

# Configuración de VLANs usando Cloud Router Switch



Ing. Miguel Ojeda Flores  
Home-Capacity S.A.  
[www.home-capacity.com](http://www.home-capacity.com)

# Presentación



- Ing. Miguel Ojeda Flores ([miguel.ojeda@home-capacity.com](mailto:miguel.ojeda@home-capacity.com))
  - Fundador/CEO - Home Capacity S.A.
  - Ingeniero en Sistemas con mención en Telemática
  - MTCNA/MTCTCE/MTCWE/MTCUME/MTCRE/MTCINE/MTCIPv6E
  - Experiencia en RouterOS desde 2009
  - Instructor MikroTik desde 2011
- 
- **Home Capacity S.A.**
  - Centro de entrenamiento Mikrotik.
  - Consultorías y asesorías técnicas.
  - Distribuidor autorizado.



# Felicitaciones Popayán!!!!

- Mikrotik Certified Network Associate (13-15 Enero)



**MTCNA**



# Felicitaciones Popayán!!!!

- ▶ MikroTik Certified Routing Engineer (16-17 Enero)



**MTCRE**



# Felicitaciones Popayán!!!!

- ▶ MikroTik Certified Inter-Networking Engineer (18-19 Enero)



**MTCINE**



# Felicitaciones Popayán!!!!

- ▶ MikroTik Certified User Management Engineer (20-21 Enero)



**MTCUME**



# Próximos Entrenamientos

- ▶ Popayán, Colombia
  - MikroTik Certified Traffic Control Engineer (24-25 Enero)
  - MikroTik Certified Wireless Engineer (26-27 Enero)
  - MikroTik Certified IPv6 Engineer (28-29 Enero)
- ▶ Morelia, México (MTCNA-MTCRE-MTCINE **Febrero 2017**)
- ▶ San Juan, Puerto Rico (MTCNA-MTCTCE-MTCUME-MTCRE-MTCWE **Febrero 2017**)
- ▶ San Salvador, El Salvador (MTCNA-MTCRE-MTCTCE-MTCIPv6 **Marzo 2017**)
- ▶ San Pedro Sula, Honduras (MTCNA-MTCRE-MTCIPv6 **Marzo 2017**)
- ▶ Lima, Perú (MTCNA-MTCRE **Marzo 2017**)
- ▶ San José Costa Rica (MTCNA-MTCRE-MTCIPv6 **Abril 2017**)

## Información y Registro:

[cursos@home-capacity.com](mailto:cursos@home-capacity.com)





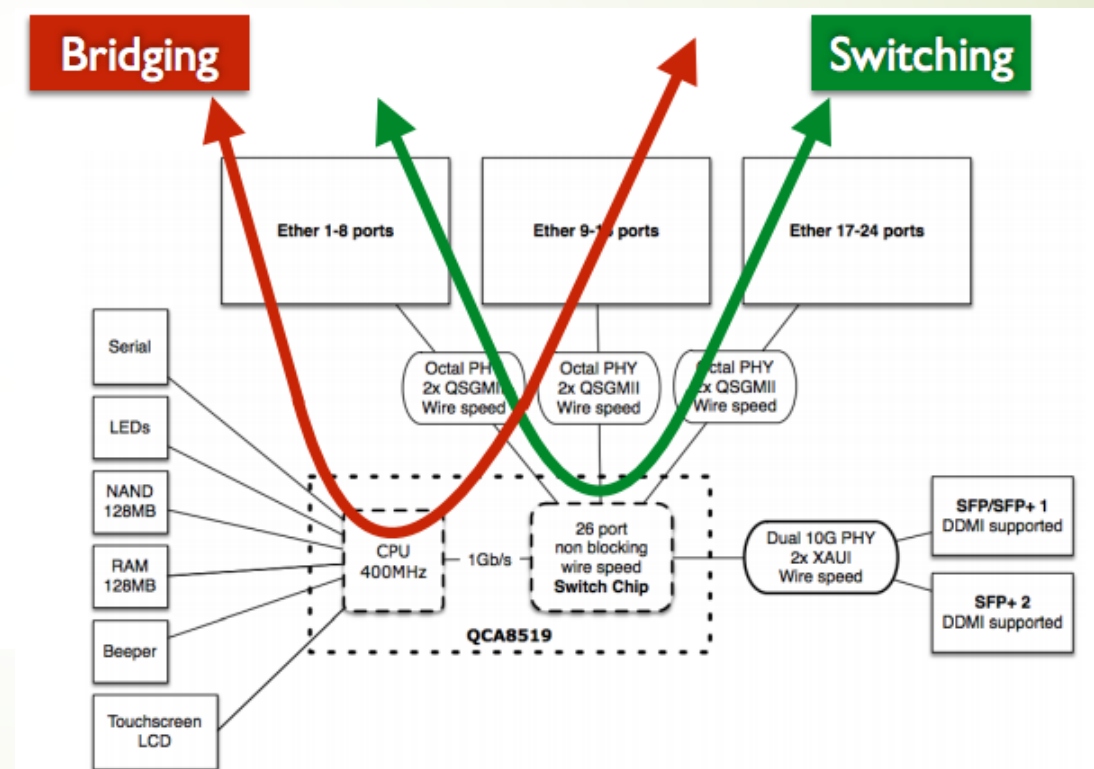
# Agenda

- Switch vs Bridge
- VLAN: Conceptos y Términos
- Configuración Básica de Switch en RouterOS
- Configuración de múltiples Switches
- Configuración de Escenario Inter-VLAN
- Traslación de VLANs
- Recomendaciones



