



Introducción a MikroTik

Taller de Redes inalámbricas
Federico Pugliese



UNIVERSIDAD
DE LA REPUBLICA
URUGUAY

Introducción-MikroTik

- ¿Que es **MikroTik**?
- Es una compañía fundada en **Latvia** en **1995**
- Desarrollan Routers y sistemas inalámbricos para ISP (Proveedor de Servicios de Internet)
- Son proveedores de Hardware y Software
- En 1997 crean **RouterOS**, un software o sistema operativo para routers

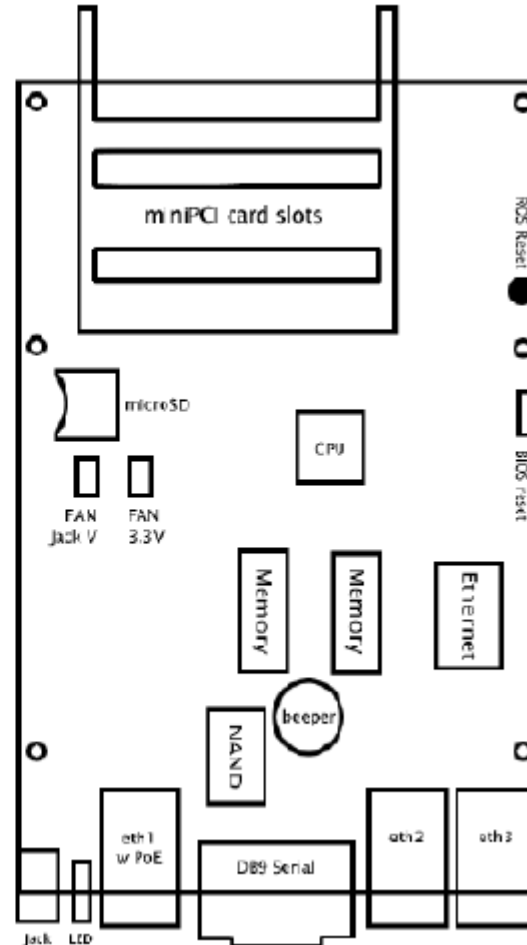
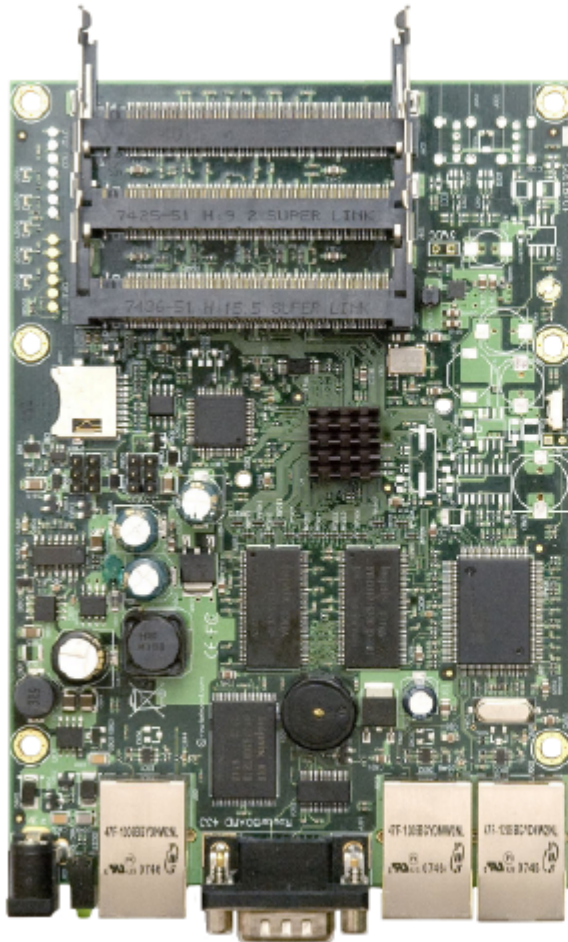
Introducción-MikroTik

- En 2002 deciden crear su propio hardware
- Y lanzan **RouterBOARD**, son tarjetas madre o motherboards con el sistema operativo RouterOS
- **RouterBOARD** son miniCPU con avanzadas prestaciones para redes de datos
- Para la conectividad inalámbrica usan tarjetas miniPCI Atheros

Introducción-MikroTik

- Existen varios modelos de main boards RouterBOARDS con diferentes características en funcion de las necesidades
- Nos concentraremos en el modelo **RouterBOARD 433AH** que son las placas con las que contamos para el taller

Introducción-MikroTik



Introducción-RouterBOARD 433AH

CPU	Atheros AR7161 680MHz network processor
Memory	128MB DDR SDRAM onboard memory
Boot loader	RouterBOOT
Data storage	64MB onboard NAND memory chip and microSD
Ethernet	Three 10/100 Mbit/s Ethernet ports with Auto-MDI/X
miniPCI	Three MiniPCI Type IIIA/IIIB slots
Extras	Reset switch, Beeper
Serial port	One DB9 RS232C asynchronous serial port
LEDs	Power, NAND activity, 5 user LEDs
Power options	Power over Ethernet: 10..28V DC (except power over datalines). Power jack: 10..28V DC. Voltage monitor.
Dimensions	10.5 cm x 15 cm, 137 grams
Power consumption	~3W without extension cards, maximum - 25 W, 16W output to cards
Operating System	MikroTik RouterOS v3, Level5 license

Introducción-RouterBOARD 433AH

- **MiniPCI slots (3):** tiene disponible tres ranuras MiniPCI que permite conectar tarjetas compatibles wifi
- **Puertos Ethernet(3):** consta con 3 puertos de E/S
 - Puerto LAN 1(POE): interfaz primaria LAN funciona con Power over Ethernet (permite suministrar energía eléctrica a través de un cable Ethernet)
 - Puerto LAN 2: interfaz segunda no soporta POE
 - Puerto LAN 3: interfaz tercera no soporta POE

Introducción-RouterBOARD 433AH

- **Puerto Serie DB9:** este puerto estandar RS232, puerto serie asíncrono que puede ser utilizado para la configuración inicial o para conectar otro dispositivo serie RS232
- **Ventiladores:** se pueden conectar hasta 2

Introducción-Mini PCI card

- Son tarjetas Wireless, necesarias para establecer enlaces punto a punto o punto-multipunto
- Varían en función de la potencia y la marca
- Para el taller contamos con 2, **Mini PCI card R52H de MikroTik de 350mW**

Introducción-MiniPCI R52H

- Son compatibles con los estándares **802.11a/b/g**, operan en el rango **2,4 a 5,8 GHZ**
- Con la antena adecuada pueden alcanzar grandes distancias gracias a su potencia de salida de **350mW**

Introducción-MiniPCI R52H



- IEEE 802.11a: 24dBm / -90dBm @ 6Mbps
19dBm / -70dBm @ 54Mbps
- IEEE 802.11b: 25dBm / -92dBm @ 1Mbps
25dBm / -87dBm @ 11Mbps
- IEEE 802.11g: 25dBm / -90dBm @ 6Mbps
20dBm / -70dBm @ 54Mbps

Specifications	
Chipset	AR5414
Frequency range	2.192-2.539MHz 4920-6100Mhz
Standards	IEEE802.11a, IEEE802.11b, IEEE802.11g
Max output power	25dBm
Format	miniPCI
Dimensions	6.0cm x 4.5 cm
Connectors	2x uFl
Temperature	Operating -20C to +70C
Powering	3.3V +/- 10% DC; 800mA max (600mA typ.)
OS	RouterOS all versions. <i>Windows via 3rd party drivers (not full frequency range)</i>

Introducción-MiniPCI R52H

- Acceso al medio: CSMA/CA
- Seguridad: 64/128 bit WEP, TKIP y encriptación AES-CCM, WPA, WPA, 802.11xs
- Modulación: 802.11b+g DSSS, OFDM para velocidades > a 30Mbps, 802.11a OFDM

