

# Enlaces de alta velocidad

Universidad La Salle

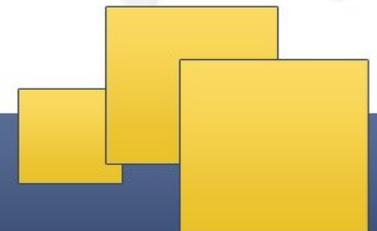
León Guanajuato

Expositores:

Germán González

Alfonso Urbina

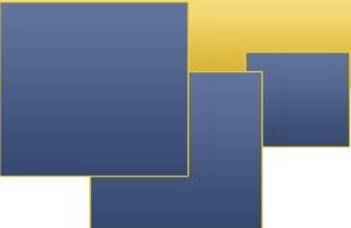
mum



# INTRODUCCIÓN



La Universidad de La Salle Bajío da servicio a más de 14,000 usuarios entre académicos y administradores. Cuenta con preparatoria, 25 Licenciaturas, 14 Especialidades, 19 Maestrías, un Doctorado en Administración de manera interinstitucional y más de 30 programas de Educación Continua. Sus servicios están distribuidos en 5 campus universitarios.

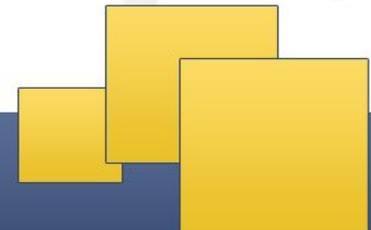


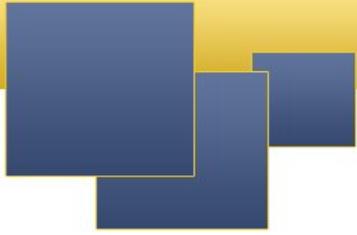
Con la demanda de servicios, se hizo necesario contar con un sistema de replicación en línea, y de alta disponibilidad, de la información del ERP institucional.

El proyecto está soportado por una plataforma en servidores de la marca Sun Microsystems, sistema operativo Solaris, sistema de respaldos EMC Networker, base de datos y desarrollo en progress, switcheo enterasys.



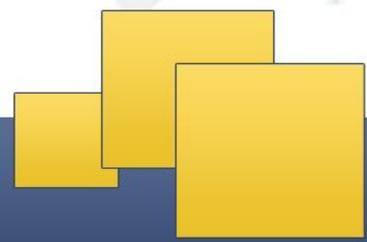
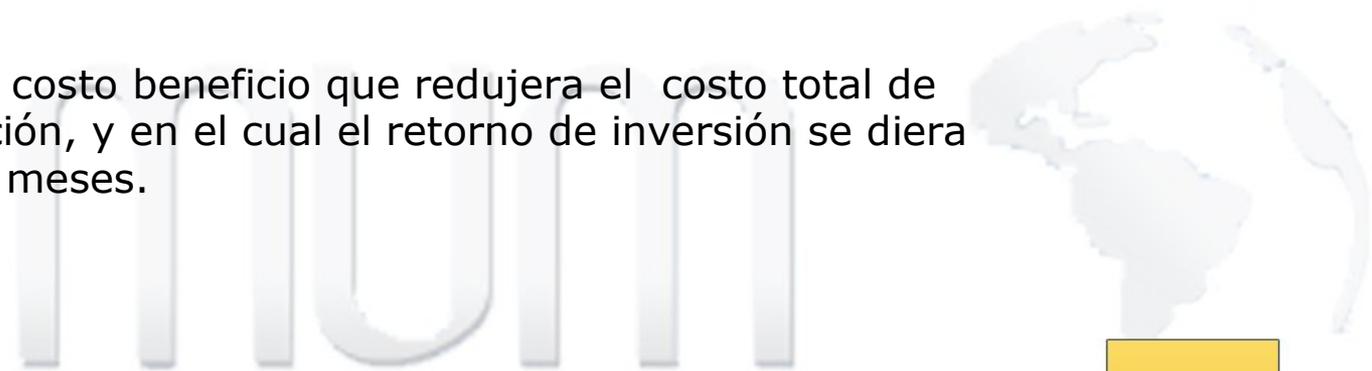
- El personal de sistemas de la institución, tomo como solución la distribución de sus servidores de ERP en dos planteles separados. Esta solución surge de la necesidad de contar con un servicio de alta disponibilidad que permita tener bussiness continuity para ofrecer un servicio de calidad al usuario final.

