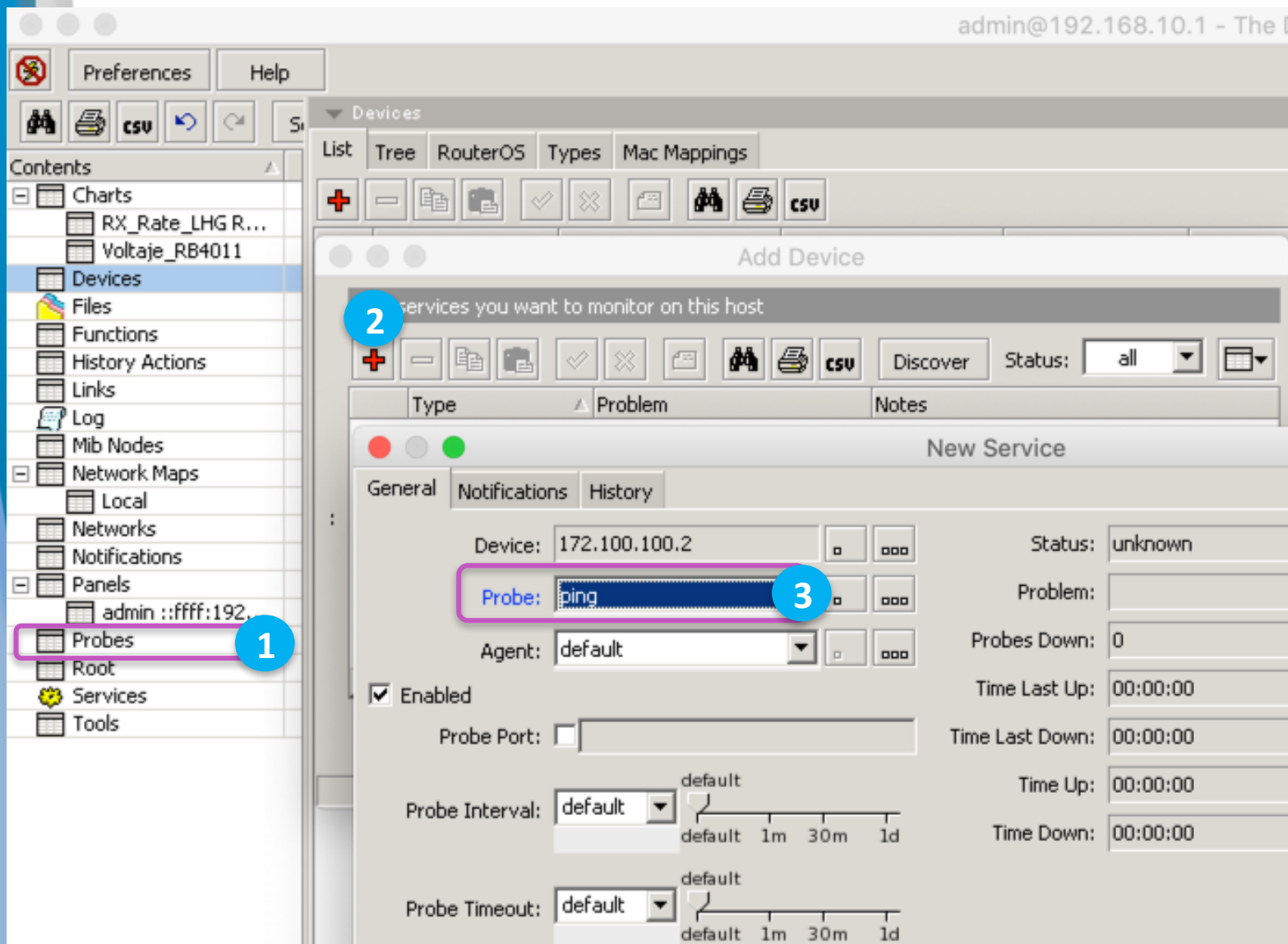
# THE DUDE: AGREGANDO DISPOSITIVOS



Por defecto los dispositivos se agregan en el mapa local



# THE DUDE: AGREGANDO SONDAS



Una sonda  
permite  
monitorear  
una variable o  
respuesta del  
dispositivo  
ante alguna  
solicitud



# THE DUDE: CREANDO PERFIL SNMP

CORE - Device

General Polling Services Outages Snmp RouterOS History Tools

Name: CORE

Addresses: 192.168.200.1

DNS Names:

DNS Lookup: ☐ none ☒ address to name ☐ name to address

DNS Lookup Interval: 60 min

MAC Addresses: 6E:B0:1B:4A:84:1E

MAC Lookup: ☐ none ☒ ip to mac ☐ mac to ip

Type: unknown

Parents:

Custom Field 1: RB4011

Custom Field 2:

Custom Field 3:

Agent: default

Snmp Profile: Snmp Profile

User Name: aguilarlh

Password: \*\*\*\*\*

☒ Secure Mode

☒ Router OS

☐ Dude Server

Services

Status

RouterOS Status

Ok

Cancel

Apply

Notes

Remove

1

2

Snmp Profiles

New Snmp Profile

Name: Snmp Profile

Version: ☐ 1 ☒ 2 ☐ 3 ☐ none

Port: 161

Community: lqwer\*-87dg5

Ok

Cancel

Apply

Notes

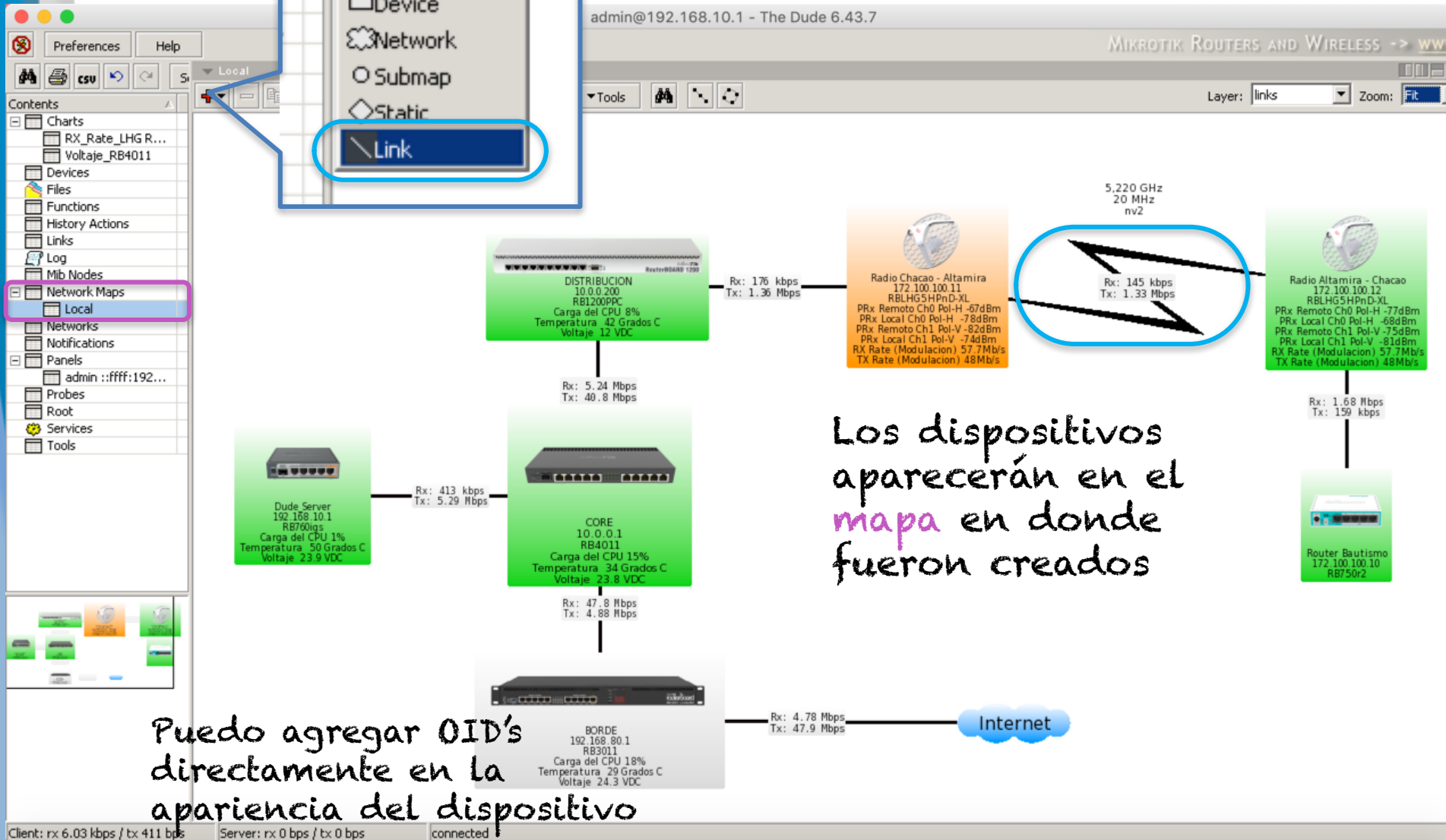
Copy

Remove

Este valor debe coincidir con lo configurado en el agente del dispositivo



The screenshot shows the ROS2 Rviz2 interface. On the left, the 'Contents' panel lists various components: Charts (RX\_Rate\_LHG R..., Voltage\_RB4011), Devices, Files, and Functions. The main display area shows a 'Local' menu with options: Device, Network, Submap, Static, and Link. The 'Link' option is highlighted with a blue circle.