RouterOS-Configuración

- RouterOS es un sistema operativo instalado en las main boards RouterBOARD 433AH
- Basado en el **Kernel de Linux**
- Se lo puede acceder de varias maneras:
 - Via **Web (WebFIG)**
 - Via **Winbox**
 - Via línea de comandos (**CLI**) a través de **Telnet** y **SSH**

RouterOS-Winbox

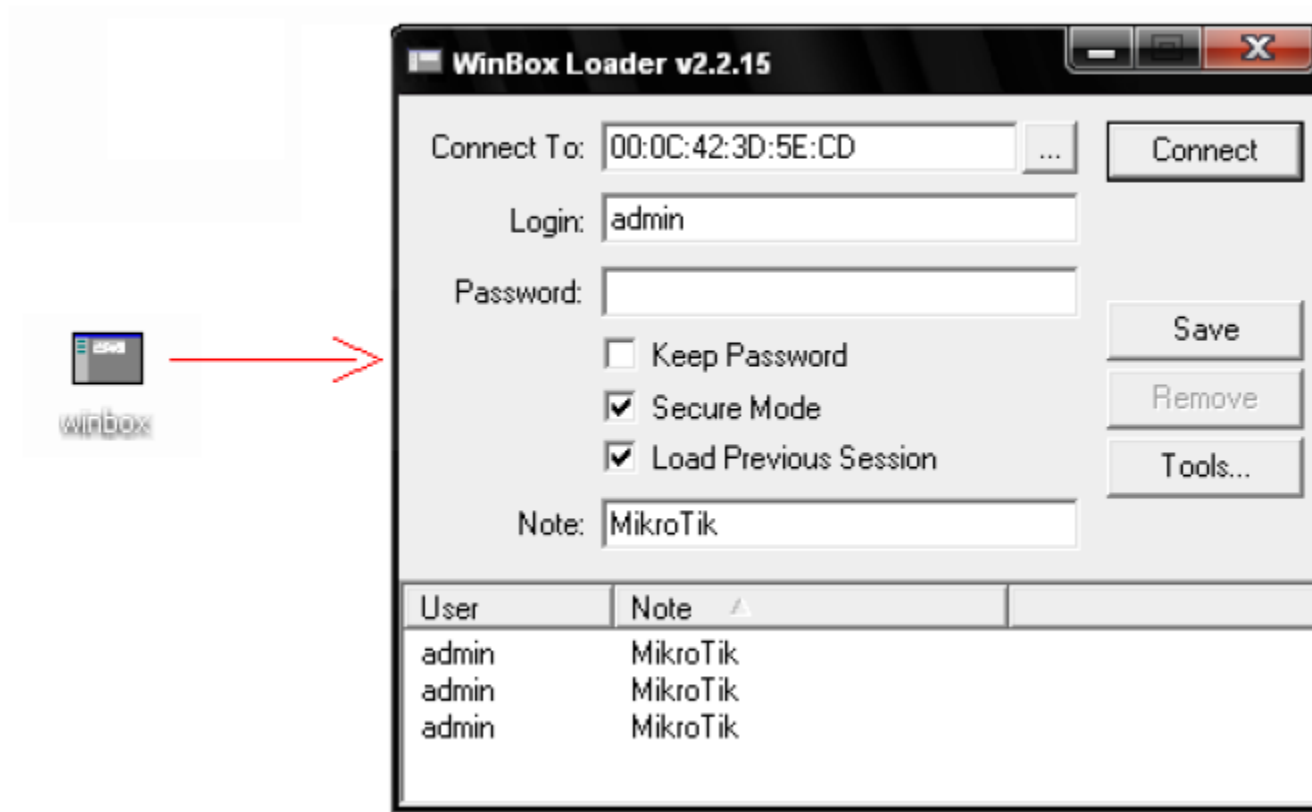
- Winbox es un programa **ejecutable para Windows y Linux (mediante Wine)**
- Permite acceder a diversas configuraciones mediante una interfaz amigable
- Las MotherBoards MikroTik vienen **configurados por defecto** para acceder por la interfaz Ethernet **LAN1** con **dirección IP: 192.168.88.1** y **usuario: admin** sin password

RouterOS-Winbox

- A su vez sino conocemos la dirección IP de los puertos Ethernet, Winbox permite conectarse conociendo la dirección MAC de la interfaz
- Winbox se lo puede descargar de <http://www.mikrotik.com/download.html> en la seccion tools/utilities o <http://demo2.mt.lv/winbox/winbox.exe>
- Una vez descargado solo debemos ejecutarlo

RouterOS-Winbox

- winbox.exe:

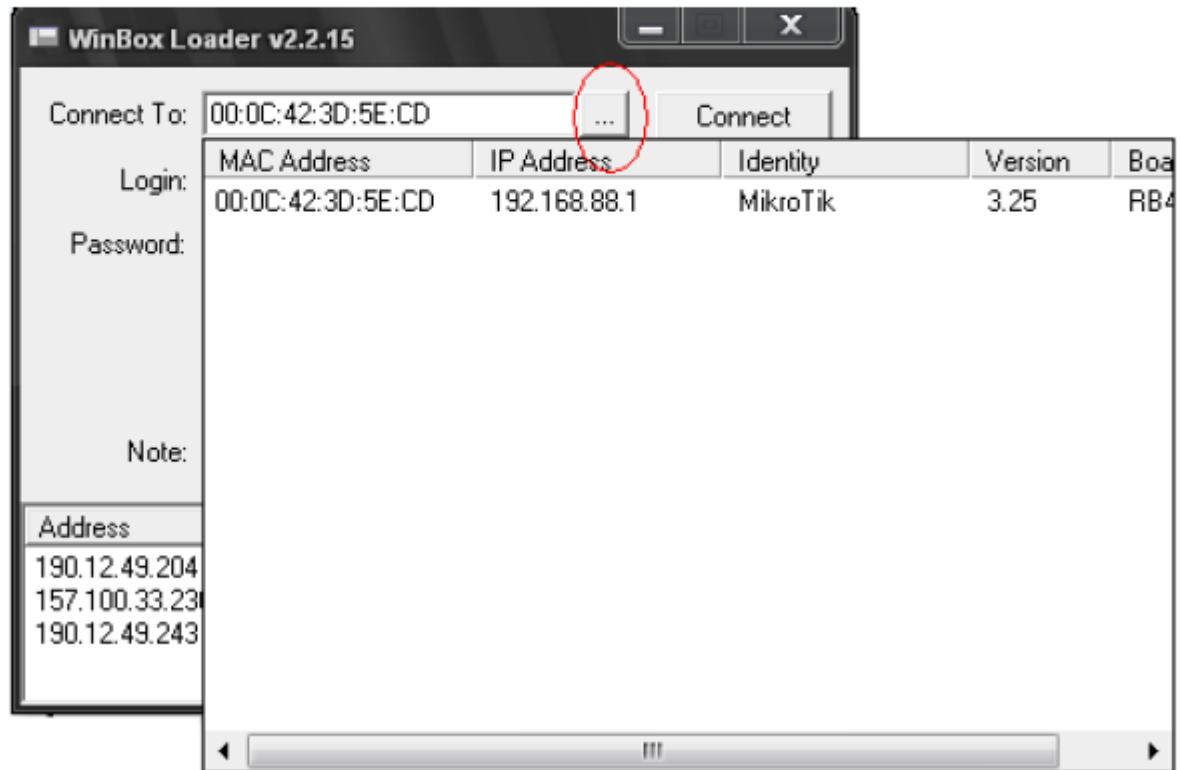


RouterOS-Winbox

•Opciones Winbox:

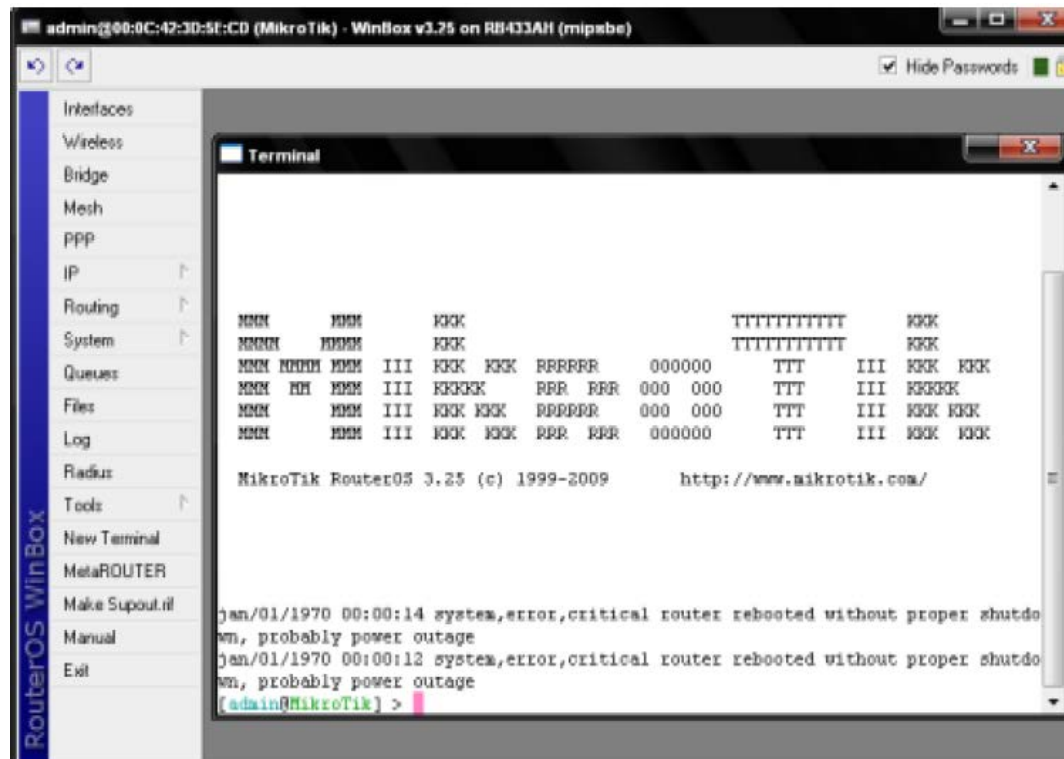


: Identifica el mainboard al que deseo ingresar.



RouterOS-Winbox

- Una vez seleccionado el MainBoard, nos conectamos con **Connect**
- Ventana del entorno de trabajo:



The screenshot shows the WinBox interface for RouterOS. The left sidebar contains a menu with categories like Interfaces, Wireless, Bridge, Mesh, PPP, IP, Routing, System, Queues, Files, Log, Radius, and Tools. The main terminal window displays the following content:

```
admin@00:0C:42:3D:5E:CD (MikroTik) - WinBox v3.25 on RB433AH (mipsbe)
Hide Passwords

Terminal

MMM      MMM      KKK                               TTTTTTTTTT      KKK
MMMMM    MMMMM    KKK                               TTTTTTTTTT      KKK
MMM MMMM  MMM   III  KKK  KKK  RRRRRR   000000   TTT   III  KKK  KKK
MMM MM  MMM   III  KKKKK  PRR  PRR  000  000   TTT   III  KKKKK
MMM      MMM   III  KKK  KKK  RRRRRR   000  000   TTT   III  KKK  KKK
MMM      MMM   III  KKK  KKK  PRR  PRR   000000   TTT   III  KKK  KKK

MikroTik RouterOS 3.25 (c) 1999-2009      http://www.mikrotik.com/

Jan/01/1970 00:00:14 system,error,critical router rebooted without proper shutdown, probably power outage
Jan/01/1970 00:00:12 system,error,critical router rebooted without proper shutdown, probably power outage
[admin@MikroTik] >
```

RouterOS-WebFig

- Una segunda opción para acceder a la configuración del router es a través de la interfaz web WebFig (casi las mismas funcionalidades de **configuración** que Winbox)

The screenshot shows the RouterOS WebFig interface in a browser window. The address bar displays '10.5.101.3/webfig/#Bridge'. The interface includes a left-hand menu with categories like Interfaces, Wireless, Bridge, Switch, PPP, Mesh, IP, IPv6, MPLS, Routing, System, Queues, Files, Log, Radius, Tools, and Make Supout.rif. The main content area is titled 'Bridge' and contains sub-menus for Bridge, Ports, Filters, NAT, and Hosts. A table lists bridge configurations with columns for Name, Type, L2 MTU, Tx, Rx, Tx Pac, Rx Pac, and Tx Dro. Annotations with red arrows point to various UI elements: 'Common buttons' (Undo, Redo, Log out), 'Currently open menu name' (Bridge), 'Menu Tabs' (Bridge, Ports, Filters, NAT, Hosts), 'Menu specific command buttons' (Add New, Settings), 'Item specific action buttons' (minus, edit, delete icons), 'Menu bar' (left sidebar), 'Sub-menu indicator' (arrow next to Tools), and 'Menu Items' (table headers and data).

WebFig v5.0rc11 RB1100

Common buttons

Currently open menu name

System Identity and current ROS version

Menu Tabs

Menu specific command buttons

		Name	Type	L2 MTU	Tx	Rx	Tx Pac	Rx Pac	Tx Dro	
-	D	R	bypass	Bridge	1598	477.7 Kbps	40.1 Kbps	50	43	0
-	D	R	lo0	Bridge	65535	0 bps	0 bps	0	0	0
-	E	X	lala	Bridge		0 bps	0 bps	0	0	0

Item specific action buttons

Menu bar

Sub-menu indicator

Menu Items

RouterOS-CLI

- Una tercera vía y la más potente es acceder a la configuración del router mediante línea de comandos o terminal (CLI)
- Hay varias maneras:
 - Winbox terminal
 - telnet : >>telnet 192.168.88.1 23
 - Ssh
 - Cable serial RS232

RouterOS-CLI

- Mediante CLI tambien se pueden escribir scripts
- Hay muchos comandos disponibles, estan divididos en grupos, organizados en niveles de menú jerárquicos
- ej: escribiendo el comando **/ip route print**

```
[admin@MikroTik] > ip route print
Flags: X - disabled, A - active, D - dynamic,
C - connect, S - static, r - rip, b - bgp, o - ospf, m - mme,
B - blackhole, U - unreachable, P - prohibit
#      DST-ADDRESS      PREF-SRC      G GATEWAY      DIS INTE...
0 A S  0.0.0.0/0        10.0.3.1      r 10.0.3.1      1  bridge1
1 ADC  1.0.1.0/24        1.0.1.1       0  bridge1
2 ADC  1.0.2.0/24        1.0.2.1       0  ether3
3 ADC  10.0.3.0/24       10.0.3.144    0  bridge1
4 ADC  10.10.10.0/24     10.10.10.1    0  wlan1
[admin@MikroTik] >
```

RouterOS-CLI

- Comandos generales: **print, set, remove, add, find, get, export, enable, disable, comment, move**
- Estos comandos son comunes a casi todos los niveles de menú y tienen el mismo comportamiento
- **add**: tiene los mismos argumentos que set excepto el número del ítem
- **set**: permite cambiar los valores de parámetros generales y de los ítems, tiene argumentos con nombres que corresponden a los valores que se pueden cambiar, poniendo (?) a continuación se pueden ver la lista de argumentos

RouterOS-CLI

- **edit:** esta asociada a set, usado para editar valores de propiedades que contienen textos largos como scripts
- **find:** devuelve los números internos de todos los elementos que tienen los mismos valores de los argumentos especificados
- **move:** cambia el orden de los elementos en una lista
- **print:** muestra en pantalla toda la información accesible para un determinado comando, ej: **/system clock print-** muestra hora y fecha del sistema, **/ip route print-** muestra todas las rutas
- **remove:** elimina los elementos especificados de una lista

