

	<b>UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA</b>			
	Documento <b>FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO</b>	Código <b>F-AC-DBL-007</b>	Fecha <b>10-04-2012</b>	Revisión <b>A</b>
Dependencia <b>DIVISIÓN DE BIBLIOTECA</b>	Aprobado <b>SUBDIRECTOR ACADEMICO</b>		Pág. <b>i(61)</b>	

## RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	<b>LICETH LORENA MENDEZ SANJUAN</b>
FACULTAD	<b>FACULTAD DE INGENIERÍAS</b>
PLAN DE ESTUDIOS	<b>PLAN DE ESTUDIOS INGENIERÍA DE SISTEMAS</b>
DIRECTOR	<b>YEGNY KARINA AMAYA TORRADO</b>
TÍTULO DE LA TESIS	<b>CONFIGURACIÓN Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE NAT EN IPV4 E IPV6, UTILIZANDO DISPOSITIVOS CISCO</b>

### RESUMEN (70 palabras aproximadamente)

EL PRESENTE TRABAJO DE GRADO DESARROLLADO BAJO LA MODALIDAD DE MONOGRAFÍA Y DENOMINADO, CONFIGURACIÓN Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE NAT EN IPV4 E IPV6, UTILIZANDO DISPOSITIVOS CISCO, EN LA SEDE DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA Y LA SEDE PRINCIPAL DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER CÚCUTA, SURGE CON EL PROPÓSITO DE IMPLEMENTAR DICHAS CONFIGURACIONES DE NAT. DICHO ACOMPAÑAMIENTO VA ENCAMINADO BAJO LAS POLÍTICAS DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER DE OCAÑA REFERENTES A LA EXTENSIÓN. EL TIPO DE MONOGRAFÍA PLANTEADA EN ESTA PROPUESTA ES DE TIPO ANÁLISIS DE EXPERIENCIA YA QUE SE REALIZA A PARTIR DE LAS VIVENCIAS O EXPERIENCIAS DEL AUTOR EN EL CURSO DE PROFUNDIZACIÓN.

### CARACTERÍSTICAS

PÁGINAS:	PLANOS:	ILUSTRACIONES:	CD-ROM:
----------	---------	----------------	---------



**CONFIGURACIÓN Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE NAT EN IPV4  
E IPV6, UTILIZANDO DISPOSITIVOS CISCO**

**Autor**

**LICETH LORENA MENDEZ SANJUAN**

**Trabajo de grado modalidad monografía para obtener el título de  
INGENIERO DE SISTEMAS**

**Director**

**Yegny Karina Amaya Torrado**

**Magister en Ingeniería de Sistemas y Computación.**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA**

**FACULTAD DE INGENIERÍAS**

**PLAN DE ESTUDIOS INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**Ocaña, Colombia**

**Enero, 2018**

## **Dedicatoria**

Quiero dedicarle esta monografía primordialmente a Dios, que me ha permitido cumplir esta meta por la que tanto he luchado, también a mis padres que han estado conmigo durante mi trayecto estudiantil y de vida.

También dedico este triunfo a mi familia, mis amigos, y cada persona que me ayudo durante mis estudios. A los profesores que durante la carrera dieron lo mejor de cada uno para culminar mis estudios.

## **Agradecimientos**

Agradecerles a mis padres por haberme ayudado a terminar mi carrera, que a pesar de las dificultades siempre me apoyaron y ayudaron a terminar mis estudios.

En especial agradecerle a mi Directora de Monografía, Mgs. Yegny Karina Amaya Torrado quien con su conocimiento, su experiencia, sobre todo su paciencia y su motivación ha logrado que yo pueda terminar mis estudios.

Agradecerles a todas las personas que me brindaron su apoyo para terminar esta monografía.

## Indice

Capítulo 1. Configuración y resolución de problemas de NAT en IPv4 e IPv6, utilizando dispositivos CISCO.....	11
1.1 Configuración del NAT para IPv4 e IPv6 utilizando una misma topología.....	11
1.2 Definir topología a utilizar .....	11
1.3 Configurar Nat en IPV4.....	12
1.4 Configurar NAT en IPV6.....	15
Capitulo 2: Resolución de problemas presentados en la configuración de NAT.....	16
2.1 Identificar los problemas presentados en la configuración para la topología Seleccionada.....	16
2.2 Analizar el problema para plantear la solución.....	16
2.3 Corregir el problema presentado .....	17
2.4 Mostrar la configuración final sin errores.....	18
Conclusiones.....	55
Referencias .....	56
Apéndice.....	59

## Lista de Figuras

Figura 1. Imagen de la topología de la UFPS y la UFPSO .....	11
Figura 2. Imagen de las vlan creadas en el Switch S1- UFPSO .....	25
Figura 3. Imagen de las vlan creadas en el Switch S1- UFPS .....	28
Figura 4. Imagen de las vlan creada con su interfaz activada en el Switch Division de sistemas.	29
Figura 5. Imagen de las vlan creada con su interfaz activada en el Switch Casona .....	30
Figura 6. Imagen de las vlan creada con su interfaz activada en el Switch Anexos Académicos.	31
Figura 7. Imagen de las vlan creada con su interfaz activada en el Switch Bloque de Aulas .....	32
Figura 8. Imagen de las vlan creada con su interfaz activada en el Switch en Edificio Bloque B .....	33
Figura 9. Imagen de las vlan creada con su interfaz activada en el Switch de Laboratorios.....	34
Figura 10. Imagen del modo troncal en el Switch Division de sistemas.....	36
Figura 11. Imagen del modo troncal en el Switch Casona .....	37
Figura 12. Imagen del modo troncal en el Switch Anexos Académicos.....	38
Figura 13. Imagen del modo troncal en el Switch en Bloque de Aulas .....	39
Figura 14. Imagen del modo troncal en el Switch Edificio de Bloque B.....	40
Figura 15. Imagen del modo troncal en el Switch de Laboratorios .....	41
Figura 16. Imagen del enrutamiento entre Vlans .....	47
Figura 17. Imagen de la configuración de NAT en el Router UFPSO.....	50
Figura 18. Imagen de la configuración de NAT en el Router UFPS .....	53

## **Resumen**

El presente trabajo de grado desarrollado bajo la modalidad de monografía y denominado, Configuración y resolución de problemas de NAT en IPv4 e IPv6, utilizando dispositivos CISCO, en la sede de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña y la sede principal de la Universidad Francisco de Paula Santander Cúcuta, surge con el propósito de implementar dichas configuraciones de NAT. Dicho acompañamiento va encaminado bajo las políticas de la Universidad Francisco de Paula Santander de Ocaña referentes a la extensión. El tipo de monografía planteada en esta propuesta es de tipo análisis de experiencia ya que se realiza a partir de las vivencias o experiencias del autor en el curso de profundización.

## Introducción

Debido al gran crecimiento de Internet en el mundo, se fueron presentando una serie de problemas, el cual uno de ellos era el agotamiento de IPs, y el aumento de máquinas domesticas conectadas a redes internas, tenían que salir hacía una red externa y ahí es cuando aparece NAT o Traducción de direcciones de red, que se encargaba de “multiplicar” el número de direcciones, asignando las direcciones de cada máquina a una sola dirección IP del enrutador de la red privada sólo con diferente puerto.

Este proyecto busca hacer la Traducción de direcciones de red con la topología de la Universidad Francisco de Paula Santander de Cucúta y la sede de la Universidad de Ocaña, el cual se mostrará las configuraciones realizadas para dicha topología.

## Capítulo 1. Configuración y resolución de problemas de NAT en IPv4 e IPv6, utilizando dispositivos CISCO

### 1.1 Configuración del NAT para IPv4 e IPv6 utilizando una misma topología:

### 1.2 Definir topología a utilizar:

En la monografía se va a utilizar la topología de la Universidad Francisco de Paula Santander Cúcuta y la sede de la Universidad de Ocaña, en la cual se piensa configurar NAT (Traducción de Direcciones de Red).

