

Caso de Exito: Red MESH para Campus Universitario

Por: Maximiliano Dobladez
MKE Solutions

Santa Cruz, Bolivia. Noviembre 2014



Presentación Personal

- ✓ Nombre: Maximiliano Dobladez
- ✓ CEO - MKE Solutions
- ✓ Experiencia con MikroTik RouterOS desde 1999
- ✓ Consultor y Entrenador *MikroTik*

***MTCNA - MTCTCE - MTCWE -
MTCUME - MTCRE - MTCINE -***

✓  - info@mkesolutions.net

✓  - @mdobladez

Presentación de la Empresa

Capacitaciones

- ✓ *Entrenamientos Privados*
- ✓ *Entrenamientos Públicos*
- ✓ *Academy Coordinator Latam*

Soporte

- ✓ *Incidencias*
- ✓ *OutSourcing*

Desarrollo

- ✓ *Desarrollo de Proyectos*
- ✓ *Soluciones llave en mano*

Ventas

- ✓ *Hardware*
- ✓ *Licencias RouterOS*

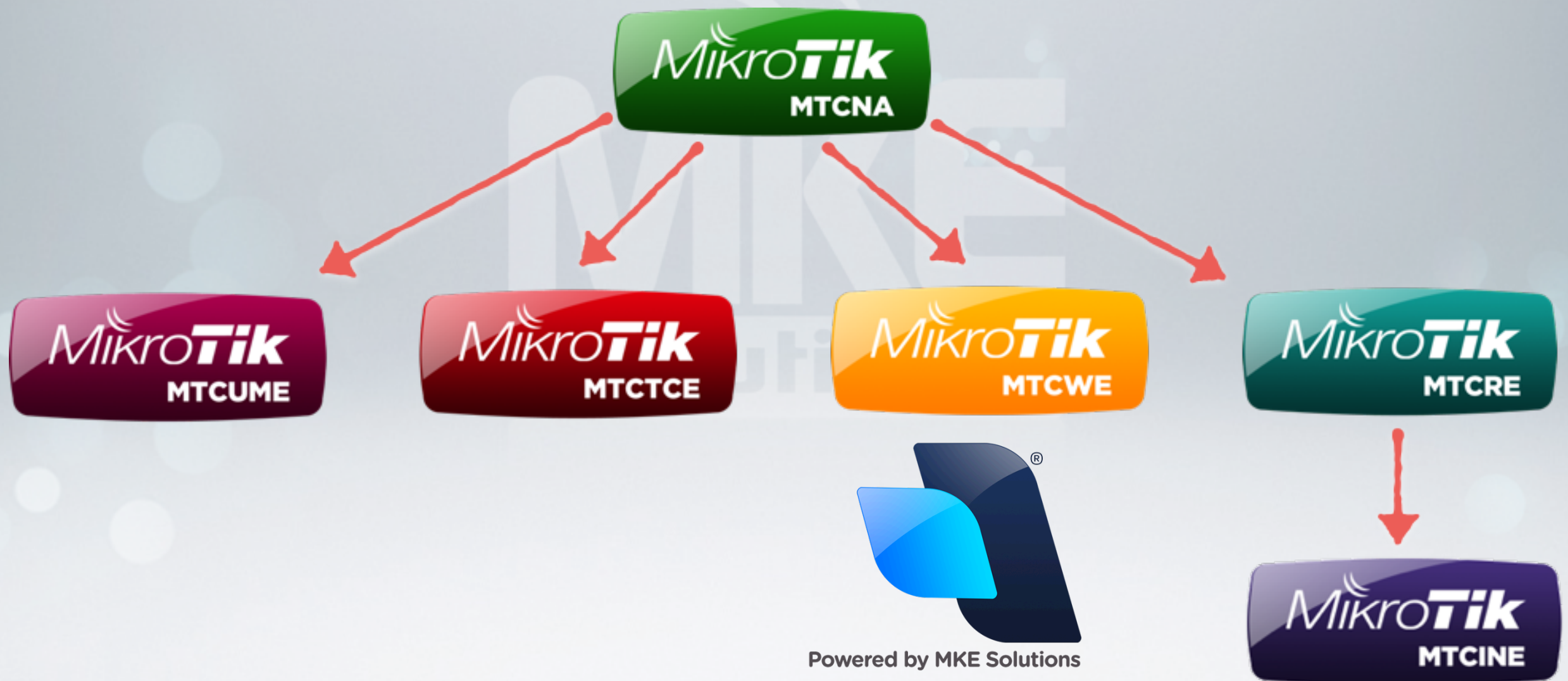


SOLUCIONES A MEDIDA, REALIZADAS POR EXPERTOS...