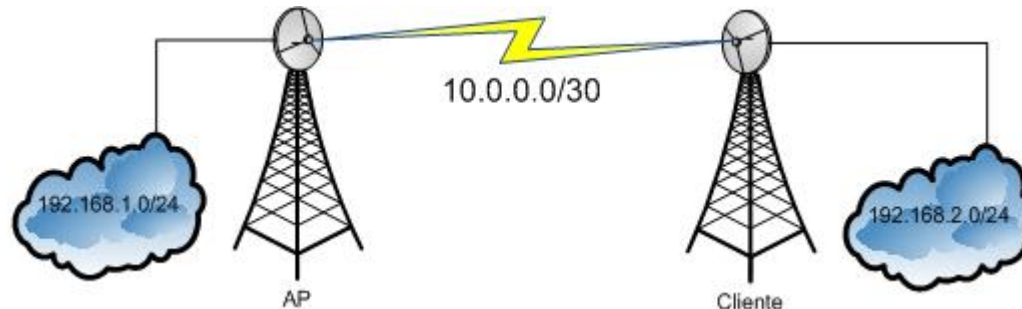
RouterOS-CLI

•Accesos rapidos:

- **Control-C** -interrupe teclado.
- **Control-D** - log out (si la input line esta vacía)
- **Control-K** – borra desde el cursor hasta el fin de linea
- **Control-X** -cambia a modo seguro
- **Control-V** -cambia hotlock mode o modo autocompletar
- **F6** – cambia a cellar
- **F1 or ?** Ayuda contextual. Si el carácter anterior es \, se accede a la ayuda con ?
- **Tab** -completa la linea. Presionada dos veces, muestra posibles opciones para completar
- **Delete**-borra carácter
- **Control-B or Left**-mueve cursor hacia atrás una posición
- **Control-F or Right** mueve cursor hacia adelante una posición
- **Control-P or Up** – va a la linea anterior
- **Control-N or Down**-va a la siguiente linea
- **Control-A or Home**-mueve el cursor al comienzo de la linea
- **Control-E or End**- mueve el cursor al fin de la linea
- **Control-L or F5**- reset terminal

Enlaces inalámbricos con RouterOS- Configurando el AP y la estación

- Consideremos la siguiente situación:



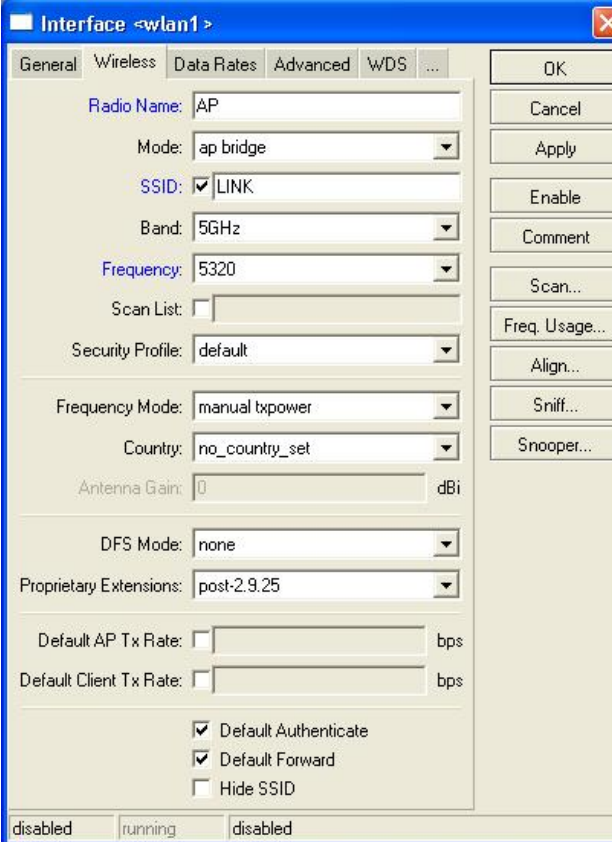
- Para establecer un enlace inalámbrico basta con configurar el **modo de operación** de ambos routers (**ap-bridge y station**), el **SSID**(Service Set Identifier) de la red (en este caso la llamaremos LINK), **banda de operación** y la **frecuencia de trabajo** (solo en el AP)
- El cliente toma la frecuencia de trabajo del AP

Enlaces inalámbricos con RouterOS- Configurando el AP

- En consola:

```
[admin@AP] > interface wireless set wlan1 radio-name=AP mode=ap-bridge ssid=LINK band=5ghz  
frequency=5320
```

- En Winbox:



The screenshot shows the 'Interface <wlan1>' configuration window in Winbox, with the 'Wireless' tab selected. The configuration is as follows:

- Radio Name: AP
- Mode: ap bridge
- SSID: LINK
- Band: 5GHz
- Frequency: 5320
- Scan List:
- Security Profile: default
- Frequency Mode: manual txpower
- Country: no_country_set
- Antenna Gain: 0 dBi
- DFS Mode: none
- Proprietary Extensions: post-2.9.25
- Default AP Tx Rate: bps
- Default Client Tx Rate: bps
- Default Authenticate
- Default Forward
- Hide SSID

Buttons on the right side include: OK, Cancel, Apply, Enable, Comment, Scan..., Freq. Usage..., Align..., Sniff..., and Snooper... The status bar at the bottom shows 'disabled', 'running', and 'disabled'.

Enlaces inalámbricos con RouterOS- Configurando el AP

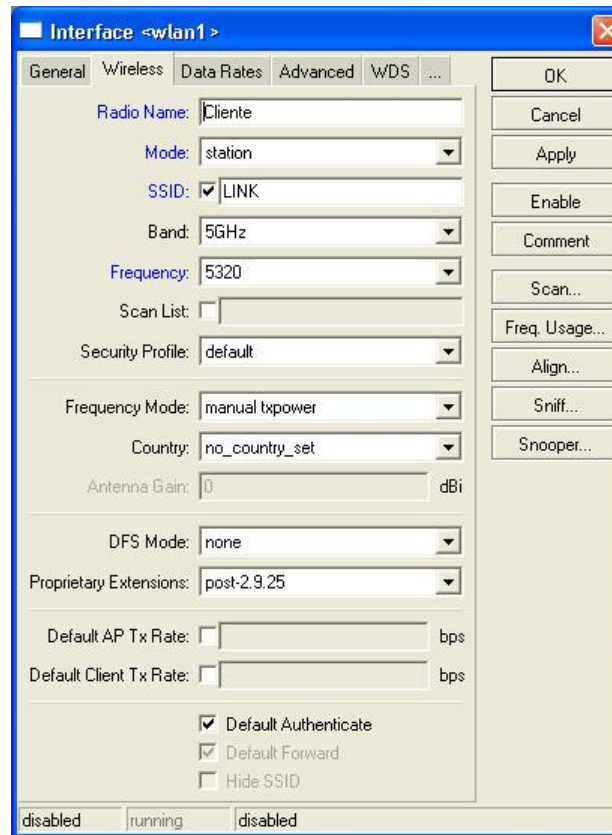
- **Radio-name = AP** identifica este equipo
- **modo de operación= ap-bridge** para que el dispositivo permita conectar varios clientes a su red
- La **banda de operación** depende directamente de la tarjeta mini PCI que se este usando, para este caso vamos a trabajar en la banda de 5GHz

Enlaces inalámbricos con RouterOS- Configurando el Cliente

- En consola:

```
[admin@Cliente] > interface wireless set wlan1 radio-name=Cliente mode=station ssid=LINK band=5ghz
```

- En Winbox:



The screenshot shows the 'Interface <wlan1>' configuration window in Winbox, with the 'Wireless' tab selected. The configuration is as follows:

- Radio Name: Cliente
- Mode: station
- SSID: LINK
- Band: 5GHz
- Frequency: 5320
- Scan List:
- Security Profile: default
- Frequency Mode: manual txpower
- Country: no_country_set
- Antenna Gain: 0 dBi
- DFS Mode: none
- Proprietary Extensions: post-2.9.25
- Default AP Tx Rate: bps
- Default Client Tx Rate: bps
- Default Authenticate
- Default Forward
- Hide SSID

At the bottom, the status is shown as 'disabled', 'running', and 'disabled'.

