

**Departamento de Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones
Carrera de Tecnología Superior en Redes y Telecomunicaciones**

**Trabajo de integración curricular, previo a la obtención del título de Tecnólogo Superior en
Redes y Telecomunicaciones**

“Instalación y configuración de equipos de red de capa 2 y capa 3 administrables, para optimizar los recursos de ancho de banda, brindando confiabilidad, escalabilidad, disponibilidad y eficiencia a la red de datos de la Radio Latacunga.”

Autores: Romero Flores Roberto Rene

Villamarin Guzman Paulo David

Director: Ing. Caicedo Altamirano, Fernando Sebastián Mgtr.

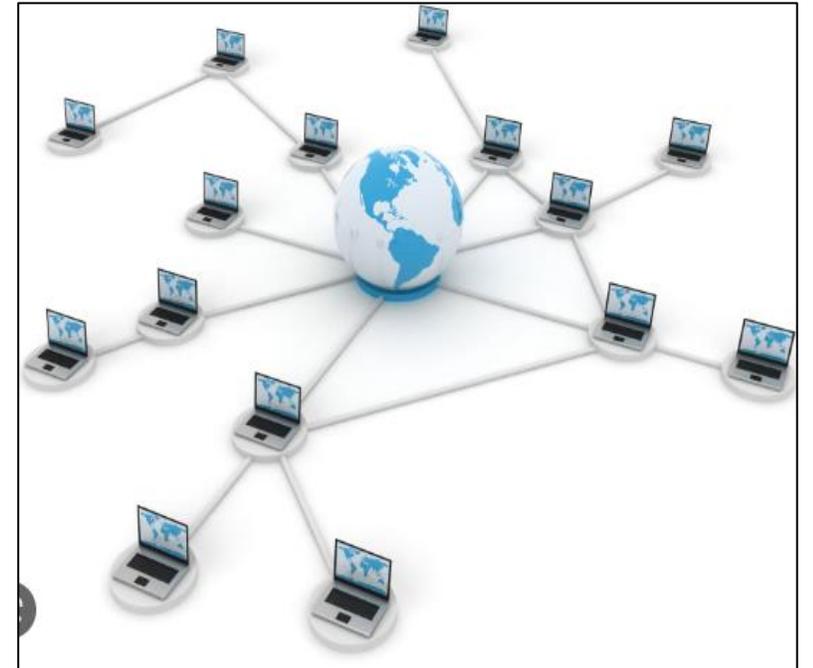
Latacunga, 2023



Justificación

➤ Se pretende modernizar la infraestructura de la red de datos de la Radio Latacunga

➤ Tener una red escalable con la capacidad de administrar varios equipos



PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

- La administración de la red no cumplen con estándares de red ni protocolos de seguridad actuales
- El procesamiento de los datos en las diferentes áreas de comunicación, consta de saturación e inconsistencias en la recepción de datos



OBJETIVOS

General

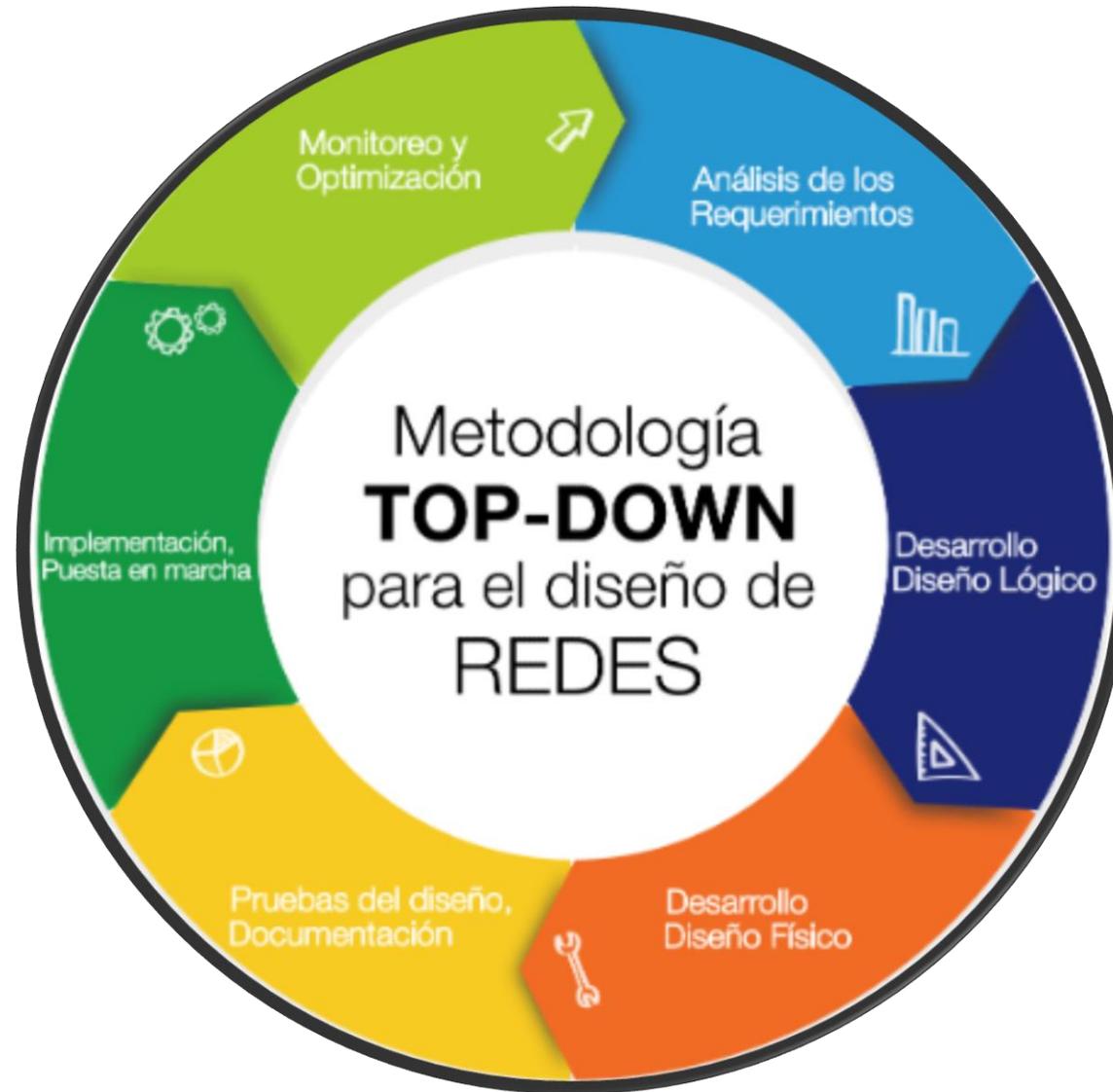
Instalar y configurar equipos de red de capa 2 y capa 3 administrables, para optimizar los recursos de ancho de banda, brindando confiabilidad, escalabilidad, disponibilidad y eficiencia a la red de datos de la Radio Latacunga.

