



**UNIVERSIDAD
SERGIO ARBOLEDA**

Lab 2 - Simulación en Cisco Packet Tracer de una red con interconexión de 2 switches e implementación física

Redes de Computadores

Bryan Esteven Ariza Palma

Juan Sebastian Herrán Páez

Universidad Sergio Arboleda

Carreras de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial,
Ingeniería Electrónica

1. Introducción

Este informe presenta una simulación para configurar una red de switches y PCs en Cisco Packet Tracer, así como la replicación de la simulación en un entorno físico con switches y pc reales. El propósito del ejercicio fue crear una red local utilizando dos switches interconectados y permitir la comunicación entre los PCs conectados a cada switch. Se utilizaron comandos de configuración básicos para habilitar la conectividad entre los dispositivos a través de una única VLAN, lo que permitió la correcta transmisión de paquetes de datos.

2. Objetivos

- Configurar una red local con dos switches y seis PCs (tres PCs por switch) en Cisco Packet Tracer y en un entorno físico.
- Permitir la comunicación entre cualquier PC conectado al Switch 0 y cualquier PC conectado al Switch 1 a través de una única VLAN.
- Verificar la conectividad mediante el uso de la herramienta `ping` para enviar paquetes ICMP entre los PCs en la misma red.
- Replicar la simulación en un entorno físico, utilizando switches físicos y PCs, para comprobar el funcionamiento real de la configuración realizada en la simulación.

3. Metodología

La metodología se dividió en dos fases principales: la simulación en Cisco Packet Tracer y la configuración de una red física. Ambas fases se basaron en los mismos principios de diseño y configuración de red, buscando replicar los resultados de conectividad y validar el funcionamiento de la red en ambos entornos.

Fase 1: Configuración en Cisco Packet Tracer

Diseño de la topología de red: Se diseñó una topología simple con dos switches Cisco, denominados Switch0 y Switch1.

- A Switch0 se conectaron tres PCs (PC0, PC1, PC2) mediante cables directos en los puertos FastEthernet0/1, FastEthernet0/2, y FastEthernet0/3, respectivamente.
- A Switch1 se conectaron otras tres PCs (PC3, PC4, PC5) en los puertos FastEthernet0/1, FastEthernet0/2, y FastEthernet0/3, respectivamente.
- Los switches se conectaron entre sí a través de sus puertos GigabitEthernet0/1 utilizando un cable cruzado.

Configuración de VLAN: Se configuró una VLAN en ambos switches para agrupar a todas las PCs bajo la misma red lógica. La VLAN utilizada fue la VLAN 1, que es la predeterminada en los switches Cisco.

Para realizar la configuración, se accedió a cada switch desde la consola y se ingresaron los siguientes comandos:

```

Switch#enable
Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#interface range fastethernet 0/1-3
Switch(config-if-range)#switchport mode access
Switch(config-if-range)#switchport access vlan 1
Switch(config-if-range)#exit
Switch(config)#

```

Figura 1: Configuración en Switches Cisco - Ambos switches

Configuración de direcciones IP: Cada PC fue configurada con una dirección IP dentro del mismo rango de red para asegurar la comunicación a nivel de capa 3. Las IPs asignadas fueron:

- **PC0:** 192.168.1.2
- **PC1:** 192.168.1.3
- **PC2:** 192.168.1.4
- **PC3:** 192.168.1.5
- **PC4:** 192.168.1.6
- **PC5:** 192.168.1.7