Enlaces inalámbricos con RouterOS- Configurando el Cliente

- **radio-name= Cliente** para identificar esta interfaz como la perteneciente al cliente
- **mode=station** para que busque redes disponibles
- el mismo SSID del AP
- Los demás parámetros solo es necesario configurarlos en el AP.
- En este punto podemos verificar que el cliente ya se ha enganchado con el AP, en **WinBox** notaremos que **la interfaz inalámbrica** habilita la **bandera R** y que en la **sección Registration** encontramos la información del otro router.

Enlaces inalámbricos con RouterOS- Configurando direcciones IP

- Tenemos establecido el enlace, podemos proseguir con la configuración de direcciones IP en cada router

- AP:

- **Consola:**

```
[admin@AP] > ip address add address=10.0.0.1/30 interface=wlan1  
[admin@AP] > ip address add address=192.168.1.1/24 interface=ether1
```

- **Winbox:**



Enlaces inalámbricos con RouterOS- Configurando direcciones IP

- Tenemos establecido el enlace, podemos proseguir con la configuración de direcciones IP en cada router

- Cliente**

Consola:

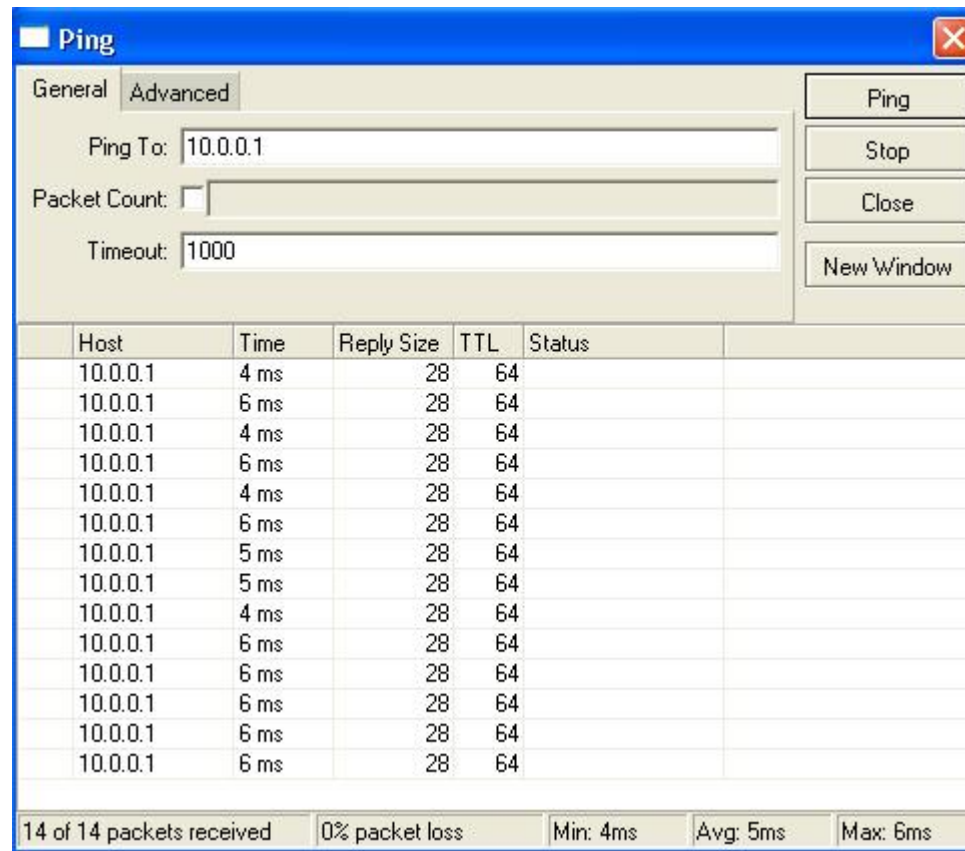
```
[admin@Cliente] > ip address add address=10.0.0.2/30 interface=wlan1  
[admin@Cliente] > ip address add address=192.168.2.1/24 interface=ether1
```

- El procedimiento con Winbox es similar al del AP con las direcciones correspondientes

Enlaces inalámbricos con RouterOS- Diagnóstico

- Luego de haber configurado las direcciones IP de las interfaces podemos hacer varias pruebas de diagnóstico
- **Ping**, para medir los tiempos del enlace
- **Bandwidth Test** para medir el desempeño del canal

Enlaces inalámbricos con RouterOS- Diagnóstico-Ping



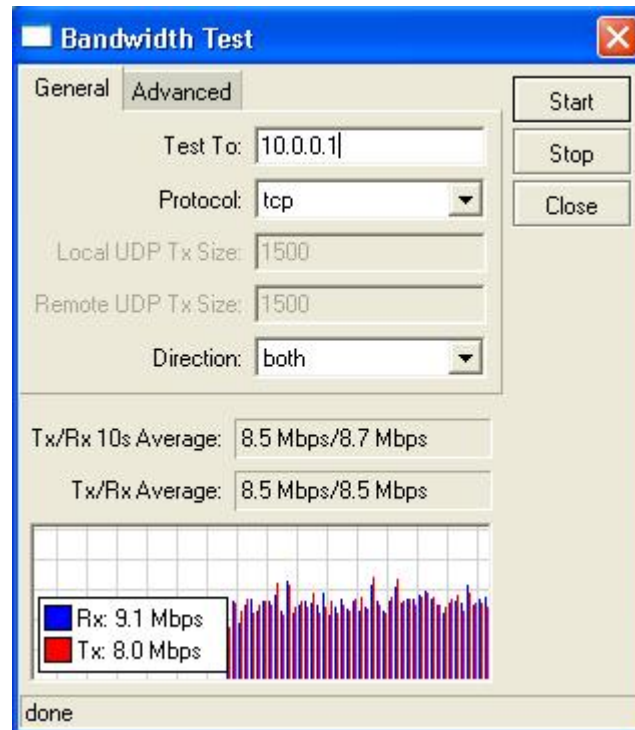
The screenshot shows the RouterOS Ping utility window. The 'General' tab is selected, and the 'Ping To' field contains '10.0.0.1'. The 'Packet Count' is set to 14, and the 'Timeout' is 1000. The window displays a table of ping results and summary statistics.

Host	Time	Reply Size	TTL	Status
10.0.0.1	4 ms	28	64	
10.0.0.1	6 ms	28	64	
10.0.0.1	4 ms	28	64	
10.0.0.1	6 ms	28	64	
10.0.0.1	4 ms	28	64	
10.0.0.1	6 ms	28	64	
10.0.0.1	5 ms	28	64	
10.0.0.1	5 ms	28	64	
10.0.0.1	4 ms	28	64	
10.0.0.1	6 ms	28	64	
10.0.0.1	6 ms	28	64	
10.0.0.1	6 ms	28	64	
10.0.0.1	6 ms	28	64	
10.0.0.1	6 ms	28	64	
10.0.0.1	6 ms	28	64	

Summary statistics at the bottom of the window:

- 14 of 14 packets received
- 0% packet loss
- Min: 4ms
- Avg: 5ms
- Max: 6ms

Enlaces inalámbricos con RouterOS- Diagnóstico-Bandwidth Test



Enlaces inalámbricos con RouterOS- Rutas estáticas

Para terminar la comunicación a nivel lógico hay que insertar rutas estáticas en ambos routers para interconectar ambas LAN

