



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS



Departamento de Eléctrica y Electrónica

Carrera de Tecnología superior en Redes y Telecomunicaciones

Diseño e implementación de una red LAN para un laboratorio y un sistema de control de acceso a internet de forma inalámbrica Hotspot en la Unidad Educativa Jorge Icaza

Trávez Velasco, Kevin Santiago y Guamangate Umajinga, Silvia Maribel

Tutor: Ing. Caicedo Altamirano, Fernando Sebastián





ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS

OBJETIVO GENERAL

Diseñar e implementar una red LAN para un laboratorio y un sistema de control de acceso a internet de forma inalámbrica Hotspot en la unidad educativa Jorge Icaza.





OBJETIVOS ESPECÍFICOS



Investigar las normativas de cableado estructurado y realizar un análisis técnico para seleccionar los equipos y materiales necesarios para la implementación de la red LAN y sistema Hotspot.



Implementar la red LAN en el laboratorio aplicando normativas de cableado estructurado.



Implementar el sistema Hotspot mediante el uso de puntos de acceso para garantizar la cobertura en toda el área de la institución.



Verificar el correcto funcionamiento de la Red LAN y el sistema Hotspot utilizando herramientas de verificación como tester y mapas de calor.





ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Unidad Educativa Jorge Icaza no cuenta con servicio de acceso a internet ya que anteriormente recibían clases sin utilizar la el aula de computación por lo que se pretende implementar un laboratorio informático que posea una infraestructura de conectividad a internet.

Los estudiantes al igual que los docentes han sido afectados al no tener acceso a internet impidiendo aprendizajes y a su vez dificultando ir de la mano con la evolución de la tecnología ya que como estudiante se debe tener libre acceso a la información. Al no tener una solución para dicho problema los alumnos no podrán desarrollar destrezas de investigación, tampoco recibir clases de materias sobre computación o informática dificultando tener una educación de calidad en donde se lleve a cabo la investigación de nuevos descubrimientos tecnológicos.

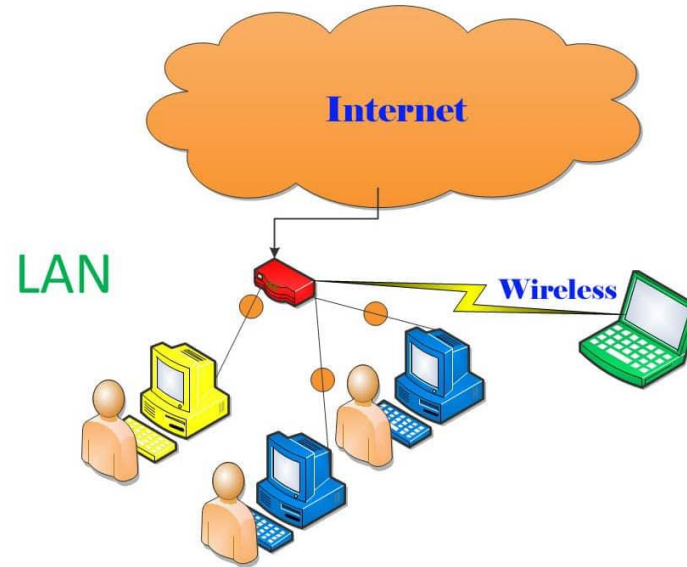




INTRODUCCIÓN

Red de área local (LAN)

Las Redes de área local (LAN) se componen de espacios de trabajo interconectados para compartir información y equipos.





NORMA ANSI/TIA/EIA-568-B

Norma desarrollada por la TIA/EIA que se refiere a las instalaciones de cableado estructurado.

- TIA/EIA-568-B.1
- TIA/EIA-568-B.2
- TIA/EIA-568-B.3

ANSI/TIA/EIA-606

Proporciona normas para la codificación de colores, etiquetado, y documentación de un sistema de cableado instalado.

Norma ANSI/TIA/EIA 569-A

Esta norma brinda una guía estandarizada para el diseño de sistemas de cableado estructurado, la cual incluye detalles acerca de las rutas de cables y espacios para equipos de telecomunicaciones.





ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS

Hotspot

Un hotspot es un punto de acceso a Internet a través de una red inalámbrica local y mediante el uso de un enrutador conectado a un proveedor de servicios de Internet.





ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS

WPA2

WPA2 fue creado por IEEE según el estándar 802.11i. WPA2 se puede utilizar el servidor de autenticación de usuarios en su versión Enterprise a nivel doméstico o de pequeña oficina en su versión Personal.