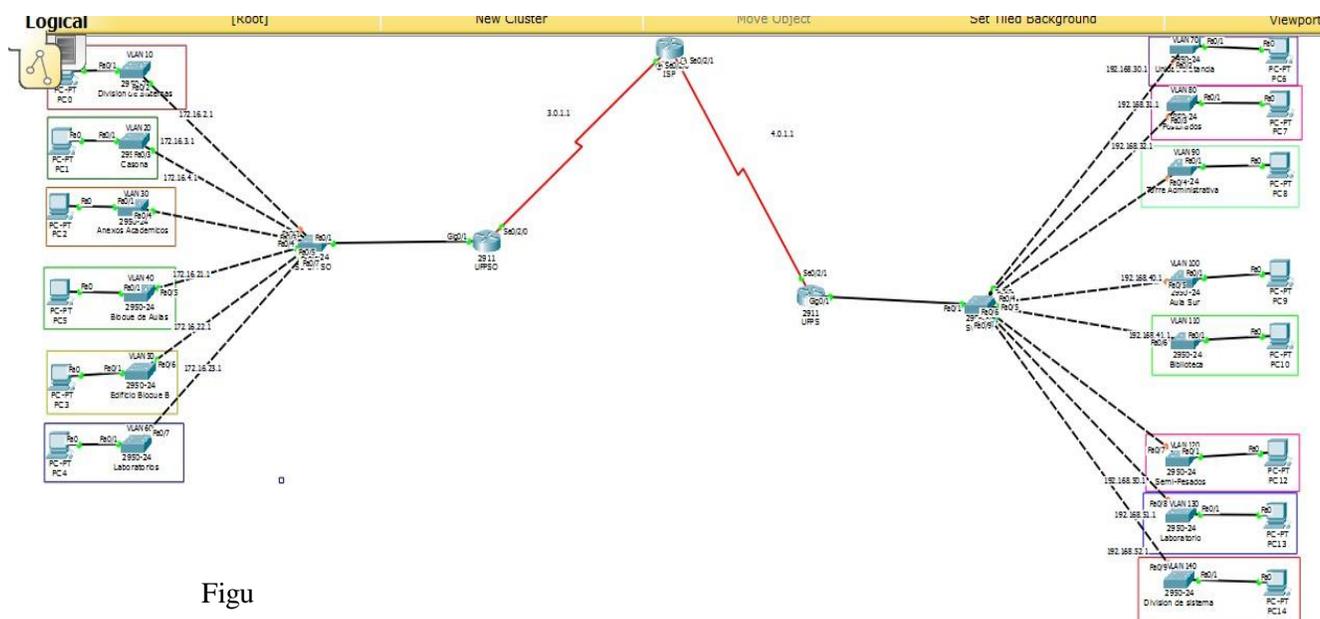


Figura 1. Imagen de la topología de la UFPS y la UFPSO

Figura 1. Imagen de la topología de la UFPS y la UFPSO

Nota Fuente. Autor de proyecto a través de Cisco Packet Tracer

### 1.3 Configurar Nat en IPV4

¿Qué es NAT?

NAT o la traducción de direcciones de red son utilizadas por el router como un mecanismo para intercambiar paquetes entre dos redes que asignan mutuamente direcciones incompatibles y en sí pueden establecer comunicaciones entre varios equipos con direcciones privadas y públicas.

Las ventajas de trabajar con NAT son:

Ahorro de direcciones IPv4 ya que podemos conectar múltiples máquinas de una red a Internet usando una única dirección IP pública.

Seguridad: Las máquinas conectadas a la red mediante NAT no son visibles desde el exterior, por lo que un atacante externo no podría averiguar si una máquina está conectada o no a la red.

Mantenimiento de la red: Sólo sería necesario modificar la tabla de reenvío de un router para desviar todo el tráfico hacia otra máquina mientras se llevan a cabo tareas de mantenimiento. (Alcoba, 2011)

#### **Configuración de NAT en IPV4**

Se encuentran diferentes configuraciones de NAT (Traducción de Direcciones de Red), las cuales son:

- **NAT Estático**

Consiste básicamente en un tipo de NAT en el cuál se mapea una dirección IP privada con una dirección IP pública de forma estática. De esta manera, cada equipo en la red privada debe tener su correspondiente IP pública asignada para poder acceder a Internet. (tommaso, 2010)

Una de las desventajas que presenta NAT estático es que por cada equipo que quiera tener acceso a Internet se debe contratar una IP pública. Y además es posible que se generen pérdidas de IP públicas debido a que los equipos pueden estar apagados o dañados.

El comando **ip nat inside** se utiliza para que todo lo que entre por la interfaz se cambie, de una IP pública a una IP privada.

El comando **ip nat outside** se utiliza para que todo lo que salga por la interfaz cambie, de una IP privada a una IP pública.

```
UFPSO(config)#ip nat inside source static 172.16.0.0 3.0.1.20
```

```
UFPSO(config)#interface GigabitEthernet0/1
```

```
UFPSO(config-subif)#ip nat inside
```

```
UFPSO(config-subif)#exit
```

```
UFPSO(config)#interface Serial0/2/0
```

```
UFPSO(config-if)#ip nat outside
```

```
UFPSO(config-if)#exit
```

```
UFPSO(config)#
```

- **NAT Dinámico**

Este tipo de NAT pretende mejorar varios aspectos del NAT estático dado que utiliza un pool de IPs públicas para un pool de IPs privadas que serán mapeadas de forma dinámica y a demanda

Una de las ventajas de NAT dinámico es que si se tienen por ejemplo 5 IPs públicas y 10 máquinas en la red privada, las primeras 5 máquinas en conectarse tendrán acceso a Internet. Si suponemos que no más de 5 máquinas estarán encendidas de forma simultánea nos garantiza que

todas las máquinas de nuestra red privada tendrán salida a Internet eventualmente. (tommaso, 2010)

En esta configuración se selecciona el rango de Pool de IP públicas **3.0.1.4 3.0.1.20** con su respectiva mascara 255.255.255.0 para que puedan ser mapeadas.

También se selecciona las IPs privadas que desean ser traducidas, la cual se configuran a través una lista de control de acceso.

```
UFPSO(config)#ip nat pool 1 3.0.1.4 3.0.1.20 netmask 255.255.255.0
```

```
UFPSO(config)#access-list 10 permit 172.16.0.0 0.0.0.255
```

```
UFPSO(config)#ip nat inside source list 10 pool 1
```

```
UFPSO(config)#interface GigabitEthernet0/1
```

```
UFPSO(config-subif)#ip nat inside
```

```
UFPSO(config-subif)#exit
```

```
UFPSO(config)#interface Serial0/2/0
```

```
UFPSO(config-if)#ip nat outside
```

```
UFPSO(config-if)#exit
```

```
UFPSO(config)#
```

- **NAT con Sobrecarga**

El caso de NAT con sobrecarga o PAT (Port Address Translation) es el más común de todos y el más usado en los hogares. Consiste en utilizar una única dirección IP pública para mapear múltiples direcciones IPs privadas.

Una de las ventajas es que el cliente necesita contratar una sola dirección IP pública para que las máquinas de su red tengan acceso a Internet, lo que supone un importante ahorro económico; por otro lado se ahorra un número importante de IPs públicas, lo que demora el agotamiento de las mismas.

(tommaso, 2010)

Con el comando de overload, está realizando una sobrecarga de NAT

```
UFPSO(config)#access-list 10 permit 172.16.0.0 0.0.0.255
```

```
UFPSO(config)#ip nat inside source list 10 interface serial 0/2/0 overload
```

```
UFPSO(config)#interface GigabitEthernet0/1
```

```
UFPSO(config-subif)#ip nat inside
```

```
UFPSO(config-subif)#exit
```

```
UFPSO(config)#interface Serial0/2/0
```

```
UFPSO(config-if)#ip nat outside
```

```
UFPSO(config-if)#exit
```

```
UFPSO(config)#
```

#### **1.4 Configurar NAT en IPV6**

Puesto que NAT apareció debido a que las direcciones IP se agotaban, ya que se trataba de hacer que las redes de los ordenadores utilizaran un rango de direcciones especiales (IPs privadas) y se conectaran a Internet usando una única dirección IP (IP pública).

El protocolo de Internet versión 6 es una tecnología diseñada para reemplazar al actual protocolo en funcionamiento (IPv4). IPv6 proporciona una cantidad desmesurada de direcciones IPs, hecho que soluciona el problema de restricción de crecimiento generado por el agotamiento de IPs asignables en IPv4. Y con la aparición de IPV6 se generarán  $2^{128}$  direcciones IPs, por lo que el agotamiento de éstas ya no será un problema. Si tenemos una cantidad “ilimitada” de direcciones IPs, no es necesario que las máquinas dentro de una misma red privada compartan IP, por lo que el NAT se vuelve innecesario e incluso un estorbo. (Sarria, 2009)

## Capítulo 2: Resolución de problemas presentados en la configuración de NAT

### 2.1 Identificar los problemas presentados en la configuración para la topología

#### Seleccionada

Para identificar los problemas con respecto a NAT podemos utilizar los siguientes comandos

- Se verifica que las traducciones de la tabla sean correctas con el comando

**Show ip nat translations.**

- Para controlar las estadísticas de NAT se utiliza el comando **show ip nat statistics**. El comando **show ip nat statistics** muestra información sobre la cantidad total de traducciones activas, los parámetros de configuración NAT, la cantidad de direcciones en el conjunto y la cantidad que se asignó.

- Para verificar el funcionamiento de la característica de NAT, se utiliza el comando **debug ip nat**, que muestra información sobre cada paquete que traduce el router. (Systems, Guía del segundo año de CCN3 y CCN4, 2004)

### 2.2 Analizar el problema para plantear la solución

En la topología se presentaron los siguientes problemas.