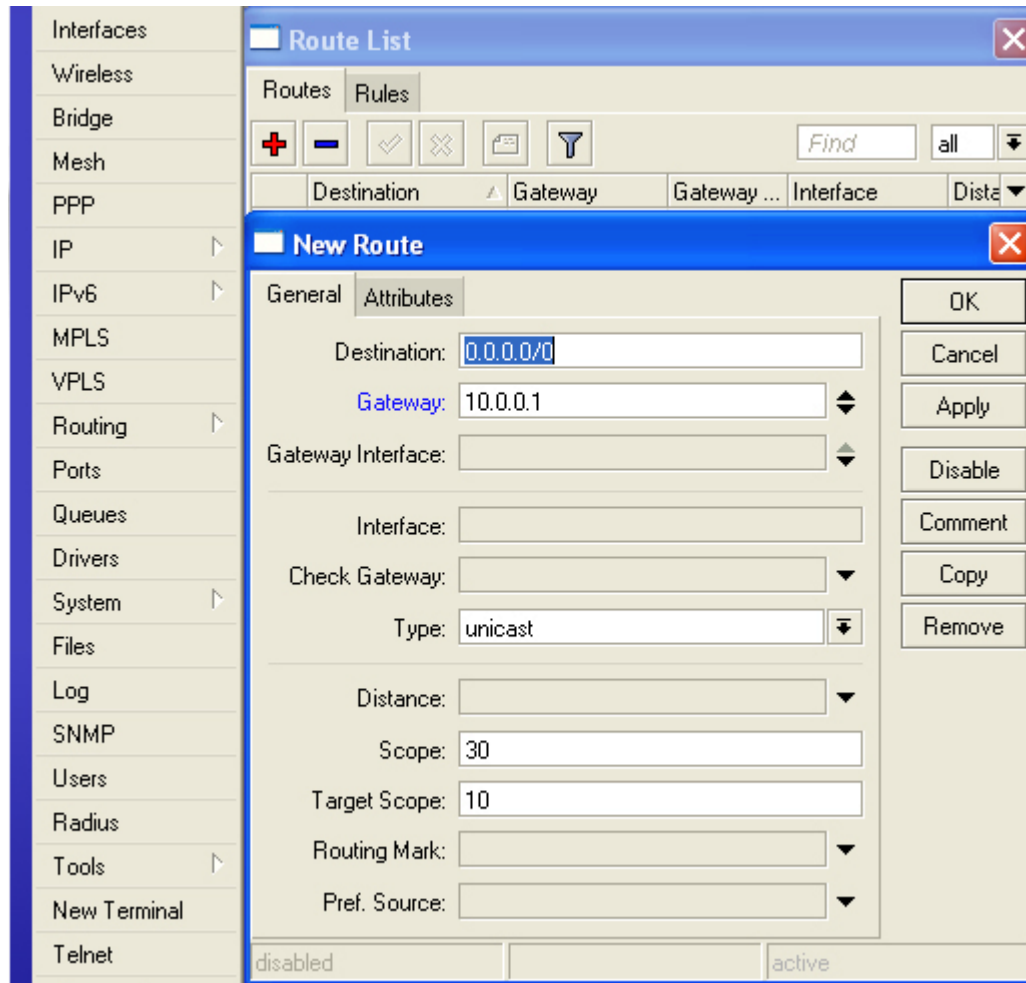
AP:

Consola

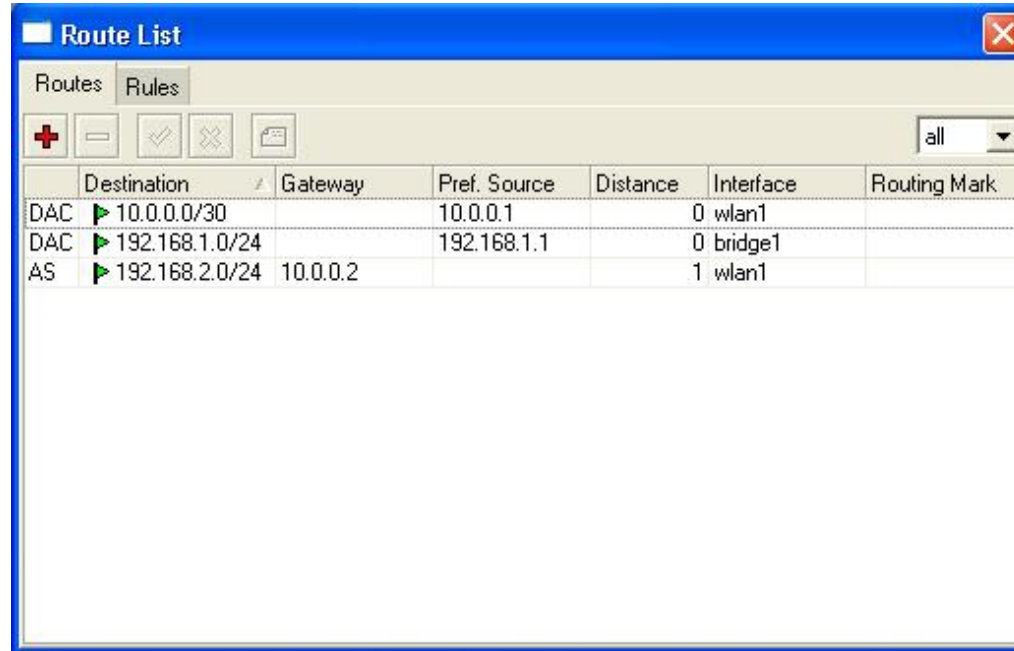
```
[admin@AP] > ip route add dst-address=192.168.2.0/24 gateway=10.0.0.2
[admin@AP] > ip route print
Flags: X - disabled, A - active, D - dynamic,
C - connect, S - static, r - rip, b - bgp, o - ospf,
B - blackhole, U - unreachable, P - prohibit
#      DST-ADDRESS      PREF-SRC      G GATEWAY      DISTANCE INTERFACE
0 ADC  10.0.0.0/30      10.0.0.1      0              wlan1
1 ADC  192.168.1.0/24   192.168.1.1   0              ether1
2 A S  192.168.2.0/24   r 10.0.0.2     1              wlan1
```

Enlaces inalámbricos con RouterOS-Rutas estáticas

- AP: Winbox



Enlaces inalámbricos con RouterOS-Rutas estáticas



The screenshot shows the 'Route List' window in RouterOS. It has a blue title bar and a toolbar with icons for adding, deleting, and refreshing routes. The table below shows the current route list:

	Destination	Gateway	Pref. Source	Distance	Interface	Routing Mark
DAC	▶ 10.0.0.0/30		10.0.0.1		0 wlan1	
DAC	▶ 192.168.1.0/24		192.168.1.1		0 bridge1	
AS	▶ 192.168.2.0/24	10.0.0.2			1 wlan1	

Hay dos rutas que no creamos, son rutas dinámicas que se crean cuando agregamos una dirección IP. Para agregar un default gateway el proceso es el mismo solo que la dir. Destino es 0.0.0.0/0