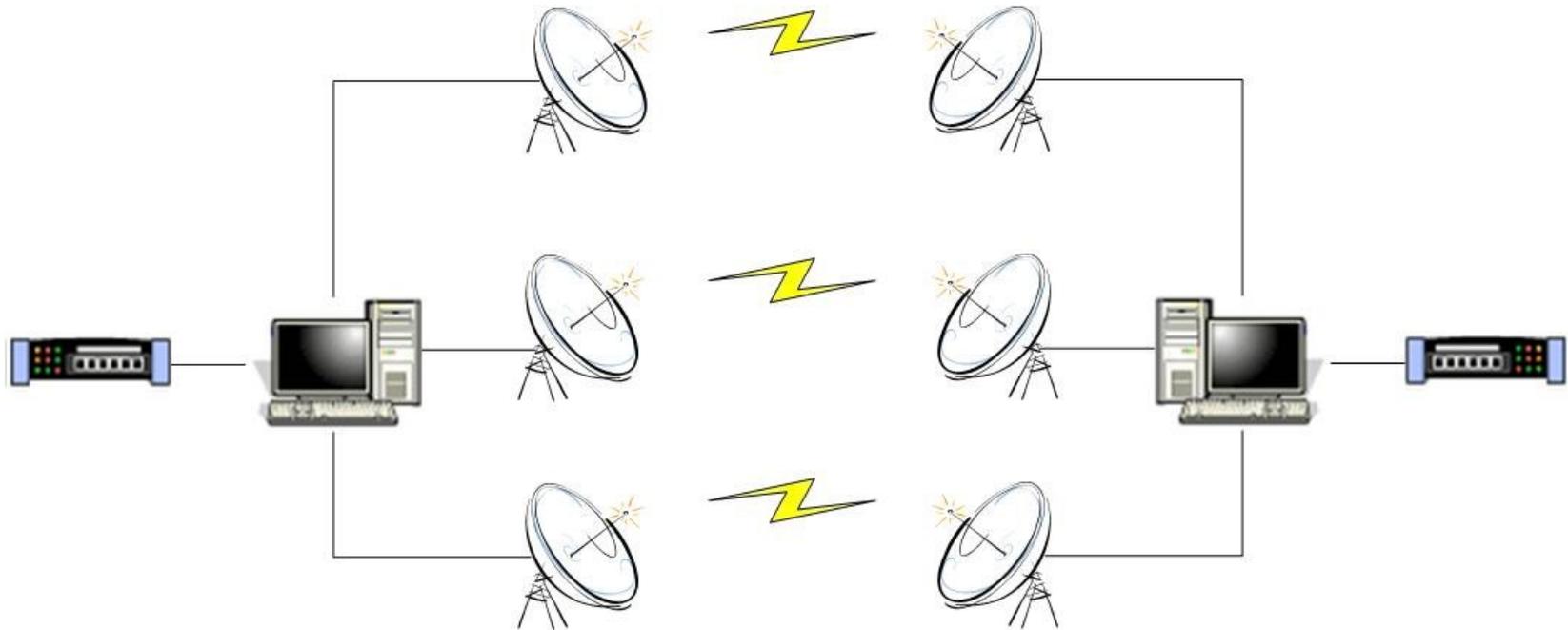




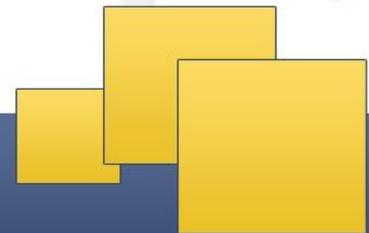
Se maneja un sistema de réplica entre servidores con compresión en la transmisión de datos, así como la encriptación a 256 bits de forma que se permita asegurar la coherencia, integridad y seguridad de la información.