- Problema 1: No se hace la traducción de direcciones de red, debido a que debe estar incluido cada IP privada en las listas de control de acceso de red para que pueda ser asignada una de las IPs públicas que se encuentran dentro del rango de IPs seleccionadas.

- Problema 2: No se hace la traducción de direcciones de red en la topología, ya que no se está configurando el enrutamiento entre vlans, y es necesario ingresar el comando de **IP NAT INSIDE** en cada subinterfaz de las vlans creadas para dicha traducción.

### 2.3 Corregir el problema presentado

- Problema 1. Se listo cada IP privada para que pueda ser mapeada por una IP publica.

```
UFPSO(config)#access-list 10 permit 172.16.2.0 0.0.0.255
```

```
UFPSO(config)#access-list 10 permit 172.16.3.0 0.0.0.255
```

```
UFPSO(config)#access-list 10 permit 172.16.4.0 0.0.0.255
```

```
UFPSO(config)#access-list 10 permit 172.16.21.0 0.0.0.255
```

```
UFPSO(config)#access-list 10 permit 172.16.22.0 0.0.0.255
```

```
UFPSO(config)#access-list 10 permit 172.16.23.0 0.0.0.255
```

- Problema 2. Se le configura ip nat inside a cada subinterfaz para que de ese modo pueda realizarse la traducción de direcciones de red.

```
UFPSO(config)#interface GigabitEthernet0/1.10
```

```
UFPSO(config-subif)#ip nat inside
```

```
UFPSO(config-subif)#exit
```

```
UFPSO(config)#interface GigabitEthernet0/1.20
```

```
UFPSO(config-subif)#ip nat inside
```

```
UFPSO(config-subif)#exit
```

```
UFPSO(config)#interface GigabitEthernet0/1.30
```

```
UFPSO(config-subif)#ip nat inside
```

```
UFPSO(config-subif)#exit
```

```
UFPSO(config)#interface GigabitEthernet0/1.40
```

```
UFPSO(config-subif)#ip nat inside
```

```
UFPSO(config-subif)#exit
```

```
UFPSO(config)#interface GigabitEthernet0/1.50
```

```
UFPSO(config-subif)#ip nat inside
```

```
UFPSO(config-subif)#exit
```

```
UFPSO(config)#interface GigabitEthernet0/1.60
```

```
UFPSO(config-subif)#ip nat inside
```

```
UFPSO(config-subif)#exit
```

## [2.4 Mostrar la configuración final sin errores](#)

Se inicio con la configuración de las vlans

### **Configuracion de Vlan's en cada Switch**

Tambien se configuro las vlan's, ya que nos permiten que redes de IP y subredes múltiples existan en la misma red, puesto que son útiles para reducir el tamaño del broadcast y ayudan en la administración de la red separando segmentos lógicos de una red de área local, como por ejemplo en nuestra topologia se va a dividir en las vlan's que van hacer parte de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña las cuales son: Division de Sistemas, la Casona, Anexos Academicos, Bloque de Aulas, Edificio de Bloque B, y Laboratorios. Y las vlan's que hacen parte de la Universidad Francisco de Paula Santander Cucúta, las cuales son : Unidad Distancia, Postgrados, Torre Administrativa, Aula Sur, Biblioteca, Semi Pesados, Laboratorios, y División de Sistemas.

Se muestra la configuración de cada vlan de la Universidad Francisco de Paula Santander

Se crea las vlans en cada Switch que hace parte de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.

### **Creacion de las vlans**

#### **UFPSO**

##### **Switch de División de Sistemas**

```
Division_Sistemas>enable
```

```
Division_Sistemas#configure terminal
```

```
Division_Sistemas(config)#vlan 10
```

```
Division_Sistemas(config-vlan)#name Division-Sistemas
```

```
Division_Sistemas(config-vlan)#exit
```

```
Division_Sistemas(config)#
```

##### **Switch de la Casona**

```
Casona>enable
```

```
Casona#configure terminal
```

```
Casona(config)#vlan 20
```

```
Casona(config-vlan)#name Casona
```

```
Casona(config-vlan)#exit
```

```
Casona(config)#
```

##### **Switch de Anexos Académicos**

```
Anexos_Academicos>enable
```

```
Anexos_Academicos#configure terminal
```

```
Anexos_Academicos(config)#vlan 30
```

```
Anexos_Academicos(config-vlan)#name Anexos-Academicos Anexos_Academicos(config-  
vlan)#exit
```

```
Anexos_Academicos(config)#
```

### **Switch de Bloque de Aulas**

```
Bloque_Aulas>enable
```

```
Bloque_Aulas#configure terminal
```

```
Bloque_Aulas(config)#vlan 40
```

```
Bloque_Aulas(config-vlan)#name Bloque-Aulas
```

```
Bloque_Aulas(config-vlan)#exit
```

```
Bloque_Aulas(config)#
```

### **Switch de Edificio de Bloque B**

```
Edificio_Bloque>enable
```

```
Edificio_Bloque#configure terminal
```

```
Edificio_Bloque(config)#vlan 50
```

```
Edificio_Bloque(config-vlan)#name Edificio-bloque
```

```
Edificio_Bloque(config-vlan)#exit
```

```
Edificio_Bloque(config)#
```

### **Switch de Laboratorios**

```
Laboratorios>
```

```
Laboratorios>enable
```

```
Laboratorios#configure terminal
```

```
Laboratorios(config)#vlan 60
```

```
Laboratorios(config-vlan)#name Laboratorios
```

```
Laboratorios(config-vlan)#exit
```

```
Laboratorios(config)#
```

Se crea las vlans en cada Switch que hace parte de la Universidad Francisco de Paula Santander

Cucúta

## **UFPS**

### **Switch de Unidad Distancia**

```
Unidad-Distancia>enable
```

```
Unidad-Distancia#configure terminal
```

```
Unidad-Distancia(config)#vlan 70
```

```
Unidad-Distancia(config-vlan)#name Unidad-Distancia
```

```
Unidad-Distancia(config-vlan)#exit
```

### **Switch de Postgrados**

```
Postgrados>enable
```

```
Postgrados#configure terminal
```

```
Postgrados(config)#vlan 80
```

```
Postgrados(config-vlan)#name Postgrados
```

Postgrados(config-vlan)#exit

### **Switch de Torre Administrativa**

TorreA>enable

TorreA#configure terminal

TorreA(config)#vlan 90

TorreA(config-vlan)#name TorreA

TorreA(config-vlan)#exit

### **Switch de Aula Sur**

Aula-Sur>enable

Aula-Sur#configure terminal

Aula-Sur(config)#vlan 100

Aula-Sur(config-vlan)#name Aula-Sur

Aula-Sur(config-vlan)#exit

### **Switch de Biblioteca**

Biblioteca>enable

Biblioteca#configure terminal

Biblioteca(config)#vlan 110

Biblioteca(config-vlan)#name Biblioteca

Biblioteca(config-vlan)#exit

### **Switch de Semi Pesados**

Semi-Pesados>enable

```
Semi-Pesados#configure terminal
Semi-Pesados(config)#vlan 120
Semi-Pesados(config-vlan)#name Semi-Pesados
Semi-Pesados(config-vlan)#exit
```

### **Switch de Laboratorios**

```
Laboratorio>enable
Laboratorio#configure terminal
Laboratorio(config)#vlan 130
Laboratorio(config-vlan)#name Laboratorio
Laboratorio(config-vlan)#exit
```

### **Switch de División de Sistemas**

```
Divisiondes>enable
Divisiondes#configure terminal
Divisiondes(config)#vlan 140
Divisiondes(config-vlan)#name Divisiondes
Divisiondes(config-vlan)#exit
```

Se muestra la configuración de cada vlan de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña y la Universidad Francisco de Paula Santander de Cucúta, realizada en un switch en común.