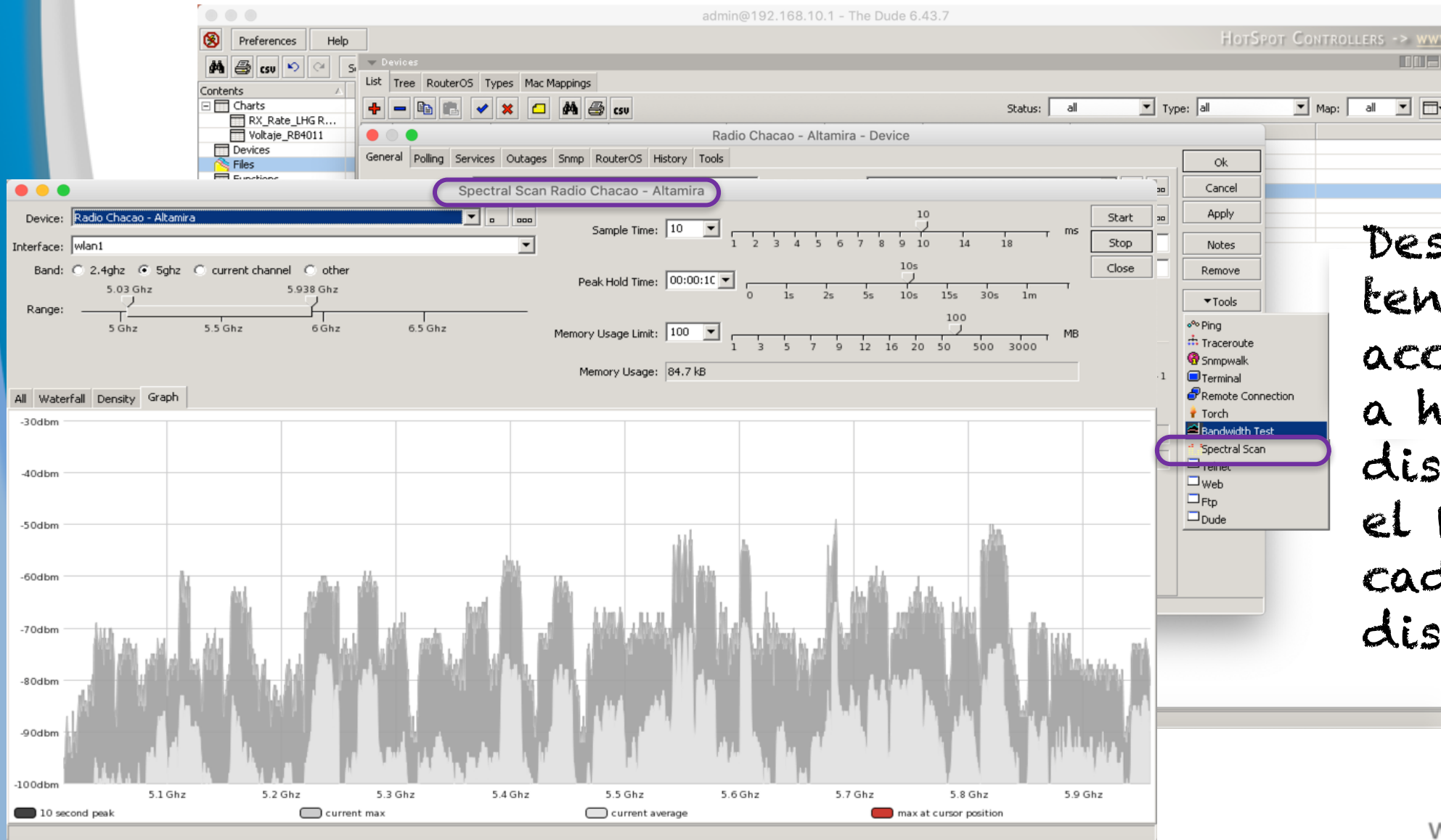


Se pueden crear **links** entre los dispositivos y asociarlos a una interfaz. Mostrará su tráfico en tiempo real





# THE DUDE: TOOLS – SPECTRAL SCAN



Desde el Dude tenemos un acceso directo a herramientas disponibles en el RouterOS de cada dispositivo

## THE DUDE: MONITOREO AVANZADO



Hay muchas empresas (incluyendo las WISP) que limitan a sus sistemas **NMS** a un monitoreo básico en los dispositivos: ping y tráfico en las interfaces.

Peor aun, no habilitan las opciones para el envío de notificaciones (email y/o SMS) ante cambios de estado o umbrales

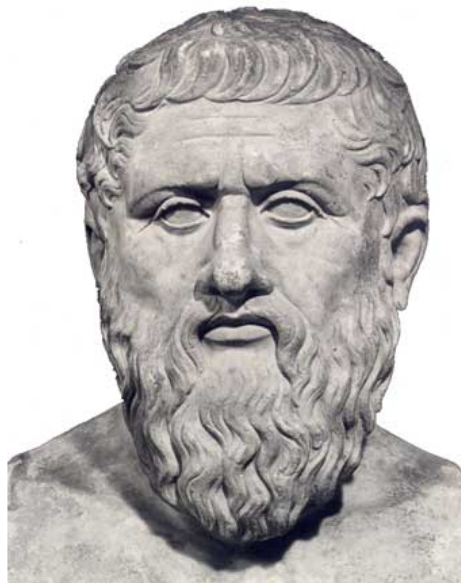


## THE DUDE: MONITOREO AVANZADO



Al desaprovechar las bondades del NMS, en cuando a la creación de sondas/sensores, estoy condenado a realizar un solo tipo de mantenimiento en mi red:

### El Correctivo



Aristóteles  
366 a. C

## THE DUDE: MONITOREO AVANZADO



Si creamos las sondas adecuadas, pero no generamos alertas y notificaciones ante el cambio de estado y/o umbral de un servicio o interfaz, lamentablemente el mejor NMS será el cliente molesto.

Que habrá pasado con ese enlace ???  
hace 2 semanas estaba bien



Gerente de un WISP



## THE DUDE: MONITOREO AVANZADO

Que es lo mínimo que deberíamos hacer para sacarle provecho a un NMS?

1. Crear **sondas** (Sensores) **personalizadas** para monitorear y graficar en el tiempo las variables de funcionamiento, rendimiento y/o capacidad de los equipos. Por ejemplo, deberíamos monitorear en una impresora, la cantidad de *Toner Cyan* disponible.
2. Crear notificaciones para cambios de estado o umbrales de las sondas. Por ejemplo, envíar un correo electrónico si el *Toner Cyan* disponible es menor al 15%



# RADIOENLACES CON MIKROTIK



- Puede (dependiendo del hardware) operar en las variantes a/b/g , n y ac del estándar 802.11. En las bandas libres de 2,4 GHz y 5 GHz.
- También posee un protocolo propietario TDMA, de nombre **Nstreme v2 (Nv2)**.
- Bajo ambos protocolos se pueden establecer enlaces PtP y PtMP para el transporte de datos y acceso a internet

# RADIOENLACES FACTIBILIDAD TEÓRICA



1. Conocer el requerimiento de nuestro cliente: *Saber cuantos megas necesita!*
2. Ubicar en la tabla de MCS ( Visitar ***mcsindex.com*** ), el data rate (y su equivalente en Throughput) necesario para satisfacer los megas del cliente.
3. Buscar en el Datasheet los valores de sensibilidad para la modulación pre-seleccionada.
4. Realizar el Cálculo del radioenlace



# MODULACIÓN

← → ↻ ⓘ No seguro | mcsindex.com

MCS : Index

802.11n						
HT MCS Index	Spatial Streams	Modulation & Coding	Data Rate GI = 800ns	Data Rate SGL = 400ns	Data Rate GI = 800ns	Data Rate SGL = 400ns
			20MHz	20MHz	40MHz	40MHz
0	1	BPSK 1/2	6.5	7.2	13.5	15
1	1	QPSK 1/2	13	14.4	27	30
2	1	QPSK 3/4	19.5	21.7	40.5	45
3	1	16-QAM 1/2	26	28.9	54	60
4	1	16-QAM 3/4	39	43.3	81	90
5	1	64-QAM 2/3	52	57.8	108	120
6	1	64-QAM 3/4	58.5	65	121.5	135
7	1	64-QAM 5/6	65	72.2	135	150