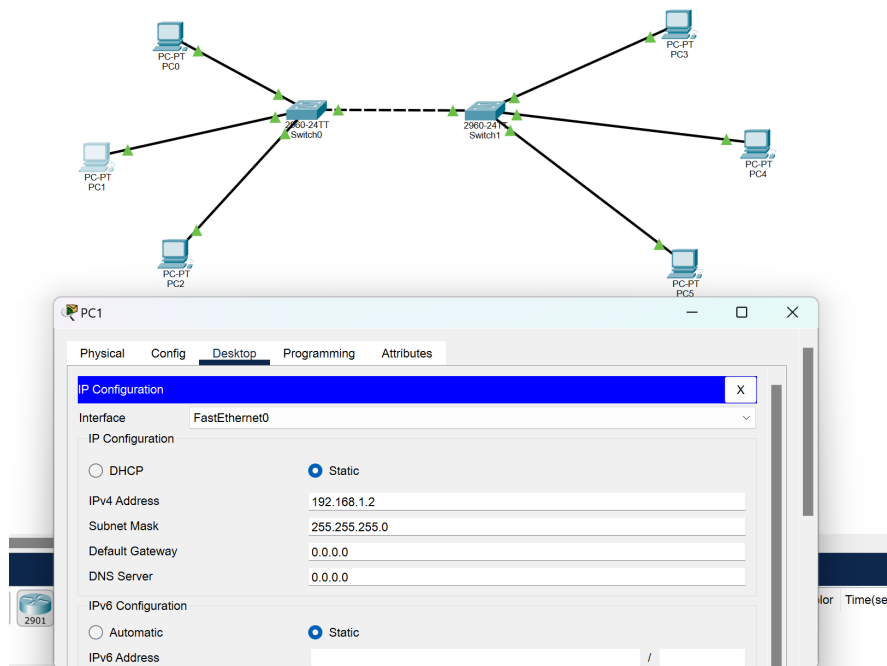
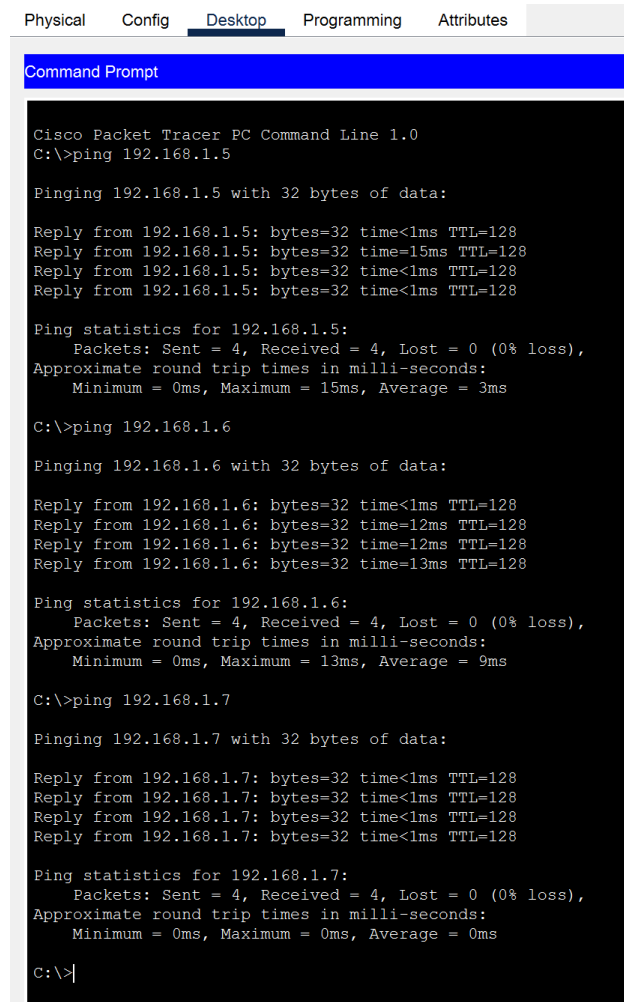


Figura 2: Asignación de IP - Cisco Packet Tracer

Las direcciones IP se asignaron manualmente en cada PC a través de su configuración de red.

Pruebas de conectividad (ping): Una vez configurada la VLAN y las IPs, se realizaron pruebas de ping desde las PCs conectadas al Switch0 hacia las PCs conectadas al Switch1. Se realizaron algunas pruebas específicas para garantizar la conectividad dejando algunas imágenes de referencia de la siguiente manera:

- Ping desde PC0 a PC3, PC4, y PC5.
- Ping desde PC1 a PC3, PC4, y PC5.
- Ping desde PC2 a PC3, PC4, y PC5.



```
Physical  Config  Desktop  Programming  Attributes
Command Prompt

Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 192.168.1.5

Pinging 192.168.1.5 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.5: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.5: bytes=32 time=15ms TTL=128
Reply from 192.168.1.5: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.5: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.5:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 15ms, Average = 3ms

C:\>ping 192.168.1.6

Pinging 192.168.1.6 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.6: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.6: bytes=32 time=12ms TTL=128
Reply from 192.168.1.6: bytes=32 time=12ms TTL=128
Reply from 192.168.1.6: bytes=32 time=13ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.6:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 13ms, Average = 9ms

C:\>ping 192.168.1.7

Pinging 192.168.1.7 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.7: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.7: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.7: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.7: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.7:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>|
```

Figura 3: Se capturaron capturas de pantalla de estas pruebas para documentar el éxito de la configuración en Cisco Packet Tracer.