Se realizó un análisis costo beneficio que redujera el costo total de propiedad de la solución, y en el cual el retorno de inversión se diera en un máximo de 24 meses.





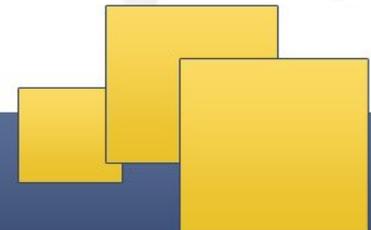
Con todo esto se decidió hacer la implementación sobre un enlace inalámbrico con redundancia de canales que ofrecieran un máximo de disponibilidad del medio por el cual transitaría la información, así como un ancho de banda adecuado para hacer casi imperceptible el acceso a uno u otro servidor



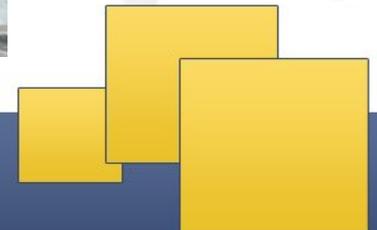


En la solución para el segmento de comunicación inalámbrico se implementaron 2 equipos con licencia Mikrotik con procesador Intel Pentium 4 LGA775, 3.0 Ghz doble núcleo, 800 Mhz FSB, 2MB Cache, Motherboard Intel D945GNT, tarjeta de red 1 GB, 4 tarjetas inalámbricas R52, sistema de alimentación de fuente redundante.

El enlace se realizó con Nstreme, operando en 802.11a, EOIP entre enlaces, balanceo de carga entre EOIP por Bonding, y este a su vez en bridge con la tarjeta de red Intel. Probandose el enlace con Btest y lográndose hasta 105 Mbps, con 4 enlaces, se hicieron pruebas de fault tolerance, la cual fue positiva.

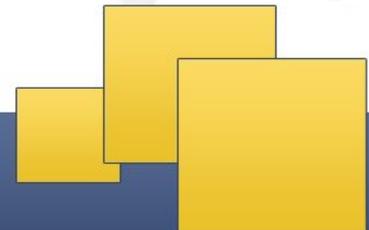
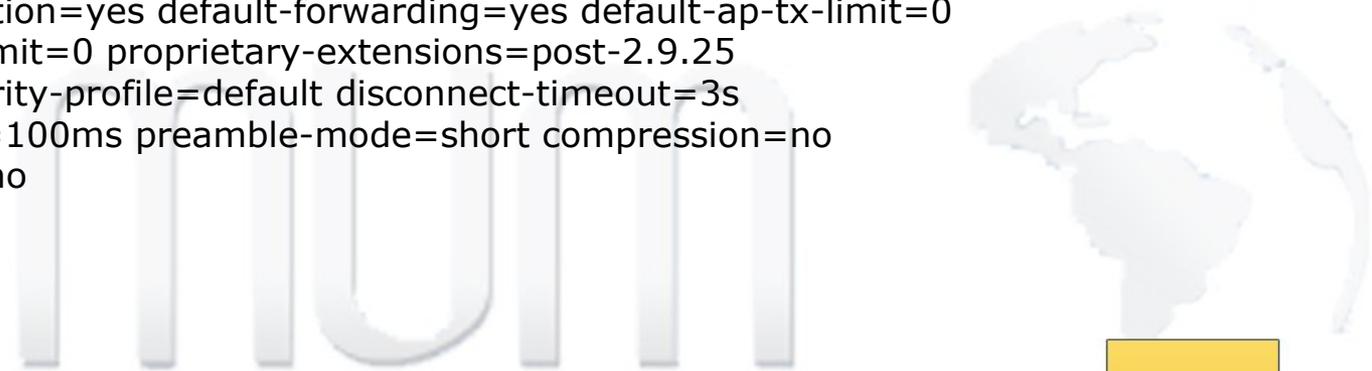