**UFPSO**

```
S1-UFPSO>enable
```

```
S1-UFPSO#configure terminal
```

```
S1-UFPSO(config)#vlan 10
```

```
S1-UFPSO(config-vlan)#name Division-Sistemas
```

```
S1-UFPSO(config-vlan)#exit
```

```
S1-UFPSO(config)#vlan 20
```

```
S1-UFPSO(config-vlan)#name Casona
```

```
S1-UFPSO(config-vlan)#exit
```

```
S1-UFPSO(config)#vlan 30
```

```
S1-UFPSO(config-vlan)#name Anexos-Academicos
```

```
S1-UFPSO(config-vlan)#exit
```

```
S1-UFPSO(config)#vlan 40
```

```
S1-UFPSO(config-vlan)#name Bloque-Aulas
```

```
S1-UFPSO(config-vlan)#exit
```

```
S1-UFPSO(config)#vlan 50
```

```
S1-UFPSO(config-vlan)#name Edificio-bloque
```

```
S1-UFPSO(config-vlan)#exit
```

```
S1-UFPSO(config)#vlan 60
```

```
S1-UFPSO(config-vlan)#name Laboratorios
```

```
S1-UFPSO(config-vlan)#exit
```

```
S1-UFPSO(config)#
```

Con el comando **Show vlan** nos muestra las vlan creadas en el Switch **S1-UFPSO**

```
S1-UFPSO#show vlan
```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11 Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15 Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19 Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23 Fa0/24
10	Division-Sistemas	active	
20	Casona	active	
30	Anexos-Academicos	active	
40	Bloque-Aulas	active	
50	Edificio-bloque	active	
60	Laboratorios	active	
1002	fddi-default	act/unsup	
1003	token-ring-default	act/unsup	
1004	fddinet-default	act/unsup	
1005	trnet-default	act/unsup	

VLAN	Type	SAID	MTU	Parent	RingNo	BridgeNo	Stp	BrdgMode	Trans1	Trans2
1	enet	100001	1500	-	-	-	-	-	0	0
10	enet	100010	1500	-	-	-	-	-	0	0
20	enet	100020	1500	-	-	-	-	-	0	0
30	enet	100030	1500	-	-	-	-	-	0	0
40	enet	100040	1500	-	-	-	-	-	0	0
50	enet	100050	1500	-	-	-	-	-	0	0
60	enet	100060	1500	-	-	-	-	-	0	0
1002	fddi	101002	1500	-	-	-	-	-	0	0
1003	tr	101003	1500	-	-	-	-	-	0	0
1004	fdnet	101004	1500	-	-	-	ieee	-	0	0
1005	trnet	101005	1500	-	-	-	ibm	-	0	0

Remote SPAN VLANs

---

Primary	Secondary	Type	Ports
S1-UFPSO#			

**Figura 2. Imagen de las vlan creadas en el Switch S1- UFPSO**

Nota Fuente. Autor de proyecto a través de Cisco Packet Tracer

**UFPS**

S1-UFPS>enable

S1-UFPS#configure terminal

S1-UFPS(config)#vlan 70

S1-UFPS(config-vlan)#name Unidad-Distancia

S1-UFPS(config-vlan)#exit

S1-UFPS(config)#vlan 80

S1-UFPS(config-vlan)#name Postgrados

S1-UFPS(config-vlan)#exit

S1-UFPS(config)#vlan 90

S1-UFPS(config-vlan)#name TorreA

S1-UFPS(config-vlan)#exit

S1-UFPS(config)#vlan 100

S1-UFPS(config-vlan)#name Aula-Sur

S1-UFPS(config-vlan)#exit

S1-UFPS(config)#vlan 110

S1-UFPS(config-vlan)#name Biblioteca

S1-UFPS(config-vlan)#exit

```
S1-UFPS(config)#vlan 120
```

```
S1-UFPS(config-vlan)#name Semi-Pesados
```

```
S1-UFPS(config-vlan)#exit
```

```
S1-UFPS(config)#vlan 130
```

```
S1-UFPS(config-vlan)#name Laboratorio
```

```
S1-UFPS(config-vlan)#exit
```

```
S1-UFPS(config)#vlan 140
```

```
S1-UFPS(config-vlan)#name Divisiones
```

```
S1-UFPS(config-vlan)#exit
```

```
S1-UFPS(config)#
```

Con el comando **Show vlan** nos muestra las vlan creadas en el Switch **S1-UFPS**

```

S1-UFPS#show vlan
-----
VLAN Name                Status    Ports
-----
1    default                active   Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13
    Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17
    Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21
    Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24
70   Unidad-Distancia       active
80   Postgrados              active
90   TorreA                  active
100  Aula-Sur                 active
110  Biblioteca               active
120  Semi-Pesados             active
130  Laboratorio              active
140  Divisiondes              active
1002 fddi-default             act/unsup
1003 token-ring-default     act/unsup
1004 fddinet-default        act/unsup
1005 trnet-default          act/unsup
-----
VLAN Type  SAID      MTU   Parent RingNo BridgeNo  Stp  BrdgMode Trans1 Trans2
-----
1    enet  100001   1500  -     -     -       -   -         0      0
70   enet  100070   1500  -     -     -       -   -         0      0
80   enet  100080   1500  -     -     -       -   -         0      0
90   enet  100090   1500  -     -     -       -   -         0      0
100  enet  100100   1500  -     -     -       -   -         0      0
110  enet  100110   1500  -     -     -       -   -         0      0
120  enet  100120   1500  -     -     -       -   -         0      0
130  enet  100130   1500  -     -     -       -   -         0      0
140  enet  100140   1500  -     -     -       -   -         0      0
1002 fddi  101002   1500  -     -     -       -   -         0      0
1003 tr   101003   1500  -     -     -       -   -         0      0
1004 fdnet 101004   1500  -     -     -       -   ieee      0      0
1005 trnet 101005   1500  -     -     -       -   ibm       0      0
-----
Remote SPAN VLANs
-----

```

Figura 3. Imagen de las vlan creadas en el Switch S1- UFPS

Nota Fuente. Autor de proyecto a través de Cisco Packet Tracer

Se le asignaron los puertos a cada vlan en su Switch correspondiente

## UFPSO

```
Division_Sistemas(config)# interface FastEthernet0/1
```

```
Division_Sistemas(config-if)# switchport access vlan 10
```

```
Division_Sistemas(config-if)#exit
```

Con el comando **Show vlan** nos muestra las vlan creada en el Switch **Division-Sistemas**

```

Division_Sistemas#show vlan
-----
VLAN Name                Status    Ports
-----
1    default                active    Fa0/3, Fa0/4, Fa0/5, Fa0/6
                                           Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10
                                           Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14
                                           Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18
                                           Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22
                                           Fa0/23, Fa0/24
10   Division-Sistemas      active    Fa0/1
1002 fddi-default          act/unsup
1003 token-ring-default   act/unsup
1004 fddinet-default      act/unsup
1005 trnet-default        act/unsup
-----
VLAN Type  SAID      MTU   Parent RingNo BridgeNo Stp  BrdgMode Trans1 Trans2
-----
1    enet     100001   1500  -     -     -     -     -     0     0
10   enet     100010   1500  -     -     -     -     -     0     0
1002 fddi     101002   1500  -     -     -     -     -     0     0
1003 tr      101003   1500  -     -     -     -     -     0     0
1004 fdnet  101004   1500  -     -     -     ieee  -     0     0
1005 trnet  101005   1500  -     -     -     ibm   -     0     0
-----
Remote SPAN VLANs
-----

Primary Secondary Type           Ports
-----
Division_Sistemas#

```

**Figura 4. Imagen de las vlan creada con su interfaz activada en el Switch Division de sistemas**

Nota Fuente. Autor de proyecto a través de Cisco Packet Tracer

Casona(config)# interface FastEthernet0/1

Casona(config-if)# switchport access 20

Casona(config-if)#exit

Con el comando **Show vlan** nos muestra las vlan creada en el Switch **Casona**

```
Casona#show vlan

VLAN Name                Status    Ports
-----
1    default                active    Fa0/2, Fa0/4, Fa0/5, Fa0/6
                                           Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10
                                           Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14
                                           Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18
                                           Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22
                                           Fa0/23, Fa0/24

20   Casona                 active    Fa0/1
1002 fddi-default          act/unsup
1003 token-ring-default  act/unsup
1004 fddinet-default     act/unsup
1005 trnet-default      act/unsup

VLAN Type  SAID      MTU   Parent RingNo BridgeNo  Stp  BrdgMode Trans1 Trans2
-----
1    enet  100001   1500  -     -     -       -   -         0      0
20   enet  100020   1500  -     -     -       -   -         0      0
1002 fddi  101002   1500  -     -     -       -   -         0      0
1003 tr   101003   1500  -     -     -       -   -         0      0
1004 fdnet 101004   1500  -     -     -       ieee -         0      0
1005 trnet 101005   1500  -     -     -       ibm  -         0      0

Remote SPAN VLANs
-----

Primary Secondary Type          Ports
-----
Casona#
```

**Figura 5. Imagen de las vlan creada con su interfaz activada en el Switch Casona**

Nota Fuente. Autor de proyecto a través de Cisco Packet Tracer

Anexos\_Academicos(config)# interface FastEthernet0/1

Anexos\_Academicos(config-if)# switchport access 30

Anexos\_Academicos(config-if)#exit

Con el comando **Show vlan** nos muestra las vlan creada en el Switch **Anexos-Academicos**

```
Anexos_Academicos#show vlan
VLAN Name                Status    Ports
-----
1    default                active    Fa0/2, Fa0/3, Fa0/5, Fa0/6
                                           Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10
                                           Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14
                                           Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18
                                           Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22
                                           Fa0/23, Fa0/24
30   Anexos-Academicos     active    Fa0/1
1002 fddi-default          act/unsup
1003 token-ring-default   act/unsup
1004 fddinet-default      act/unsup
1005 trnet-default        act/unsup

VLAN Type  SAID      MTU   Parent RingNo BridgeNo Stp  BrdgMode Trans1 Trans2
-----
1    enet     100001    1500  -     -     -     -     -     0     0
30   enet     100030    1500  -     -     -     -     -     0     0
1002 fddi     101002    1500  -     -     -     -     -     0     0
1003 tr      101003    1500  -     -     -     -     -     0     0
1004 fdnet   101004    1500  -     -     -     ieee -     0     0
1005 trnet   101005    1500  -     -     -     ibm  -     0     0

Remote SPAN VLANs
-----

Primary Secondary Type          Ports
-----
Anexos_Academicos#
```