Fase 2: Configuración de la red física con switches reales

Conexión de los dispositivos: Para replicar la simulación en un entorno real, se conectaron dos switches físicos con seis PCs distribuidas en dos grupos. El primer grupo de tres PCs se conectó a los puertos FastEthernet de Switch0, mientras que el segundo grupo se conectó a los puertos correspondientes de Switch1.

Los switches se conectaron entre sí utilizando un cable Ethernet entre los puertos GigabitEthernet.

Configuración de VLAN en los switches físicos: Al igual que en la simulación, se configuró una única VLAN 1 en ambos switches físicos. Para la configuración, se utilizó PuTTY para acceder a la consola de administración de cada switch a través de una conexión serial.

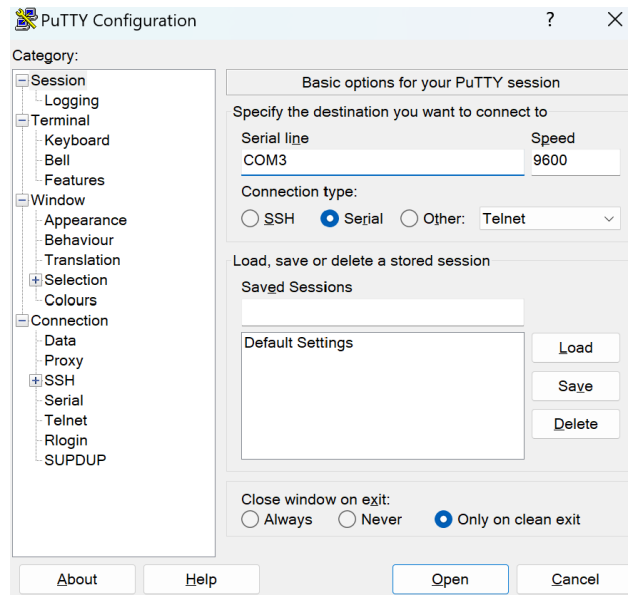


Figura 4: Asignacion de IP - Cisco Packet Tracer

Pasos realizados con PuTTY:

Conexión al switch: Se conectó un cable serial desde el PC al puerto console del switch. En PuTTY, se seleccionó la opción de conexión Serial, configurando la velocidad del puerto en 9600 baudios. Una vez establecida la conexión, se ingresaron los comandos para acceder al modo de configuración del switch.

Acceso al modo privilegiado: En la ventana de PuTTY, se ingresó el siguiente comando para pasar al modo privilegiado:

- Switch>enable

Nombre del switch: una vez en el modo enable, se accede la configuración del terminal con el comando: `configure terminal`. Luego se escribe el comando para el nombre del switch: `hostname Switch0`, para el Switch0. A continuación la configuración completa:

```
Switch1> enable
Switch1# configure terminal
Switch1(config)# hostname Switch1
```

Configuración del puerto GigabitEthernet0/1 para la conexión entre switches: Se realiza la siguiente configuración:

```
Switch# configure terminal
Switch(config)# interface gigabitEthernet 0/1
Switch(config-if)# switchport mode access
Switch(config-if)# switchport access vlan 1
Switch(config-if)# exit
```

Se hizo la configuración tanto para el Switch0 como para el Switch1.

Configuración de los puertos FastEthernet y VLAN: Para configurar los puertos en modo de acceso y asignarlos a la VLAN 1, se ingresaron los siguientes comandos:

```
Switch# configure terminal
Switch(config)# interface range fastethernet 0/1-3
Switch(config-if-range)# switchport mode access
Switch(config-if-range)# switchport access vlan 1
Switch(config-if-range)# exit
```

El comando `interface range` permitió configurar múltiples puertos a la vez (en este caso, del 0/1 al 0/3).

Asignación de direcciones IP en las PCs: Cada PC fue configurada manualmente con una dirección IP dentro del rango de red 192.168.1.0/24, asignando las mismas direcciones IP utilizadas en la simulación:

- PC0: 192.168.1.2
- PC1: 192.168.1.3
- PC2: 192.168.1.4
- PC3: 192.168.1.5
- PC4: 192.168.1.6
- PC5: 192.168.1.7

Las direcciones se asignaron desde el menú de configuración de red de cada PC.