Específicos

- Realizar una investigación bibliográfica y de campo para establecer los requerimientos de hardware y protocolos de red necesarios para la implementación de la red de datos.
- Realizar una simulación de la red de datos a implementar, para verificar su correcto funcionamiento, antes de implementarlo en la red de datos de la Radio Latacunga.
- Instalar y configurar los equipos de red de capa 2 y capa 3, aplicando los protocolos y requerimientos establecidos para brindar confiabilidad, escalabilidad, disponibilidad y eficiencia a la red de datos.
- Realizar pruebas de funcionamiento y documentación técnica de la red implementada.

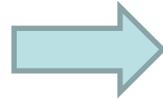


METODOLOGÍA

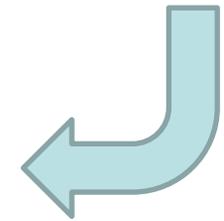
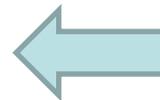
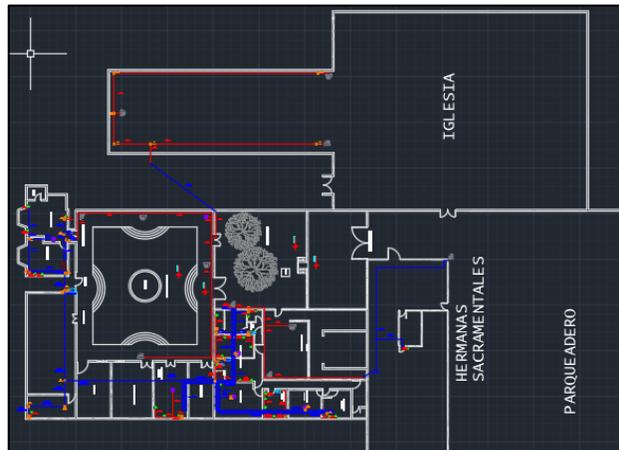


ANÁLISIS DE REQUERÍMIENTOS

✓ Análisis de infraestructura



MODELO	UBICACION	CARACTERISTICAS
Naxos800 ASIDT084U3	EDICION Y PRODUCCION – CABINA MASTER AM – ADMINISTRACION (Parte inferior de los PCs)	No administrable. Cuenta con 8 puertos RJ-45 Fast Ethernet con velocidad de 10/100.
TRENDNET TE100-S5	Radio FM 102.1	5 puertos RJ-45 Fast Ethernet. Ancho de banda entre 10/100 Mbps. No administrable.
D-LINK DES-1008 A	ESTUDIO 1 FM (En la parte superior)	Switch No Administrable. 8 puertos Fast Ethernet 10/100 BASE-TX
CNet CSH – 2400	EDICION Y PRODUCCION (Rack de comunicaciones principal)	Conectividad alámbrica 24 puertos RJ - 45 Fast Ethernet No administrado Rackeable.
D – Link DGS-1024D	EDICION Y PRODUCCION (Rack de	Conectividad alámbrica 24 puertos RJ - 45 Puerto Gigabyte Ethernet



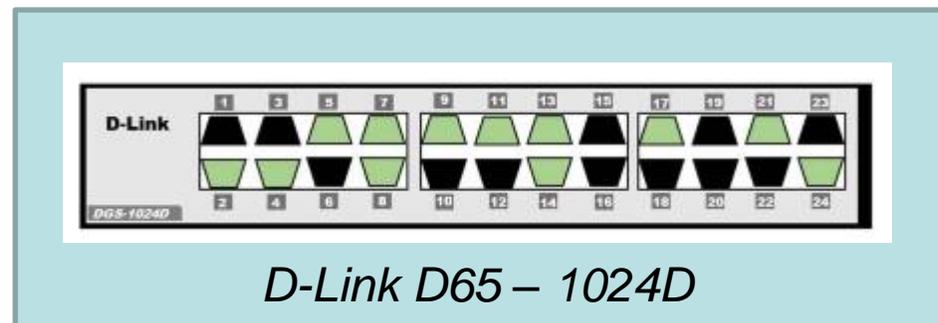
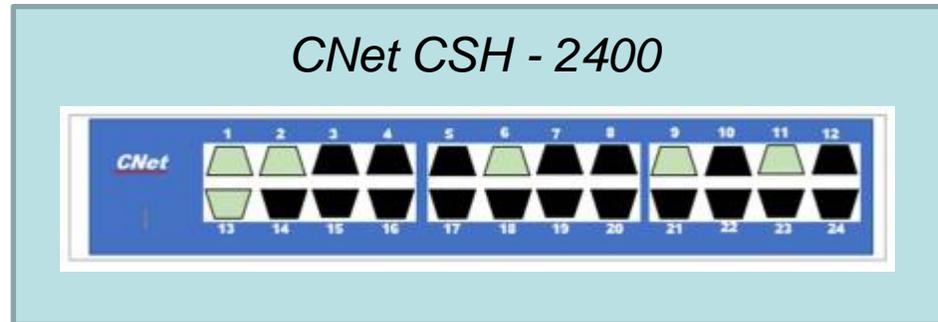
ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

ANÁLISIS DE REQUERÍMIENTOS

✓ Análisis de red existente



Link
Runner
AT1000



Equipo conectado	Dirección IP	Ubicación	Dispositivo de red intermedio	Dispositivo en el Rack principal al que se conecta	Puerto ocupado en el equipo de Rack
Pc 4	192.168.1.4 /24	Edición y Producción	Naxxos 800 (puerto 03)	Cnet-CSH 2400	06
Pc 5	192.168.1.9 /24	Edición y Producción	Naxxos 800 (puerto 05)	Cnet-CSH 2400	06
Pc 7	192.168.1.6 /24	Edición y Producción	S/D	Cnet-CSH 2400	13
Pc 8	192.168.1.6 8/24	Edición y Producción	S/D	D-link D65-1024D1	02
Pc 19	192.168.1.2 0	Edición y Producción	S/D		
Router 1 (D-link)		Edición y Producción	S/D	Cnet-CSH 2400	09
Router 2 (Netgear)		Edición y Producción	S/D	D-link D65-1024D1	21
Switch 5 - Ether4 (D-link)	192.168.0.1	Estudio 1 FM	S/D	D-link D65-1024D1	07
Smart Gent mini		Estudio 1 FM	Switch 5 (puerto 02)	D-link D65-1024D1	07
Pc 18	192.168.1.2 /24	Estudio 1 FM	Switch 5 (puerto 03)	D-link D65-1024D1	07
Pc 9	192.168.1.1 /24	Estudio 1 FM	S/D	D-link D65-1024D1	17
Pc 10	192.168.1.8 0/24	Estudio 1 FM	S/D	D-link D65-1024D1	09
Pc 11	192.168.1.8 1	Cabina Master A/M	S/D	D-link D65-1024D1	11



ANÁLISIS DE REQUERÍMIENTOS

✓ Análisis de tráfico de red

IPerf3

Permite analizar el tráfico de datos (TPC) que cada una de las áreas de trabajo consume en su jornada laboral.