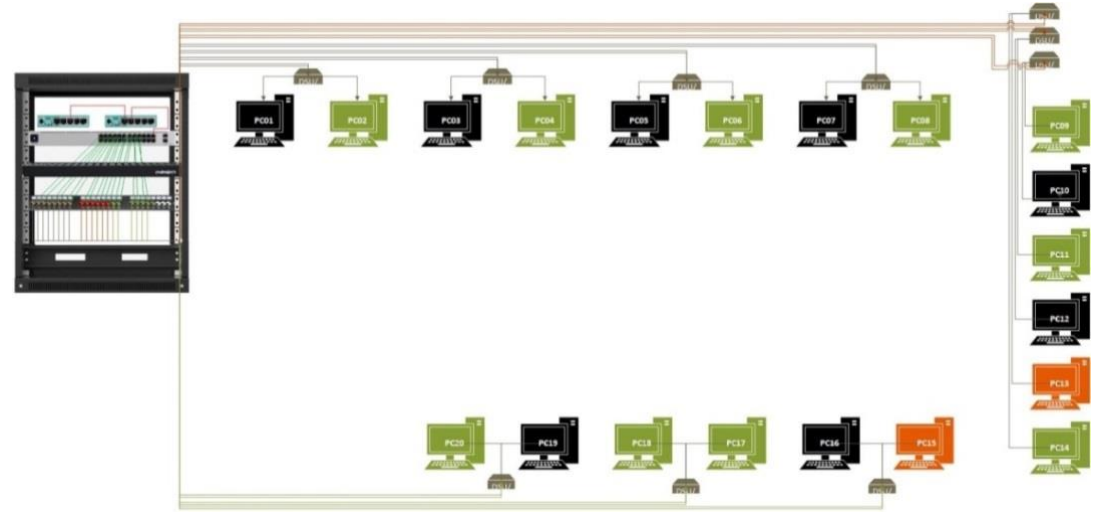
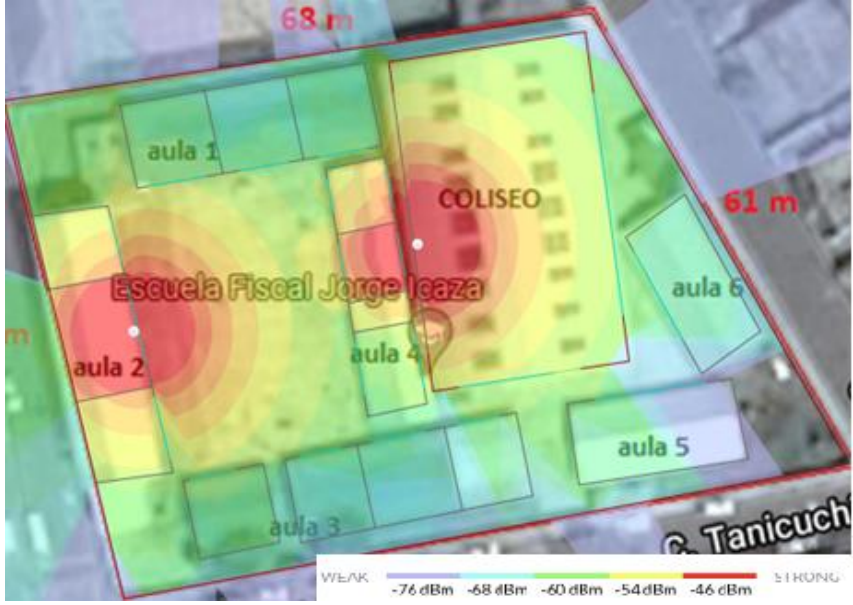
WPA 3

La seguridad WPA3 está diseñada para ayudar a prevenir ataques. En lugar de depender de contraseñas compartidas, WPA3 registra nuevos dispositivos a través de procesos que no requieren el uso de una contraseña compartida.





ANÁLISIS DEL LUGAR DE IMPLEMENTACIÓN

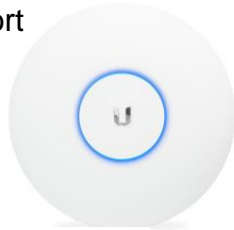




UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS

EQUIPOS Y MATERIALES

- Router RB750r2
- UAP-AC-LR
- SW TL-SF1024
- Patch panel Modular 24 port



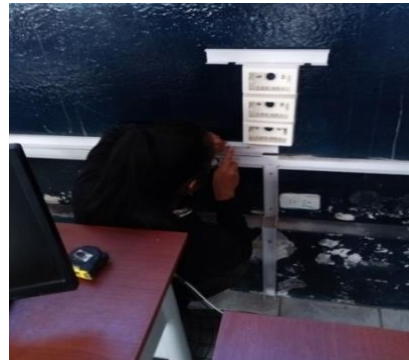
- Ponchadora
- Conector Rj45
- Jack rj45
- Tester
- Cable de Utp cat 5e
- Destornilladores
- Ponchadora de impacto
- Cajetín
- Face plate doble





UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS

IMPLEMENTACIÓN DE LA RED LAN



- Implementación del Cableado Estructurado
- Conexión del Patch Panel
- Conexión del Patch Panel con el Switch



PC 01	PC 02	PC 03	PC 1	PC 1
PC 04	PC 05	PC 06	PC 2	PC 2
PC 07	PC 08	PC 09	PC 3	PC 3
PC 10	PC 11	PC 12	PC 4	PC 4
PC 13	PC 14	PC 15	PC 5	PC 5
PC 16	PC 17	PC 18	PC 6	PC 6
PC 19	PC 20		PC 7	PC 7
			PC 8	PC 8
			PC 9	PC 9
			PC 10	PC 10
			PC 11	PC 11
			PC 12	PC 12
			PC 13	PC 13
			PC 14	PC 14
			PC 15	PC 15
			PC 16	PC 16
			PC 17	PC 17
			PC 18	PC 18
			PC 19	PC 19
			PC 20	PC 20
			UNIFI01	UNIFI01
			UNIFI02	UNIFI02
			RB750	RB750
			RED LAN	RED LAN
			RED WAN	RED WAN