Pruebas de conectividad en el entorno físico: Una vez completada la configuración, se realizaron pruebas de conectividad `ping` entre las PCs conectadas a Switch0 y Switch1. Las pruebas de `ping` Se realizaron algunas pruebas específicas para garantizar la conectividad dejando algunas imágenes de referencia de la siguiente manera:

- `Ping` desde PC0 a PC3, PC4, y PC5.
- `Ping` desde PC1 a PC3, PC4, y PC5.
- `Ping` desde PC2 a PC3, PC4, y PC5.

```
Simbolo del sistema
C:\Users\Labing>ping 192.168.1.6

Haciendo ping a 192.168.1.6 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 192.168.1.6: bytes=32 tiempo<1m TTL=128
Respuesta desde 192.168.1.6: bytes=32 tiempo<1m TTL=128
Respuesta desde 192.168.1.6: bytes=32 tiempo<1m TTL=128
Respuesta desde 192.168.1.6: bytes=32 tiempo<1m TTL=128

Estadísticas de ping para 192.168.1.6:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
            (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 0ms, Máximo = 0ms, Media = 0ms

C:\Users\Labing>ping 192.168.1.3

Haciendo ping a 192.168.1.3 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 192.168.1.3: bytes=32 tiempo<1m TTL=128
Respuesta desde 192.168.1.3: bytes=32 tiempo<1m TTL=128
Respuesta desde 192.168.1.3: bytes=32 tiempo<1m TTL=128
Respuesta desde 192.168.1.3: bytes=32 tiempo<1m TTL=128

Estadísticas de ping para 192.168.1.3:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
            (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 0ms, Máximo = 0ms, Media = 0ms

C:\Users\Labing>
```

Figura 5: Desde PC0 hacia PC4 y PC1

```
Simbolo del sistema - ping 192.168.1.2
C:\Users\Labing>
C:\Users\Labing>
C:\Users\Labing>
C:\Users\Labing>
C:\Users\Labing>
C:\Users\Labing>
C:\Users\Labing>
C:\Users\Labing>
C:\Users\Labing>
C:\Users\Labing>ping 192.168.1.2

Haciendo ping a 192.168.1.2 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 192.168.1.2: bytes=32 tiempo<1m TTL=128
Respuesta desde 192.168.1.2: bytes=32 tiempo<1m TTL=128
Respuesta desde 192.168.1.2: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 192.168.1.2: bytes=32 tiempo<1m TTL=128

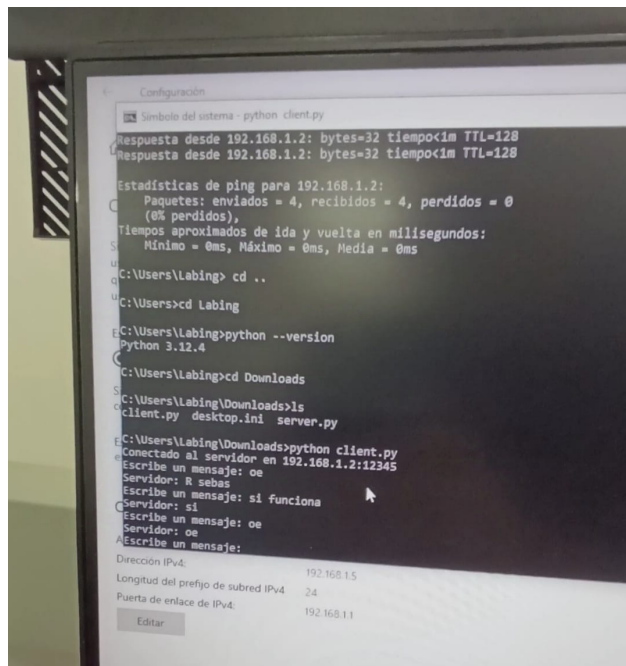
Estadísticas de ping para 192.168.1.2:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
            (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 0ms, Máximo = 1ms, Media = 0ms

C:\Users\Labing>ping 192.168.1.2

Haciendo ping a 192.168.1.2 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 192.168.1.2: bytes=32 tiempo<1m TTL=128
Respuesta desde 192.168.1.2: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
```

Figura 6: Desde PC5 a PC0

También se hicieron pruebas utilizando python, donde un pc es un servidor y el otro cliente, se conectaron y se logró chatear de un pc del Switch0 a un pc del Switch1