ANÁLISIS DE REQUERÍMIENTOS

✓ Análisis de tráfico de red

Promedio de banda ancha

EQUIPO	DIRECCION IP	TRANFERENCIA PROMEDIO EN 1S	ANCHO DE BANDA PROMEDIO
Switch Cnet CSH - 2400			
Pc 1	192.168.1.23	10,6 MBytes	89.2 MBits/seg
Pc 2	192.168.1. 9	11,2 MBytes	94 MBits/seg
Pc 3	192.168.1.24	9,2 MBytes	92 MBits/seg
Pc 4	192.168.1.4	11,3 MBytes	94.2 MBits/seg
Pc 5	192.168.1.19	10,2 MBytes	94.0 MBits/seg
Pc 7	192.168.1.6	11,2 MBytes	92.3 MBits/seg
Pc 8	192.168.1.68	11,3 MBytes	94.8 MBits/seg
Pc 9	192.168.1.11	11,2 MBytes	91.8 MBits/seg

Switch D-link 650 1024D			
EQUIPO	DIRECCION IP	TRANFERENCIA PROMEDIO EN 1S	ANCHO DE BANDA PROMEDIO
Pc 18	192.1268.1.2	933 Mbyte	825 MBits/seg
Pc 19	192.168.1.81	903 Mbyte	823 MBits/seg
Pc 11	192.1268.1.17	912 Mbyte	771 MBits/seg
Pc 12	192.168.1.8	946 Mbyte	790 MBits/seg
Pc 13	192.168.1.61	965 Mbyte	820 MBits/seg
Pc 14	192.168.1.41	922 Mbyte	820 MBits/seg
Pc 15	192.168.1.10	979 Mbyte	820 MBits/seg
Pc 17	192.168.1.71	910 Mbyte	918 MBits/seg
Pc 16	192.168.1.11	829 Mbyte	818 MBits/seg
Pc 10	192.168.1.80	913 Mbyte	820 MBits/seg



DESARROLLO DISEÑO LÓGICO

✓ Diseñar modelo de direccionamiento y segmentación

VLSM

Permite un uso más eficiente de las direcciones

SERVICIO	DIRECCIONES IP SOLICITADAS
INVITADOS	300
PERSONAL ADMINISTRATIVO	80
DATOS	70
STREAMING	50
SEGURIDAD	50
VOZ	40
TIC'S	30
VIDEO PORTERO	10
TOTAL	630

Direccionamiento IP



NOMBRE	ID VLAN	RED/PREFIJO	Gateway	Primera IP	Ultima IP
VLAN_INVITADOS	50	192.168.50.0/23	192.168.50.1	192.168.50.2	192.168.51.254
VLAN_ADMIN	70	192.168.52.0/25	192.168.52.1	192.168.52.2	192.168.52.126
VLAN_DATOS	10	192.168.52.128/25	192.168.52.129	192.168.52.130	192.168.52.254
VLAN_STREAM	30	192.168.53.0/26	192.168.53.1	192.168.53.2	192.168.53.62
VLAN_CCTV	40	192.168.53.64/26	192.168.53.65	192.168.53.66	192.168.53.126
VLAN_VOZ	20	192.168.53.128/26	192.168.53.129	192.168.53.130	192.168.53.190
VLAN_TICS	80	192.168.53.192/27	192.168.53.193	192.168.53.194	192.168.53.222
VLAN_PORTERO	60	192.168.53.224/28	192.168.53.225	192.168.53.226	192.168.53.238

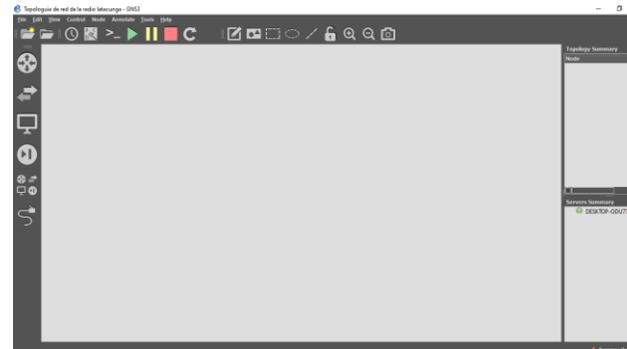
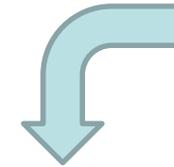
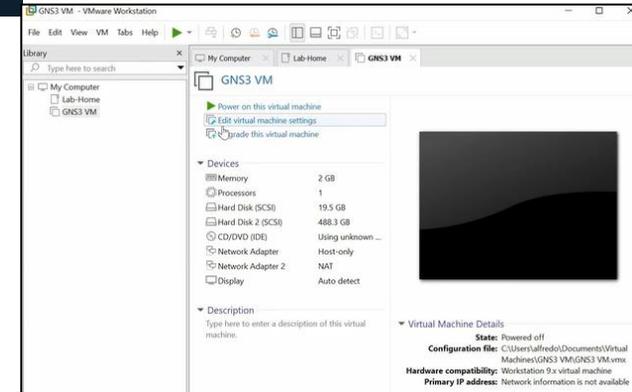
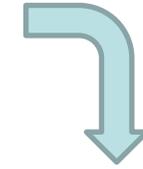
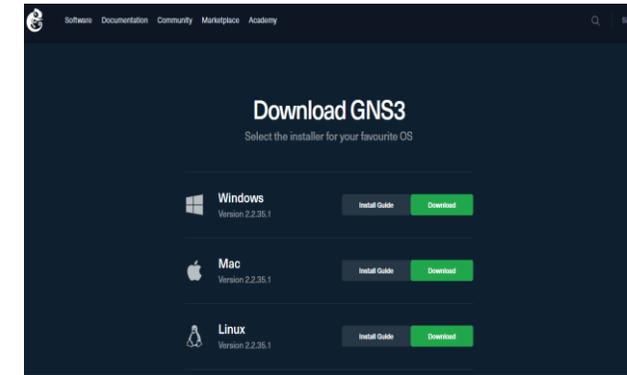


✓ Software de Emulación

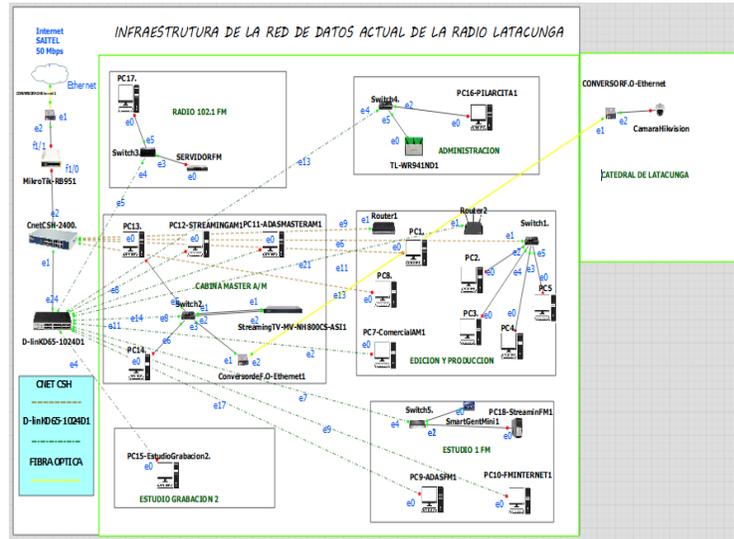
	CISCO PACKET TRACER	GNS3	EVE
TIPO DE SOFTWARE	Simulador	Emulador	Emulador
SISTEMA OPERATIVO	Windows 7 <u>servipack</u>	Windows 10 (64 bits) o posterior	Windows 10 (64 bits) o posterior
CPU	Intel Pentium 4 a 3 GHz, o superior	Intel Core i5 a 3 GHz o AMD Ryzen 5 a 3 GHz.	Intel Core i7-7 a 3,6 GHz o AMD Ryzen 7 a 3,6 GHz.
RAM	2 GB	8 GB	16GB
ESPACIO EN DISCO DURO	500 MB de espacio libre	1 GB (Instalación en Windows + 200 MB)	Servidor Online.