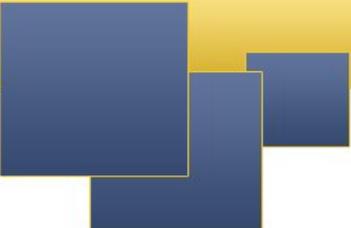
# CONFIGURACIONES





```
1 R name="wlan2" mtu=1500 mac-address=00:0C:42:18:6C:BA arp=enabled
  disable-running-check=no interface-type=Atheros AR5413
  radio-name="000C42186CBA" mode=bridge ssid="MikroTik2" area=""
  frequency-mode=manual-txpower country=no_conuntry_set antenna-gain=0
  frequency=5180 band=5ghz scan-list=default rate-set=configured
  supported-rates-a/g=36Mbps Mbps basic-rates-a/g=36Mbps max-station-count=2007
  ack-timeout=dynamic tx-power-mode=default noise-floor-threshold=default
  periodic-calibration=disabled periodic-calibration-interval=60
  burst-time=disabled dfs-mode=none antenna-mode=ant-b wds-mode=disabled
  wds-default-bridge=none wds-default-cost=100 wds-cost-range=50-150
  wds-ignore-ssid=no update-stats-interval=disabled
  default-authentication=yes default-forwarding=yes default-ap-tx-limit=0
  default-client-tx-limit=0 proprietary-extensions=post-2.9.25
  hide-ssid=no security-profile=default disconnect-timeout=3s
  on-fail-retry-time=100ms preamble-mode=short compression=no
  allow-sharedkey=no
```





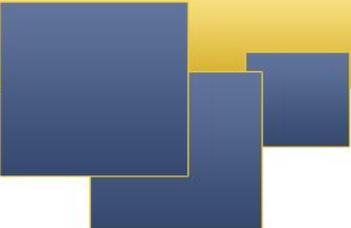
[admin@MikroTik] interface eoip> print

Flags: X - disabled, R - running

- 0 R name="eoip-tunnel1" mtu=1500 mac-address=FE:00:90:31:CF:95 arp=enabled  
remote-address=192.168.20.2 tunnel-id=1
- 1 R name="eoip-tunnel2" mtu=1500 mac-address=FE:7A:59:E5:D2:BF arp=enabled  
remote-address=192.168.21.2 tunnel-id=2
- 2 R name="eoip-tunnel3" mtu=1500 mac-address=FE:2C:DB:B5:83:4D arp=enabled  
remote-address=192.168.22.2 tunnel-id=3
- 3 R name="eoip-tunnel4" mtu=1500 mac-address=FE:03:17:5D:25:2A arp=enabled  
remote-address=192.168.23.2 tunnel-id=4

mum





```
[admin@MikroTik] interface bonding> print
```

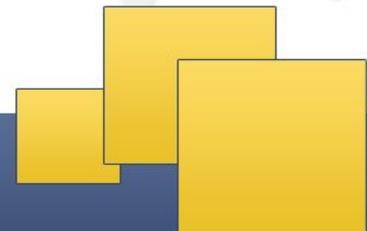
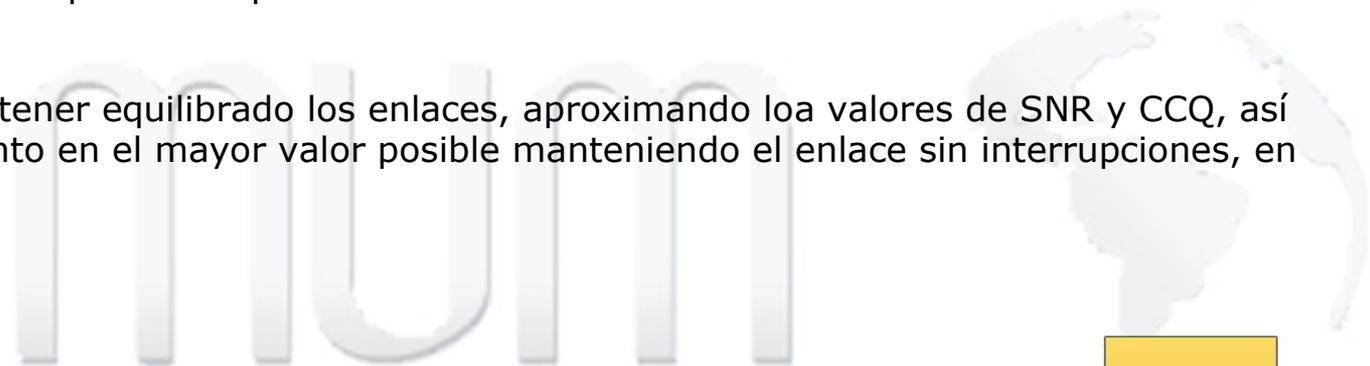
```
Flags: X - disabled, R - running
```

```
0 R name="bonding1" mtu=1500 mac-address=FE:00:90:31:CF:95 arp=enabled  
  slaves=eoip-tunnel1,eoip-tunnel2,eoip-tunnel3,eoip-tunnel4  
  mode=balance-rr primary=none link-monitoring=none arp-interval=100ms  
  mii-interval=100ms down-delay=0s up-delay=0s lacp-rate=30secs
```

```
/ interface ethernet
```

```
set ether1 name="ether1" mtu=1500 mac-address=00:08:A1:AC:6B:91 arp=enabled \  
  disable-running-check=yes auto-negotiation=yes full-duplex=yes \  
  cable-settings=default speed=1Gbps comment="" disabled=no
```