DataRate para MC7

## Wireless specifications

5 GHz	Transmit (dBm)	Receive Sensitivity
6MBit/s	25	-96
54MBit/s	20	-80
MCS0	25	-96
MCS7	19	-75

PTx máx

PRx mínima para MC7

Pensemos que queremos atender un cliente que requiere 30 Mb/s de Throughput (Capacidad real) con un radioenlace MikroTik 802.11n 1x1

Throughput en PtP = Data Rate x 0,7

Trabajando con MCS7 (64-QAM 5/6) puedo cubrir el requerimiento

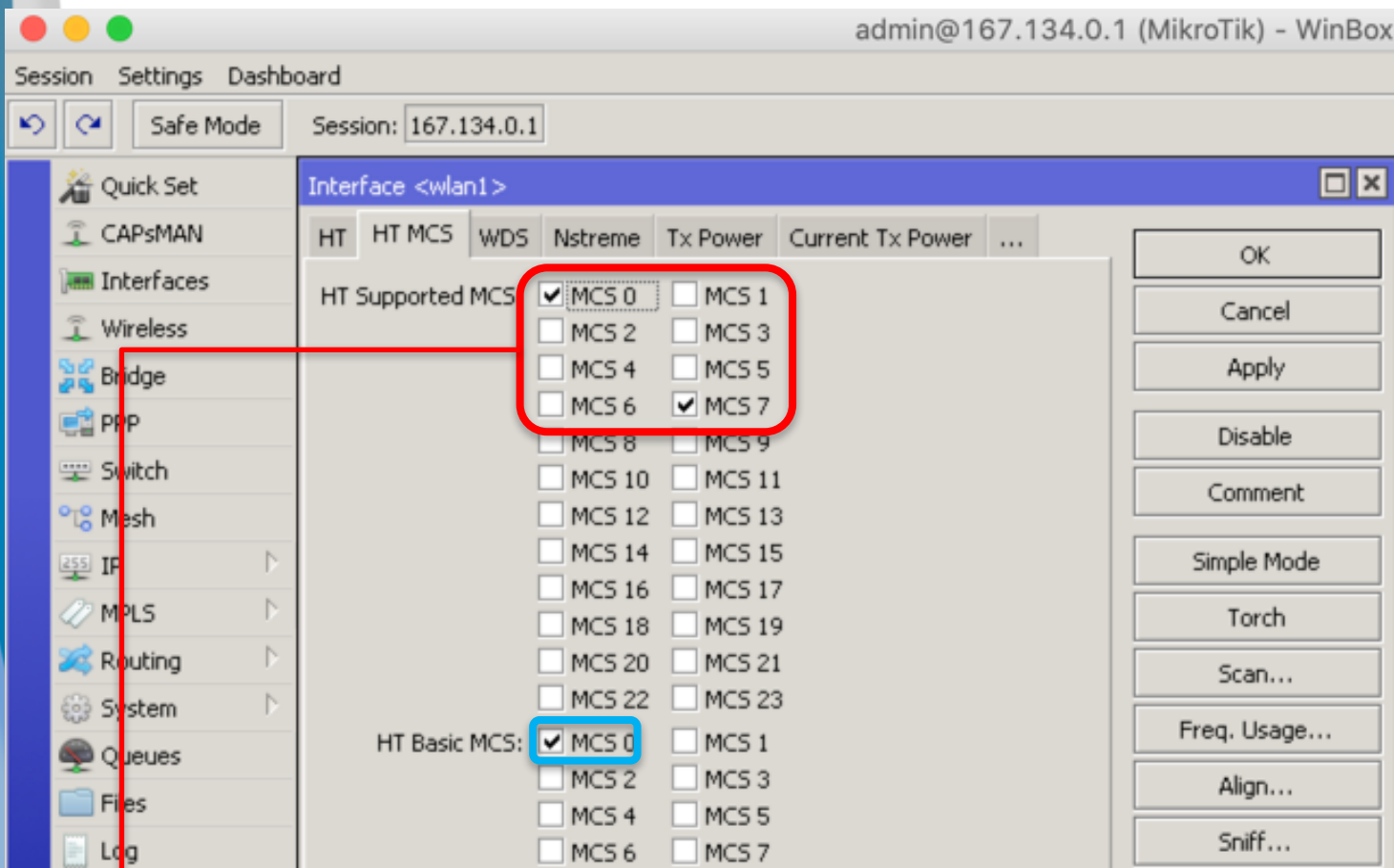
$$65 \times 0,7 = 45,5 \geq 30$$

típicamente perdemos un 30% en las cabeceras (overhead) del protocolo

Este valor hay que multiplicarlo por el CCQ, para estimar el Throughput Real



# MODULACIÓN



Al seleccionar únicamente MCS0 y MCS7, el enlace en condiciones ideales buscará mantenerse en MCS7, pero si se alcanza la sensibilidad o desmejora la SNR, pasará a una modulación inferior, en este caso, MCS0

## ○ HT Basic MCS

Es utilizado para la negociación y las tramas de administración que permiten establecer la comunicación inicial entre los equipos. Seleccionamos MCS0, ya que es suficiente para que exista el intercambio de tramas Beacon.

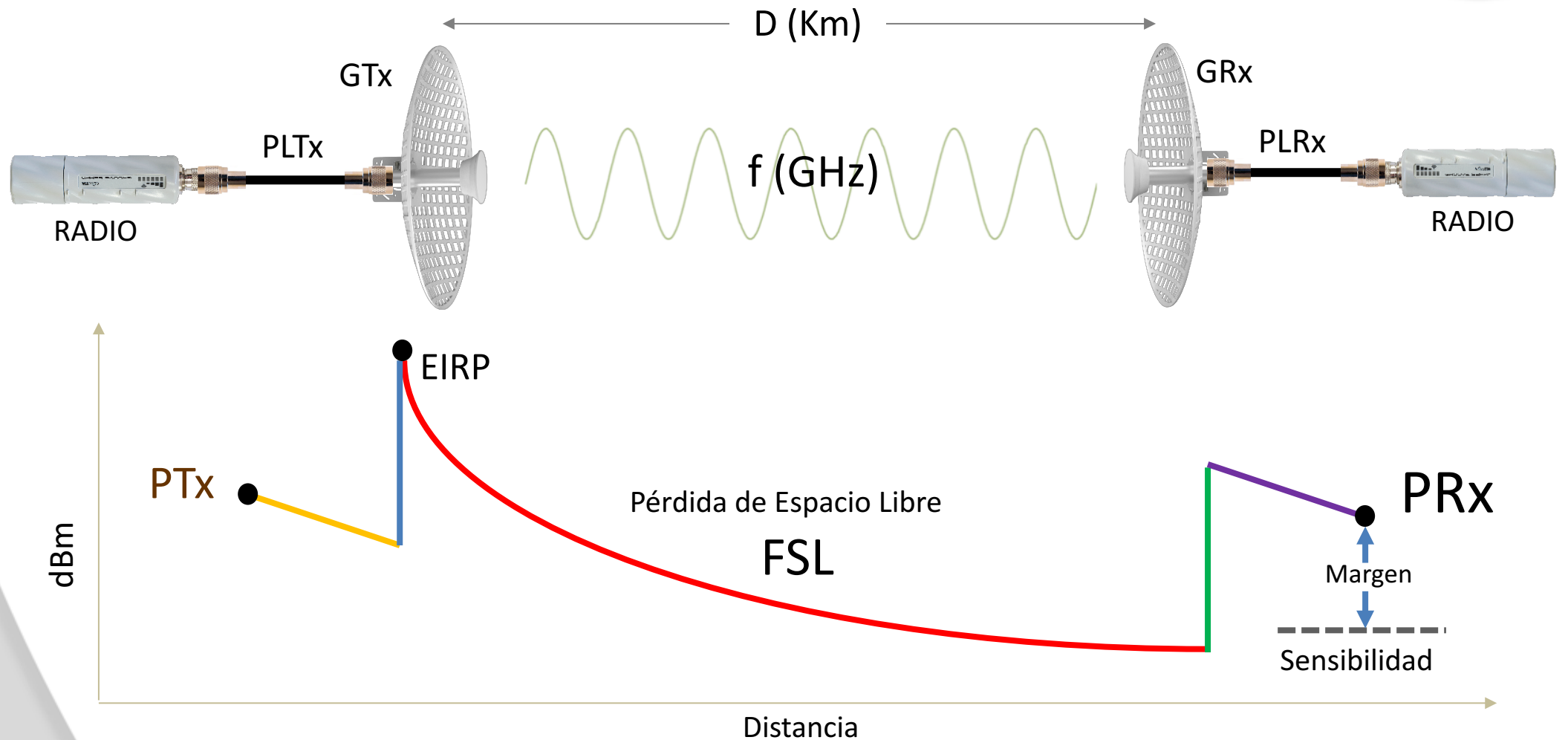
## ○ HT Supported MCS

Es la tasa en la cual se transmitirán los datos en el radioenlace. Acá se selecciona en base al requerimiento del cliente y al comportamiento que requerimos en el enlace.