Necesita mayor tarjeta gráfica: Nvidia Geforce GTX 1060

- Se selecciono el software GNS3 por tener una mayor flexibilidad al momento de emular las redes de datos

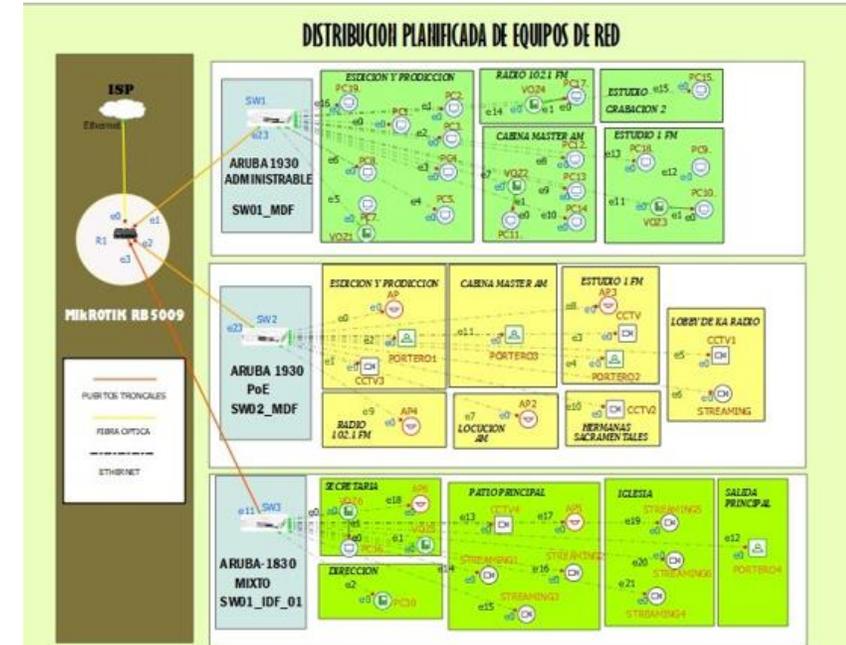


✓ Diseño de topología de red



Topología de red actual

Topología de red planificada (3D)



Topología de red planificada



✓ Selección de dispositivos para la red

CAPA 2

Proporciona transferencia directa de datos entre dos dispositivos dentro de una red LAN



Aruba Instant On 1930 JL682A (Admistrable)

- ARM Cortex-A9 a 800 MHz,
- 512 MB de SDRAM, 256 MB flash
- 24 puertos RJ-45



Aruba Instant On 1930 - JL683A (PoE)

- ARM Cortex-A9 a 800 MHz,
- 512 MB de SDRAM, 256 MB flash
- 24 puertos RJ-45 (clase 4 PoE) 195w



Aruba Instant On 1830 - JL813A

- ARM Cortex-A9 a 800 MHz,
- 512 MB de SDRAM, 256 MB flash
- 24 puertos RJ-45; 12 PoE (clase 4 – 195 w)

Compatibilidad con estándares IEEE

IEEE 802.3	Ethernet de 10 Mbps
IEEE 802.3u	Ethernet 100Base-T
IEEE 802.3z	Ethernet de 1000 Mbps
IEEE 802.3ab	1000Base-T
IEEE 802.3x	Control del flujo
IEEE 802.1Q	VLAN
IEEE 802.1p	Priorización del tráfico
IEEE 802.3ad	Protocolo de control de adición de enlaces (LACP)
IEEE 802.1D	Protocolo de árboles de expansión
IEEE 802.1w	Protocolo de árboles de expansión rápidos
IEEE 802.3af	PoE 1 (solo modelos PoE)
IEEE 802.3at	PoE 1 (solo modelos PoE)
IEEE 802.3az	Ethernet con eficiencia energética (EEE)
IEEE 802.1AB	Protocolo de detección de capa de enlace
IEEE 802.3ac	Extensión de trama para etiquetas VLAN



✓ Selección de dispositivos para la red

Sistema operativo	RouterOS v7 (nivel 5)
Administración	si
Procesador	ARM 64 bits
Número de núcleos	4
Tamaño de RAM	1 GB
Tipo de RAM	DDR4
Tamaño de almacenamiento	1 GB, NAND
Ethernet	7 puertos RJ-45 Gigabyte ethernet 10/100/1000 Mbps 1 puerto RJ-45 de 2.5 Gbps
SPF+	1 puerto
Corriente	1.5 A
Voltaje	24 V
Compatible con PoE	Si, 24-57V
PoE - in	802.3.af/at
Ruteo IP	Si
Soporte de VLAN (802.1Q)	Si
Temperatura de funcionamiento	40°C a +60°C

CAPA 3

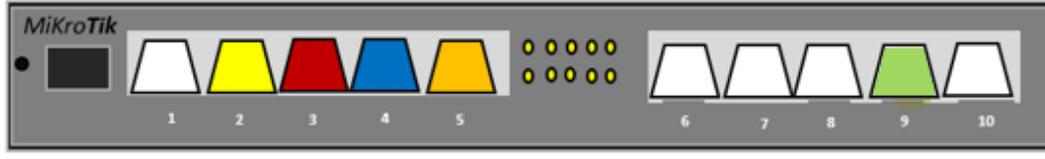
Se encarga del enrutamiento de paquetes mediante el direccionamiento lógico y el control de subredes.



MikroTik RB5009UG+S+IN



✓ Simular el diseño planteado



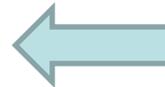
MikroTik RB5009UG+S+IN



Puerto	Estado del puerto	Equipo conectado	Área
01	Puerto a 2.5 GB		
02	WAN		Proveedor
03	Aruba insta On 1930-JL682A	Switch	Rack principal
04	Aruba insta On 1930-JL684A	Switch	Rack principal
05	Aruba insta On 1830-JL813A	Switch	Rack Administración
06	Libre		
07	Libre		
08	Libre		
09	Libre		
10	Libre		



DISTRIBUCION LOGICA EN ROUTER MIKROTIK					
PUERTO FISICO	INTERFAZ BRIDGE	VLAN INTERFAZ BRIDGE	ID VLAN	GATEWAY	MASCARA
ETHER 3		VLAN_DATOS	10	192.168.52.129	255.255.255.128
		VLAN_VOZ_DATOS	20	192.168.53.129	255.255.255.192
ETHER 4	Bridge LAN	VLAN_STREAM	30	192.168.53.1	255.255.255.192
		VLAN_CCTV	40	192.168.53.65	255.255.255.192
		VLAN_INVITADOS	50	192.168.50.1	255.255.254.0
ETHER 5		VLAN_ADMIN	60	192.168.52.1	255.255.255.128
		VLAN_PORTERO	70	192.168.53.225	255.255.255.240
		VLAN_TICS	80	192.168.53.193	255.255.255.224