Figura 6. Imagen de las vlan creada con su interfaz activada en el Switch Anexos Académicos

Nota Fuente. Autor de proyecto a través de Cisco Packet Tracer

Bloque\_Aulas(config)# interface FastEthernet0/1

Bloque\_Aulas(config-if)# switchport access 40

Bloque\_Aulas(config-if)# exit

Con el comando **Show vlan** nos muestra las vlan creada en el Switch **Bloque-Aulas**

```
Bloque_Aulas#show vlan

VLAN Name                Status    Ports
-----
1    default                active    Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4, Fa0/6
                                           Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10
                                           Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14
                                           Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18
                                           Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22
                                           Fa0/23, Fa0/24

40   Bloque-Aulas           active    Fa0/1
1002 fddi-default           act/unsup
1003 token-ring-default   act/unsup
1004 fddinet-default      act/unsup
1005 trnet-default        act/unsup

VLAN Type  SAID      MTU   Parent RingNo BridgeNo Stp  BrdgMode Trans1 Trans2
-----
1    enet    100001   1500  -     -     -     -     -     0     0
40   enet    100040   1500  -     -     -     -     -     0     0
1002 fddi    101002   1500  -     -     -     -     -     0     0
1003 tr     101003   1500  -     -     -     -     -     0     0
1004 fdnet 101004   1500  -     -     -     ieee  -     0     0
1005 trnet 101005   1500  -     -     -     ibm   -     0     0

Remote SPAN VLANs
-----

Primary Secondary Type          Ports
-----
Bloque_Aulas#
--
```

**Figura 7. Imagen de las vlan creada con su interfaz activada en el Switch Bloque de Aulas**

Nota Fuente. Autor de proyecto a través de Cisco Packet Tracer

Edificio-Bloque(config)# interface FastEthernet0/1

Edificio-Bloque (config-if)# switchport access 50

Edificio-Bloque config-if)# exit

Con el comando **Show vlan** nos muestra las vlan creada en el Switch **Edificio-Bloque**

```
Edificio_Bloque#show vlan
VLAN Name                Status    Ports
-----
1    default                active   Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4, Fa0/5
                                   Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10
                                   Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14
                                   Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18
                                   Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22
                                   Fa0/23, Fa0/24
50   Edificio-bloque        active   Fa0/1
1002 fddi-default          act/unsup
1003 token-ring-default  act/unsup
1004 fddinet-default     act/unsup
1005 trnet-default       act/unsup

VLAN Type  SAID      MTU   Parent RingNo BridgeNo Stp    BrdgMode Trans1 Trans2
-----
1    enet  100001   1500  -     -     -     -     -     0     0
50   enet  100050   1500  -     -     -     -     -     0     0
1002 fddi  101002   1500  -     -     -     -     -     0     0
1003 tr   101003   1500  -     -     -     -     -     0     0
1004 fdnet 101004   1500  -     -     -     ieee -     0     0
1005 trnet 101005   1500  -     -     -     ibm  -     0     0

Remote SPAN VLANs
-----

Primary Secondary Type          Ports
-----
Edificio_Bloque#
```

**Figura 8. Imagen de las vlan creada con su interfaz activada en el Switch en Edificio Bloque B**

Nota Fuente. Autor de proyecto a través de Cisco Packet Tracer

Laboratorios(config)#interface FastEthernet0/1

Laboratorios(config-if)#switchport access vlan 60

Laboratorios(config-if)#exit

Con el comando **Show vlan** nos muestra las vlan creada en el Switch **Laboratorios**

```
Laboratorios#show vlan

VLAN Name                Status    Ports
-----
1    default                active    Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4, Fa0/5
                                           Fa0/6, Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10
                                           Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14
                                           Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18
                                           Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22
                                           Fa0/23, Fa0/24

60   Laboratorios          active    Fa0/1

1002 fddi-default          act/unsup
1003 token-ring-default  act/unsup
1004 fddinet-default     act/unsup
1005 trnet-default      act/unsup

VLAN Type  SAID      MTU   Parent  RingNo BridgeNo  Stp   BrdgMode Trans1 Trans2
-----
1    enet    100001   1500   -       -       -     -       0       0
60   enet    100060   1500   -       -       -     -       0       0
1002 fddi    101002   1500   -       -       -     -       0       0
1003 tr     101003   1500   -       -       -     -       0       0
1004 fdnet 101004   1500   -       -       -     ieee   0       0
1005 trnet 101005   1500   -       -       -     ibm    0       0

Remote SPAN VLANs
-----

Primary Secondary Type          Ports
-----
Laboratorios#
#
```

**Figura 9. Imagen de las vlan creada con su interfaz activada en el Switch de Laboratorios**

Nota Fuente. Autor de proyecto a través de Cisco Packet Tracer

Se le asignaron los puertos a cada vlan en su Switch correspondiente

## UFPS

Unidad-Distancia(config)#interface FastEthernet0/1

Unidad-Distancia(config-if)#switchport access vlan 70

Unidad-Distancia(config-if)#exit

Postgrados(config)#interface FastEthernet0/1

Postgrados(config-if)#switchport access vlan 80

Postgrados(config-if)#exit

```
TorreA(config)#interface FastEthernet0/1
```

```
TorreA(config-if)#switchport access vlan 90
```

```
TorreA(config-if)#exit
```

```
Aula-Sur(config)#interface FastEthernet0/1
```

```
Aula-Sur(config-if)#switchport access 100
```

```
Aula-Sur(config-if)#exit
```

```
Biblioteca(config)#interface FastEthernet0/1
```

```
Biblioteca(config-if)#switchport access 110
```

```
Biblioteca(config-if)#exit
```

```
Semi-Pesados(config)#interface FastEthernet0/1
```

```
Semi-Pesados(config-if)#switchport access 120
```

```
Semi-Pesados(config-if)#exit
```

```
Laboratorio(config)#interface FastEthernet0/1
```

```
Laboratorio(config-if)#switchport access 130
```

```
Laboratorio(config-if)#exit
```

```
Divisiondes(config)#interface FastEthernet0/1
```

```
Divisiondes(config-if)#switchport access 140
```

```
Divisiondes(config-if)#exit
```

Se configuró el modo Trunk en la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, para que permita extender las VLAN a través de toda una red.

## UFPSO

```
Division_Sistemas(config)# interface FastEthernet0/2
```

```
Division_Sistemas(config-if)# switchport mode trunk
```

```
Division_Sistemas(config-if)#exit
```

Con el comando Show run nos muestra la configuración realizada de las interfaces en el Switch

## Division\_Sistemas

```
Division_Sistemas#show run
Building configuration...

Current configuration : 1038 bytes
!
version 12.1
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
no service password-encryption
!
hostname Division_Sistemas
!
!
!
spanning-tree mode pvst
!
interface FastEthernet0/1
  switchport access vlan 10
!
interface FastEthernet0/2
  switchport mode trunk
!
```

Figura 10. Imagen del modo troncal en el Switch Division de sistemas

Nota Fuente. Autor de proyecto a través de Cisco Packet Tracer

```
Casona(config)# interface FastEthernet0/3
```

```
Casona(config-if)# switchport mode trunk
```

```
Casona(config-if)#exit
```

Con el comando Show run nos muestra la configuración realizada de las interfaces en el Switch

### Casona

```
Casona#show run
Building configuration...

Current configuration : 1027 bytes
!
version 12.1
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
no service password-encryption
!
hostname Casona
!
!
!
spanning-tree mode pvst
!
interface FastEthernet0/1
 switchport access vlan 20
!
interface FastEthernet0/2
!
interface FastEthernet0/3
 switchport mode trunk
!
```

**Figura 11. Imagen del modo troncal en el Switch Casona**

Nota Fuente. Autor de proyecto a través de Cisco Packet Tracer

```
Anexos_Academicos(config)# interface FastEthernet0/4
```

```
Anexos_Academicos(config-if)# switchport mode trunk
```

```
Anexos_Academicos(config-if)#exit
```

Con el comando Show run nos muestra la configuración realizada de las interfaces en el Switch