# CÁLCULO DEL RADIOENLACE



# CÁLCULO DEL RADIOENLACE



**El requerimiento del cliente coincide con MCS7**

*Ejemplo con SXTsq LiteS*

Según el Datasheet: PTx = 19 dBm (MCS 7);

GTx y GRx = 16 dBi

Datos del enlace: D = 1,2 Km; f = 5,875 GHz

$$\text{FSL} = 92.4 + 20 \cdot \log^{10}(1,2) + 20 \cdot \log^{10}(5,8) = \mathbf{109,24 \text{ dB}}$$

$$\text{PRx} = 19 + 16 + 16 - 109,24 - 0 \text{ (Pérdida en Cables)} = \mathbf{-58,24 \text{ dBm.}}$$

$$\text{Margen} = -58,24 - (-75) = 16,76 \text{ dBm}$$

*Hay que medirlo en sitio*

Piso de Ruido = **-93 dB**

$$\text{SNR} = -58,24 - (-93) = \mathbf{34,76}$$

*El enlace es factible porque según el Datasheet la sensibilidad del receptor para MCS7 es de -75 dBm y la SNR es de 34,76 dB*



# RELACIÓN SEÑAL A RUIDO (SNR) VS MODULACIÓN

SNR in dB		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
802.11b	20MHz	MCS 3	MCS 3	MCS 3	MCS 3	MCS 3	MCS 3	MCS 3	MCS 3	MCS 3	MCS 3
802.11a/g	20MHz	MCS 7	MCS 7	MCS 7	MCS 7	MCS 7	MCS 7	MCS 7	MCS 7	MCS 7	MCS 7
802.11n	20MHz	MCS 6	MCS 6	MCS 6	MCS 6	MCS 7	MCS 7	MCS 7	MCS 7	MCS 7	MCS 7
802.11n	40MHz	MCS 5	MCS 5	MCS 6	MCS 6	MCS 6	MCS 6	MCS 6	MCS 7	MCS 7	MCS 7
802.11ac	20MHz	MCS 6	MCS 6	MCS 6	MCS 6	MCS 7	MCS 7	MCS 7	MCS 7	MCS 8	MCS 8
802.11ac	40MHz	MCS 5	MCS 5	MCS 6	MCS 6	MCS 6	MCS 6	MCS 6	MCS 7	MCS 7	MCS 7
802.11ac	80MHz	MCS 4	MCS 4	MCS 4	MCS 5	MCS 5	MCS 6	MCS 6	MCS 6	MCS 6	MCS 6
802.11ac	160MHz	MCS 3	MCS 3	MCS 3	MCS 4	MCS 4	MCS 4	MCS 5	MCS 5	MCS 6	MCS 6

SNR in dB		31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
802.11b	20MHz	MCS 3	MCS 3	MCS 3	MCS 3	MCS 3	MCS 3	MCS 3	MCS 3	MCS 3	MCS 3
802.11a/g	20MHz	MCS 7	MCS 7	MCS 7	MCS 7	MCS 7	MCS 7	MCS 7	MCS 7	MCS 7	MCS 7
802.11n	20MHz	MCS 7	MCS 7	MCS 7	MCS 7	MCS 7	MCS 7	MCS 7	MCS 7	MCS 7	MCS 7
802.11n	40MHz	MCS 7	MCS 7	MCS 7	MCS 7	MCS 7	MCS 7	MCS 7	MCS 7	MCS 7	MCS 7
802.11ac	20MHz	MCS 9	MCS 9	MCS 9	MCS 9	MCS 9	MCS 9	MCS 9	MCS 9	MCS 9	MCS 9
802.11ac	40MHz	MCS 7	MCS 8	MCS 8	MCS 9	MCS 9	MCS 9	MCS 9	MCS 9	MCS 9	MCS 9
802.11ac	80MHz	MCS 7	MCS 7	MCS 7	MCS 7	MCS 8	MCS 8	MCS 9	MCS 9	MCS 9	MCS 9
802.11ac	160MHz	MCS 6	MCS 6	MCS 6	MCS 7	MCS 7	MCS 7	MCS 7	MCS 8	MCS 8	MCS 9

Valor mínimo de SNR requerido para poder trabajar en MCS7, en un canal de 20 MHz en 802.11 n



# CÁLCULO DEL RADIOENLACE - SIMULADOR



Ejemplo con  
SXTsq Lite5

**Specifications and results**

Frequency: 5 GHz

Desired data rate: 72.2 Mbps

Tx device: SXTsq Lite5

Rx device: SXTsq Lite5

Tx Gain (dBi): 16

Rx Gain (dBi): 16

RX Sensitivity (dBm): -75

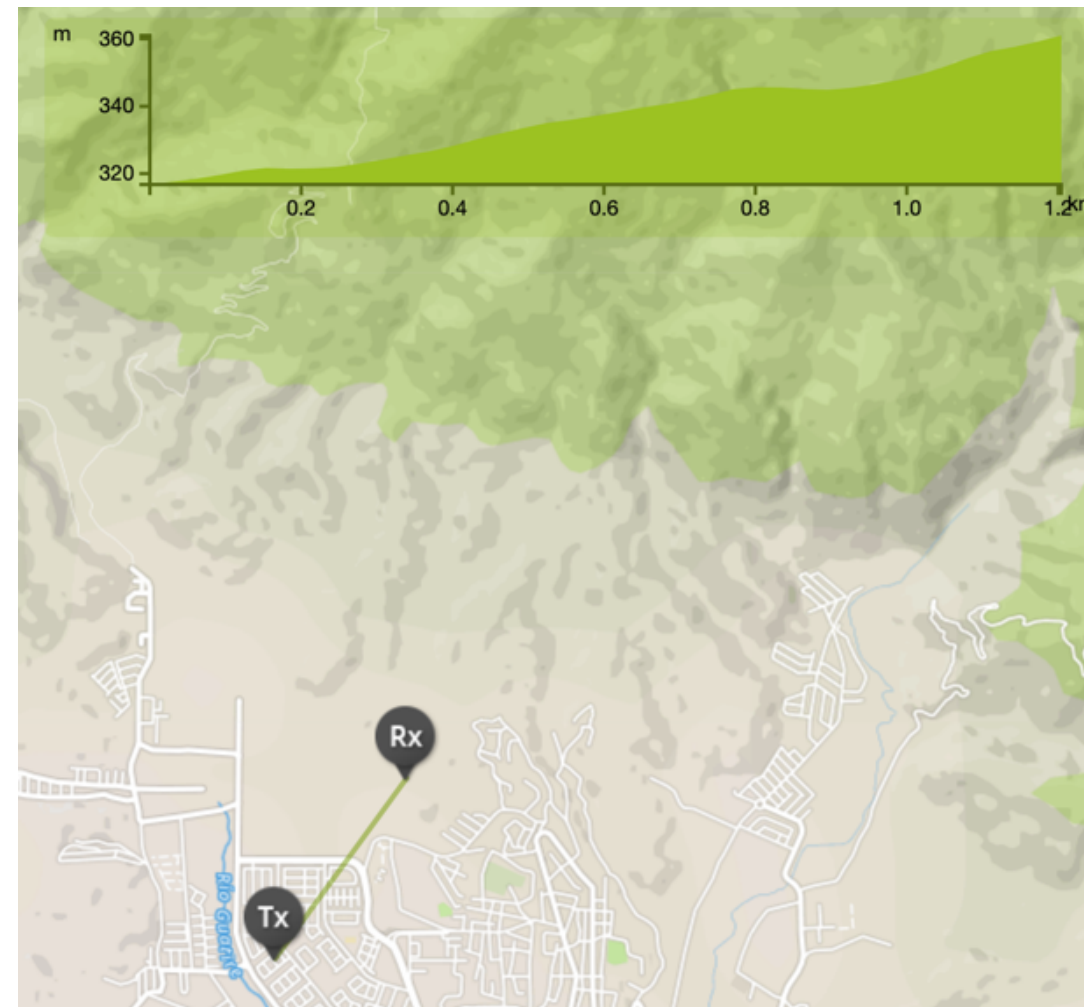
RX Sensitivity (dBm): -75

Output Power (dBm): 19

Output Power (dBm): 19

**Point A, Point B**  
**Distance: 1.2 Km (0.75 miles)**  
**Free Space Path Loss: 108.776 dB**  
**Theoretical signal level at TX: -61**  
**Theoretical signal level at RX: -61**  
**Link status: Reliable**