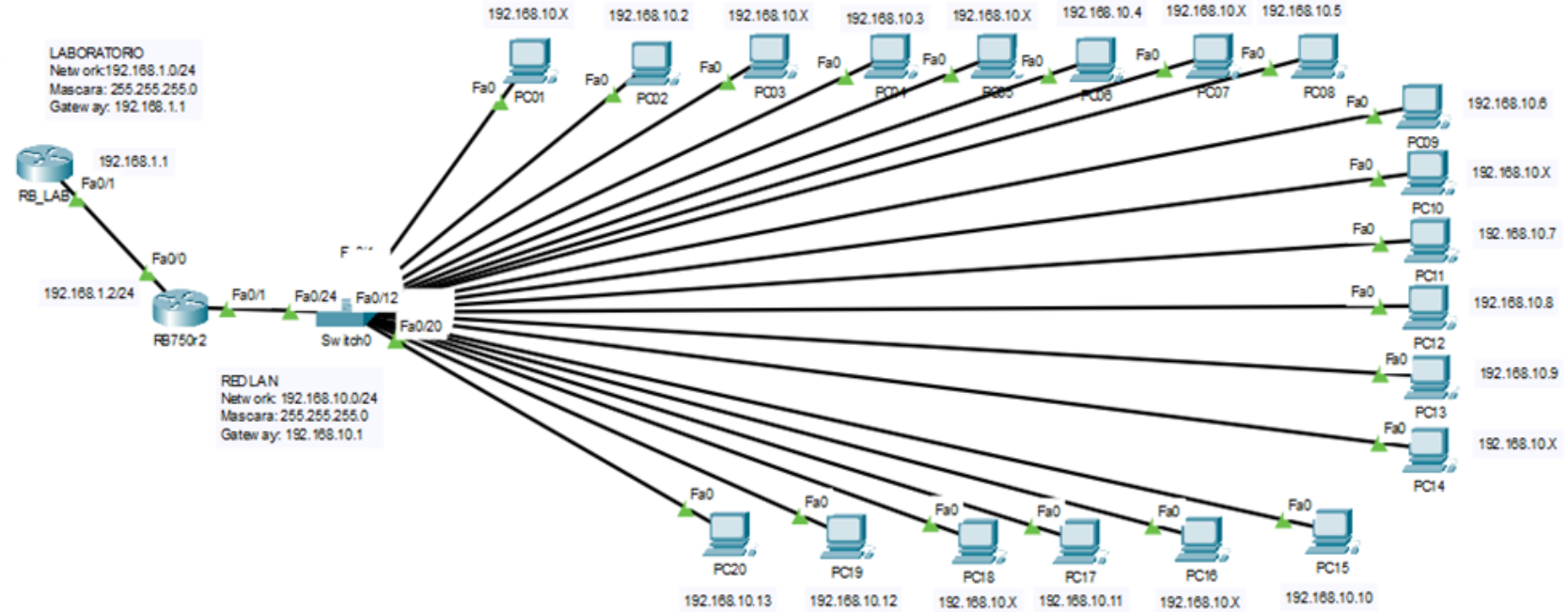


UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS

- Configuración Router RB750r2
- Configuración Red LAN
- Asignación de Direcciones IP a las Interfaces



Winbox



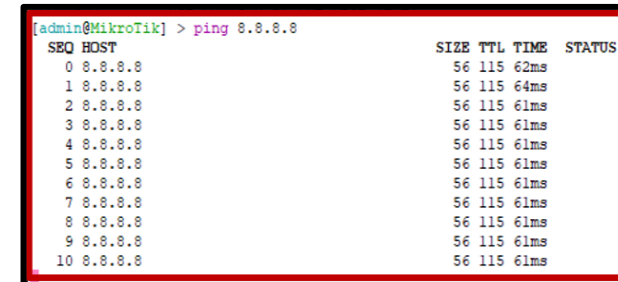
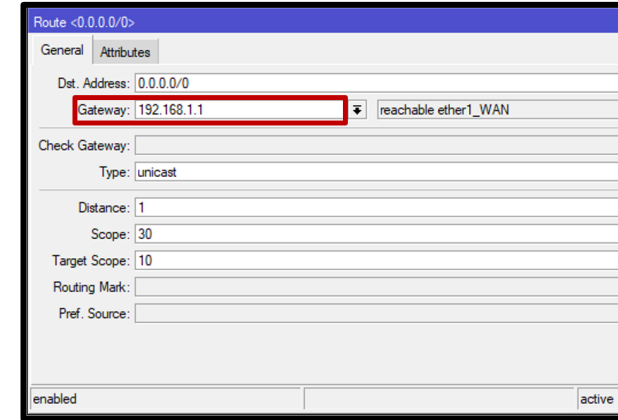
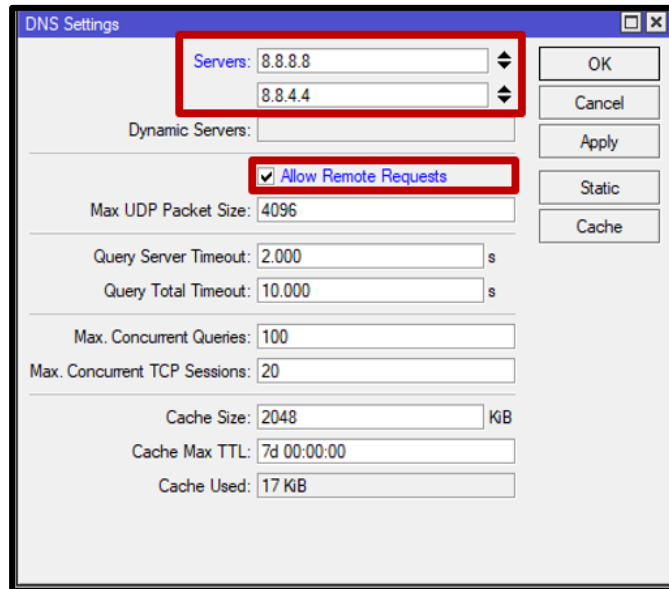
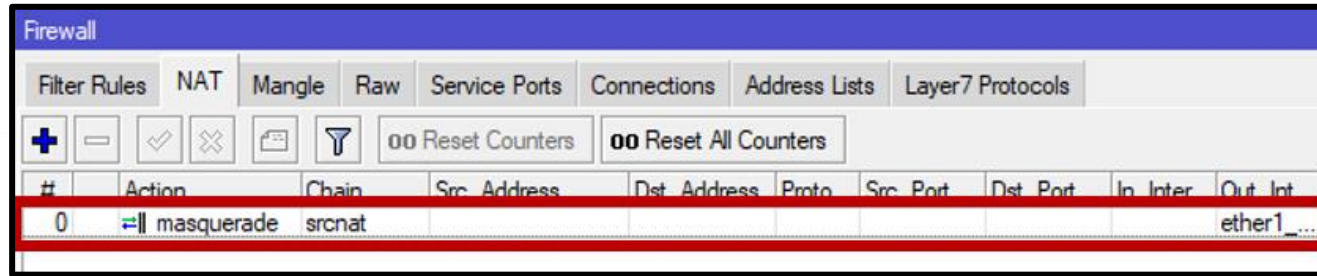
Interface List		
Interface	Interface List	Ethernet
R	ether1_WAN	Ethernet
R	ether2_LAN	Ethernet
	ether3	Ethernet
	ether4	Ethernet
	ether5	Ethernet