Fue primordial mantener equilibrado los enlaces, aproximando los valores de SNR y CCQ, así como fijar su rendimiento en el mayor valor posible manteniendo el enlace sin interrupciones, en este caso 36 Mbps.



# RESULTADOS

The image displays two instances of Mikrotik WinBox v2.9.44. The left instance shows the 'Interface List' window with a 'Bandwidth Test' dialog box open. The right instance shows the 'Interface List' window with an 'Interface <eoiP-tunnel4>' window open, displaying traffic statistics.

**Interface List (Left Window):**

Name	Type	MTU	Tx Rate	Rx Rate	Tx Pac...	Rx Pac...
bonding1	Bonding	1500	2.2 kbps	142.7 Mb...	3	1178
eoiP-tunnel1	EolP	1500	745 bps	35.7 Mbps	1	298
eoiP-tunnel2	EolP	1500	840 bps	36.6 Mbps	1	300
eoiP-tunnel3	EolP	1500	0 bps	35.6 Mbps	0	298
eoiP-tunnel4	EolP	1500	650 bps	34.6 Mbps	1	288
ether1	Ethernet	1500	2.7 kbps	1956 bps	1	1
wlan1	Wireless (Atheros AR5413)	1500	855 bps	38.9 Mbps	1	600
wlan2	Wireless (Atheros AR5413)	1500	950 bps	39.0 Mbps	1	610
wlan3	Wireless (Atheros AR5413)	1500	0 bps	38.9 Mbps	0	600
wlan4	Wireless (Atheros AR5413)	1500	760 bps	37.4 Mbps	1	580

**Bandwidth Test Dialog (Left Window):**

General | Advanced

Test To: 192.168.30.2

Protocol: udp

Local UDP Tx Size: 1500

Remote UDP Tx Size: 1500

Direction: receive

Tx/Rx 10s Average: 0 bps/143.1 Mbps

Tx/Rx Average: 0 bps/129.0 Mbps

Rx: 142.9 Mbps

Tx: [Bar]

running...

**Interface List (Right Window):**

Name	Type	MTU	Tx Rate	Rx Rate	Tx Pac...	Rx Pac...
bonding1	Bonding	1500	164.4 Mb...	1141 bps	13337	2
eoiP-tunnel1	EolP	1500	41.1 Mbps	0 bps	3334	0
eoiP-tunnel2	EolP	1500	41.1 Mbps	0 bps	3335	0
eoiP-tunnel3	EolP	1500	41.1 Mbps	523 bps	3335	1
eoiP-tunnel4	EolP	1500	41.1 Mbps	618 bps	3334	1
ether1	Ethernet	1500	0 bps	0 bps	0	0
wlan1	Wireless (Atheros AR5413)	1500	38.9 Mbps	0 bps	6012	0
wlan2	Wireless (Atheros AR5413)	1500	38.9 Mbps	0 bps	6064	0
wlan3	Wireless (Atheros AR5413)	1500	38.9 Mbps	855 bps	6012	1
wlan4	Wireless (Atheros AR5413)	1500	37.4 Mbps	950 bps	5777	1