<https://mikrotik.com/calculator>



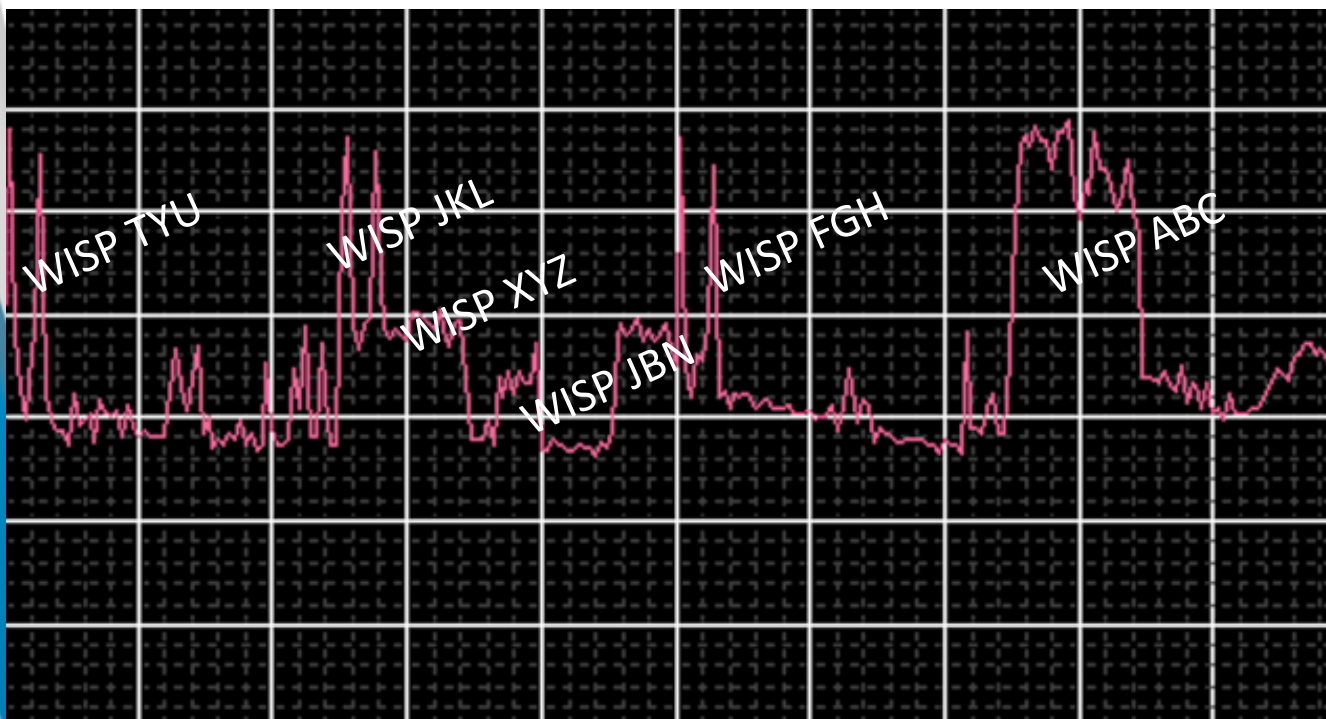




# RADIOENLACES FACTIBILIDAD EN CAMPO



Tanto 802.11 como NV2 operan en frecuencias libres, es decir, no se debe pagar una concesión/permiso al ente regulador de las telecomunicaciones (SUBTEL en Chile) para implementar un radioenlace.

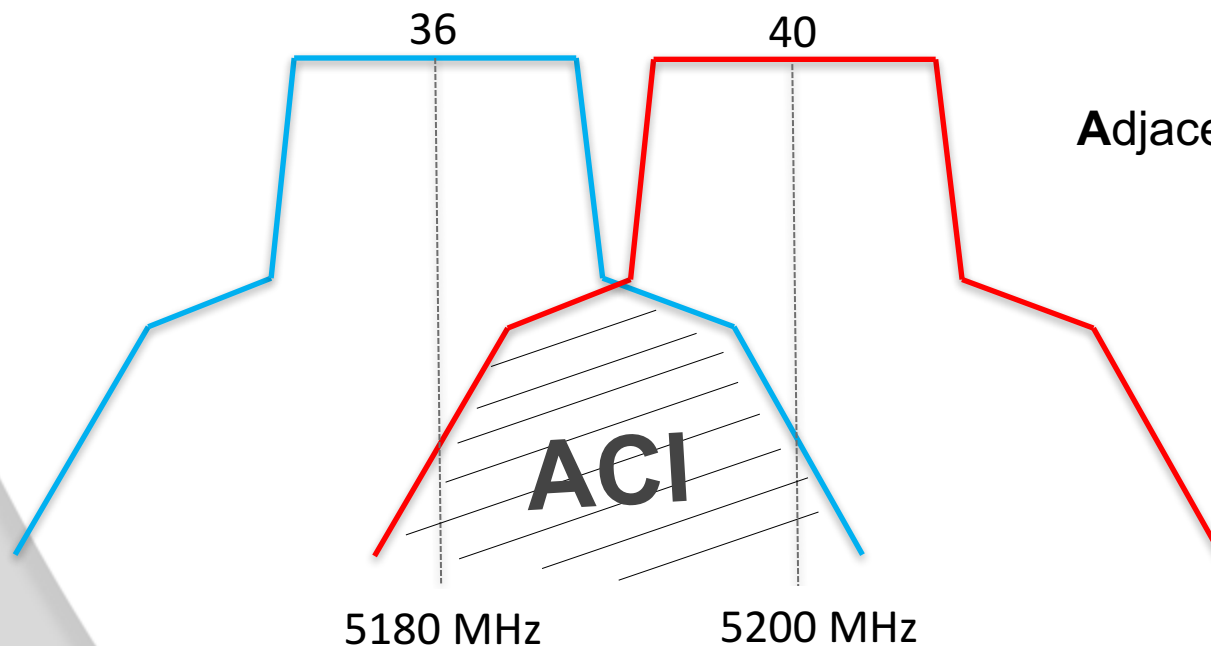
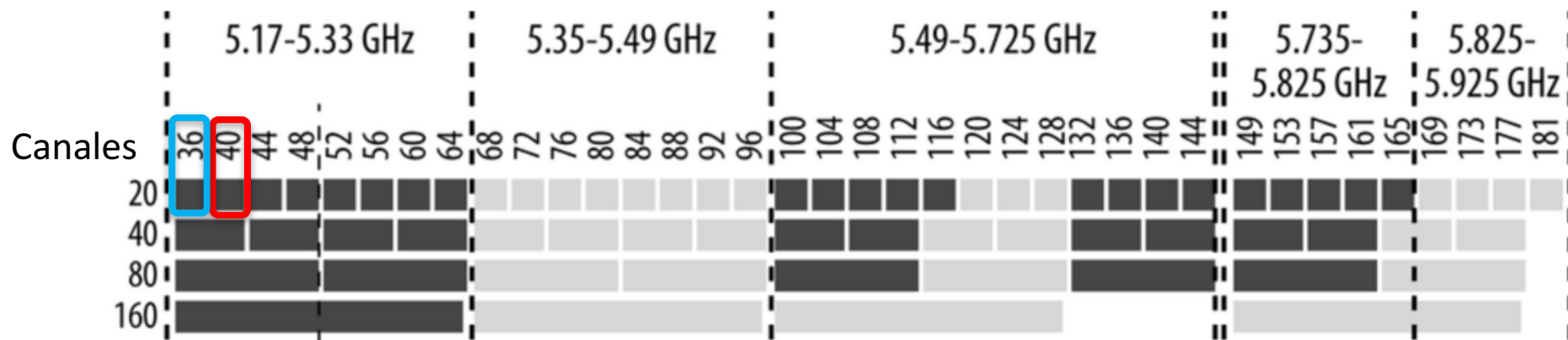


En 5 GHz hay una competencia por el uso del poco espectro disponible. Cada WISP lucha por conseguir un canal al menos de 10 MHz para establecer un enlace.

Cualquier señal, independientemente de su protocolo, interferirá si coincide en frecuencia



# INTERFERENCIA



Adjacent Channel Interference (ACI).