Name	Type	MTU	Actual MTU	L2 MTU	VLAN ID	Interface
VLAN_ADMIN	VLAN	1500	1500	65531	70	bridgeLAN
VLAN_CCTV	VLAN	1500	1500	65531	40	bridgeLAN
VLAN_DATOS	VLAN	1500	1500	65531	10	bridgeLAN
VLAN_INVITADOS	VLAN	1500	1500	65531	50	bridgeLAN
VLAN_PORTERO	VLAN	1500	1500	65531	60	bridgeLAN
VLAN_STREAMING	VLAN	1500	1500	65531	30	bridgeLAN
VLAN_TICS	VLAN	1500	1500	65531	80	bridgeLAN
VLAN_VOZ	VLAN	1500	1500	65531	20	bridgeLAN



✓ Simular el diseño planteado (Hardening)

Proteger un sistema informático o de red mediante la implementación de medidas de seguridad

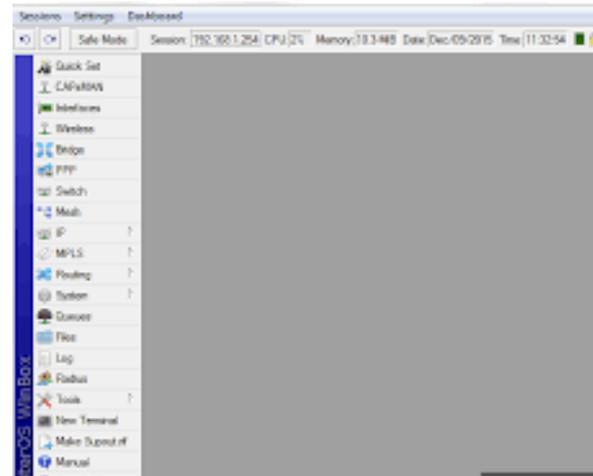
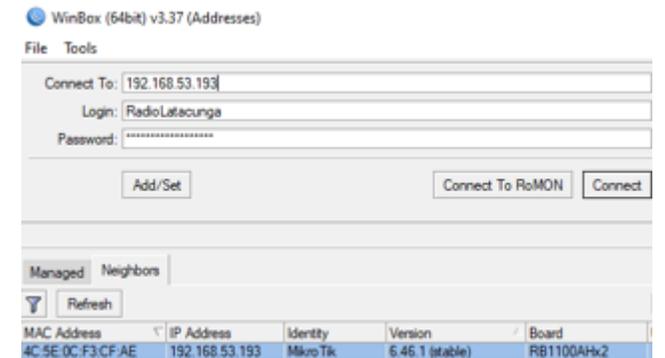
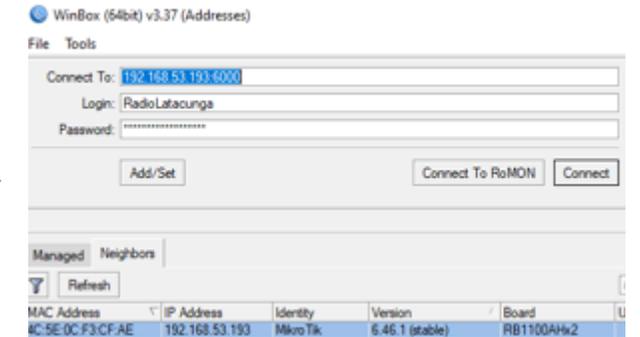
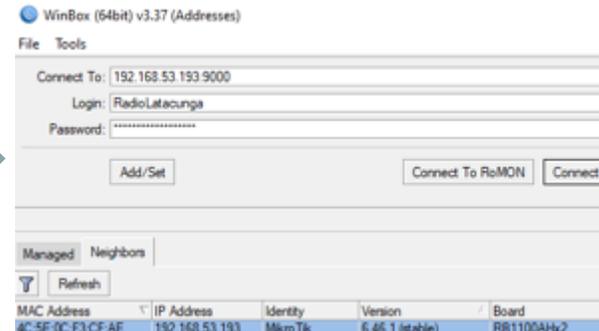
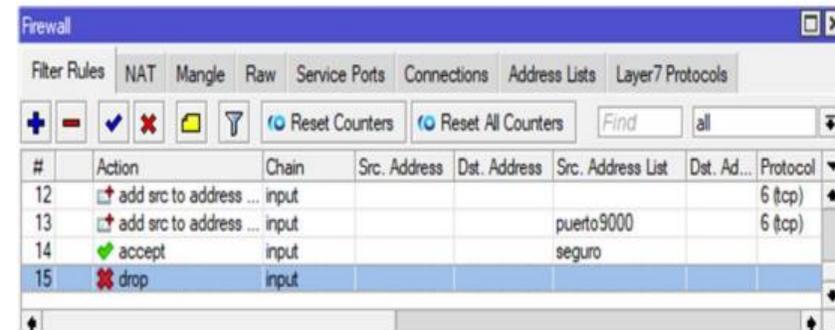


USUARIO - CONTRASEÑA

Name	Group	Allowed Address	Last Logged In
RadioLatacunga	full		Jan/03/1970 00:22:28
admin	full		Jan/03/1970 03:25:32

✓ Simular el diseño planteado

Port knocking



Es una técnica de seguridad de red que se utiliza para ocultar los puertos abiertos en un servidor.



✓ Simular el diseño planteado

DDoS

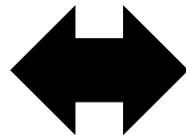
```
add action=add-src-to-address-list address-list="Lista Negra" \
address-list-timeout=1h chain=input comment=DENEGACION connection-limit=\
10,32 protocol=tcp
```

1

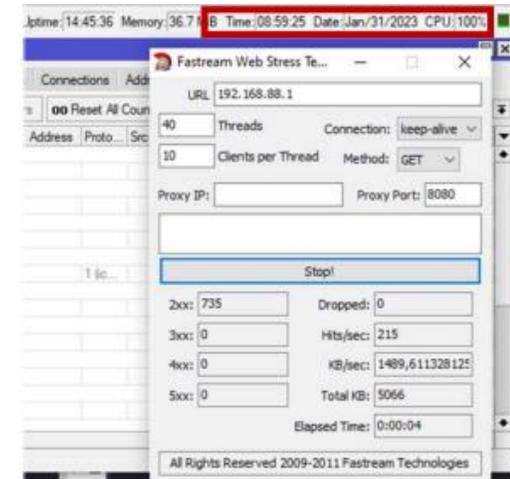
```
add action=tarpit chain=input comment="Suprecion del ataque" \
connection-limit=10,32 protocol=tcp src-address-list="Lista Negra" \
... add action=add-src-to-address-list address-list="Lista Negra" \
```