Presentación de la Empresa

<http://consultores.mkesolutions.net>

<http://www.AcademiaDeEntrenamientos.com>



Academia[®]
DE ENTRENAMIENTOS

ESCENARIO

ESCENARIO

Situación inicial

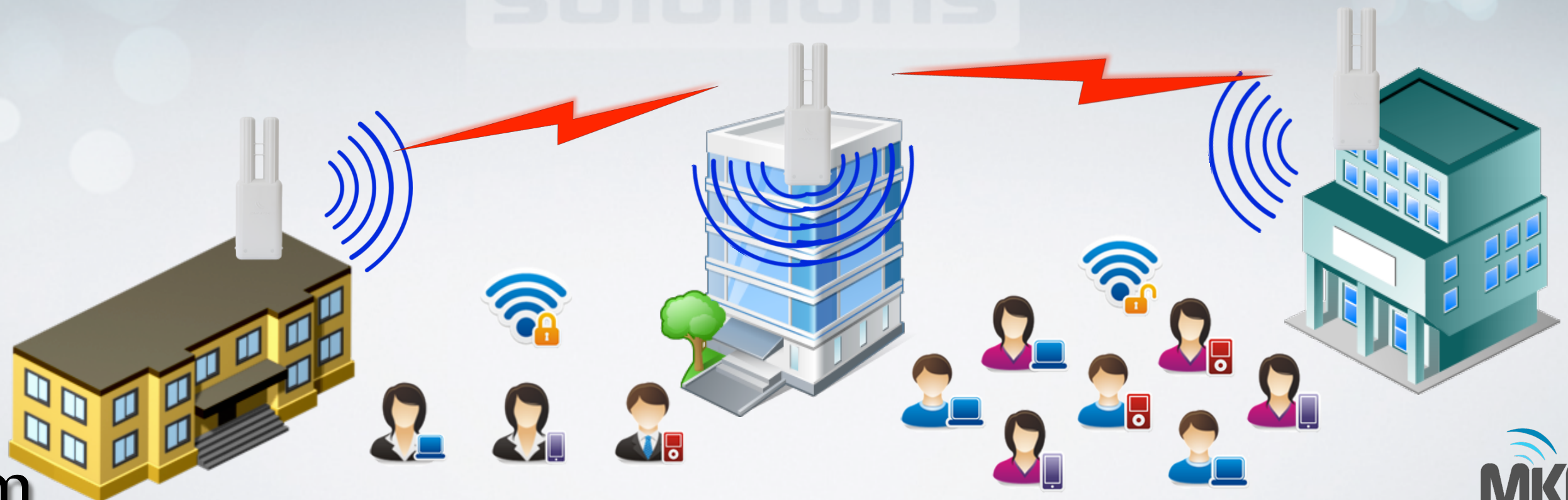
- ✓ Brindar conectividad inalámbrica al campus universitario
- ✓ Dos redes wireless **Profesor** (encriptada) y **Alumnos** (libre)
- ✓ Redes independientes y no se pueden ver mutuamente
- ✓ Acceso a las redes por VLANs diferentes
- ✓ Internet libre pero controlado para **Alumnos**
- ✓ Acceso a SIAL (Sistema de Alumnos) para **Profesores**



ESCENARIO

Propuesta

- ✓ Realizar una red MESH dual con varios APs para cubrir la zona solicitada
- ✓ Crear dos redes inalámbricas a través de AP Virtuales
- ✓ Posibilidad de brindar roaming entre APs
- ✓ Niveles de seguridad básicos



REDES MESH

Ventajas generales

- ✓ Permite la intercomunicación como un gran switch inalámbrico
- ✓ Permite movilidad / roaming
- ✓ Permite failover ante cambios en la topología
- ✓ Permite repetir la señal en lugares donde hay conos de sombra

Aplicaciones:

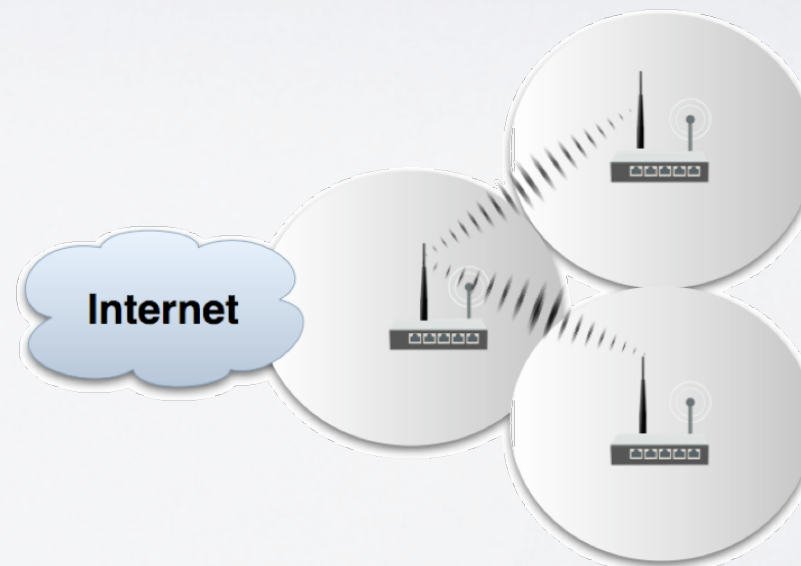
- ✓ Aeropuertos
- ✓ Hoteles / Eventos
- ✓ Empresas o Campus Académicos