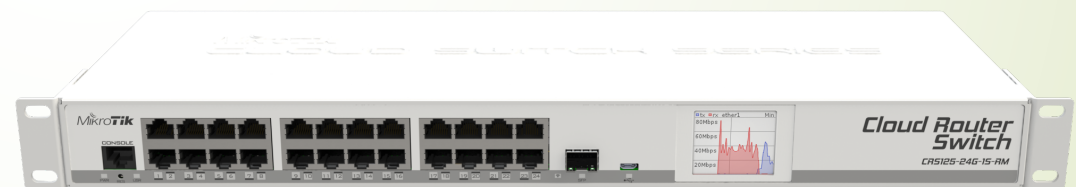
# Por qué usar Switch en lugar de Bridge?

- Bridges son fáciles y perfectos para unir puertos que no se pueden unir de otra manera. Ejemplo: Wireless y Ethernet.
- Los Bridges se realizan por software y eso incrementa la carga de CPU.
- Aunque funcionalmente son los mismos, operacionalmente son muy diferentes.
- La conmutación implica el uso de un chip de conmutación dedicado, y separado del CPU del router.



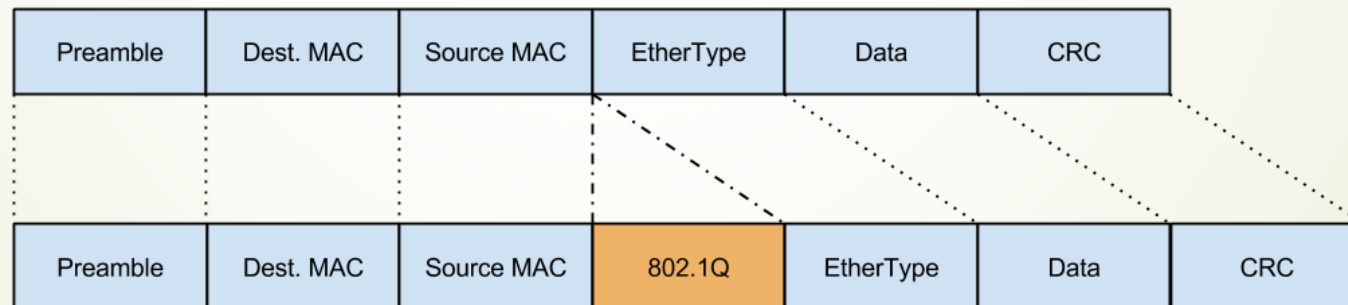
# Cloud Router Switches

- La serie de equipos CRS son Switches altamente integrados con un procesador MIPS de muy alto rendimiento y características especiales para el procesamiento de paquetes.
- Se los puede incluir en el diseño de varias soluciones ethernet como Switch de capa 2 no administrable, Switch de capa 2 administrable y Switch carrier-class.
- Algunas de sus características son:
  - Forwarding
  - Mirroring
  - **VLAN**
  - Port Insolation
  - Trunking
  - QoS
  - Shaping and Scheduling
  - ACLs



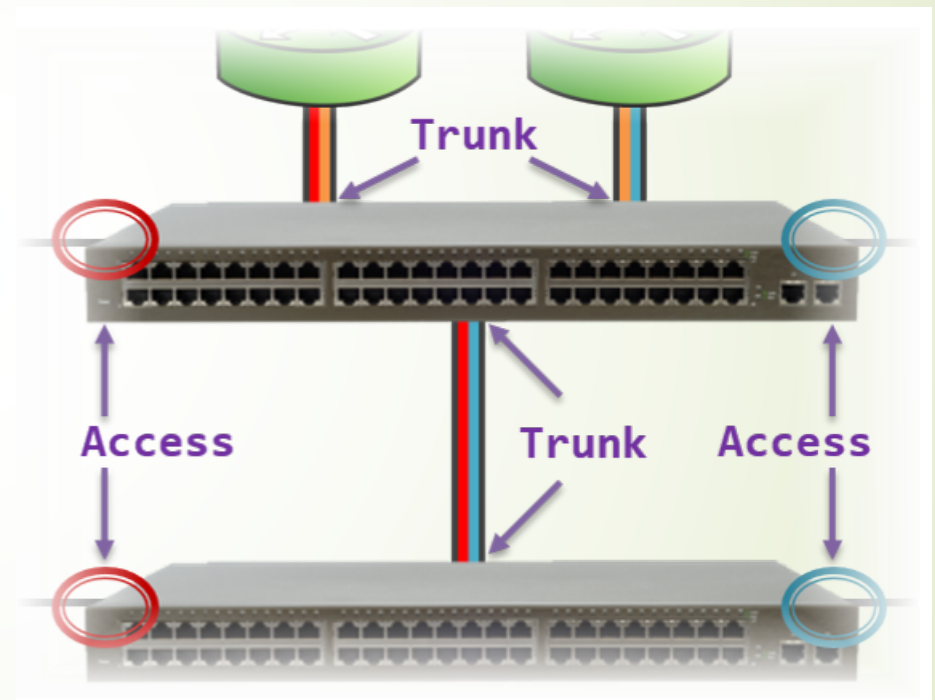
# Que es una VLAN?