2

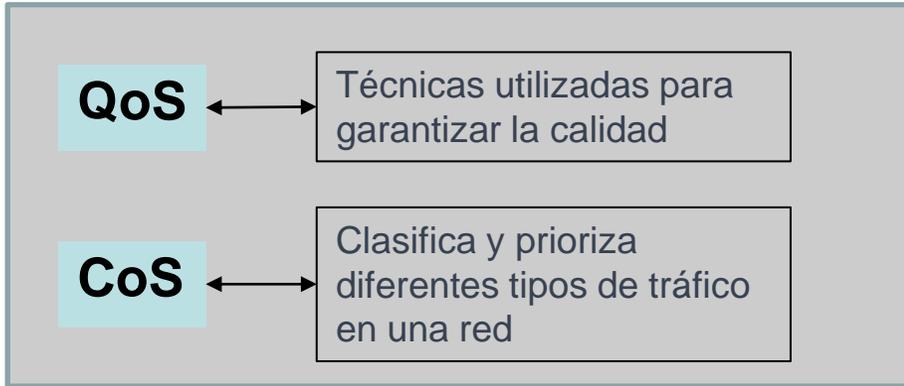
TARPIT : Técnica más avanzada que se utiliza para ralentizar el tráfico de red



DROP : Se refiere a la acción de descartar paquetes de red no deseados



✓ Simular el diseño planteado



Niveles de Class of Service (CoS)	
CoS 0:	Se utiliza para tráfico predeterminado, es decir, aquel que no se ha clasificado en ningún otro nivel de CoS.
CoS 1-3:	señalización y el control de red. Este tráfico se trata con la máxima prioridad y se transmite con la menor demora posible.
CoS 4-5	aplicaciones en tiempo real, como voz y video. Este tráfico se trata con alta prioridad para evitar interrupciones.
CoS 6-7	Se utilizan para tráfico de aplicaciones de datos, como correo electrónico y navegación web

The screenshot shows the Mikrotik WinBox Firewall configuration interface. The top part displays a table of traffic statistics for various protocols and chains. Below it, a configuration window shows the firewall rule configuration for QoS, including actions for marking connections and packets.

#	Action	Chain	Src. Address	Proto.	Src. Port	Dst. Port	In. Inter...	Out. Int...	In. Inter...	Out. Int...	Src. Ad...	Dst. Ad...	Bytes	P
0	mar...	prerouting		6 (tcp)									57.8 KB	
1	mar...	prerouting											57.8 KB	
2	mar...	prerouting		17 (s...									279.9 KB	
3	mar...	prerouting											279.9 KB	
4	mar...	prerouting		17 (u...									58.3 KB	
5	mar...	prerouting											58.3 KB	
6	mar...	prerouting		6 (tcp)									0 B	
7	mar...	prerouting											0 B	
8	mar...	prerouting											3359.6 KB	
9	mar...	prerouting											3359.6 KB	

```
add action=mark-connection chain=prerouting comment=VOIP new-connection-mark=\
voip_conn passthrough=yes port=5060,5061 protocol=udp src-port=""
add action=mark-packet chain=prerouting connection-mark=voip_conn \
new-packet-mark=VoIP passthrough=yes
add action=mark-connection chain=prerouting comment=ICMP new-connection-mark=\
icmp_conn passthrough=yes protocol=tcp
add action=mark-packet chain=prerouting connection-mark=icmp_conn \
new-packet-mark=icmp passthrough=no
add action=mark-connection chain=prerouting comment=DNS new-connection-mark=\
dns_conn passthrough=yes port=53 protocol=udp
add action=mark-packet chain=prerouting connection-mark=dns_conn \
new-packet-mark=dns passthrough=no
add action=mark-connection chain=prerouting comment="qui protocol" \
new-connection-mark=qic_conn passthrough=yes port=443 protocol=udp
add action=mark-packet chain=prerouting connection-mark=qic_conn \
new-packet-mark=quic passthrough=yes
add action=mark-connection chain=prerouting comment=web new-connection-mark=\
web_conn passthrough=yes port=80,443 protocol=tcp
add action=mark-packet chain=prerouting connection-mark=web_conn \
new-packet-mark=web passthrough=no
add action=mark-connection chain=prerouting comment=resto \
new-connection-mark=resto_conn passthrough=yes
add action=mark-packet chain=prerouting connection-mark=resto_conn \
new-packet-mark=resto passthrough=no
```

✓ Simular el diseño planteado

Acceso a la interfaz de usuario de Aruba

Propiedades: Protocolo de Internet versión 4 (TCP/IPv4)

General

Puede hacer que la configuración IP se asigne automáticamente si la red es compatible con esta funcionalidad. De lo contrario, deberá consultar con el administrador de red cuál es la configuración IP apropiada.

Obtener una dirección IP automáticamente

Usar la siguiente dirección IP:

Dirección IP:

Máscara de subred:

Puerta de enlace predeterminada:

Obtener la dirección del servidor DNS automáticamente

1

Tarjeta de red - IP

Change User and Password

In order to better protect your device, it is required to replace the default switch administration account with a new account at this time.

Please enter a new username and password.

Username
ESPEAdmin
(1 - 20 characters)

Password
adminESPEL
(8 - 64 characters)

APPLY

2

Usuario - contraseña

IPv4 Setup

Management Address Type
 Static DHCP

IP Address
192.168.33.195/24
(1 - 32 characters)

Subnet Mask
255.255.255.0
(1 - 32 characters)

Gateway Address
192.168.33.1
(1 - 32 characters)

HTTP Management Settings

HTTP Management
 Enabled Disabled

Port
80
(1023 - 65535, Default = 80)

Session Soft Timeout
10
(1 - 60) Minutes

Session Hard Timeout
24
(1 - 100) Hours

Management VLAN

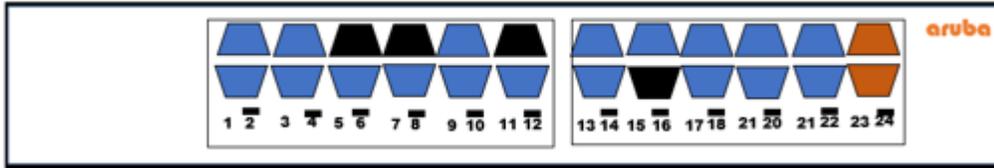
Management VLAN ID
80

3

Asignación de IP



✓ Simular el diseño planteado



Insta On JL682A (Administrable)

Tagget : etiquetado

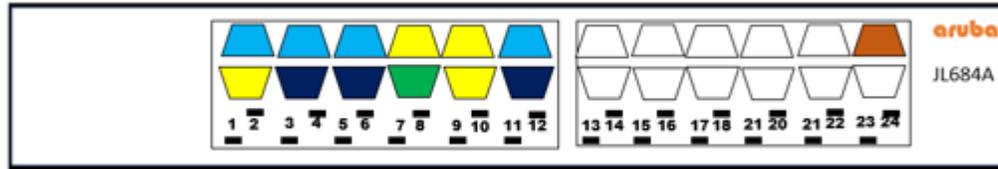
Untagget : no etiquetado

VLAN ID	Name	Type
<input type="checkbox"/>	1	Default
<input type="checkbox"/>	10	VLAN_DATOS Static
<input type="checkbox"/>	20	VLAN_VOZ Static
<input type="checkbox"/>	30	VLAN_STREAM Static
<input type="checkbox"/>	40	VLAN_CCTV Static
<input type="checkbox"/>	50	VLAN_INVITADOS Static
<input type="checkbox"/>	60	VLAN_PORTERO Static
<input type="checkbox"/>	70	VLAN_ADMIN Static
<input type="checkbox"/>	80	VLAN_TICS Static