REDES MESH

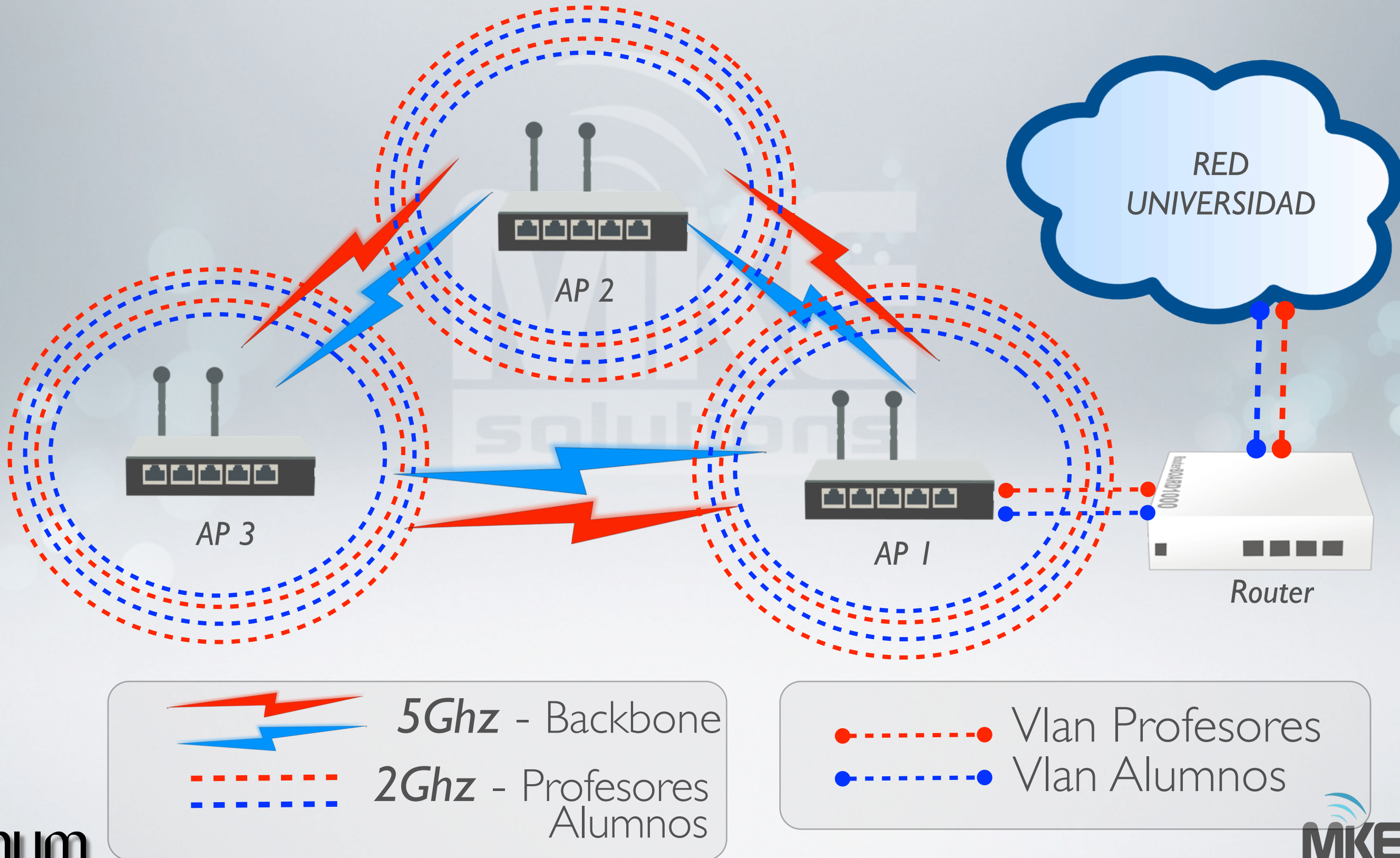
Diseño de la red

- ✓ MESH basada en **WDS + RSTP**
- ✓ MESH Dual - *5Ghz Backbone - 2Ghz Acceso*
- ✓ Canales diferentes para evitar traslape (red acceso)
- ✓ Antenas de baja ganancia (7dBi)
- ✓ Trabaja en Capa 2 (OSI)
- ✓ RSTP para evitar bucles y convergencia ante cambios
- ✓ Lista de acceso para limitar niveles de señal inalámbrica



REDES MESH

Diseño de la red



CONFIGURACION

CONFIGURACION

Configuración BackBone 5Ghz

Interface <WLAN BACKBONE 5GHZ>

General Wireless WDS Nstream Status Traffic

Mode: **ap bridge**

Band: 5GHz-A

Channel Width: 20MHz

Frequency: 5765 MHz

SSID: MESH

Scan List: default

Wireless Protocol: unspecified

Security Profile: WPA2 BACKBONE

Antenna Mode: antenna a

Bridge Mode: enabled

Default AP Tx Rate: bps

Default Client Tx Rate: bps

☒ Default Authenticate

☒ Default Forward

☐ Hide SSID

OK

Cancel

Apply

Disable

Comment

Torch

Scan...

Freq. Usage...

Align...

Sniff...

Snooper...

Reset Configuration

Advanced Mode

Interface <WLAN BACKBONE 5GHZ>

General Wireless WDS Nstream Status Traffic

Mode: **wds slave**

Band: 5GHz-A

Channel Width: 20MHz

Frequency: 5765 MHz

SSID: MESH

Scan List: default

Wireless Protocol: unspecified

Security Profile: WPA2 BACKBONE

Antenna Mode: antenna a

Bridge Mode: enabled

Default AP Tx Rate: bps

Default Client Tx Rate: bps

☒ Default Authenticate

☒ Default Forward

☐ Hide SSID

OK

Cancel

Apply

Disable

Comment

Torch

Scan...

Freq. Usage...

Align...

Sniff...

Snooper...