- Una **VLAN**, acrónimo de *virtual LAN* (**Red de área local virtual**), es un método para crear redes lógicas independientes dentro de una misma red física. (Wikipedia)
- Son útiles para reducir el tamaño del dominio de broadcast y ayudan en la administración de la red, separando segmentos lógicos de una red de área local.
- 802.1Q no "encapsula" el frame original, sino que añade un campo de 32 bits entre la dirección MAC de origen y el campo "EtherType" del frame original.



## Términos de VLANs

- **Tagged:** Agrega la etiqueta VLAN a los frames.
- **Untagged:** Elimina la etiqueta VLAN de los frames.
- **Trunk Port:** Permite el paso de varias etiquetas VLAN a través del Switch.
- **Access Port:** Recibe únicamente frames con una etiqueta específica y la elimina antes que el frame deje el puerto para dispositivos que no soportan VLAN.
- **Hybrid Port:** Permite el paso de algunas etiquetas y elimina otras.



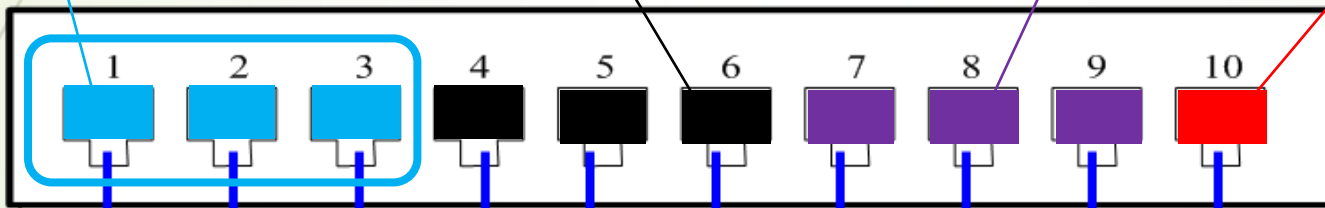
# VLANS

Puerto de ACCESO para VLAN 10

Puerto de ACCESO para VLAN 11

Puerto de ACCESO para VLAN 12

Puerto TRUNK (transporta varias VLANs)



VLAN 10



VLAN 11



VLAN 12



Internet

# Configuración Básica

- Si usamos la configuración por defecto, todos los puertos están en modo Switch con la interface **Ether1** como puerto master.
- Sin la configuración por defecto, es necesario asignar los puertos manualmente o por medio de scripts.

The screenshot displays the Mikrotik WinBox interface. On the left, the 'Interface List' window shows a table of network interfaces. On the right, the 'Interface <ether2>' configuration window is open, showing various settings for the 'ether2' interface.

Name	Type	MTU	L2 MTU	Tx	Rx	Tx Pe
R ether1	Ethernet	1500	1588		20.5 kbps	15.5 kbps
RS ether2	Ethernet	1500	1588	1200 bps	0 bps	1000 bps
RS ether3	Ethernet	1500	1588			
RS ether4	Ethernet	1500	1588			
RS ether5	Ethernet	1500	1588			
S ether6	Ethernet	1500	1588			
RS ether7	Ethernet	1500	1588			
S ether8	Ethernet	1500	1588			
R ether9	Ethernet	1500	1588			
RS ether10	Ethernet	1500	1588			
ether11	Ethernet	1500	1588			
ether12	Ethernet	1500	1588			
ether13	Ethernet	1500	1588			
ether14	Ethernet	1500	1588			
ether15	Ethernet	1500	1588			
ether16	Ethernet	1500	1588			
ether17	Ethernet	1500	1588			
ether18	Ethernet	1500	1588			
ether19	Ethernet	1500	1588			
ether20	Ethernet	1500	1588			
ether21	Ethernet	1500	1588			
ether22	Ethernet	1500	1588			
ether23	Ethernet	1500	1588			
ether24	Ethernet	1500	1588			
sfp1	Ethernet	1500	1588			

The 'Interface <ether2>' configuration window shows the following settings:

- Name: ether2
- Type: Ethernet
- MTU: 1500
- L2 MTU: 1588
- Max L2 MTU: 4064
- MAC Address: E4:8D:8C:57:D9:69
- ARP: enabled
- Master Port: ether1
- Bandwidth (Rx/Tx): unlimited / unlimited
- Switch: switch1

Buttons on the right include OK, Cancel, Apply, Disable, Comment, Torch, Cable Test, Blink, Reset MAC Address, and Reset Counters. At the bottom, status indicators show 'enabled', 'running', 'slave', and 'link ok'.

# Creación de VLANs en RouterOS

La configuración de múltiples puertos MASTER está diseñada como una solución rápida y sencilla de aislamiento de puertos, pero esto limita parte de la funcionalidad de VLANs soportada por el chip del CRS.