Address List		
Address	Network	Interface
192.168.1.2/24	192.168.1.0	ether1_WAN
192.168.10.1/...	192.168.10.0	ether2_LAN



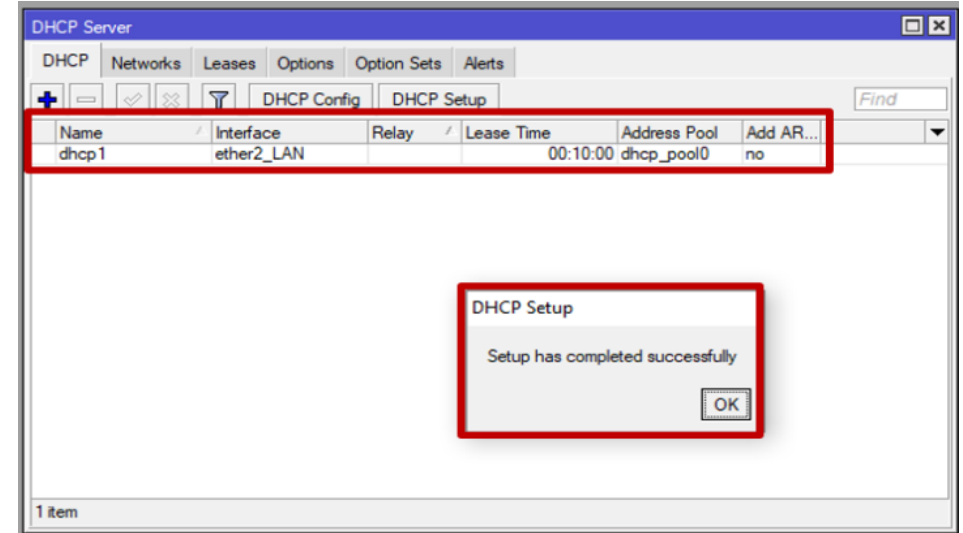
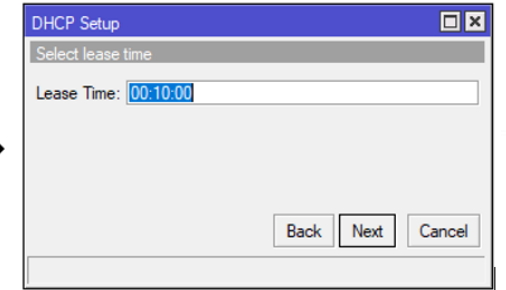
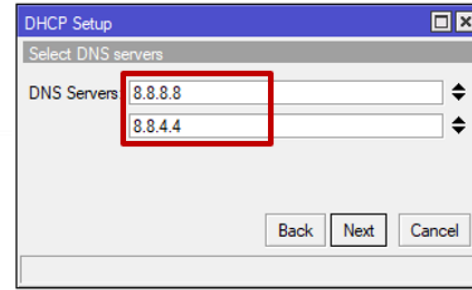
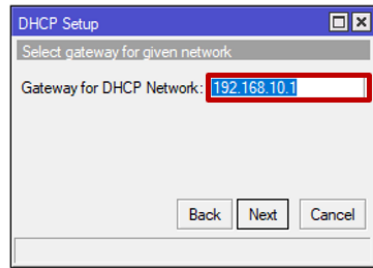
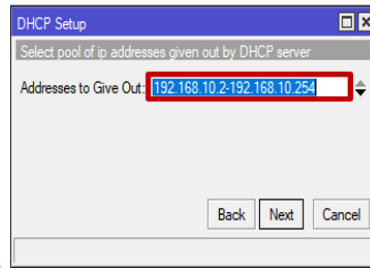
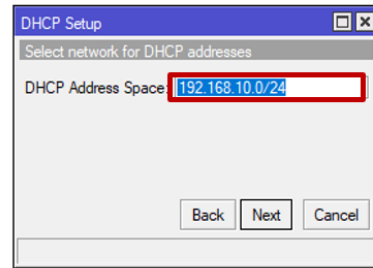
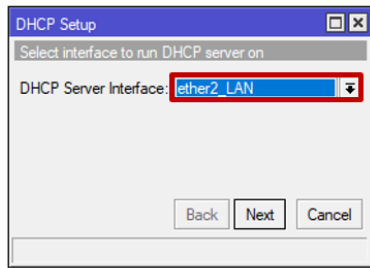