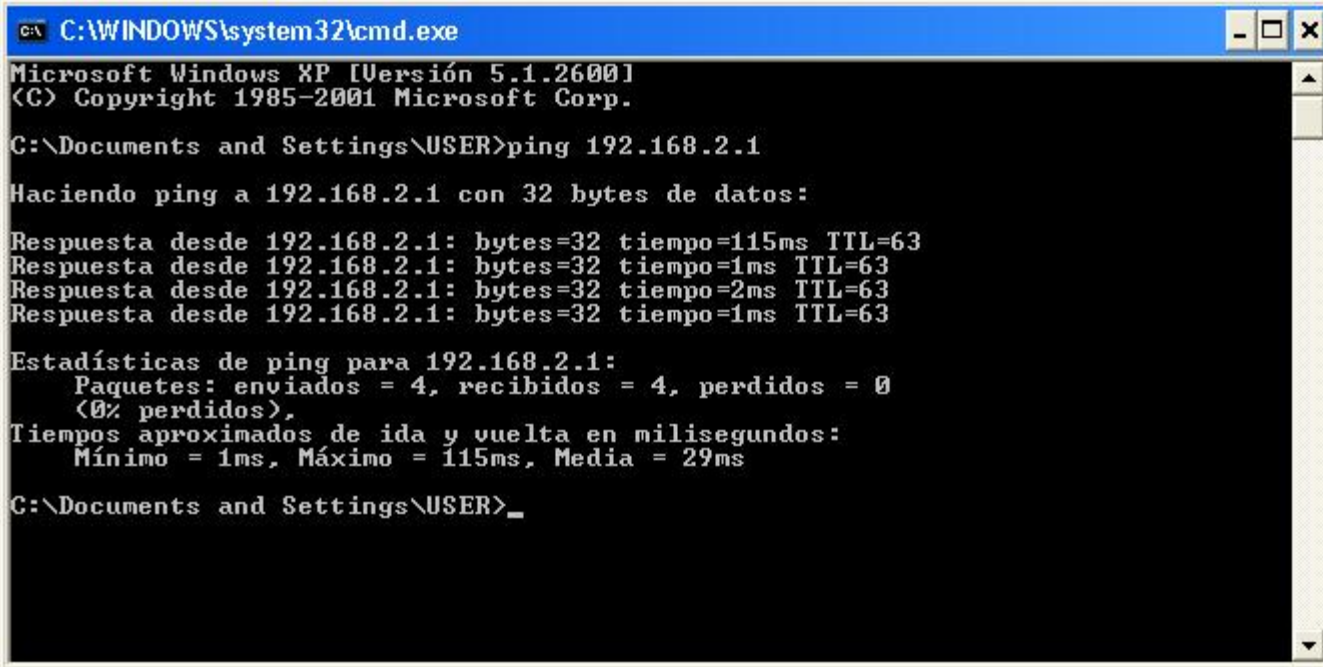
Enlaces inalámbricos con RouterOS-Rutas estáticas

- Cliente:
 - Consola

```
[admin@AP] > ip route add dst-address=192.168.1.0/24 gateway=10.0.0.1
[admin@AP] > ip route print
Flags: X - disabled, A - active, D - dynamic,
C - connect, S - static, r - rip, b - bgp, o - ospf,
B - blackhole, U - unreachable, P - prohibit
#      DST-ADDRESS      PREF-SRC      G GATEWAY      DISTANCE INTERFACE
0 ADC  10.0.0.0/30      10.0.0.2      r 10.0.0.1      0        wlan1
1 A S   192.168.1.0/24      192.168.2.1      1        wlan1
2 ADC  192.168.2.0/24      192.168.2.1      0        ether1
```

- Por Winbox el proceso es similar al realizado con el AP
- Ahora podemos probar que un host de una LAN se pueda comunicar con uno de la otra
- Por ej. Un host en la LAN del AP haciendo un ping a uno host en la LAN del cliente

Enlaces inalámbricos con RouterOS-Rutas estáticas



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows XP [Versión 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.

C:\Documents and Settings\USER>ping 192.168.2.1

Haciendo ping a 192.168.2.1 con 32 bytes de datos:

Respuesta desde 192.168.2.1: bytes=32 tiempo=115ms TTL=63
Respuesta desde 192.168.2.1: bytes=32 tiempo=1ms TTL=63
Respuesta desde 192.168.2.1: bytes=32 tiempo=2ms TTL=63
Respuesta desde 192.168.2.1: bytes=32 tiempo=1ms TTL=63

Estadísticas de ping para 192.168.2.1:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 1ms, Máximo = 115ms, Media = 29ms