### Anexos-academicos.

```
Anexos_Academicos#show run
Building configuration...

Current configuration : 1038 bytes
!
version 12.1
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
no service password-encryption
!
hostname Anexos_Academicos
!
!
!
spanning-tree mode pvst
!
interface FastEthernet0/1
  switchport access vlan 30
!
interface FastEthernet0/2
!
interface FastEthernet0/3
!
interface FastEthernet0/4
  switchport mode trunk
.
```

**Figura 12. Imagen del modo troncal en el Switch Anexos Académicos**

Nota Fuente. Autor de proyecto a través de Cisco Packet Tracer

```
Bloque_Aulas(config)# interface FastEthernet0/5
```

```
Bloque_Aulas(config-if)# switchport mode trunk
```

```
Bloque_Aulas(config-if)# exit
```

Con el comando Show run nos muestra la configuración realizada de las interfaces en el Switch

### Bloque\_Aulas

```
Bloque_Aulas#show run
Building configuration...

Current configuration : 1033 bytes
!
version 12.1
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
no service password-encryption
!
hostname Bloque_Aulas
!
!
!
spanning-tree mode pvst
!
interface FastEthernet0/1
 switchport access vlan 40
!
interface FastEthernet0/2
!
interface FastEthernet0/3
!
interface FastEthernet0/4
!
interface FastEthernet0/5
 switchport mode trunk
!
```

Figura 13. Imagen del modo troncal en el Switch en Bloque de Aulas

Nota Fuente. Autor de proyecto a través de Cisco Packet Tracer

```
Edificio_Bloque(config)#interface FastEthernet0/6
```

```
Edificio_Bloque(config-if)# switchport mode trunk
```

```
Edificio_Bloque(config-if)#exit
```

Con el comando Show run nos muestra la configuración realizada de las interfaces en el Switch

### Edificio\_Bloque

```
Edificio_Bloque#show run
Building configuration...

Current configuration : 1036 bytes
!
version 12.1
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
no service password-encryption
!
hostname Edificio_Bloque
!
!
!
spanning-tree mode pvst
!
interface FastEthernet0/1
 switchport access vlan 50
!
interface FastEthernet0/2
!
interface FastEthernet0/3
!
interface FastEthernet0/4
!
interface FastEthernet0/5
!
interface FastEthernet0/6
 switchport mode trunk
.
```

**Figura 14. Imagen del modo troncal en el Switch Edificio de Bloque B**

Nota Fuente. Autor de proyecto a través de Cisco Packet Tracer

Laboratorios(config)#interface FastEthernet0/7

Laboratorios(config-if)#switchport mode trunk

Laboratorios(config-if)#exit

Con el comando Show run nos muestra la configuración realizada de las interfaces en el Switch

## Laboratorios

```
Laboratorios#show run
Building configuration...

Current configuration : 1033 bytes
!
version 12.1
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
no service password-encryption
!
hostname Laboratorios
!
!
!
spanning-tree mode pvst
!
interface FastEthernet0/1
  switchport access vlan 60
!
interface FastEthernet0/2
!
interface FastEthernet0/3
!
interface FastEthernet0/4
!
interface FastEthernet0/5
!
interface FastEthernet0/6
!
interface FastEthernet0/7
  switchport mode trunk
.
```

Figura 15. Imagen del modo troncal en el Switch de Laboratorios

Nota Fuente. Autor de proyecto a través de Cisco Packet Tracer

Se configuró el modo Trunk en la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, para que permita extender las VLAN a través de toda una red.

## UFPS

Unidad-Distancia(config)#interface FastEthernet0/2

Unidad-Distancia(config-if)#switchport mode trunk

Unidad-Distancia(config-if)#exit

Postgrados(config)#interface FastEthernet0/3

Postgrados(config-if)#switchport mode trunk

Postgrados(config-if)#exit

TorreA(config)#interface FastEthernet0/4

TorreA(config-if)#switchport mode trunk

TorreA(config-if)#exit

Aula-Sur(config)#interface FastEthernet0/5

Aula-Sur(config-if)#switchport mode trunk

Aula-Sur(config-if)#exit

Biblioteca(config)#interface FastEthernet0/6

Biblioteca(config-if)#switchport mode trunk

Biblioteca(config-if)#exit

Semi-Pesados(config)#interface FastEthernet0/7

Semi-Pesados(config-if)#switchport mode trunk

Semi-Pesados(config-if)#exit

Laboratorio(config)#interface FastEthernet0/8

```
Laboratorio(config-if)#switchport mode trunk
```

```
Laboratorio(config-if)#exit
```

```
Divisiondes(config)#interface FastEthernet0/9
```

```
Divisiondes(config-if)#switchport mode trunk
```

```
Divisiondes(config-if)#exit
```

### **Enrutamiento entre Vlans**

Se configuro el enrutamiento entre vlans ya que este proceso nos permite reenviar el trafico de la red desde una Vlan a otra mediante un router.

#### **UFPSO**

```
UFPSO>enable
```

```
UFPSO#configure terminal
```

```
UFPSO(config)#interface gigabitEthernet 0/1.10
```

```
UFPSO(config-subif)#encapsulation dot1q 10
```

```
UFPSO(config-subif)#ip address 172.16.2.1 255.255.255.0
```

```
UFPSO(config-subif)#exit
```

```
UFPSO(config)#interface gigabitEthernet 0/1.20
```

```
UFPSO(config-subif)#encapsulation dot1q 20
```

```
UFPSO(config-subif)#ip address 172.16.3.1 255.255.255.0
```

```
UFPSO(config-subif)#exit
```

```
UFPSO(config)#interface gigabitEthernet 0/1.30
```

```
UFPSO(config-subif)#encapsulation dot1q 30
```

```
UFPSO(config-subif)#ip address 172.16.4.1 255.255.255.0
```

```
UFPSO(config-subif)#exit
```

```
UFPSO(config)#interface gigabitEthernet 0/1.40
```

```
UFPSO(config-subif)#encapsulation dot1q 40
```

```
UFPSO(config-subif)#ip address 172.16.21.1 255.255.255.0
```

```
UFPSO(config-subif)#exit
```

```
UFPSO(config)#interface gigabitEthernet 0/1.50
```

```
UFPSO(config-subif)#encapsulation dot1q 50
```

```
UFPSO(config-subif)#ip address 172.16.22.1 255.255.255.0
```

```
UFPSO(config-subif)#exit
```

```
UFPSO(config)#interface gigabitEthernet 0/1.60
```

```
UFPSO(config-subif)#encapsulation dot1q 60
```

```
UFPSO(config-subif)#ip address 172.16.23.1 255.255.255.0
```

```
UFPSO(config-subif)#exit
```

**UFPS**

UFPS>enable

UFPS#configure terminal

UFPS(config)#interface gigabitEthernet 0/1.70

UFPS(config-subif)#encapsulation dot1q 70

UFPS(config-subif)#ip address 192.168.30.1 255.255.255.0

UFPS(config-subif)#exit

UFPS(config)#interface gigabitEthernet 0/1.80

UFPS(config-subif)#encapsulation dot1q 80

UFPS(config-subif)#ip address 192.168.31.1 255.255.255.0

UFPS(config-subif)#exit

UFPS(config)#interface gigabitEthernet 0/1.90

UFPS(config-subif)#encapsulation dot1q 90

UFPS(config-subif)#ip address 192.168.32.1 255.255.255.0

UFPS(config-subif)#exit

UFPS(config)#interface gigabitEthernet 0/1.100

UFPS(config-subif)#encapsulation dot1q 100

UFPS(config-subif)#ip address 192.168.40.1 255.255.255.0

UFPS(config-subif)#exit

```
UFPS(config)#interface gigabitEthernet 0/1.110
```

```
UFPS(config-subif)#encapsulation dot1q 110
```

```
UFPS(config-subif)#ip address 192.168.41.1 255.255.255.0
```

```
UFPS(config-subif)#exit
```

```
UFPS(config)#interface gigabitEthernet 0/1.120
```

```
UFPS(config-subif)#encapsulation dot1q 120
```

```
UFPS(config-subif)#ip address 192.168.50.1 255.255.255.0
```

```
UFPS(config-subif)#exit
```

```
UFPS(config)#interface gigabitEthernet 0/1.130
```

```
UFPS(config-subif)#encapsulation dot1q 130
```

```
UFPS(config-subif)#ip address 192.168.51.1 255.255.255.0
```

```
UFPS(config-subif)#exit
```

```
UFPS(config)#interface gigabitEthernet 0/1.140
```

```
UFPS(config-subif)#encapsulation dot1q 140
```

```
UFPS(config-subif)#ip address 192.168.52.1 255.255.255.0
```

```
UFPS(config-subif)#exit
```

Con el comando de **Show run** nos muestra las subinterfaces configuradas con su IPs correspondientes

```

interface GigabitEthernet0/1.10
 encapsulation dot1Q 10
 ip address 172.16.2.1 255.255.255.0
 ip nat inside
!
interface GigabitEthernet0/1.20
 encapsulation dot1Q 20
 ip address 172.16.3.1 255.255.255.0
 ip nat inside
!
interface GigabitEthernet0/1.30
 encapsulation dot1Q 30
 ip address 172.16.4.1 255.255.255.0
 ip nat inside
!
interface GigabitEthernet0/1.40
 encapsulation dot1Q 40
 ip address 172.16.21.1 255.255.255.0
 ip nat inside
!
interface GigabitEthernet0/1.50
 encapsulation dot1Q 50
 ip address 172.16.22.1 255.255.255.0
 ip nat inside
!
interface GigabitEthernet0/1.60
 encapsulation dot1Q 60
 ip address 172.16.23.1 255.255.255.0
 ip nat inside
!