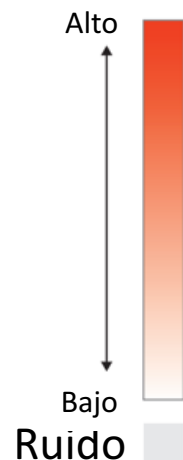
Esto causará retransmisiones y pérdida de información. Reducción del Throughput





# PISO DE RUIDO Y RELACIÓN SEÑAL A RUIDO (SNR)

Nivel de Señal



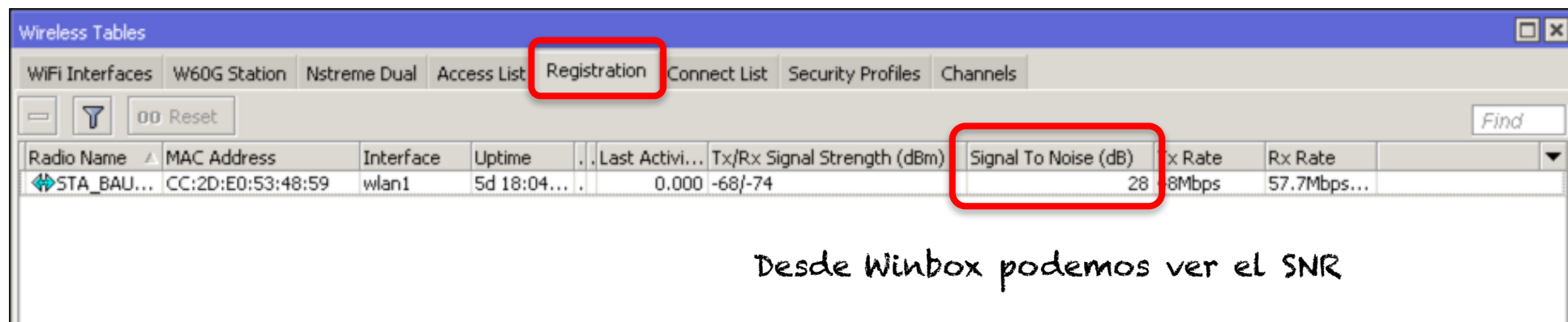
El **piso de ruido** en el receptor de radio será la suma de:

Ruido térmico + Figura de Ruido de los Componentes del Radio  
+ **Ruido causado por Fuentes de Interferencia en el sitio**

**SNR** = Nivel de Señal - Piso de Ruido.

Ejemplo = -65 dBm – (- 93 dBm) = **28 dB**

Un alto SNR permite la recuperación de la información transmitida. En otras palabras, comunicaciones exitosas



Radio Name	MAC Address	Interface	Uptime	Last Activi...	Tx/Rx Signal Strength (dBm)	Signal To Noise (dB)	x Rate	Rx Rate
STA_BAU...	CC:2D:E0:53:48:59	wlan1	5d 18:04...	0.000	-68/-74	28	8Mbps	57.7Mbps...

Desde Winbox podemos ver el SNR



# ESTADÍSTICAS DEL ENLACE EN 802.11N

Esto es lo que debo monitorear

Wireless Tables

Interfaces Nstreme Dual Access List Registration Connect List Security Profiles Channels

Reset

Radio Name	MAC Address	Tx/Rx Signal Strength Ch0 (dBm)	Signal To Noise (dB)	Tx/Rx CCQ (%)	Tx Rate	Rx Rate
CPE	6C:3B:6B:26:CB:E6	-55/-54	58	99/96	72.2Mbps-20MHz/15/SIGI	65Mbps-20MHz/15

Directamente proporcional a el Throughput del Cliente

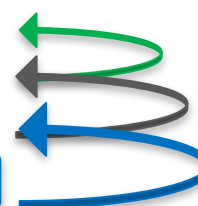
Nivel de señal (PRx) Relación SNR y CCQ.

MCS Index

HT MCS Index	Spatial Streams	Modulation & Coding	Data Rate GI = 800ns	Data Rate SGI = 400ns
			20MHz	20MHz
0	1	BPSK 1/2	6.5	7.2
1	1	QPSK 1/2	13	14.4
2	1	QPSK 3/4	19.5	21.7
3	1	16-QAM 1/2	26	28.9
4	1	16-QAM 3/4	39	43.3
5	1	64-QAM 2/3	52	57.8
6	1	64-QAM 3/4	58.5	65
7	1	64-QAM 5/6	65	72.2

Modulación utilizada y soportada por el enlace.

Puede variar y bajar si el enlace se degrada.



Mucha

Degradación

Poca



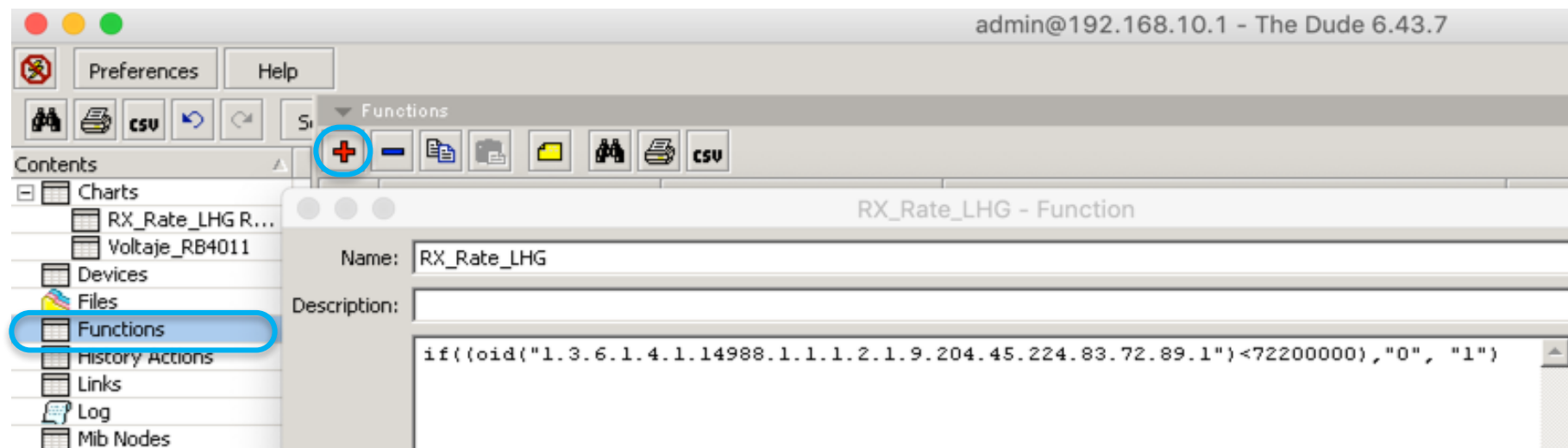
# MONITOREO DE LA MODULACIÓN CON DUDE

Para crear una sonda SNMP con la Modulación y que luego podamos graficar, debemos realizar los siguientes pasos:

1. Crear una función que evalúe la respuesta de una **OID**. Ejemplo:

```
if((oid("1.3.6.1.4.1.14988.1.1.1.2.1.9.204.45.224.83.72.89.1")<72200000),"0", "1")
```

Da como resultado "0" si el valor de la **OID** es **menor** a **72200000**, de lo contrario resultará en "1"





# MONITOREO DE LA MODULACIÓN CON DUDE

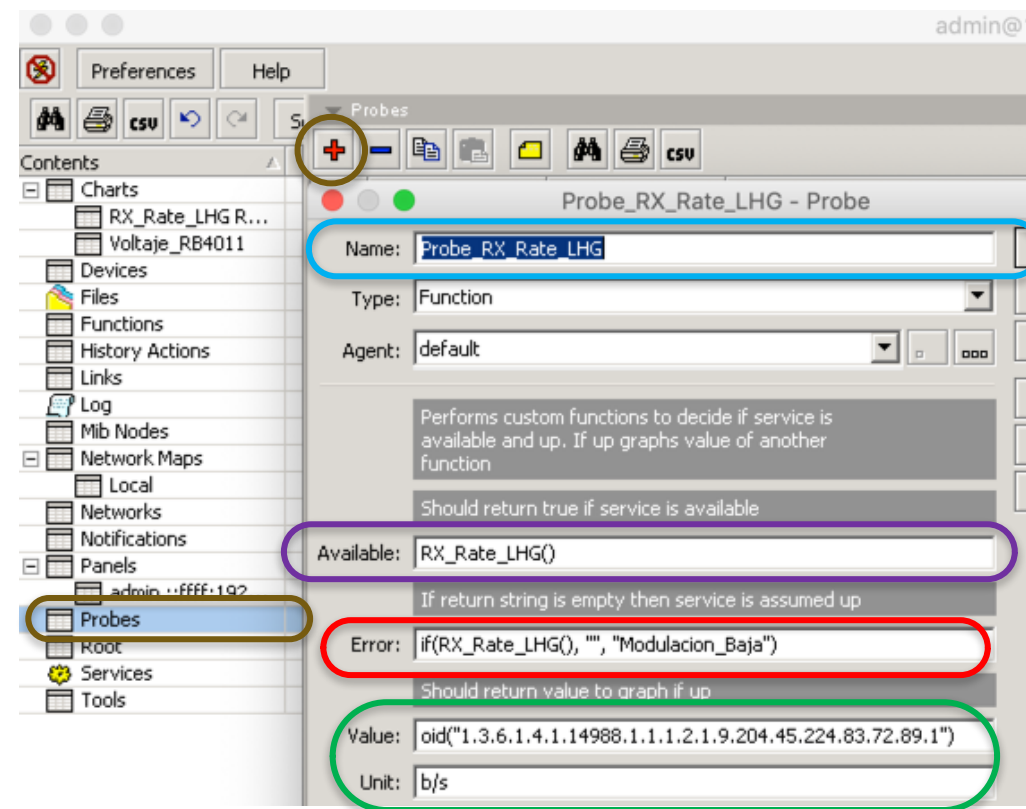
2. Crear una **Sonda** que utilice la **función** creada, en donde el servicio se considere UP si el valor que retorna la función es "1" y Down si es "0" el valor retornado.