Reset Configuration

Advanced Mode

- Configurar AP 1 como **AP Bridge**
- Configurar AP 2 y 3 como **WDS-Slave**

CONFIGURACION

Configuración AP Acceso 2Ghz

Interface <WLAN AP 2GHZ>

General Wireless WDS Nstreme Status Traffic

AP1 Mode: ap bridge
Band: 2GHz-B/G
Channel Width: 20MHz
Frequency: 2412 MHz
SSID: AP 1
Scan List: default
Wireless Protocol: unspecified
Security Profile: default
Antenna Mode: antenna a
Bridge Mode: enabled

Default AP Tx Rate: bps
Default Client Tx Rate: bps

☒ Default Authenticate
☒ Default Forward
☒ Hide SSID

OK
Cancel
Apply
Disable
Comment
Torch
Scan...
Freq. Usage...
Align...
Sniff...
Snooper...
Reset Configuration
Advanced Mode

Interface <WLAN AP 2GHZ>

General Wireless WDS Nstreme Status Traffic

AP2 Mode: ap bridge
Band: 2GHz-B/G
Channel Width: 20MHz
Frequency: 2437 MHz
SSID: AP 2
Scan List: default
Wireless Protocol: unspecified
Security Profile: default

OK
Cancel
Apply
Disable
Comment
Torch

Interface <WLAN AP 2GHZ>

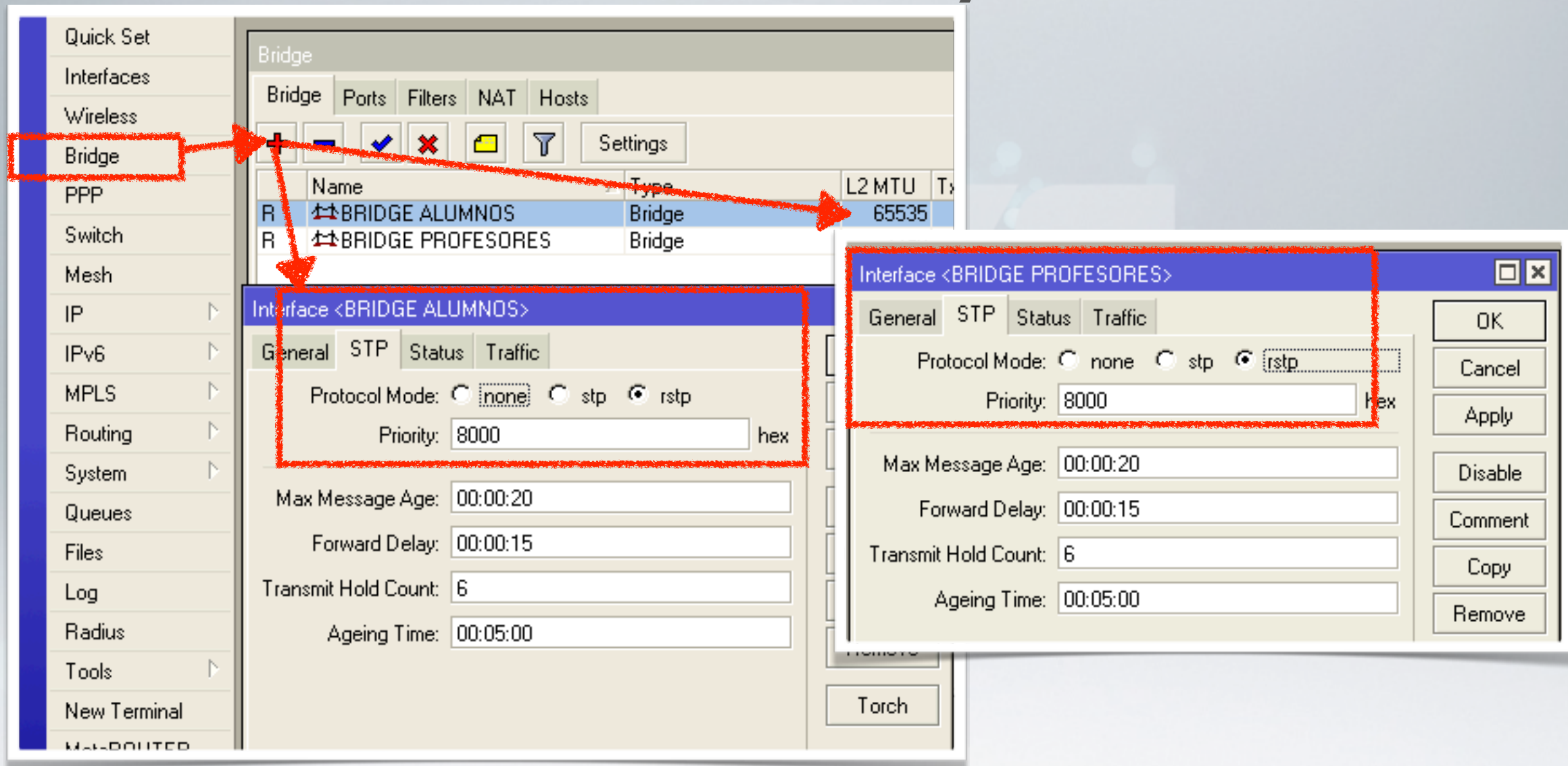
General Wireless WDS Nstreme Status Traffic

AP3 Mode: ap bridge
Band: 2GHz-B/G
Channel Width: 20MHz
Frequency: 2462 MHz
SSID: AP 3
Scan List: default