Para configuraciones avanzadas:

- Se recomienda obtener el cable de la consola y probarlo antes de configurar las VLAN porque puede perder acceso a la CPU y/o al puerto al que está conectado.
- Utilice un puerto MASTER con el chip del CRS "switch-cpu" para todos los puertos.
- Configurar las VLANs.
- Aislar los grupos de puertos con la configuración del perfil de aislamiento de puertos.

# Configuración Múltiples puertos Master

The screenshot displays the Mikrotik WinBox interface. The 'Interface List' window shows a table of network interfaces. Two groups of interfaces are circled in red: ether13-17 and ether20-24. Two terminal windows are open, showing the configuration of master ports for these groups.

Name	Type	MTU	L2 MTU	Tx	Rx	Tx Packet (p/s)	Rx Packet (p/s)	Master Port	Rx Ban...	Tx Ban...	Switch	PoE Out	PoE Prio
ether1	Ethernet	1500	1588	127.2 kbps	5.3 kbps	18	4	none	unlimited	unlimited	swit...		
ether2	Ethernet	1500	1588	512 bps	0 bps	1	0	none	unlimited	unlimited	swit...		
ether3	Ethernet	1500	1588	1024 bps	792 bps	2	1	ether1	unlimited	unlimited	swit...		
ether4	Ethernet	1500	1588	1536 bps	1	1	3	ether1	unlimited	unlimited	swit...		
ether5	Ethernet	1500	1588	0 bps	2	0	0	ether1	unlimited	unlimited	swit...		
ether6	Ethernet	1500	1588	0 bps	0 bps	0	0	ether1	unlimited	unlimited	swit...		
ether7	Ethernet	1500	1588	0 bps	2	0	0	ether1	unlimited	unlimited	swit...		
ether8	Ethernet	1500	1588	0 bps	0 bps	0	0	ether1	unlimited	unlimited	swit...		
ether9	Ethernet	1500	1588	0 bps	0 bps	0	0	none	unlimited	unlimited	swit...		
ether10	Ethernet	1500	1588	0 bps	0 bps	0	0	none	unlimited	unlimited	swit...		
ether11	Ethernet	1500	1588	0 bps	0 bps	0	0	none	unlimited	unlimited	swit...		
ether12	Ethernet	1500	1588	0 bps	0 bps	0	0	none	unlimited	unlimited	swit...		
ether13	Ethernet	1500	1588	0 bps	0 bps	0	0	none	unlimited	unlimited	swit...		
ether14	Ethernet	1500	1588	0 bps	0 bps	0	0	none	unlimited	unlimited	swit...		
ether15	Ethernet	1500	1588	0 bps	0 bps	0	0	none	unlimited	unlimited	swit...		
ether16	Ethernet	1500	1588	0 bps	0 bps	0	0	none	unlimited	unlimited	swit...		
ether17	Ethernet	1500	1588	0 bps	0 bps	0	0	none	unlimited	unlimited	swit...		
ether18	Ethernet	1500	1588	0 bps	0 bps	0	0	none	unlimited	unlimited	swit...		
ether19	Ethernet	1500	1588	0 bps	0 bps	0	0	none	unlimited	unlimited	swit...		
ether20	Ethernet	1500	1588	0 bps	0 bps	0	0	none	unlimited	unlimited	swit...		
ether21	Ethernet	1500	1588	0 bps	0 bps	0	0	none	unlimited	unlimited	swit...		
ether22	Ethernet	1500	1588	0 bps	0 bps	0	0	none	unlimited	unlimited	swit...		
ether23	Ethernet	1500	1588	0 bps	0 bps	0	0	none	unlimited	unlimited	swit...		
ether24	Ethernet	1500	1588	0 bps	0 bps	0	0	none	unlimited	unlimited	swit...		
sfp1	Ethernet	1500	1588	0 bps	0 bps	0	0	none	unlimited	unlimited	swit...		

**Terminal 1:**

```
[admin@MK-SULAGRO] >
[admin@MK-SULAGRO] >
[admin@MK-SULAGRO] >
[admin@MK-SULAGRO] >
[admin@MK-SULAGRO] >
[admin@MK-SULAGRO] > :for i from=13 to=17 do=(interface ethernet set master-port=ether13 "$i")
```

**Terminal 2:**

```
[admin@MK-SULAGRO] >
[admin@MK-SULAGRO] >
[admin@MK-SULAGRO] >
[admin@MK-SULAGRO] >
[admin@MK-SULAGRO] >
[admin@MK-SULAGRO] >
[admin@MK-SULAGRO] > :for i from=20 to=23 do=(interface ethernet set master-port=ether20 "$i")
```