Puerto	VLAN	ETIQUETADA	NO ETIQUETADA	ESTADO DEL PUERTO
01	DATOS		10	Activo
02	DATOS		10	Activo
03	DATOS		10	Activo
04	DATOS		10	Activo
05	DATOS		10	Activo
06	VOZ- DATOS	20	10	Activo
07	DATOS		10	Activo
08	VOZ -DATOS	20	10	Activo
09	DATOS		10	Activo
10	DATOS		10	Activo
11	DATOS		10	Activo
12	VOZ -DATOS	20	10	Activo
13	DATOS		10	Activo
14	DATOS		10	Activo
15	VOZ -DATOS	20	10	Activo
16	DATOS		10	Activo
17	DATOS		10	Activo
18	Sin Vlan	Ninguna	Ninguna	Inactivo
19	Sin Vlan	Ninguna	Ninguna	Inactivo
20	Sin Vlan	Ninguna	Ninguna	Inactivo
21	Sin Vlan	Ninguna	Ninguna	Inactivo
22	Sin Vlan	Ninguna	Ninguna	Inactivo
23	TICS		80	Activo
24	Up-Link router puerto 3			Activo

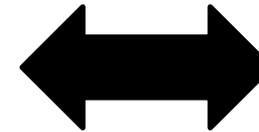


✓ Simular el diseño planteado



Aruba Instant On JL864A (PoE)

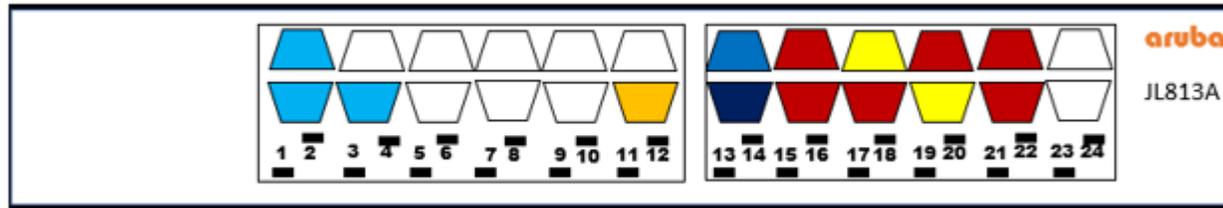
VLAN Membership - By interface		VLAN Membership - By VLAN	
Interface	Tagged VLANs	Untagged VLAN	
<input type="checkbox"/> 1	10,20,30,40,50,60,70,80	1	
<input type="checkbox"/> 2		10	
<input type="checkbox"/> 3	10,20		
<input type="checkbox"/> 4	50,70	1	
<input type="checkbox"/> 5		30	
<input type="checkbox"/> 6		60	
<input type="checkbox"/> 7		10	
<input type="checkbox"/> 8		80	
<input type="checkbox"/> TRK 1		1	
<input type="checkbox"/> TRK 2		1	



01	INALAMBRICA	50,70	Activo
02	SEGURIDAD	40	Activo
03	PORTERO	60	Activo
04	SEGURIDAD	40	Activo
05	PORTERO	60	Activo
06	SEGURIDAD	40	Activo
07	STREAMING	30	Activo
08	INALAMBRICA	50,70	Activo
09	INALAMBRICA	50,70	Activo
10	INALAMBRICA	50,70	Activo
11	SEGURIDAD	40	Activo
12	PORTERO	60	Activo
13	Sin Vlan	Ninguna	Inactivo
14	Sin Vlan	Ninguna	Inactivo
15	Sin Vlan	Ninguna	Inactivo
16	Sin Vlan	Ninguna	Inactivo
17	Sin Vlan	Ninguna	Inactivo
18	Sin Vlan	Ninguna	Inactivo
19	Sin Vlan	Ninguna	Inactivo
20	Sin Vlan	Ninguna	Inactivo
21	Sin Vlan	Ninguna	Inactivo
22	Sin Vlan	Ninguna	Inactivo
23	TICS	80	Activo
24	Up-link Router puerto 4		Activo



✓ Simular el diseño planteado



Aruba Instant On 1830 – JL813A

(Gigabyte - PoE)

Puerto	VLAN	ETIQUETADA	NO ETIQUETADA	ESTADO DEL PUERTO
01	VOZ – DATOS	20	10	Activo
02	VOZ – DATOS	20	10	Activo
03	VOZ – DATOS	20	10	Activo
04				Inactivo
05				Inactivo
06				Inactivo
07				Inactivo
08				Inactivo
09				Inactivo
10				Inactivo
11				Inactivo
12	Up-link Router puerto 5			Activo
13	PORTERO		60	Activo
14	SEGURIDAD		40	Activo
15	STREAMING		30	Activo
16	STREAMING		30	Activo
17	STREAMING		30	Activo
18	INALAMBRICO	50,70		Activo
19	INALAMBRICO	50,70		Activo
20	STREAMING		30	Activo
21	STREAMING		30	Activo
22	STREAMING		30	Activo
23	TICS		80	
24				



✓ Implementar el diseño propuesto

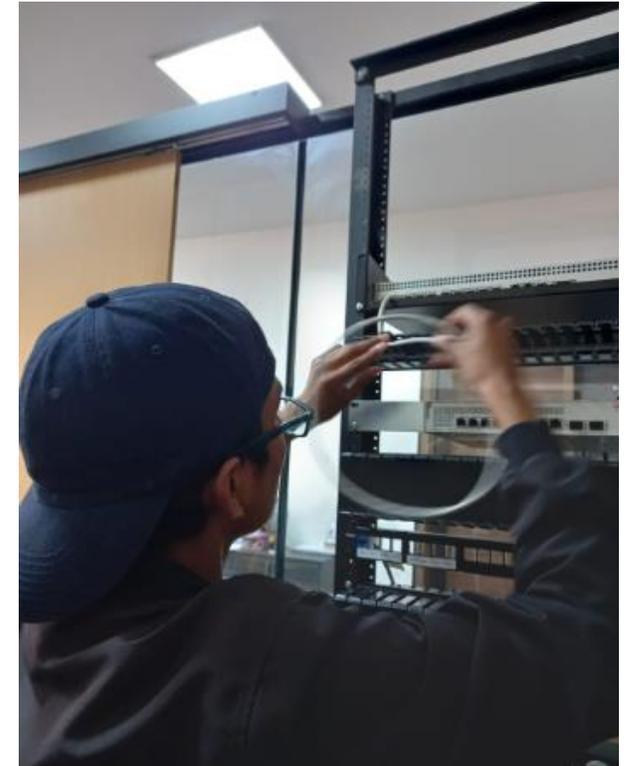


CODIFICACIÓN DE EQUIPOS Y UBICACIÓN		
EQUIPOS	CODIGO DE EQUIPO	DESCRIPCION
Router MikroTik RB5009 UG+S+IN	RT01_MDF	Router MikroTik ubicado en rack principal
Aruba insta On 1930-JL682A	SW01_MDF	Switch Aruba 01 ubicado en rack principal
Aruba insta On 1930-JL684A	SW02_MDF	Switch Aruba 02 ubicado en rack principal
Aruba insta On 1830-JL813A	SW01_IDF_1	Switch Aruba 01 ubicado en rack de administración