```

**Figura 16. Imagen del enrutamiento entre Vlans**

Nota Fuente. Autor de proyecto a través de Cisco Packet Tracer

### **Configuración de las interfaces serial**

Utilizamos las interfaces serial del router para interconectar routers entre si y para conectar un router a la red WAN

```
UFPSO(config)#interface Serial0/2/0
```

```
UFPSO(config-if)#ip address 3.0.1.2 255.255.255.0
```

```
UFPSO(config-if)#exit
```

```
ISP(config)#interface Serial0/2/0
ISP(config-if)#ip address 3.0.1.1 255.255.255.0
ISP(config-if)#exit
```

```
ISP(config)#interface Serial0/2/1
ISP(config-if)#ip address 4.0.1.1 255.255.255.0
ISP(config-if)#exit
```

```
UFPS(config)#interface Serial0/2/1
UFPS(config-if)#ip address 4.0.1.2 255.255.255.0
UFPS(config-if)#exit
```

### **Enrutamiento Dinámico (RIP)**

Utilizamos el enrutamiento dinámico de RIP, para que los routers puedan tener acceso y conocer las demás redes, ya que es un protocolo de Vector distancia, pues toma como métrica la cantidad de saltos y así elegir la mejor ruta para mandar los paquetes. (Alvarez, 2009)

```
UFPSO>enable
UFPSO#configure terminal
UFPSO(config)#router rip
UFPSO(config-router)#network 3.0.0.0
```

```
UFPSO(config-router)#exit
```

```
UFPSO(config)#router rip
```

```
UFPSO(config-router)#network 172.16.0.0
```

```
UFPSO(config-router)#exit
```

```
ISP(config)#router rip
```

```
ISP(config-router)#network 3.0.0.0
```

```
ISP(config-router)#exit
```

```
ISP(config)#router rip
```

```
ISP(config-router)#network 4.0.0.0
```

```
ISP(config-router)#exit
```

```
UFPS(config)#router rip
```

```
UFPS(config-router)#network 4.0.0.0
```

```
UFPS(config-router)#exit
```

```
UFPS(config)#router rip
```

```
UFPS(config-router)#network 192.168.0.0
```

```
UFPS(config-router)#exit
```

Se utilizó la configuración de NAT dinámico

## Configuración de NAT

### UFPSO

```
UFPSO(config)#ip nat pool 1 3.0.1.4 3.0.1.20 netmask 255.255.255.0
```

```
UFPSO(config)#access-list 10 permit 172.16.2.0 0.0.0.255
```

```
UFPSO(config)#access-list 10 permit 172.16.3.0 0.0.0.255
```

```
UFPSO(config)#access-list 10 permit 172.16.4.0 0.0.0.255
```

```
UFPSO(config)#access-list 10 permit 172.16.21.0 0.0.0.255
```

```
UFPSO(config)#access-list 10 permit 172.16.22.0 0.0.0.255
```

```
UFPSO(config)#access-list 10 permit 172.16.23.0 0.0.0.255
```

```
UFPSO(config)#ip nat inside source list 10 pool 1
```

Esta imagen nos muestra las configuraciones realizadas de NAT y las listas de control de acceso

```
:
ip nat pool 1 3.0.1.4 3.0.1.20 netmask 255.255.255.0
ip nat inside source list 10 pool 1
ip classless
!
ip flow-export version 9
!
!
access-list 10 permit 172.16.2.0 0.0.0.255
access-list 10 permit 172.16.3.0 0.0.0.255
access-list 10 permit 172.16.4.0 0.0.0.255
access-list 10 permit 172.16.21.0 0.0.0.255
access-list 10 permit 172.16.22.0 0.0.0.255
access-list 10 permit 172.16.23.0 0.0.0.255
!
:
```

**Figura 17. Imagen de la configuración de NAT en el Router UFPSO**

Nota Fuente. Autor de proyecto a través de Cisco Packet Tracer

```
UFPSO(config)#interface GigabitEthernet0/1.10
```

```
UFPSO(config-subif)#ip nat inside
```

```
UFPSO(config-subif)#exit
```

```
UFPSO(config)#interface GigabitEthernet0/1.20
```

```
UFPSO(config-subif)#ip nat inside
```

```
UFPSO(config-subif)#exit
```

```
UFPSO(config)#interface GigabitEthernet0/1.30
```

```
UFPSO(config-subif)#ip nat inside
```

```
UFPSO(config-subif)#exit
```

```
UFPSO(config)#interface GigabitEthernet0/1.40
```

```
UFPSO(config-subif)#ip nat inside
```

```
UFPSO(config-subif)#exit
```

```
UFPSO(config)#interface GigabitEthernet0/1.50
```

```
UFPSO(config-subif)#ip nat inside
```

```
UFPSO(config-subif)#exit
```

```
UFPSO(config)#interface GigabitEthernet0/1.60
```

```
UFPSO(config-subif)#ip nat inside
```

```
UFPSO(config-subif)#exit
```

```
UFPSO(config)#interface Serial0/2/0
```

```
UFPSO(config-if)#ip nat outside
```

```
UFPSO(config-if)#exit
```

```
UFPSO(config)#
```

## **UFPS**

```
UFPS(config)#ip nat pool 2 4.0.1.4 4.0.1.20 netmask 255.255.255.0
```

```
UFPS(config)#access-list 20 permit 192.168.30.1 0.0.0.255
```

```
UFPS(config)#access-list 20 permit 192.168.31.1 0.0.0.255
```

```
UFPS(config)#access-list 20 permit 192.168.32.1 0.0.0.255
```

```
UFPS(config)#access-list 20 permit 192.168.40.1 0.0.0.255
```

```
UFPS(config)#access-list 20 permit 192.168.41.1 0.0.0.255
```

```
UFPS(config)#access-list 20 permit 192.168.50.1 0.0.0.255
```

```
UFPS(config)#access-list 20 permit 192.168.51.1 0.0.0.255
```

```
UFPS(config)#access-list 20 permit 192.168.52.1 0.0.0.255
```

```
UFPS(config)#ip nat inside source list 20 pool 2
```

```

ip nat pool 2 4.0.1.4 4.0.1.20 netmask 255.255.255.0
ip nat inside source list 20 pool 2
ip classless
!
ip flow-export version 9
!
!
access-list 20 permit 192.168.30.0 0.0.0.255
access-list 20 permit 192.168.31.0 0.0.0.255
access-list 20 permit 192.168.32.0 0.0.0.255
access-list 20 permit 192.168.40.0 0.0.0.255
access-list 20 permit 192.168.41.0 0.0.0.255
access-list 20 permit 192.168.50.0 0.0.0.255
access-list 20 permit 192.168.51.0 0.0.0.255
access-list 20 permit 192.168.52.0 0.0.0.255
!
!
!

```

**Figura 18. Imagen de la configuración de NAT en el Router UFPS**

Nota Fuente. Autor de proyecto a través de Cisco Packet Tracer

UFPS(config)#interface GigabitEthernet0/1.70

UFPS(config-subif)#ip nat inside

UFPS(config-subif)#exit

UFPS(config)#interface GigabitEthernet0/1.80

UFPS(config-subif)#ip nat inside

UFPS(config-subif)#exit

UFPS(config)#interface GigabitEthernet0/1.90

UFPS(config-subif)#ip nat inside

UFPS(config-subif)#exit

UFPS(config)#interface GigabitEthernet0/1.100

UFPS(config-subif)#ip nat inside

```
UFPS(config-subif)#exit
```

```
UFPS(config)#interface GigabitEthernet0/1.110
```

```
UFPS(config-subif)#ip nat inside
```

```
UFPS(config-subif)#exit
```

```
UFPS(config)#interface GigabitEthernet0/1.120
```

```
UFPS(config-subif)#ip nat inside
```

```
UFPS(config-subif)#exit
```

```
UFPS(config)#interface GigabitEthernet0/1.130
```

```
UFPS(config-subif)#ip nat inside
```

```
UFPS(config-subif)#exit
```

```
UFPS(config)#interface GigabitEthernet0/1.140
```

```
UFPS(config-subif)#ip nat inside
```

```
UFPS(config-subif)#exit
```

## Conclusiones

NAT brinda una solución al posible agotamiento de IPs, ya que se encarga de hacer la traducción de dirección IPs Privadas de cada equipo a una IP pública para salir a internet.