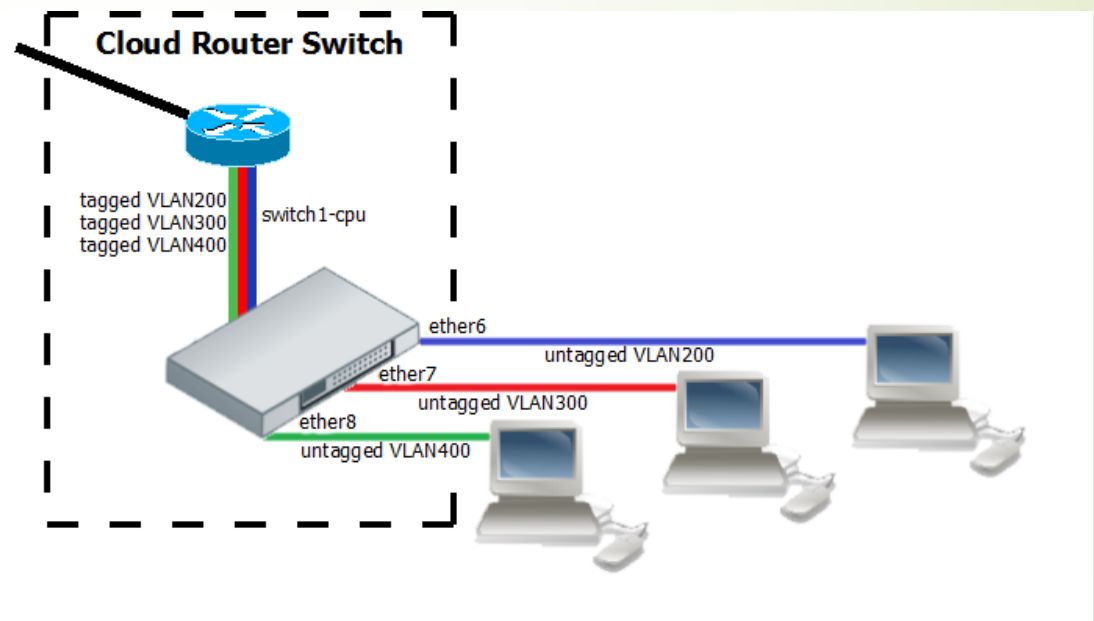
# Configuración Inter-VLAN

La configuración de enrutamiento de Inter-VLAN consta de dos partes principales:

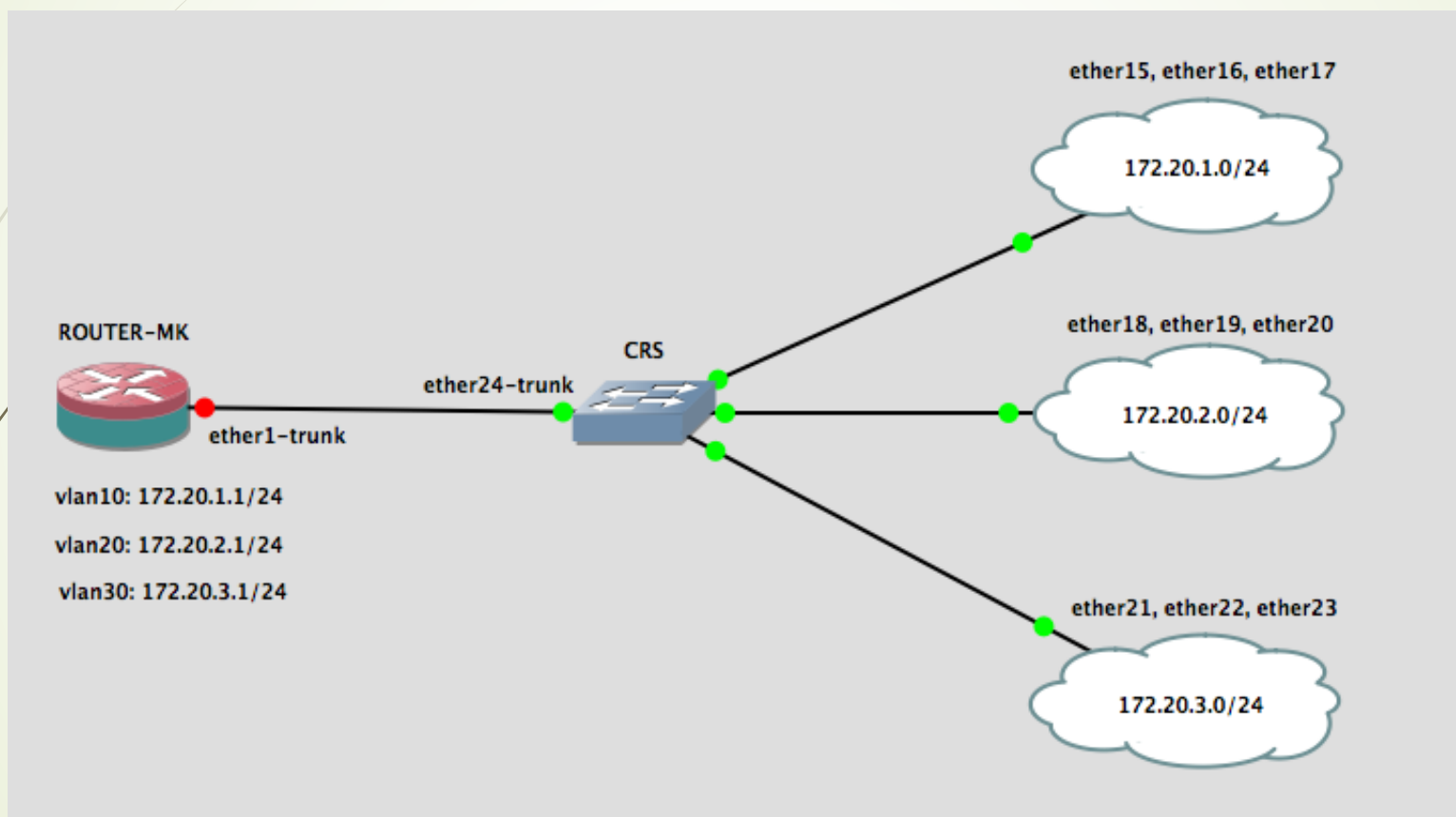
- ▶ Etiquetado de VLAN en switch-chip.
- ▶ Enrutamiento en RouterOS.