- Crear una NAT (Network Address Translation)
- Configurar un DNS Público
- Configuración Ruta Estática
- Comprobación de Conectividad a Internet





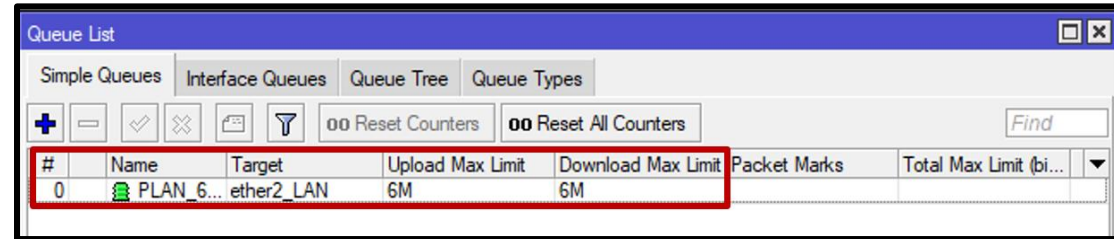
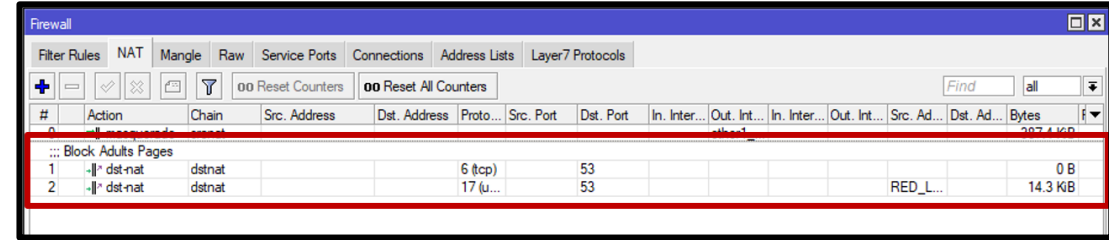
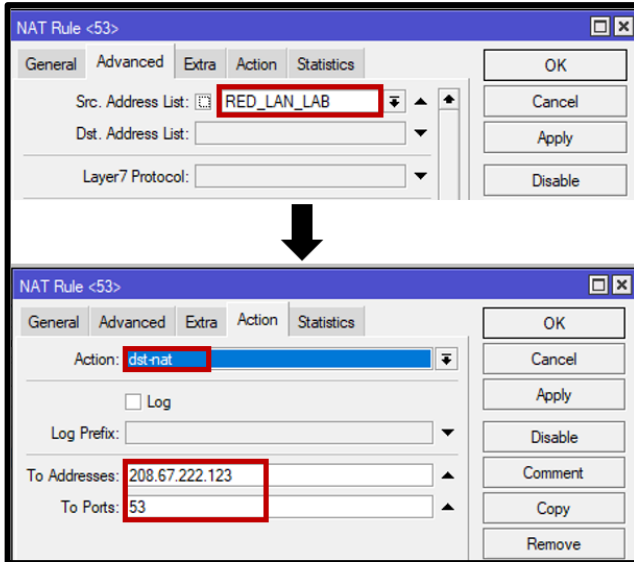
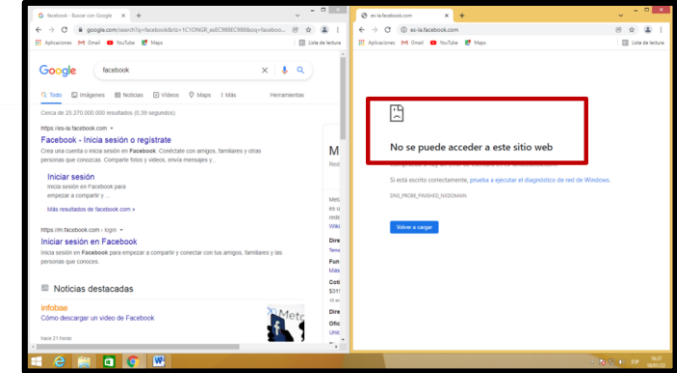
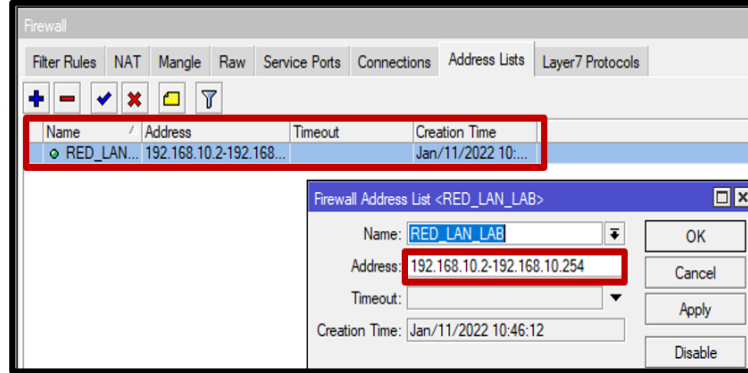
➤ Configuración DHCP para la Red LAN del Laboratorio





UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS

- Bloqueo Redes Sociales
- Ejecución Bloqueo Redes Sociales
- Bloqueo DNS Family Shield
- Limitar Ancho de Banda





IMPLEMENTACIÓN RED INALÁMBRICA HOTSPOT

- Configuración Bridge Router RB750r2
- Configuración de Vlan
- Asignación direcciones IP a VLANs
- Configuración DHCP a VLANs
- Limitar Ancho de Banda VLANs

Address List

Address	Network	Interface
192.168.1.2/24	192.168.1.0	ether1_WAN
192.168.10.1/...	192.168.10.0	ether2_LAN
192.168.11.1/...	192.168.11.0	LAN_bridge
192.168.12.1/...	192.168.12.0	vlan21_Invitados
192.168.13.1/...	192.168.13.0	vlan22_Docentes

DHCP Server

Name	Interface	Relay	Lease Time	Address Pool
dhcp1	ether2_LAN		00:10:00	dhcp_pool0
dhcp2	LAN_bridge		00:10:00	dhcp_pool3
dhcp3	vlan21_Invitados		00:10:00	dhcp_pool4
dhcp4	vlan22_Docentes		00:10:00	dhcp_pool5

Bridge

#	Interface	Bridge
0 IH	ether3	LAN_bridge
1 IH	ether4	LAN_bridge
2 IH	ether5	LAN_bridge

Interface List

Name	Type
LAN_bridge	Bridge
vlan21_Inv...	VLAN
vlan22_Do...	VLAN
ether1_WAN	Ethernet
ether2_LAN	Ethernet

Queue List

#	Name	Target	Upload Max Limit	Download Ma
0	PLAN_6...	ether2_LAN	6M	6M
1	PLAN_3...	vlan21_Invitados	3M	3M
2	PLAN_3...	vlan22_Docentes	3M	3M





UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS

- Bloqueo de Redes Sociales y Family Friendly VLANs
- Bloquear todo y dejar Dominios Activados

Firewall

Name	Address
RED_LAN...	192.168.10.2-192.168...
VLAN_DO...	192.168.13.2-192.168...
VLAN_IN...	192.168.12.2-192.168...
YouTube	youtube.com
::: youtube.com	
D YouTube...	142.250.217.206
whatsapp	whatsapp.com
::: whatsapp.com	
D whatsa...	31.13.67.52

Firewall

NAT Rule <53>

Action: dst-nat

To Addresses: 208.67.222.123

To Ports: 53

Out. Int...	Src. Ad...	Dst. Ad...	Bytes	Packets
			5.4 MiB	43 082
			0 B	0
	RED_L...		240.1 KiB	3 669
			0 B	0
	VLAN_...		348.1 KiB	5 303
	VLAN_...		365.4 KiB	5 754

Firewall L7 Protocol <Bridge Block Social Networks>

Name: Bridge Block Social Networks

Regexp: ^.+{facebook|twitter|instagram|tiktok}.+&

Firewall

#	Action	Chain	Src. Address	Dst. Address	Proto...	Src. Port	Dst. Port	In. Inter...	Out. Inter...	In. Inter...	Out. Inter...	Src. Ad...	Dst. Ad...	Bytes	Packets
0	drop	forward										RED_L...		4553.7 KiB	4 912
::: Red_Invitados															
1	drop	forward			6 (tcp)	80						!YouTu...	VLAN_...	215.9 KiB	3 692
2	drop	forward			6 (tcp)	443						!YouTu...	VLAN_...	1327.8 KiB	22 732
3	drop	forward			6 (tcp)	80						!whats...	VLAN_...	944.6 KiB	6 605
4	drop	forward			6 (tcp)	443						!whats...	VLAN_...	7.2 KiB	123
::: Red_Docentes															
5	drop	forward										VLAN_...		1714.4 KiB	10 118





ESPE

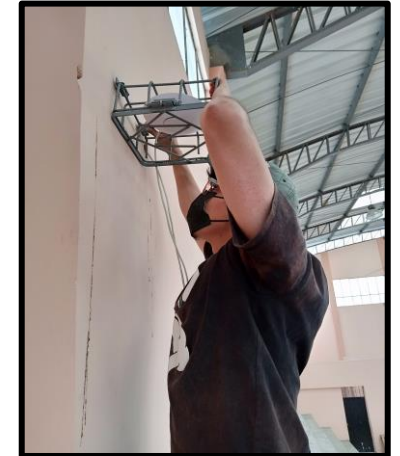
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS

➤ UNIFI01 Primer Punto Estratégico



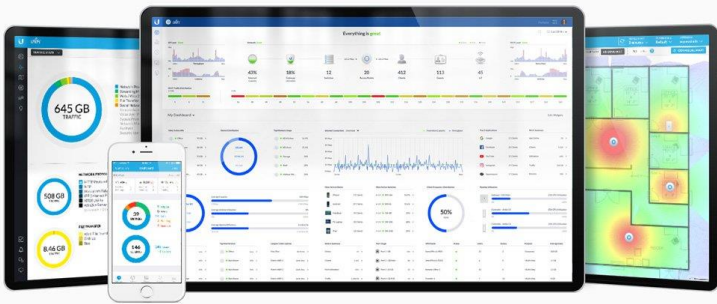
➤ UNIFI02 Segundo Punto Estratégico





UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS

- Instalación del Software UniFi
- Configuración Access Point
- Configuración Red Invitados y Docentes



Name

Device Name
UNIFI_AP01

Network

Configure IP

Static IP

IP Address	Preferred DNS
192.168.11.11	8.8.8.8
Subnet Mask	Alternate DNS
255.255.255.0	8.8.4.4
Gateway	DNS Suffix
192.168.11.1	

Services

Manage

Cancel **Apply Changes**

Name

Device Name
UNIFI_AP02

Network

Configure IP

Static IP

IP Address	Preferred DNS
192.168.11.12	8.8.8.8
Subnet Mask	Alternate DNS
255.255.255.0	8.8.4.4
Gateway	DNS Suffix
192.168.11.1	

Services

Manage

Cancel **Apply Changes**

Nombre de la Red	invitados	Docentes
VLAN ID	21	22
DHCP Server	8.8.8.8 8.8.4.4	8.8.8.8 8.8.4.4
VPN Setup	Simple	Simple
VPN Protocol	L2TP over IPSec	L2TP over IPSec





ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS

➤ Creación Punto de Acceso Invitados

➤ Creación Punto de Acceso Docentes

punto de acceso

Habilitar punto de acceso

Nombre INVITADOS

Contraseña *****

Red INVITADOS

Color de fondo #233041

Color de texto #FFFFFF

Color de enlace #00D89E

Color de la caja #FFFFFF

Color del texto del cuadro #000000

Color de enlace de caja #1379B7

Color del boton #1379B7

Color del texto del botón #FFFFFF

Opacidad de la caja 90%

Escritorio Tableta Móvil

Portal de invitados

Requerir que los invitados interactúen con el portal de invitados.

Diseño de Portales

Personalice su punto de acceso con una paleta de colores personalizada, una imagen de fondo y un logotipo

Imagen de fondo Usa la galería Unsplash

Imagen de la biblioteca Buscar en la galería Unsplash

Logotipo personalizado

Términos de servicio

Los usuarios deberán aceptar los Términos de servicio antes de acceder a Internet.

Términos de uso mostrados

Personaliza tus Términos de uso.

Términos de Uso

Al acceder a la red inalámbrica, usted reconoce que es mayor de edad, ha leído y entendido y acepta estar sujeto a este acuerdo.

Usted acepta no utilizar la red inalámbrica para ningún propósito que sea ilegal y asume toda la responsabilidad de sus actos.

La red inalámbrica se proporciona "tal cual" sin garantías de ningún tipo, ya sean expresas o implícitas.

Texto de bienvenida

Agregue un texto de bienvenida a la página de inicio de su punto de acceso.

BIENVENIDOS





UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS

Avanzado
Opciones de configuración adicionales

Banda Wi-Fi
Seleccione qué banda de radio utilizará su red WiFi.

2,4 GHz 5 GHz ⓘ

Optimize la conectividad WiFi de IoT
Mejora la confiabilidad de la conexión de los dispositivos IoT.

Grupos AP
APs que transmitirán esta red.

NOMBRE DEL GRUPO AP APS

Todos los AP 2

[Crear nuevo grupo AP](#)

Editar todos los AP

Nombre del grupo AP

Buscar AP

All APs

<input checked="" type="checkbox"/>	NOMBRE	MODELO	DIRECCIÓN IP	WIFI EXP
<input checked="" type="checkbox"/>	UNIFL_AP01	UAP-AC-LR	192.168.11.11	N/A
<input checked="" type="checkbox"/>	UNIFL_AP02	UAP-AC-LR	192.168.11.12	N/A

Cancelar [Guardar grupo AP](#)