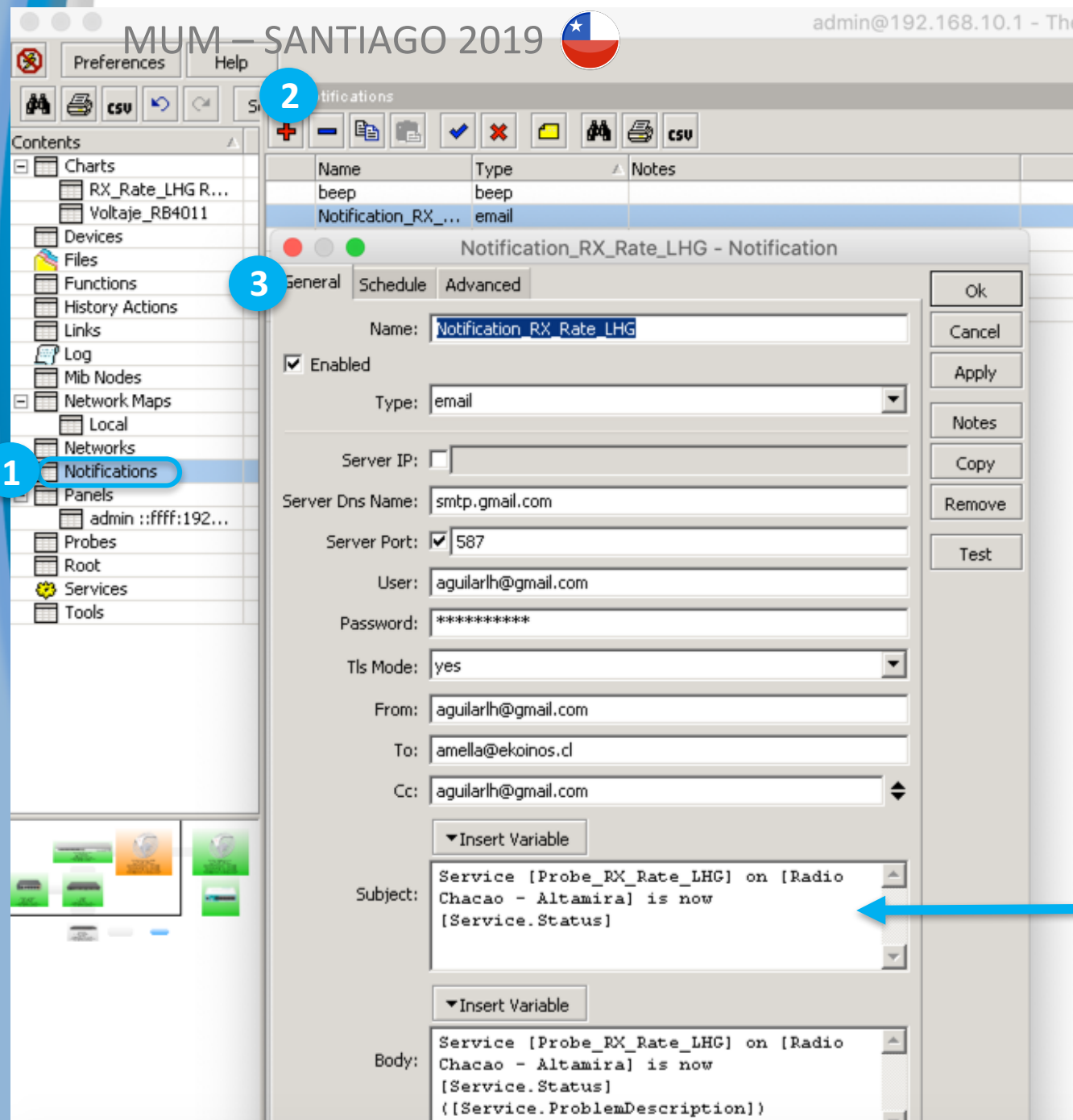
Available: RX\_Rate\_LHG()

Error:if(RX\_Rate\_LHG(),  
"", "Modulacion\_Baja")

Value:oid("1.3.6.1.4.1.14988.1.1  
.1.2.1.9.204.45.224.83.72.89.1")

Unit:b/s





# MONITOREO DE LA MODULACIÓN CON DUDE



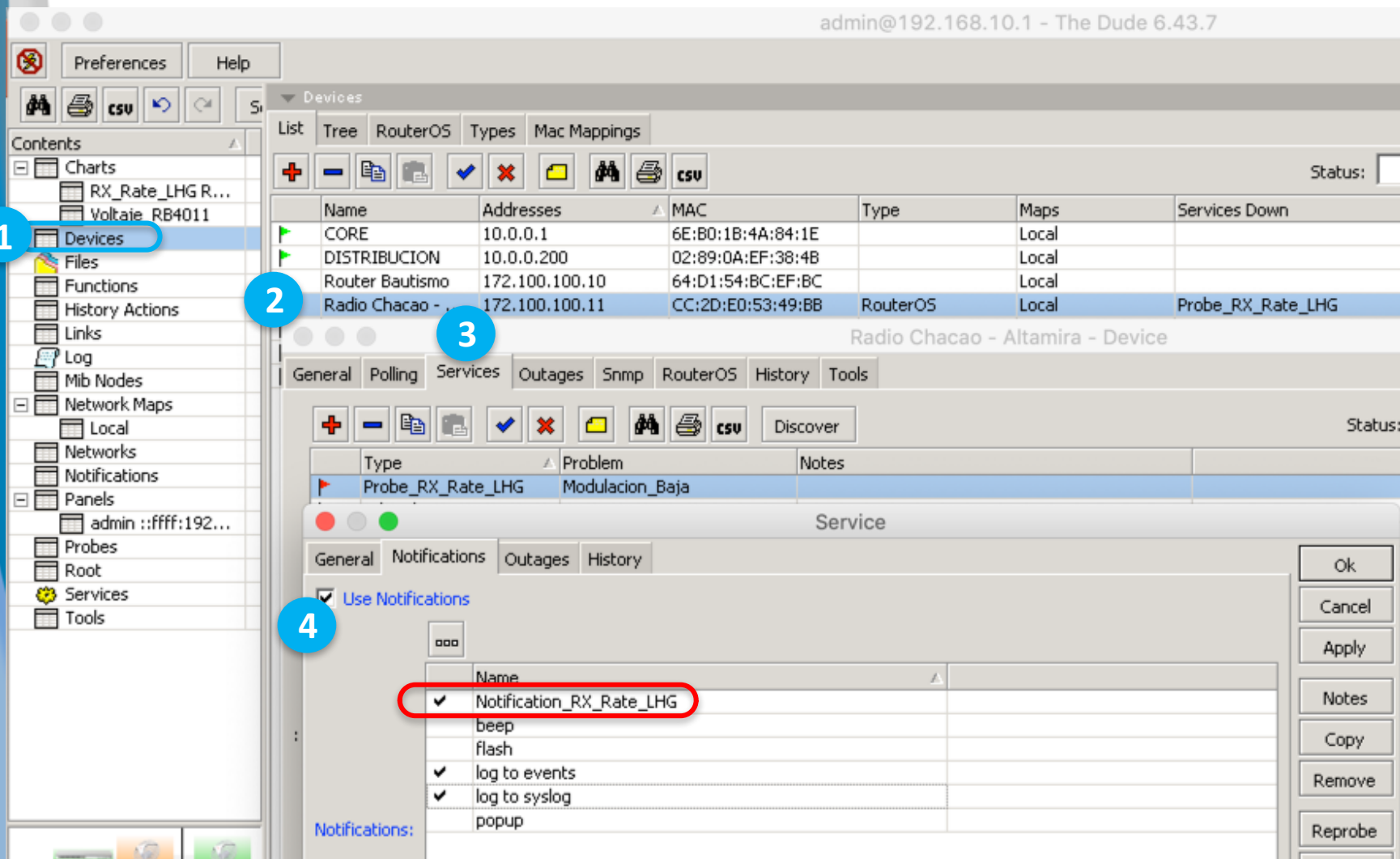
Podemos crear notificaciones vía **email** para enviar desde un correo de soporte por ejemplo, alertas al personal solucionador, cuando una variable alcance o supere determinado umbral

El correo informará que la sonda que monitorea la modulación, está con alarma. Es decir, la modulación bajó.