Esta configuración se puede utilizar en muchas aplicaciones combinándola con servidor DHCP, Hotspot, PPP y otras características para cada VLAN.

Configuración común cuando un router necesita muchos puertos independientes.



# Configuración Inter-VLAN - EJEMPLO



# Paso 1: Configuración Router

- ➔ Creamos 3 interfaces VLAN sobre la misma interface Ether1

The screenshot displays a network configuration tool with an 'Interface List' table at the top and three configuration windows for VLANs. The table lists the following interfaces:

Name	Type	MTU	L2 MTU	Tx	Rx	Tx Packet (p/s)	Rx Packet (p/s)	VLAN ID	Interface	Commer	
R	vlan10	VLAN	1500	1584	0 bps	0 bps	0	0	10	ether1	
R	vlan20	VLAN	1500	1584	0 bps	0 bps	0	0	20	ether1	

Three configuration windows are overlaid on the main interface:

- Interface <vlan10>**: Name: vlan10, Type: VLAN, MTU: 1500, L2 MTU: 1584, MAC Address: E4:8D:8C:57:D9:68, ARP: enabled, VLAN ID: 10, Interface: ether1.
- Interface <vlan20>**: Name: vlan20, Type: VLAN, MTU: 1500, L2 MTU: 1584, MAC Address: E4:8D:8C:57:D9:68, ARP: enabled, VLAN ID: 20, Interface: ether1.
- New Interface**: Name: vlan30, Type: VLAN, MTU: 1500, L2 MTU: 1584, MAC Address: (empty), ARP: enabled, VLAN ID: 30, Interface: ether1.

Red arrows point from the text on the left to the 'Interface' field in each of the three configuration windows, indicating the assignment of the ether1 interface to each VLAN.

## Paso 2: Configuración Router

- ➔ Agregamos una IP a cada interface VLAN

The screenshot displays a network configuration interface. At the top, there is a table titled "Address List" with the following data:

Address	Network	Interface
172.20.3.1/24	172.20.3.0	vlan30
172.20.2.1/24	172.20.2.0	vlan20
172.20.1.1/24	172.20.1.0	vlan10

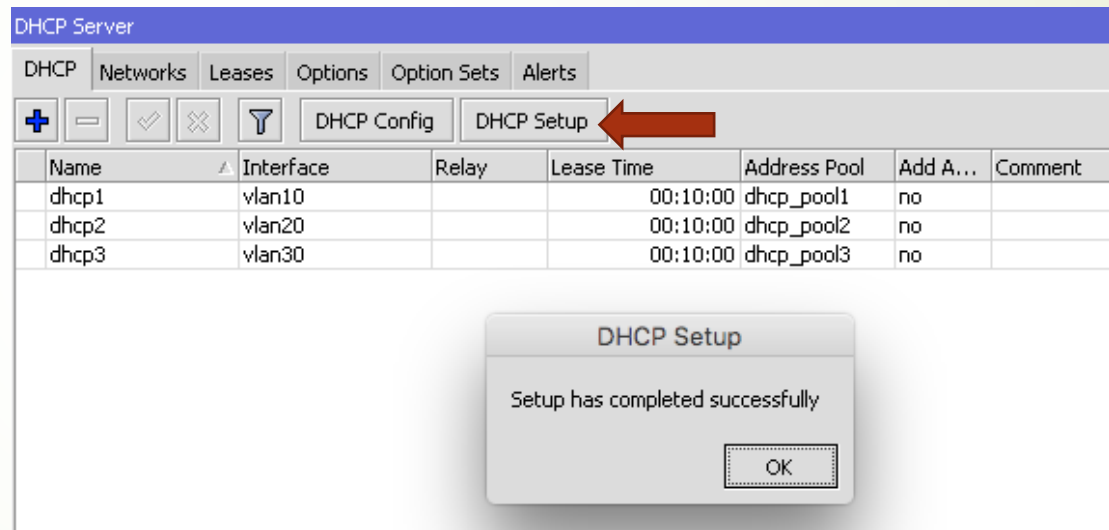
Below the table, three configuration dialog boxes are shown, each for a different VLAN. Each dialog box contains the following fields and buttons:

- Address <172.20.1.1/24>**: Address: 172.20.1.1/24, Network: 172.20.1.0, Interface: vlan10. Buttons: OK, Cancel, Apply, Disable, Comment, Copy, Remove.
- Address <172.20.2.1/24>**: Address: 172.20.2.1/24, Network: 172.20.2.0, Interface: vlan20. Buttons: OK, Cancel, Apply, Disable, Comment, Copy, Remove.
- Address <172.20.3.1/24>**: Address: 172.20.3.1/24, Network: 172.20.3.0, Interface: vlan30. Buttons: OK, Cancel, Apply, Disable, Comment, Copy, Remove.