Seguridad

Protocolo de seguridad

Abierto WPA-2 Empresa WPA-2 WPA-2/WPA-3

WPA-3 Empresa WPA-3

Configuración del Portal

Caducidad de la sesión

Personalizado

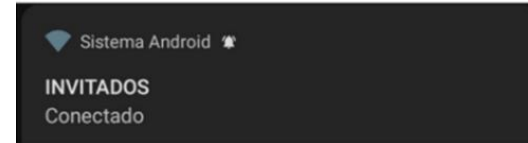
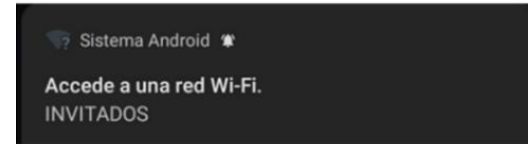
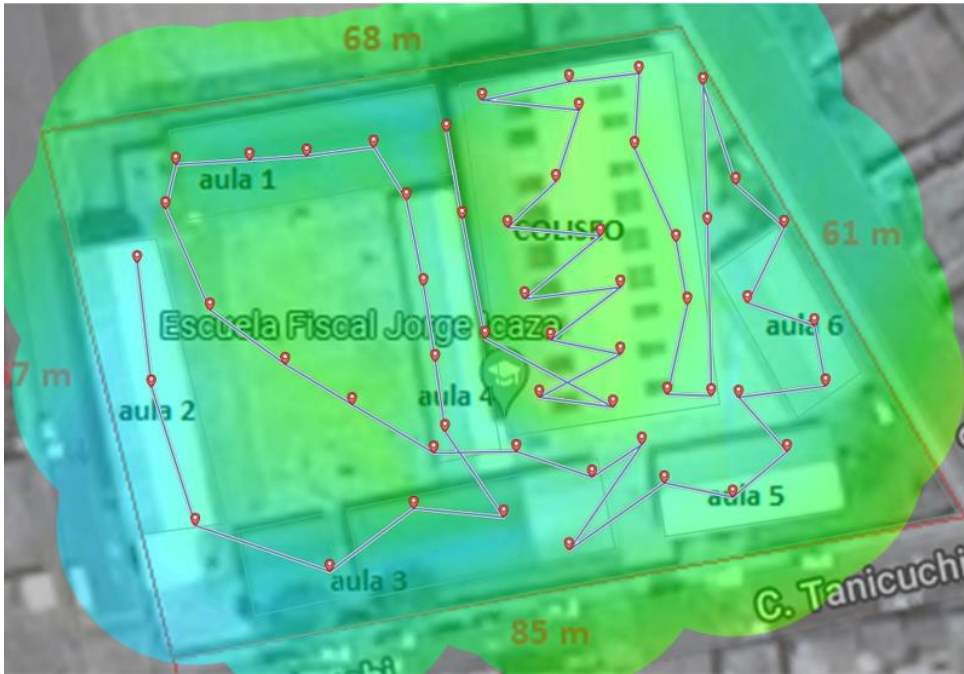
6

horas





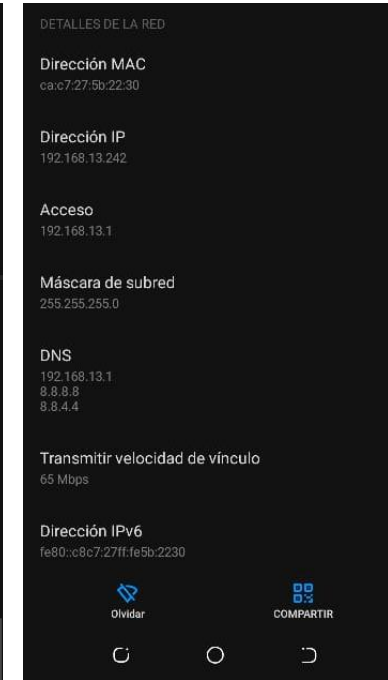
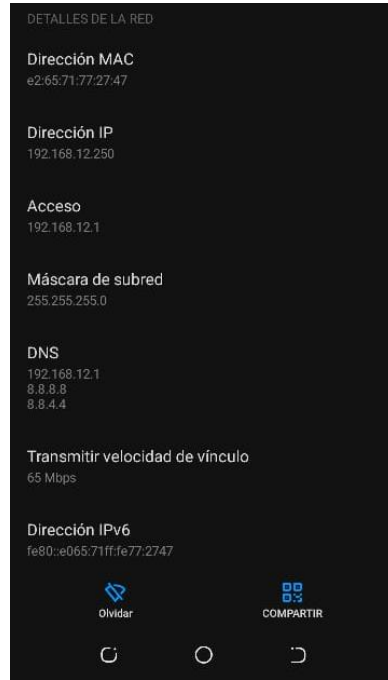
MAPA DE COBERTURA DE SEÑAL Y PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO





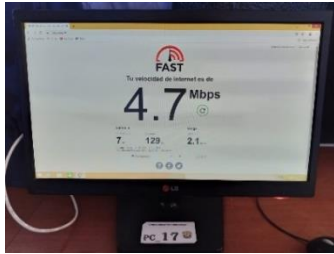
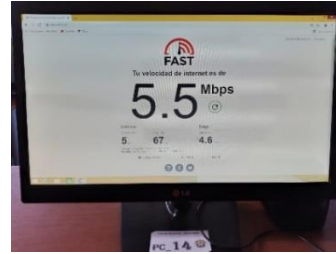
UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS

- Red Invitados
- Red Docentes





PRUEBA MEDIANTE TESTER Y LÍNEA DE CÓDIGO



```
C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Versión 6.3.9600]
(c) 2013 Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.
C:\Users\PC 2>ping 8.8.8.8

Haciendo ping a 8.8.8.8 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 8.8.8.8: bytes=32 tiempo=64ms TTL=114
Respuesta desde 8.8.8.8: bytes=32 tiempo=64ms TTL=114
Respuesta desde 8.8.8.8: bytes=32 tiempo=64ms TTL=114
Respuesta desde 8.8.8.8: bytes=32 tiempo=64ms TTL=114

Estadísticas de ping para 8.8.8.8:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
              (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
    Mínimo = 64ms, Máximo = 64ms, Media = 64ms

C:\Users\PC 2>
```





ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