- Configurar AP 1 como **AP Bridge** en Canal 1
- Configurar AP 2 y 3 como **AP Bridge** en Canal 6 y 11

CONFIGURACION

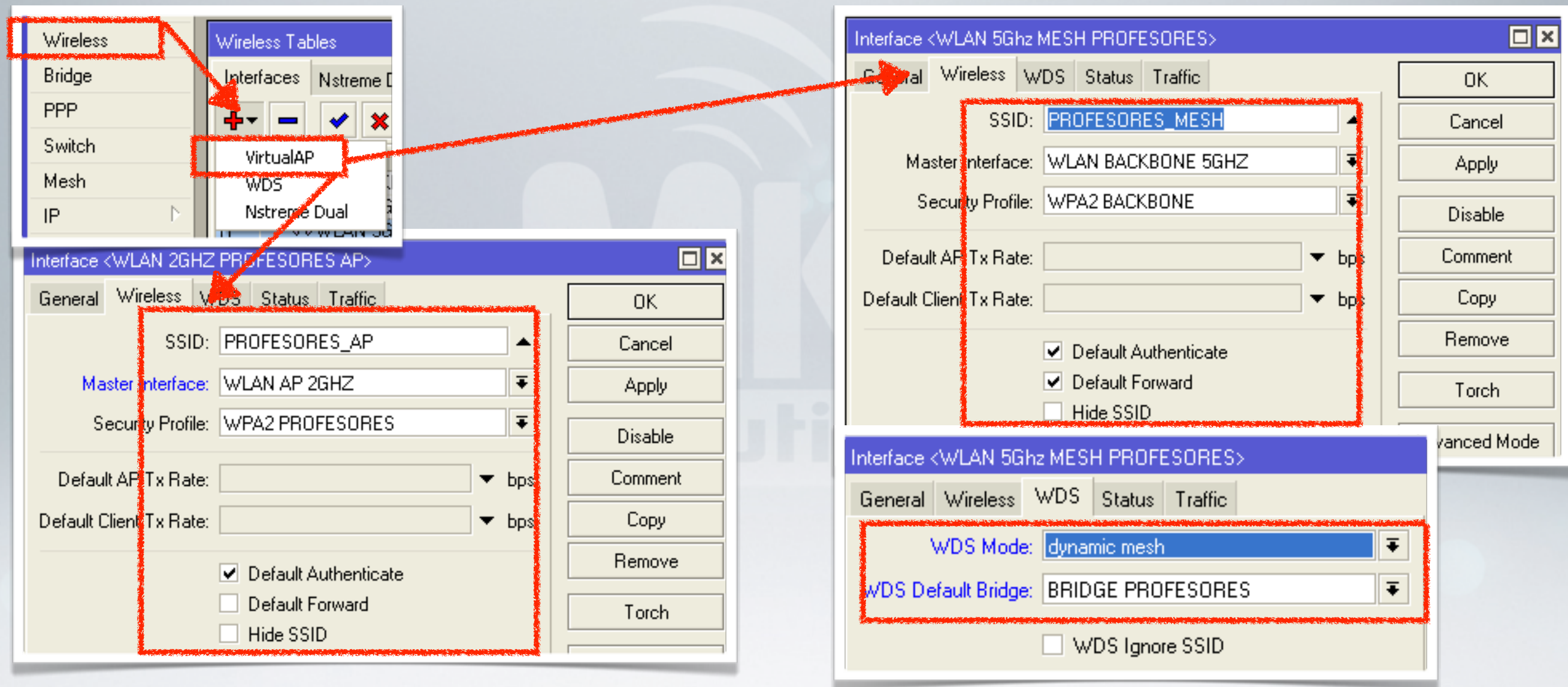
BRIDGES Profesores y Alumnos



- Crear dos *bridges* uno para *Profesores* y otro *Alumnos*
- Activarles *RSTP*

CONFIGURACION

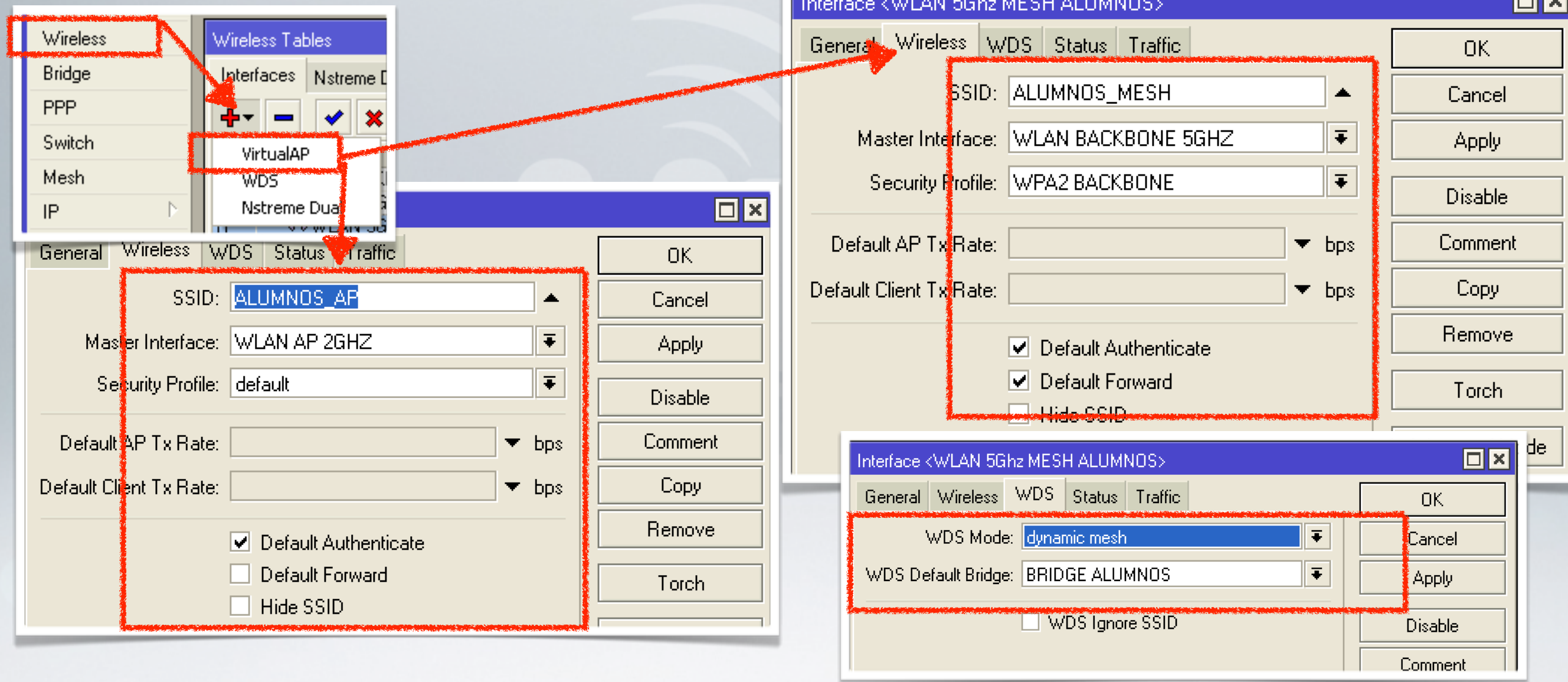
AP Virtuales Profesores



- ▶ Crear dos *AP Virtuales* para *Profesores*
 - Uno en 5Ghz con *WDS dynamic mesh* y default *bridge*
 - Otro en 2Ghz con seguridad *WPA2-PSK*

CONFIGURACION

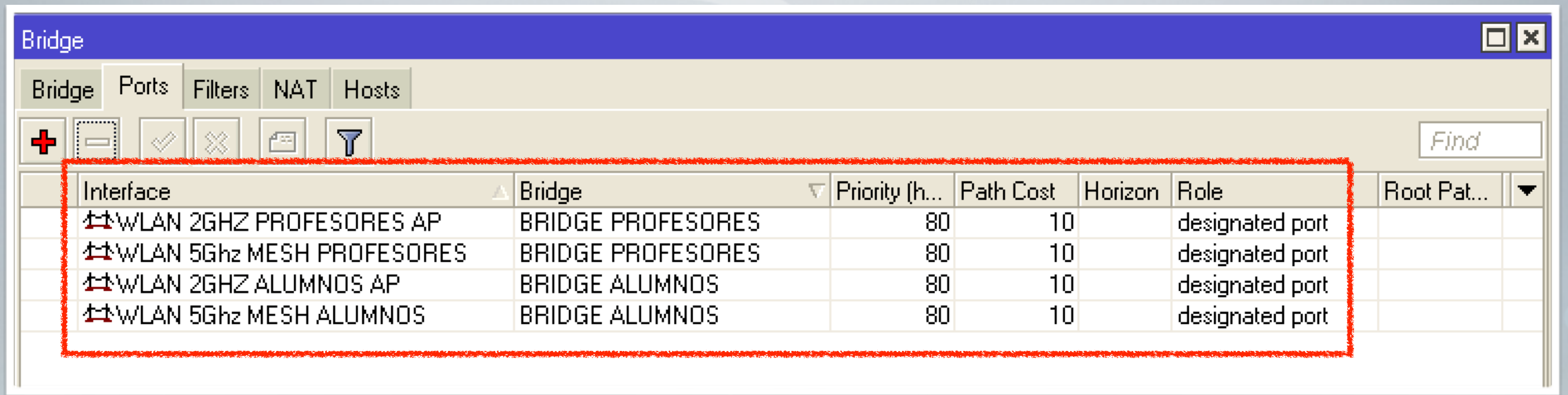
AP Virtuales Alumnos



- ▶ Crear dos *AP Virtuales* para *Alumnos*
 - Uno en 5Ghz con *WDS dynamic mesh* y default *bridge*
 - Otro en 2Ghz sin seguridad

CONFIGURACION

Bridgear MESH 5Ghz y Acceso 2Ghz



Interface	Bridge	Priority (h...	Path Cost	Horizon	Role	Root Pat...
WLAN 2GHZ PROFESORES AP	BRIDGE PROFESORES	80	10		designated port	
WLAN 5Ghz MESH PROFESORES	BRIDGE PROFESORES	80	10		designated port	
WLAN 2GHZ ALUMNOS AP	BRIDGE ALUMNOS	80	10		designated port	
WLAN 5Ghz MESH ALUMNOS	BRIDGE ALUMNOS	80	10		designated port	

- ▶ Agregar port al bridge
 - Para **Profesores**
 - AP Virtual 5Ghz con WDS (backbone)
 - AP Virtual 2Ghz (acceso)
 - Para **Alumnos**
 - AP Virtual 5Ghz con WDS (backbone)
 - AP Virtual 2Ghz (Acceso)