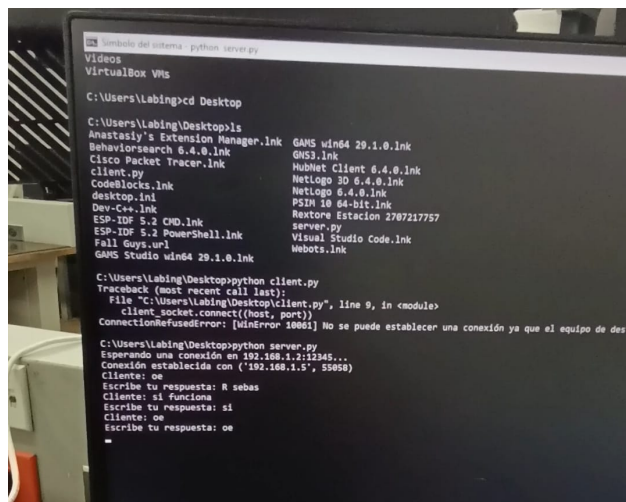


```
Configuración
Símbolo del sistema: python client.py
Respuesta desde 192.168.1.2: bytes=32 tiempo<1m TTL=128
Respuesta desde 192.168.1.2: bytes=32 tiempo<1m TTL=128

Estadísticas de ping para 192.168.1.2:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 0ms, Máximo = 0ms, Media = 0ms

C:\Users\Labing> cd ..
C:\Users> cd Labing
C:\Users\Labing> python --version
Python 3.12.4
C:\Users\Labing> cd Downloads
C:\Users\Labing\Downloads> ls
client.py  desktop.ini  server.py
C:\Users\Labing\Downloads> python client.py
Conectado al servidor en 192.168.1.2:12345
Escribe un mensaje: oe
Servidor: R sebas
Escribe un mensaje: si funciona
Servidor: si
Escribe un mensaje: oe
Servidor: oe
Escribe un mensaje:
Dirección IPv4: 192.168.1.5
Longitud del prefijo de subred IPv4: 24
Puerta de enlace de IPv4: 192.168.1.1
[Botón Editar]
```

Figura 7: Desde PC3 a PC0



```
Símbolo del sistema: python server.py
Videos
VirtualBox VMs
C:\Users\Labing> cd Desktop
C:\Users\Labing\Desktop> ls
Anastasiy's Extension Manager.lnk  GAMS win64 29.1.0.lnk
Behaviorsearch 6.4.0.lnk           GH53.lnk
Cisco Packet Tracer.lnk           HubNet Client 6.4.0.lnk
client.py                          NetLogo 3D 6.4.0.lnk
CodeBlocks.lnk                    NetLogo 6.4.0.lnk
desktop.ini                        PSIM 10 64-bit.lnk
Dev-C++-lnk                       Rextore Estacion 2787217757
ESP-IDF 5.2 CWD.lnk               server.py
ESP-IDF 5.2 Powershell.lnk       Visual Studio Code.lnk
Fall Guys.url                     Webots.lnk
GAMS Studio win64 29.1.0.lnk

C:\Users\Labing\Desktop> python client.py
Traceback (most recent call last):
  File "C:\Users\Labing\Desktop\client.py", line 9, in <module>
    client_socket.connect((host, port))
ConnectionRefusedError: [WinError 10061] No se puede establecer una conexión ya que el equipo de desti...

C:\Users\Labing\Desktop> python server.py
Esperando una conexión en 192.168.1.2:12345...
Conexión establecida con ('192.168.1.5', 55668)
Cliente: oe
Escribe tu respuesta: R sebas
Cliente: si funciona
Escribe tu respuesta: si
Cliente: oe
Escribe tu respuesta: oe
```

Figura 8: Desde PC0 a PC3

4. Conclusiones

Es importante el uso del comando "write memory", este sirve para que aunque el switch se apague, la configuración se mantenga en la memoria del programa y así se pueda trasladar el switch si se requiere y volver a prender el switch con la misma configuración.

Algunos comandos importantes para revisar el funcionamiento y las características de la red son:


```
show vlan brief
show ip interface brief
show running-config
show startup-config
show mac address-table
show interfaces status
```

Utilizando el comando "show interfaces status" se pudo ver la conexión física de los pc y switch conectados a un respectivo switch.

El botón mode en el switch físico Catalyst 2960 series es importante para poder restablecer las configuraciones de fábrica del switch, pues si este tiene contraseña y no se sabe cuál es se tiene que restablecer todo el switch. Así como ocurrió en la práctica de este laboratorio los dos switches tenían contraseña. Un problema grave fue que un switch no tenía botón o se le había dañado, la solución fue utilizar una llave pequeña que lograra presionar el pulsador que activa esta función y así poder restablecer de fábrica el switch.

Anexo a la carpeta se encuentran varias fotos y videos de la conexión física del laboratorio, así como parte de los comandos realizados en la consola.