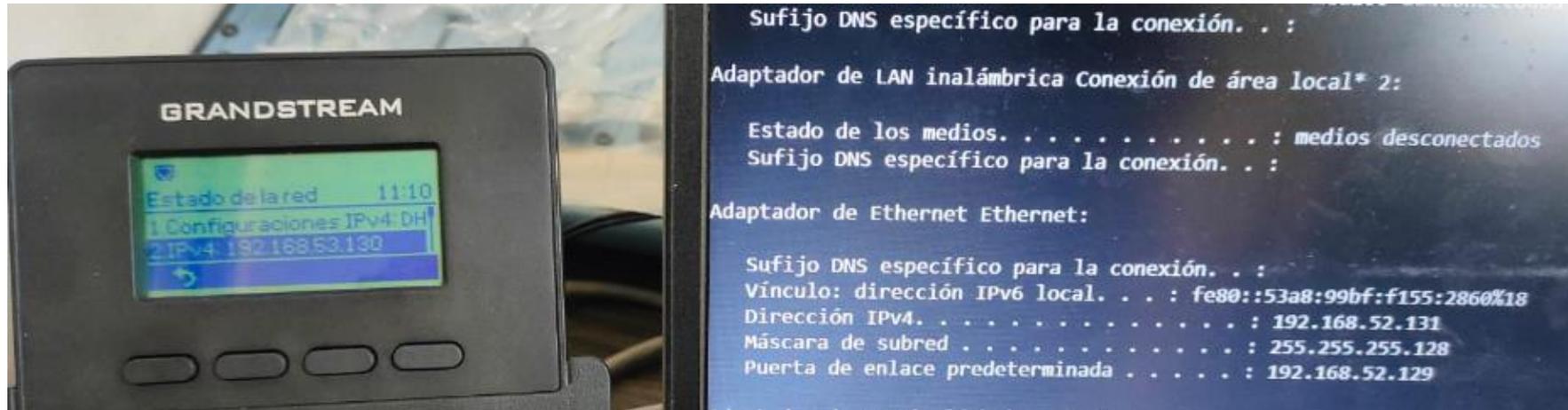
IMPLEMENTACIÓN DE DISEÑO

✓ Implementar el diseño propuesto



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

✓ Pruebas de red



VLAN VOZ - DATOS

The screenshot shows a network interface list with the following data:

Interface	Name	Type	Actual MTU	L2 MTU	Tx	Rx	Tx Packet (p/s)	Rx Packet (p/s)
R	bridge_LAN	Bridge	1500	1598	195.9 kbps	8.6 kbps	20	
R	VLAN_ADMIN	VLAN	1500	1594	680 bps	0 bps	2	
R	VLAN_CCTV	VLAN	1500	1594	0 bps	0 bps	0	
R	VLAN_DATOS	VLAN	1500	1594	0 bps	0 bps	0	
R	VLAN_INVITADOS	VLAN	1500	1594	336 bps	0 bps	1	
R	VLAN_PORTERO	VLAN	1500	1594	0 bps	0 bps	0	
R	VLAN_STREAM	VLAN	1500	1594	0 bps	0 bps	0	
R	VLAN_TICS	VLAN	1500	1594	194.2 kbps	8.0 kbps	17	
R	VLAN_VOZ	VLAN	1500	1594	0 bps	0 bps	0	

VLAN INVITADOS - ADMIN



✓ Pruebas de red

```
Adaptador de Ethernet Ethernet 3:  
Sufijo DNS específico para la conexión. . . :  
Vínculo: dirección IPv6 local. . . : fe80::9de0:eb6f:6c31:9a7d%63  
Dirección IPv4. . . . . : 192.168.53.2  
Máscara de subred . . . . . : 255.255.255.192  
Puerta de enlace predeterminada . . . . . : 192.168.53.1
```

VLAN STREAM

```
Adaptador de Ethernet Ethernet 3:  
Sufijo DNS específico para la conexión. . . :  
Vínculo: dirección IPv6 local. . . : fe80::9de0:eb6f:6c31:9a7d%63  
Dirección IPv4. . . . . : 192.168.53.66  
Máscara de subred . . . . . : 255.255.255.192  
Puerta de enlace predeterminada . . . . . : 192.168.53.65
```

VLAN CCTV

```
Adaptador de Ethernet Ethernet 3:  
Sufijo DNS específico para la conexión. . . :  
Vínculo: dirección IPv6 local. . . : fe80::9de0:eb6f:6c31:9a7d%63  
Dirección IPv4. . . . . : 192.168.53.205  
Máscara de subred . . . . . : 255.255.255.224  
Puerta de enlace predeterminada . . . . . : 192.168.53.193
```

VLAN TICS





Conclusiones

- Se realizó la investigación bibliográfica y de campo la cual permitió identificar de manera correcta los equipos de hardware y los diferentes protocolos de red que serán implementados para cumplir los requerimientos necesarios que exige la radio ayudando a tener una red escalable eficiente y segura.
- Se realizó una simulación de la red de datos en el utilizando el software GNS3 el mismo que permite la emulación del sistema operativo RouterOS de MikroTik, en el cual se realizaron todas las configuraciones a modo de prueba antes de la implementación en las instalaciones de la Radio Latacunga evitando así la mala configuración en los equipos físicos.
- Se realizó la instalación y configuración de los equipos de capa 2 y capa 3, aplicando los protocolos requeridos, para garantizar el rendimiento óptimo, seguro y eficiente, dando prioridad a servicios como tráfico de Voz, CCTV, Streaming y datos, teniendo en cuenta que se instalaron los equipos bajo estándares de comunicación actuales permitiendo que los recursos se manejen de manera equitativa y cumpla con las expectativas de los usuarios.
- Se realizaron las pruebas de funcionamiento, las cuales permitieron verificar que todos los componentes de la red estén funcionando correctamente y que cumplan con los requerimientos previamente establecidos. Además se realizó y se entregó la respectiva documentación técnica para mantener un registro detallado de la configuración de la red, los protocolos utilizados y cualquier otra información relevante para el mantenimiento y resolución de problemas futuros en la Radio.





Recomendaciones

- Para el correcto funcionamiento de la red de datos de la Radio Latacunga, es recomendable que la configuración realizada en los equipos de red no sea alterada por terceros, con esto se llega a conservar la escalabilidad y calidad de servicios con los cuales debe contar la Radio Latacunga.
- Se recomienda realizar una documentación técnica donde se de a conocer el detalle de las configuraciones realizadas, de igual manera realizar una backup de la misma como respaldo de toda codificación establecida y un script en caso de querer implementar la misma configuración a otros dispositivos físicos.
- Se recomienda que el encargado de la administración de la red tenga los conocimientos adecuados al momento de realizar cambios en la red de datos del área local, sin alterar ninguna configuración del entorno.
- Se recomienda la instalación de los equipos de red que se planificaron con la finalidad de solventar las falencias que actualmente en la radio Latacunga presenta en sus distintas áreas de trabajo, para mejorar el rendimiento del ancho de banda





Gracias por su atención