CONFIGURACION

AP I - VLANs de Acceso a las Redes

The screenshot shows the Mikrotik WinBox interface. On the left is a sidebar with navigation options: Interfaces, Wireless, Bridge, PPP, Switch, Mesh, IP, IPv6, MPLS, Routing, System, Queues, Files, Log, Radius, Tools, New Terminal, MetaROUTER, and Make Supout.tif. The main window is titled 'Interface List' and has tabs for Interface, Ethernet, EoIP Tunnel, IP Tunnel, GRE Tunnel, VLAN, VRRP, Bonding, and LTE. The 'VLAN' tab is selected, showing a table of interfaces:

Interface	Name	Type	MTU	L2 MTU	Tx	Rx	Tx Pac...	Rx
R	VLAN.10.PROFESORES	VLAN	1500	1522	0 bps	0 bps	0	
R	VLAN.11.ALUMNOS	VLAN	1500	1522	0 bps	0 bps	0	

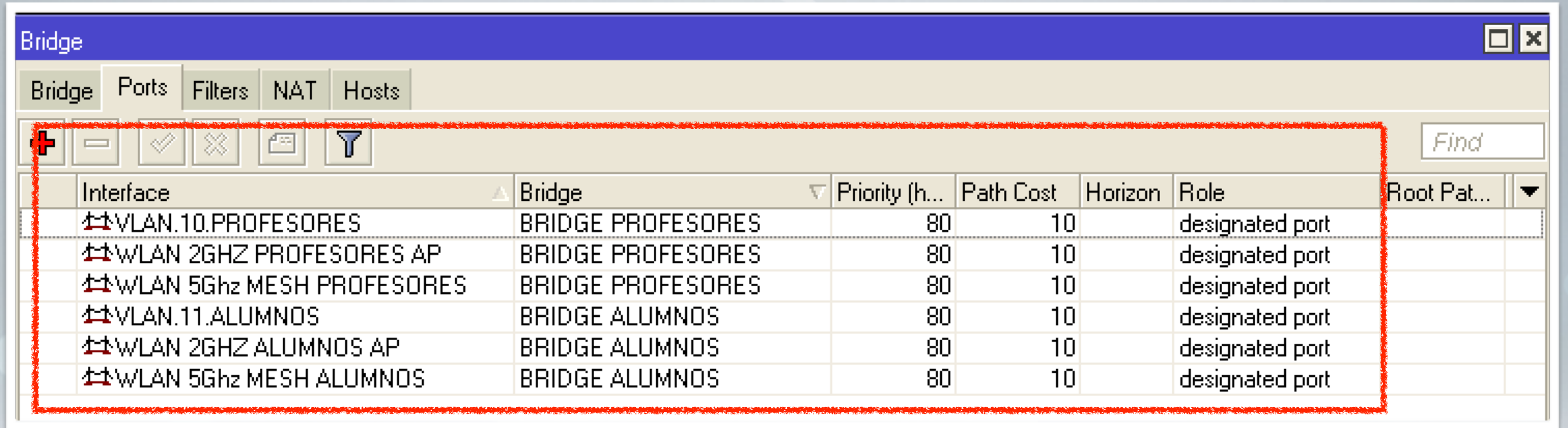
Below the table are two configuration panels. The left panel is for 'Interface <VLAN.10.PROFESORES>' and the right panel is for 'Interface <VLAN.11.ALUMNOS>'. Both panels have tabs for 'General' and 'Traffic'. The 'General' tab is selected in both. The configuration details are as follows:

Field	VLAN.10.PROFESORES	VLAN.11.ALUMNOS
Name	VLAN.10.PROFESORES	VLAN.11.ALUMNOS
Type	VLAN	VLAN
MTU	1500	1500
L2 MTU	1522	1522
MAC Address	00:0C:42:33:44:2B	00:0C:42:33:44:2B
ARP	enabled	enabled
VLAN ID	10	11
Interface	ether1	ether1

- ▶ Crear VLAN en ether1 (trunk)
 - Para **Profesores** VLAN 10
 - Para **Alumnos** VLAN 11