**Interface <eoiP-tunnel4> Dialog (Right Window):**

General | Traffic

Rx: 523 bps

Tx: 41.1 Mbps

Rx: 1 p/s

Tx: 3334 p/s

disabled | running



admin@192.168.1.150 (MikroTik) - WinBox v2.9.44

Interface List

Name	Type	MTU	Tx Rate	Rx Rate	Tx Pac...	Rx Pac...
bonding1	Bonding	1500	164.4 Mb...	1141 bps	13336	
eoip-tunnel1	EoIP	1500	41.1 Mbps	0 bps	3334	
eoip-tunnel2	EoIP	1500	41.1 Mbps	618 bps	3334	
eoip-tunnel3	EoIP	1500	41.1 Mbps	523 bps	3335	
eoip-tunnel4	EoIP	1500	41.1 Mbps	0 bps	3334	
ether1	Ethernet	1500	0 bps	0 bps	0	0
wlan1	Wireless (Atheros AR5413)	1500	38.5 Mbps	0 bps	6018	
wlan2	Wireless (Atheros AR5413)	1500	38.2 Mbps	950 bps	5938	
wlan3	Wireless (Atheros AR5413)	1500	38.9 Mbps	855 bps	6030	
wlan4	Wireless (Atheros AR5413)	1500	39.2 Mbps	0 bps	6130	

**Bandwidth Test**

General Advanced

Test To: 192.168.30.2

Protocol: udp

Local UDP Tx Size: 1500

Remote UDP Tx Size: 1500

Direction: send

Tx/Rx 10s Average: 144.0 Mbps/0 bps

Tx/Rx Average: 125.7 Mbps/0 bps

Rx: 143.4 Mbps

Tx: 0 bps

running...

0.2 (MikroTik) - WinBox v2.9.44

Interface List

Name	Type	MTU	Tx Rate	Rx Rate	Tx Pac...	Rx Pac...
bonding1	Bonding	1500	2.4 kbps	144.9 Mb...	3	11964
eoip-tunnel1	EoIP	1500	745 bps	36.2 Mbps	1	2990
eoip-tunnel2	EoIP	1500	840 bps	35.5 Mbps	1	2937
eoip-tunnel3	EoIP	1500	0 bps	36.3 Mbps	0	3005
eoip-tunnel4	EoIP	1500	840 bps	36.7 Mbps	1	3033
ether1	Ethernet	1500	0 bps	0 bps	0	0
wlan1	Wireless (Atheros AR5413)	1500	855 bps	38.5 Mbps	1	6022
wlan2	Wireless (Atheros AR5413)	1500	950 bps	38.3 Mbps	1	5953
wlan3	Wireless (Atheros AR5413)	1500	0 bps	38.7 Mbps	0	6056
wlan4	Wireless (Atheros AR5413)	1500	950 bps	39.0 Mbps	1	6106

**Interface <eoip-tunnel4>**

General Traffic

Rx: 36.7 Mbps

Tx: 840 bps

Rx: 3033 p/s

Tx: 1 p/s

disabled running



admin@192.168.10.20 (MikroTik) - WinBox v2.9.44

Interfaces

- Wireless
- Bridge
- PPP
- IP
- Routing
- Ports
- Queues
- Drivers
- System
- Files
- Log
- SNMP
- Users
- Radius
- Tools
- New Terminal
- Telnet
- Password
- Certificate
- Make Supout.tif
- Manual
- Exit

Interface List

Name	Type	MTU	Tx Rate	Rx
bonding1	Bonding	1500	101.1 Mb	86.0

Bridge

Bandwidth Test

General

Test To: 192.168.10.10

Protocol: tcp

Local UDP Tx Size: 1500

Remote UDP Tx Size: 1500

Direction: both

Tx/Rx 10s Average: 88.2 Mbps/86.0 Mbps

Tx/Rx Average: 79.4 Mbps/74.4 Mbps

running...