Con la aparición de IPV6 hizo innecesario a NAT, ya que IPV6 brinda muchas direcciones de IP, para cada máquina del mundo y así termina con el problema del agotamiento de IPs.

Este proyecto muestra las configuraciones realizadas de NAT con respecto a la topología de la Universidad Francisco de Paula Santander Cúcuta y la sede de la Universidad de Ocaña.

## Referencias

A. Forouzan, B. (2007). *Transmisión de Datos y Redes de Telecomunicaciones*. Mc Graw Hil.

Alcoba, J. L. (24 de 8 de 2011). *Xataka Movil*. Obtenido de

<https://www.xatakamovil.com/conectividad/nat-network-address-translation-que-es-y-como-funciona>

Alvarez, A. (19 de 5 de 2009). *wordpress*. Obtenido de

<https://alexalvarez0310.wordpress.com/category/protocolo-de-enrutamiento-rip/>

Calvo, Á. (11 de 5 de 2015). *Aplicaciones y sistemas*. Obtenido de

<https://aplicacionesy sistemas.com/rip-cisco-version2-de-manera-facil-y-sencilla/>

Castillo, A. (12 de 24 de 2014). *Word press*. Obtenido de

<https://echaleunvistazo.wordpress.com/2012/06/19/configurar-nat-sobrecargado-en-router-cisco/>

Colomé, P. (18 de 8 de 2010). *Redes Cisco*. Obtenido de

<http://www.redescisco.net/sitio/2010/08/18/implementando-nat-en-routers-cisco/>

Comunidad de soporte técnico de Apple. (13 de Marzo de 2015). Recuperado el 5 de Junio de

2017, de <https://support.apple.com/es-mx/HT202236>

G., V. E. (21 de 2 de 2013). *theosnews*. Obtenido de

<http://theosnews.com/2013/02/configuracion-del-protocolo-de-enrutamiento-rip-protocolo-dinamico/>

Gutierrez, A. (29 de 7 de 2017). *ABOUT*. Obtenido de <https://www.aboutespanol.com/diferencia-entre-ip-publica-e-ip-privada-3507894>

Jawins. (29 de 10 de 2009). *Wordpress*. Obtenido de <https://jawins.wordpress.com/author/jawins/>

Mundinteractivos. (2002). *El mundo*. Obtenido de

<http://www.elmundo.es/imasd/ipv6/queesipv6.html>

Rodrigo. (3 de 3 de 2012). *Todo packe tracer*. Obtenido de

<https://todopacketracer.com/2011/11/26/configurar-nat-estatico/>

Sarria, J. A. (2009). *Blogspot*. Obtenido de <http://ipv4to6.blogspot.com.co/p/configuracion-de-ripng-para-77ipv6.html>

Systems, C. (2004). *Guia del segundo año de CCN3 y CCN4*.

Systems, C. (2006). *Cisco Systems*. Obtenido de

[https://www.cisco.com/c/es\\_mx/support/docs/ip/network-address-translation-nat/4606-8.html](https://www.cisco.com/c/es_mx/support/docs/ip/network-address-translation-nat/4606-8.html)

tommaso, L. D. (6 de 6 de 2010). *Mikroways*. Obtenido de

<https://www.mikroways.net/2010/06/06/tipos-de-nat-y-configuracion-en-cisco/>

Valdés, D. P. (10 de 10 de 2007). *Maestros del Web*. Obtenido de

<http://www.maestrosdelweb.com/evolucionando-hacia-el-ipv6/>

Walton, A. (30 de 12 de 2017). *CCNA desde Cero*. Obtenido de [https://ccnadesdecero.es/tipos-](https://ccnadesdecero.es/tipos-ventajas-desventajas-de-nat/)

[ventajas-desventajas-de-nat/](https://ccnadesdecero.es/tipos-ventajas-desventajas-de-nat/)

William. (9 de 6 de 2017). *subneteros*. Obtenido de

<http://www.subneteros.cl/2014/07/comandos-nat-dinamico-y-estatico.html>

Zarate, M. A. (10 de 12 de 2012). *Prezi*. Obtenido de [https://prezi.com/ttwb9\\_jtwqbn/nat-](https://prezi.com/ttwb9_jtwqbn/nat-network-address-translation/)

[network-address-translation/](https://prezi.com/ttwb9_jtwqbn/nat-network-address-translation/)

## Apéndice

### Resultados de la Configuración

The screenshot displays the Cisco Packet Tracer interface with a network topology on the left and a PDU Information window for device UFP50 in the center. The topology shows several PCs connected to a central switch with multiple VLANs (10, 20, 30, 40, 50). The PDU window shows the following details:

**PDU Information at Device: UFP50**

At Device: UFP50  
Source: PCS  
Destination: UFP5

In Layers	Out Layers
Layer7	Layer7
Layer6	Layer6
Layer5	Layer5
Layer4	Layer4
Layer 3: IP Header Src. IP: 172.16.21.2, Dest. IP: 4.0.1.2 ICMP Message Type: 8	Layer 3: IP Header Src. IP: 3.0.1.4, Dest. IP: 4.0.1.2 ICMP Message Type: 8
Layer 2: Dot1q Header	Layer 2: HDLC Frame HDLC
Layer 1: Port GigabitEthernet0/1	Layer 1: Port(s): Serial0/2/0

1. GigabitEthernet0/1 receives the frame.

**Simulation Panel**

Vis.	Time(sec)	Last Device	At Device	Type	Info
	0.000	--	PC5	ICMP	
	0.001	PCS	Bloque de...	ICMP	
	0.002	Bloque de...	SI-UFP50	ICMP	
	0.003	SI-UFP50	UFP50	ICMP	
	0.004	UFP50	ISP	ICMP	
	0.005	ISP	UFP5	ICMP	
	0.006	UFP5	ISP	ICMP	
	0.007	ISP	SI-UFP50	ICMP	
	0.008	UFP50	SI-UFP50	ICMP	

**Event List**

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Num
	Successful	PCS	UFP5	ICMP		0.000	N	0

Layer 3: IP Header Src. IP:  
172.16.21.2, Dest. IP: 4.0.1.2 ICMP  
Message Type: 8

Layer 3: IP Header Src. IP: 3.0.1.4,  
Dest. IP: 4.0.1.2 ICMP Message Type:  
8

Figura 19. Imagen de los resultados de configuración de NAT en el Router UFPSO

Nota Fuente. Autor de proyecto a través de Cisco Packet Tracer

The screenshot shows the Cisco Packet Tracer interface. On the left, a network diagram shows a PC (3.0.1.1) connected to a router (UFPSO) via a serial link (Se0/2/0). The router is connected to another serial link (Se0/2/1). The main window displays the 'PDU Information at Device: UFPSO' window, which is split into 'Inbound PDU Details' and 'Outbound PDU Details'. The 'Inbound PDU Details' shows the original packet: Layer 3: IP Header Src. IP: 172.16.21.2, Dest. IP: 4.0.1.2 ICMP Message Type: 8. The 'Outbound PDU Details' shows the NATted packet: Layer 3: IP Header Src. IP: 3.0.1.4, Dest. IP: 4.0.1.2 ICMP Message Type: 8. Below this, it shows Layer 2: HDLC Frame HDLC and Layer 1: Port(s): Serial0/2/1. The 'Simulation Panel' on the right shows an event list with a captured packet at 0.010 seconds. The 'Event List' table has columns: Vis., Time(sec), Last Device, At Device, Type, Info. The captured packet is shown as: 0.003 S1-UFPS UFPS ICMP. The 'Simulation' window at the bottom shows a table with columns: Source, Destination, Type, Color, Time(sec), Periodic, Num. The captured packet is shown as: Successful, PC9, UFPSO, ICMP, Purple, 0.000, N, 0.

Layer 3: IP Header Src. IP:  
192.168.40.2, Dest. IP: 3.0.1.2 ICMP  
Message Type: 8

Layer 3: IP Header Src. IP: 4.0.1.4,  
Dest. IP: 3.0.1.2 ICMP Message Type:  
8

Figura 20. Imagen de los resultados de configuración de NAT en el Router UFPS

Nota Fuente. Autor de proyecto a través de Cisco Packet Tracer

## Elementos utilizados en la configuración



- SWITCH 2950-24

*Figura 21.* Imagen de Switch 2950-24

Nota Fuente. <https://www.ngeeks.com/conoce-el-cisco-catalyst-2950-24/>

- ROUTER 2911



*Figura 22.* Imagen de Router 2911

Nota Fuente. <https://www.cisco.com/c/en/us/support/routers/2911-integrated-services-router-isr/model.html>