Red arrows point to the "Interface" field in each dialog box, indicating the selection of the corresponding VLAN interface.

## Paso 3: Configuración Router

- ➔ Crear un servidor DHCP para cada una de las VLANs.



The screenshot shows the DHCP Server configuration interface. The 'DHCP Setup' button is highlighted with a red arrow. Below the table, a 'DHCP Setup' dialog box displays the message 'Setup has completed successfully' with an 'OK' button.

Name	Interface	Relay	Lease Time	Address Pool	Add A...	Comment
dhcp1	vlan10		00:10:00	dhcp_pool1	no	
dhcp2	vlan20		00:10:00	dhcp_pool2	no	
dhcp3	vlan30		00:10:00	dhcp_pool3	no	

# Paso 1: Configuración Switch

- Creamos un grupo de puertos de switch, donde el Puerto 24 será el MASTER, y los puertos del 15 al 23 serán esclavos.

ether13	Ethernet	1500	1588	0 bps	0 bps
ether14	Ethernet				
S ether15	Ethernet				
S ether16	Ethernet				
S ether17	Ethernet				
S ether18	Ethernet				
S ether19	Ethernet				
S ether20	Ethernet				
S ether21	Ethernet				
S ether22	Ethernet				
S ether23	Ethernet				
ether24	Ethernet				
sfp1	Ethernet				

Interface <ether23>

General Ethernet Overall Stats Rx Stats ...

Name: ether23

Type: Ethernet

MTU: 1500

L2 MTU: 1588 ▲

Max L2 MTU: 4064

MAC Address: E4:8D:8C:57:D9:7E

ARP: enabled ▼

Master Port: ether24 ▼

Bandwidth (Rx/Tx): unlimited ▼ / unlimited ▼

Switch: switch1

OK

Cancel

Apply

Disable

Comment

Torch

Cable Test

Blink

Reset MAC Address

Reset Counters

## Paso 2: Configuración Switch

➔ Definimos los puertos de acceso para cada VLAN

The image displays three sequential screenshots of the 'Ingress VLAN Translation' configuration window in a network device's GUI. Each window is titled with the VLAN ID and its associated ports. The first window is for VLAN 10, the second for VLAN 20, and the third for VLAN 30. In each window, the 'Ports' field is highlighted with a red box and contains three entries: ether15, ether16, ether17 for VLAN 10; ether18, ether19, ether20 for VLAN 20; and ether21, ether22, ether23 for VLAN 30. The 'New Customer VID' field is also highlighted with a red arrow and contains the values 10, 20, and 30 respectively. The 'Service VLAN Lookup For' field is set to 'any' in all three. The 'Customer VLAN Lookup For' field is also set to 'any'. The 'New Service VID' field is empty in all three. The 'PCP Propagation' checkbox is unchecked, and the 'SA Learning' checkbox is checked in all three. The status at the bottom of each window is 'enabled'.

VLAN	Ports	New Customer VID
10	ether15, ether16, ether17	10
20	ether18, ether19, ether20	20
30	ether21, ether22, ether23	30

## Paso 3: Configuración Switch

- ➔ Configurar el puerto 24 como TRUNK

Switch VLAN

VLAN VLAN Tagging In. VLAN Tran. Eg. VLAN Tran. 1:1 VLAN Switching MAC Based VLAN Protocol Based VLAN

+ - ✓ ✕ ⌵

VLAN ID	Tagged Ports	Comment
10	ether24	
20	ether24	
30	ether24	

D  
D

Switch Egress Tag VLAN <10> Switch Egress Tag VLAN <20> Switch Egress Tag VLAN <30>