CONFIGURACION

Bridgear VLANs y AP Virtuales

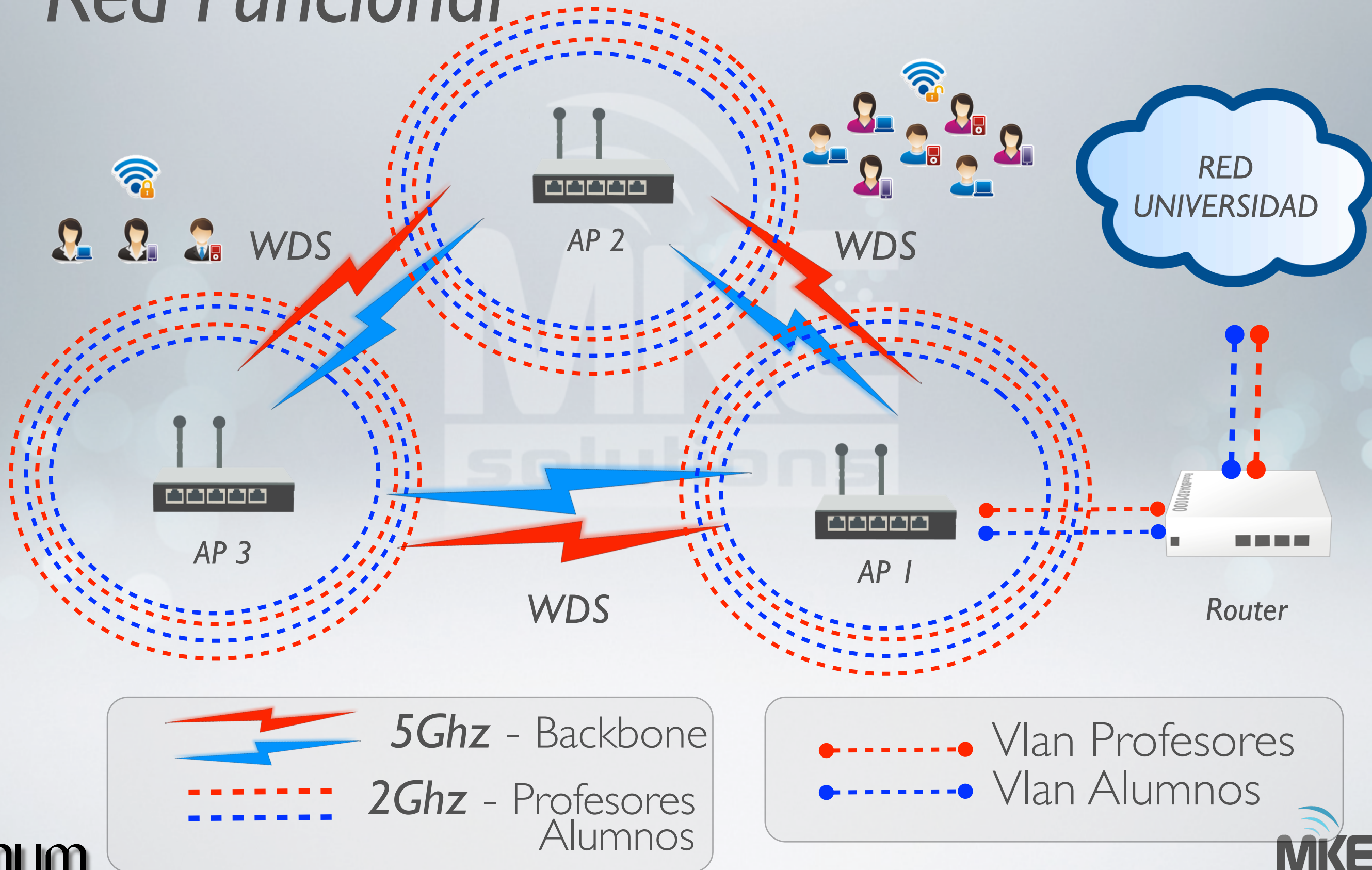


Interface	Bridge	Priority (h...)	Path Cost	Horizon	Role	Root Pat...
VLAN.10.PROFESORES	BRIDGE PROFESORES	80	10		designated port	
WLAN 2GHZ PROFESORES AP	BRIDGE PROFESORES	80	10		designated port	
WLAN 5Ghz MESH PROFESORES	BRIDGE PROFESORES	80	10		designated port	
VLAN.11.ALUMNOS	BRIDGE ALUMNOS	80	10		designated port	
WLAN 2GHZ ALUMNOS AP	BRIDGE ALUMNOS	80	10		designated port	
WLAN 5Ghz MESH ALUMNOS	BRIDGE ALUMNOS	80	10		designated port	

- ▶ Agregar port al bridge
 - *Profesores* VLAN 10
 - *Alumnos* VLAN 11

REDES MESH

Red Funcional



Repaso

- ✓ Se crean **2 Bridge -Alumnos y Profesores-**
- ✓ Se crean **2 AP Virtuales** para **Profesores**
(2Ghz Acceso y 5Ghz Backbone con WDS)
- ✓ Se crean **2 AP Virtuales** para **Alumnos**
(2Ghz Acceso y 5Ghz Backbone con WDS)
- ✓ Se agregan como **port del bridge** los **AP Virtuales**
a sus respectivos **bridges**



Recomendaciones Finales

- ✓ Hacer reglas de filtrado por niveles de señal
- ✓ Activar **WMM** en toda la red Wireless
- ✓ Hacer filtrado *netbios / smb* en *firewall bridge*
- ✓ Colocar protección de **DHCP intrusos** y *alertas* al detectarlos



Referencias

Enlaces y Documentaciones:

✓ **MikroTik RouterOS Wiki**

- <http://wiki.mikrotik.com/wiki/Manual:Interface/Wireless>
- http://wiki.mikrotik.com/wiki/Wireless_repeater
- http://wiki.mikrotik.com/wiki/Mesh_wds

✓ **MikroTik User Meeting MUM**

- [*Wireless Multi Media WMM PL-10*](#)
- [*Redes MESH - MAIA \(BR08\)*](#)
- [*Redes HWMP+ - PL10*](#)

✓ **MKE Solutions**

- <http://www.mkesolutions.net>
- <http://www.AcademiaDeEntrenamientos.com>



¿PREGUNTAS?

Muchas Gracias!

- ▶ info@mkesolutions.net
- ▶ <http://www.mkesolutions.net>
- ▶ <http://www.AcademiaDeEntrenamientos.com>
- ▶ <http://maxid.com.ar>
- ▶ <http://twitter.com/mdobladez>