C:\Documents and Settings\USER>_
```

Enlaces inalámbricos con RouterOS-Rutas

Seguridad

- Una vez que el enlace está configurado procedemos a agregar seguridad al mismo
- Para que ninguna persona no autorizada pueda acceder a la red
- **Listas de acceso** por MAC creadas en el AP
- Establecen que MACs pueden autenticarse en el AP
- Y que direcciones MAC pueden hacer forwarding de paquetes

Enlaces inalámbricos con RouterOS-Rutas

Lista de acceso

Interface <wlan1 >

General Wireless Data Rates Advanced WDS ...

Radio Name: AP

Mode: ap bridge

SSID: LINK

Band: 5GHz

Frequency: 5320

Scan List:

Security Profile: default

Frequency Mode: manual txpower

Country: no_country_set

Antenna Gain: 0 dBi

DFS Mode: none

Proprietary Extensions: post-2.9.25

Default AP Tx Rate: bps

Default Client Tx Rate: bps

Default Authenticate

Default Forward

Hide SSID

OK Cancel Apply Disable Comment Scan... Freq. Usage... Align... Sniff... Snooper...

disabled running running ap

- Deshabilitar *Default Authenticate*, para que solo puedan autenticar clientes existentes en la lista
- Deshabilitar *Default Forward (no hay forwarding entre clientes)*
- *Ocultar SSID*

Default Authenticate

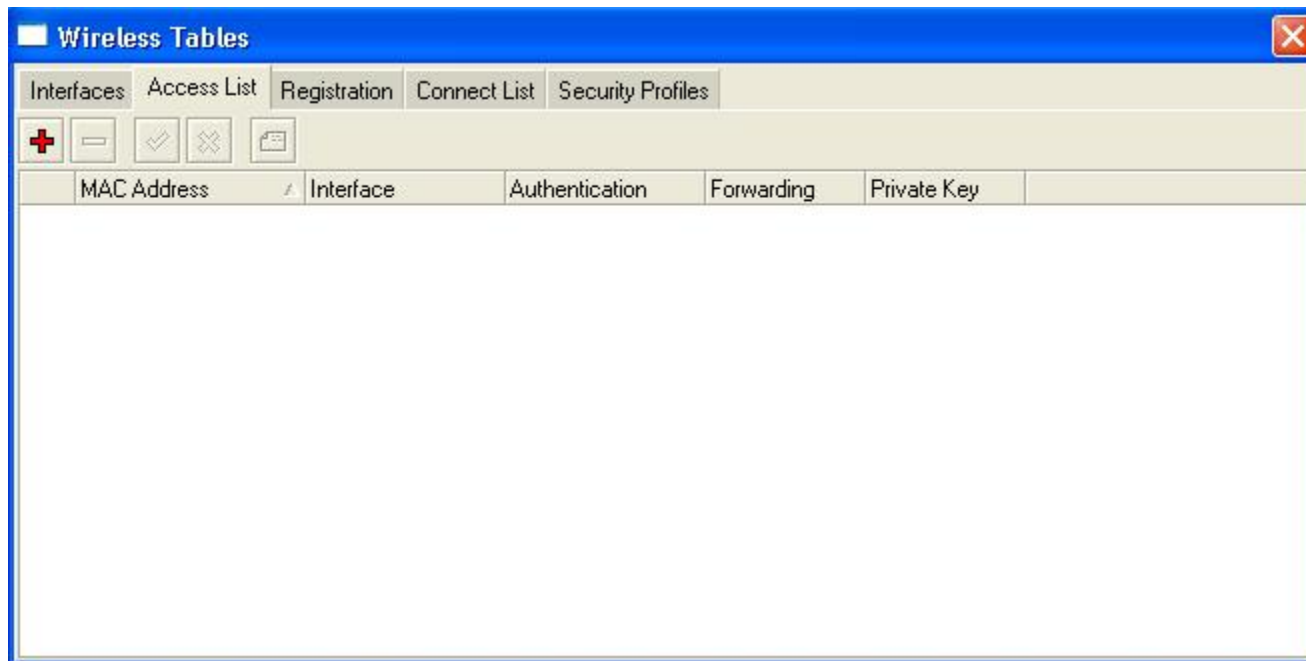
Default Forward

Hide SSID

Enlaces inalámbricos con RouterOS-Rutas

Lista de acceso

- Agregando clientes autorizados
 - Menu **Wireless>AccessList**



Enlaces inalámbricos con RouterOS-Rutas

Lista de acceso

- Agregando clientes autorizados
 - Agregamos una entrada haciendo click en +

The screenshot shows a 'New AP Access Rule' dialog box with the following fields and options:

- MAC Address: 00:00:00:00:00:00
- Interface: wlan1
- AP Tx Limit:
- Client Tx Limit:
- Authentication:
- Forwarding:
- Private Key: none

Buttons on the right: OK, Cancel, Apply, Disable, Comment, Copy, Remove.

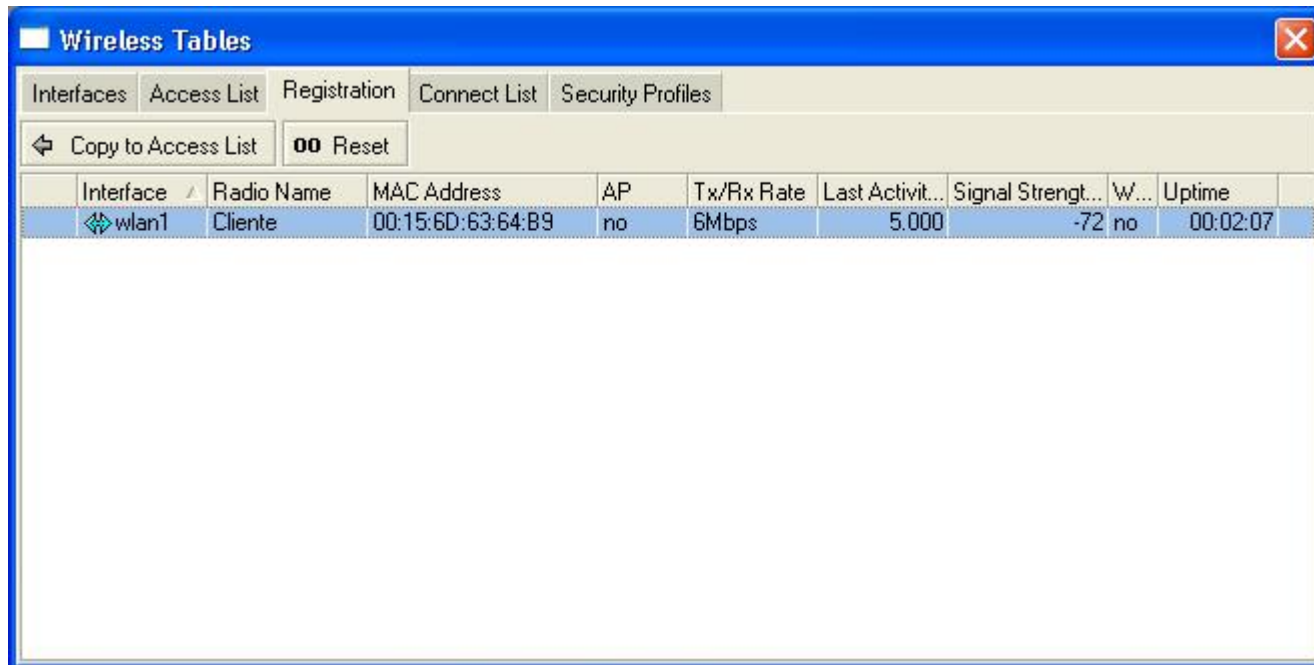
Status: disabled

- Agregamos **MAC**, **Interfaz** y escogemos opciones de **forwarding** y **autenticación**

Enlaces inalámbricos con RouterOS-Rutas

Lista de acceso

- Se puede agregar entradas a la lista desde la pestaña Registration:



Wireless Tables

Interfaces Access List Registration Connect List Security Profiles

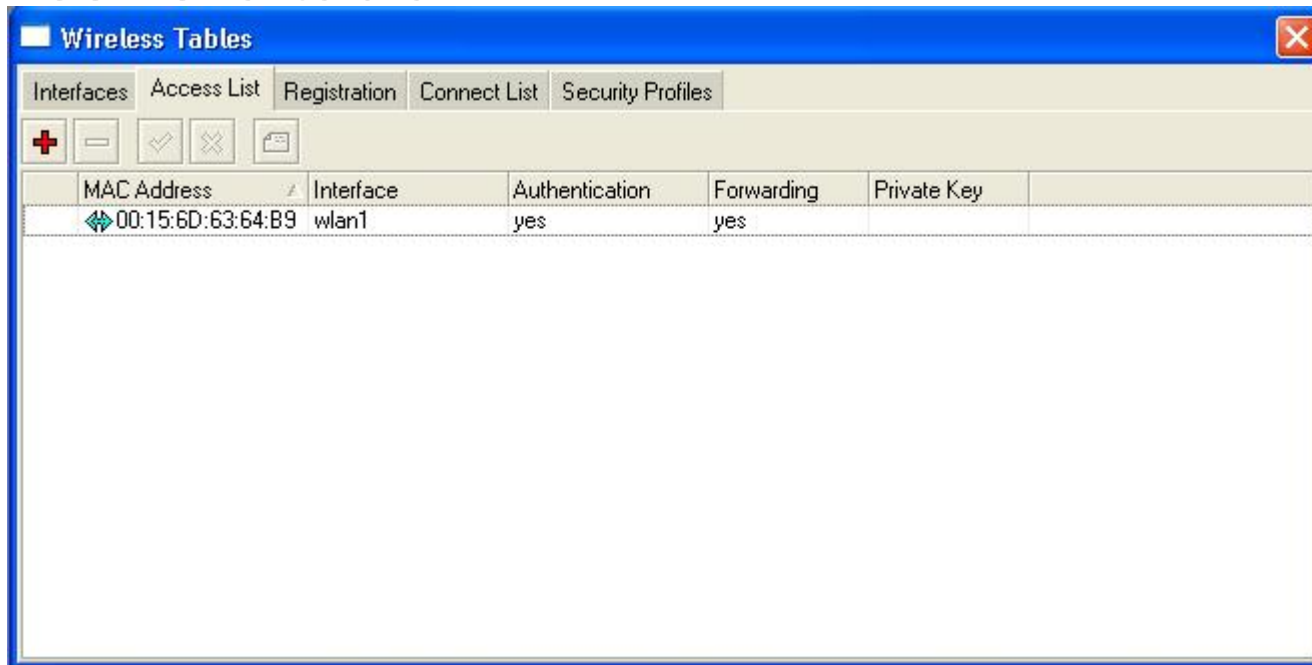
← Copy to Access List 00 Reset

Interface	Radio Name	MAC Address	AP	Tx/Rx Rate	Last Activit...	Signal Strengt...	W...	Uptime
wlan1	Cliente	00:15:6D:63:64:B9	no	6Mbps	5.000	-72	no	00:02:07

Enlaces inalámbricos con RouterOS-Rutas

Lista de acceso

- Así se ve la tabla:



The screenshot shows a window titled "Wireless Tables" with a blue border. It has a tabbed interface with "Access List" selected. Below the tabs are several icons: a red plus sign, a minus sign, a checkmark, an 'X', and a document icon. The main area contains a table with the following data:

MAC Address	Interface	Authentication	Forwarding	Private Key
00:15:6D:63:64:B9	wlan1	yes	yes	

Enlaces inalámbricos con RouterOS-Rutas

Lista de acceso

- Se puede agregar otro componente de seguridad
- Del lado del **cliente**:
 - Se conoce como **Connect List**
 - Le indica al cliente a que dirección física o a que AP debe conectarse
 - El procedimiento es similar al caso AP
 - Hay que deshabilitar ***Default Authenticate***
 - Si hay varias entradas en la tabla intenta conectarse a la que esta primera, sino está disponible prueba en la siguiente

¿Preguntas?

•Bibliografía:

- http://wiki.mikrotik.com/wiki/Tutorials_in_spanish_language
- http://wiki.mikrotik.com/wiki/Enlaces_Inal%C3%A1mbricos_con_RouterOS
- <http://wiki.mikrotik.com/wiki/Manual:TOC>