admin@192.168.10.10 (MikroTik) - WinBox v2.9.44

Interfaces

- Wireless
- Bridge
- PPP
- IP
- Routing
- Ports
- Queues
- Drivers
- System
- Files
- Log
- SNMP
- Users
- Radius
- Tools
- New Terminal
- Telnet
- Password
- Certificate
- Make Supout.tif
- Manual
- Exit

Interface List

Name	Type	MTU	Tx Rate	Rx Rate	Tx Pac...	R
bonding1	Bonding	1500	115.2 Mb...	90.9 Mbps	9348	
bridge1	Bridge	1500	113.1 Mb...	90.0 Mbps	9348	
eoip-tunnel1	EoIP	1500	19.2 Mbps	13.1 Mbps	1557	
eoip-tunnel2	EoIP	1500	19.2 Mbps	16.4 Mbps	1557	
eoip-tunnel3	EoIP	1500	19.2 Mbps	16.6 Mbps	1558	
eoip-tunnel4	EoIP	1500	19.2 Mbps	16.5 Mbps	1558	
eoip-tunnel5	EoIP	1500	19.2 Mbps	11.9 Mbps	1558	
eoip-tunnel6	EoIP	1500	19.2 Mbps	16.2 Mbps	1557	
ether1	Ethernet	1500	0 bps	0 bps	0	
wlan1	Wireless (Atheros AR5413)	1500	11.3 Mbps	13.9 Mbps	1772	
wlan2	Wireless (Atheros AR5413)	1500	17.2 Mbps	17.2 Mbps	2691	
wlan3	Wireless (Atheros AR5413)	1500	17.2 Mbps	17.5 Mbps	2663	
wlan4	Wireless (Atheros AR5413)	1500	17.9 Mbps	17.3 Mbps	2803	
wlan5	Wireless (Atheros AR5413)	1500	11.9 Mbps	12.8 Mbps	1875	
wlan6	Wireless (Atheros AR5413)	1500	16.6 Mbps	17.0 Mbps	2604	

Terminal

```

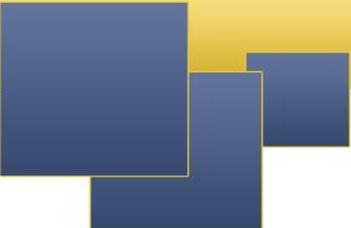
received-packets-per-second: 7407
received-bits-per-second: 89.7Mbps
sent-packets-per-second: 9205
sent-bits-per-second: 113.5Mbps

received-packets-per-second: 7024
received-bits-per-second: 85.0Mbps
sent-packets-per-second: 8624
sent-bits-per-second: 106.3Mbps

received-packets-per-second: 7306
received-bits-per-second: 88.4Mbps
sent-packets-per-second: 8627
sent-bits-per-second: 106.3Mbps

```

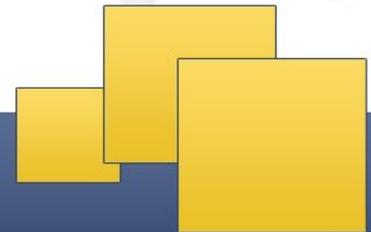


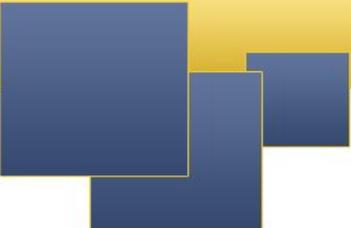


# Observaciones

- El ancho de banda del multienlace es proporcional al enlace mas débil.
- Es necesario crear un script que verifique periódicamente el estado del enlace SNR y CCQ, si estos no son óptimos es preferible dar de baja dicho enlace, se deben de mantener funcionando 2 enlaces como mínimo.

mum

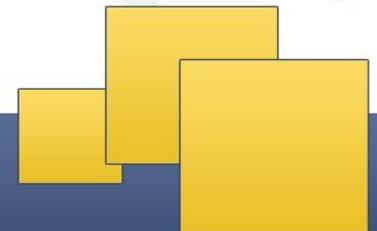




# Agradecimientos

Ing. Jose Luis Villanueva  
Lic. Juan Carlos Araujo Elías

mum



**GRACIAS**

mum



mum