VLAN ID: 10 VLAN ID: 20 VLAN ID: 30

Tagged Ports: ether24 Tagged Ports: ether24 Tagged Ports: ether24

enabled enabled enabled

OK Cancel Apply Disable Copy Remove



## Paso 4: Configuración Switch

- ➔ Añadir las definiciones de las VLANs a la Tabla de VLANs

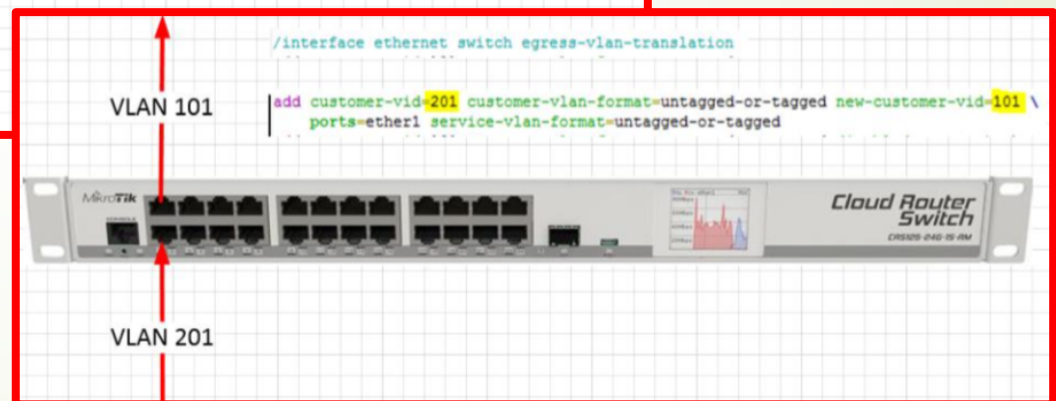
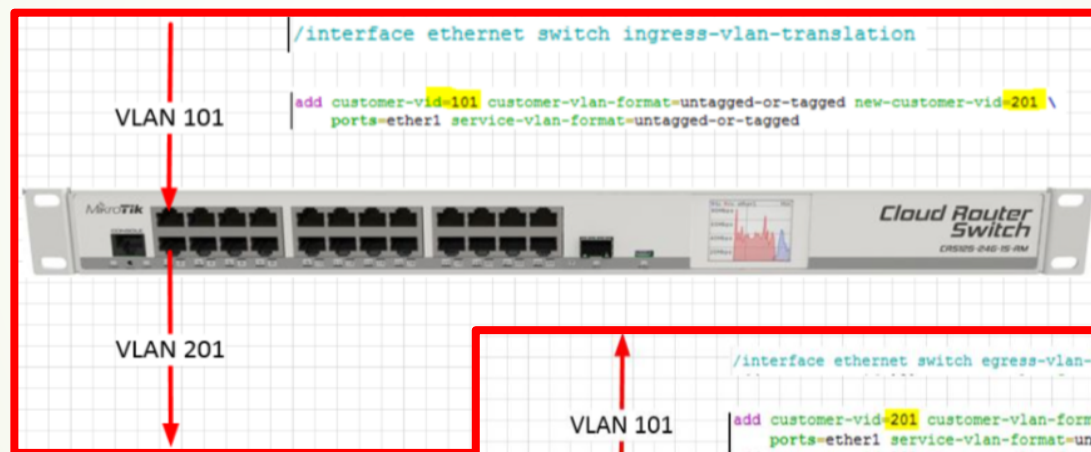
The screenshot displays the 'Switch VLAN' configuration interface. At the top, there are tabs for 'VLAN', 'VLAN Tagging', 'In. VLAN Tran.', 'Eg. VLAN Tran.', '1:1 VLAN Switching', 'MAC Based VLAN', and 'Protocol Based VLAN'. Below the tabs is a table of VLAN configurations:

VLAN ID	Ports	SVL	SA Learn...	Flood	Ingress ...	Comment
10	ether15, ether16, et...	no	yes	no	no	
20	ether18, ether19, et...	no	yes	no	no	
30	ether21, ether22, et...	no	yes	no	no	

Below the table, three configuration windows are open for VLANs 10, 20, and 30. Each window has a 'Ports' field with a red arrow pointing to it. The 'Ports' field for VLAN 10 contains 'ether15', 'ether16', and 'ether17'. The 'Ports' field for VLAN 20 contains 'ether18', 'ether19', and 'ether20'. The 'Ports' field for VLAN 30 contains 'ether21', 'ether22', and 'ether23'. Other options include 'SVL', 'SA Learning' (checked), 'Flood', 'Ingress Mirror', and 'QoS Group' (set to 'none'). The status at the bottom of each window is 'enabled'.

# Traducción de VLANs

- Este mecanismo reemplaza la etiqueta de la VLAN definida en “ingress-vlan” a otra etiqueta definida en “egress-vlan” y viceversa.



## Otras Configuraciones con CRS

- ▶ **VLAN basada en MAC:** Etiquetar paquetes al entrar en un puerto basado en match de MAC.
- ▶ **Limitación de ancho de banda basada en puertos:** Asegura que los hosts infectados por virus no saturen los enlaces.
- ▶ **Control de tormentas basado en puertos:** Evita las interrupciones en la capa 2 causados por tormentas de tráfico broadcast, multicast o unicast.
- ▶ Muchos otros ejemplos en [http://wiki.mikrotik.com/wiki/Manual: CRS\\_examples](http://wiki.mikrotik.com/wiki/Manual:CRS_examples)



# Recomendaciones

- ▶ Dejar de hacer BRIDGE, cuando tienen capacidades de SWITCH.
- ▶ Los CRS tienen muchas características, pero tranquilo, escoge las que necesitas y apréndelas bien.
- ▶ Hagan que su red sea más eficiente utilizando VLANs.



## Enlaces de ayuda

- <http://wiki.mikrotik.com/wiki/Manual:Interface/VLAN>
- [http://wiki.mikrotik.com/wiki/Manual:CRS\\_examples#Port Based VLAN](http://wiki.mikrotik.com/wiki/Manual:CRS_examples#Port_Based_VLAN)
- [http://wiki.mikrotik.com/wiki/Manual:CRS\\_features#Global Settings](http://wiki.mikrotik.com/wiki/Manual:CRS_features#Global_Settings)
- [http://mum.mikrotik.com/presentations/US16/presentation\\_2937\\_1462452151.pdf](http://mum.mikrotik.com/presentations/US16/presentation_2937_1462452151.pdf)

**Gracias por su atención  
Preguntas?**



**HOME CAPACITY S.A.**  
TRAINING & CONSULTING