# MONITOREO DE LA MODULACIÓN CON DUDE



The screenshot shows the The Dude 6.43.7 interface. The left sidebar contains a 'Contents' menu with various categories. The main window displays a table of devices. A specific device, 'Radio Chacao', is selected, and its 'Services' tab is active. A 'Service' dialog box is open, showing the 'Notifications' tab. The 'Use Notifications' checkbox is checked. A list of notification types is shown, with 'Notification\_RX\_Rate\_LHG' selected and circled in red. Other notification types include 'beep', 'flash', 'log to events', 'log to syslog', and 'popup'.

admin@192.168.10.1 - The Dude 6.43.7

Contents

- Charts
- RX\_Rate\_LHG R...
- Voltaie RB4011
- Devices**
- Files
- Functions
- History Actions
- Links
- Log
- Mib Nodes
- Network Maps
- Local
- Networks
- Notifications
- Panels
- admin ::ffff:192...
- Probes
- Root
- Services
- Tools

Devices

Name	Addresses	MAC	Type	Maps	Services Down
CORE	10.0.0.1	6E:B0:1B:4A:84:1E		Local	
DISTRIBUCION	10.0.0.200	02:89:0A:EF:38:4B		Local	
Router Bautismo	172.100.100.10	64:D1:54:BC:EF:BC		Local	
Radio Chacao -	172.100.100.11	CC:2D:E0:53:49:BB	RouterOS	Local	Probe_RX_Rate_LHG

Radio Chacao - Altamira - Device

General Polling Services Outages Snmp RouterOS History Tools

Discover

Type	Problem	Notes
Probe_RX_Rate_LHG	Modulacion_Baja	

Service

General Notifications Outages History

☒ Use Notifications

Name
<input checked="" type="checkbox"/> Notification_RX_Rate_LHG
<input type="checkbox"/> beep
<input type="checkbox"/> flash
<input checked="" type="checkbox"/> log to events
<input checked="" type="checkbox"/> log to syslog
<input type="checkbox"/> popup

Notifications:

Ok Cancel Apply Notes Copy Remove Reprobe

Desde la pestaña **servicios** activaremos las notificaciones que queremos utilizar para determinado dispositivo

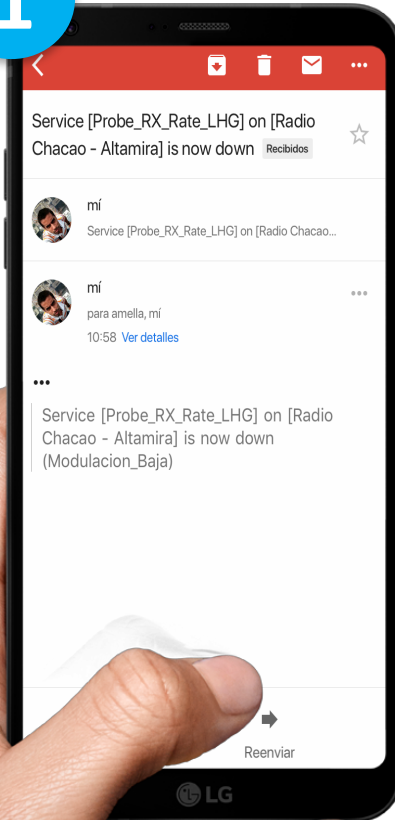
**Nombre** de la notificación vía email creada con anterioridad.





# MONITOREO DE LA MODULACIÓN CON DUDE

1



Service [Probe\_RX\_Rate\_LHG] on  
[Radio Chacao - Altamira] is now down  
(Modulacion\_Baja)

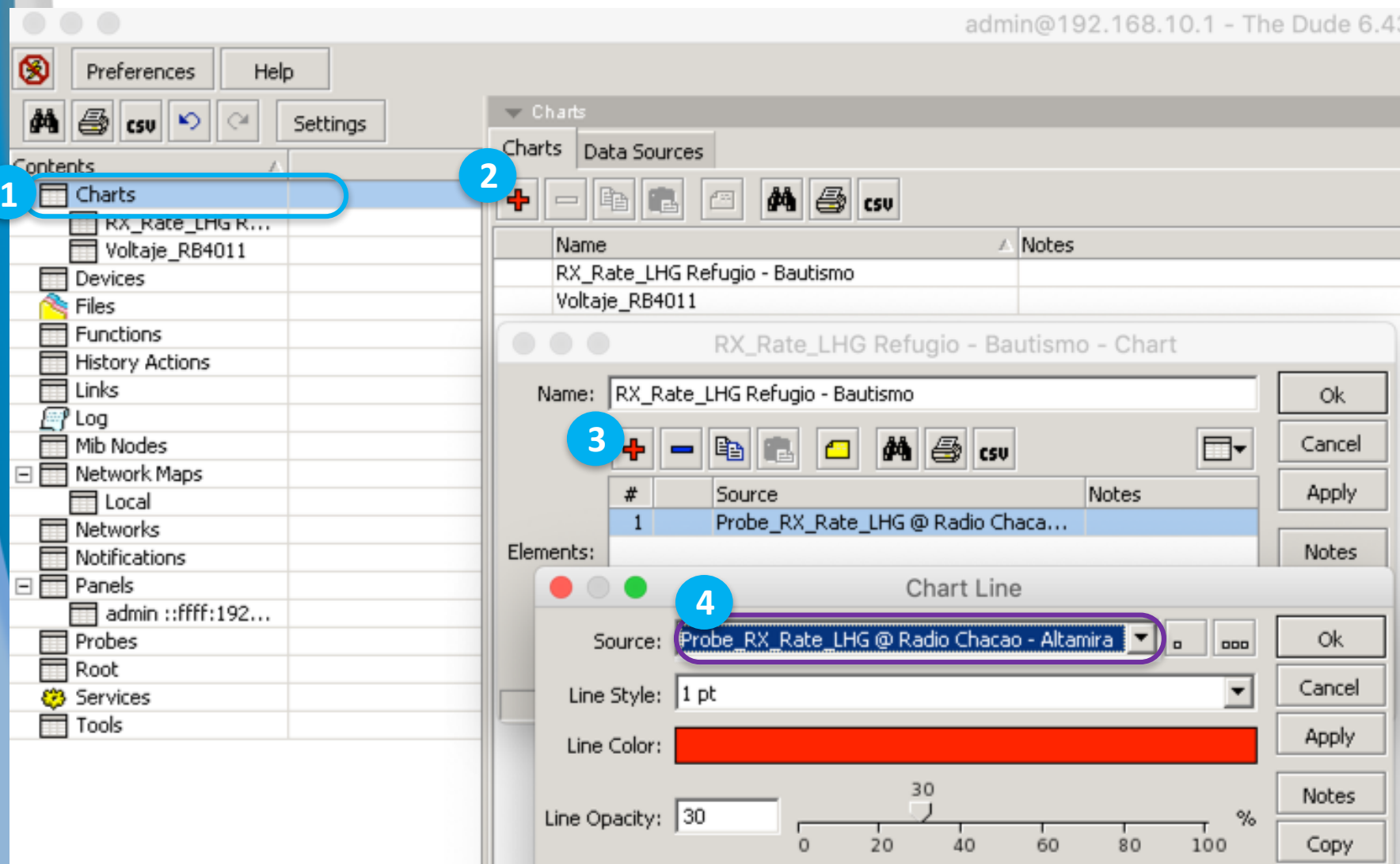
2



Aplicando los correctivos a  
tiempo, podemos evitar la  
degradación total del enlace



# MONITOREO DE LA MODULACIÓN CON DUDE



admin@192.168.10.1 - The Dude 6.43

1 Charts

2

3

4

Charts

Data Sources

Name

Notes

RX\_Rate\_LHG Refugio - Bautismo

Voltaje\_RB4011

RX\_Rate\_LHG Refugio - Bautismo - Chart

Name: RX\_Rate\_LHG Refugio - Bautismo

Ok

Cancel

Apply

Notes

#	Source	Notes
1	Probe_RX_Rate_LHG @ Radio Chacao - Altamira	

Elements:

Chart Line

Source: Probe\_RX\_Rate\_LHG @ Radio Chacao - Altamira

Line Style: 1 pt

Line Color: [Red]

Line Opacity: 30

0 20 40 60 80 100 %

Podemos crear gráficos personalizados, para cada **Sonda** y así evaluar su comportamiento en el tiempo.



# MONITOREO DE LA MODULACIÓN CON DUDE



Al pasar de **MCS5** a **MCS4** QAM podemos perder hasta un 30% de velocidad


43,3 = MCS4 = 16QAM 3/4

57,8 = MCS5 = 64QAM 2/3



# Conclusiones



- Las Placas Wireless RouterBOARD y el RouterOS entregan vía SNMP las variables necesarias para monitorear el performance de los enlaces 802.11 y Nv2: PRx, Piso de Ruido, SNR, CCQ, Data Rate (Modulación) ✓
- El NMS **The Dude**  en su versión mas reciente, es una herramienta robusta y versátil, en la cual una empresa proveedora de servicios tecnológicos (En especial un ISP) puede apoyarse para mejorar la disponibilidad ✓



## Nuestro Contacto



+ 56 944322112



ventas@ekoinos.com



@ekoinos



ekoinos1





# Gracias por su atención!

## Preguntas ?

