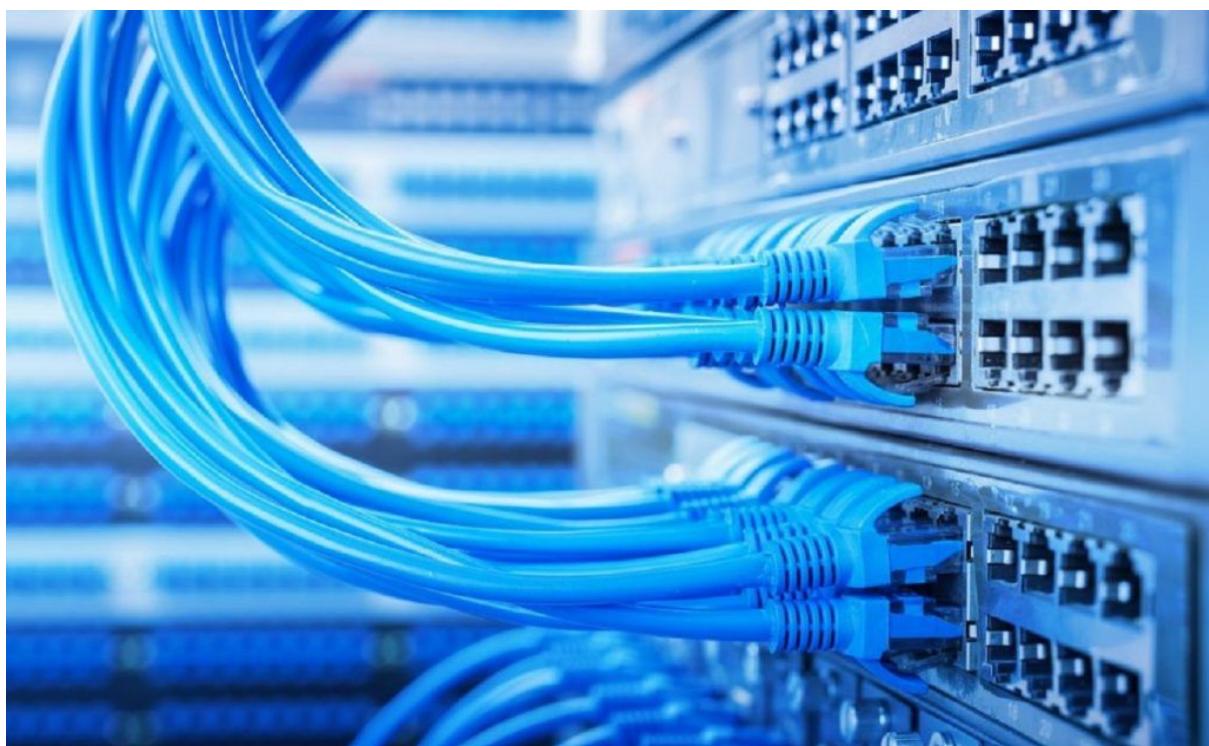


Informe Práctica 3

Protocolos spanning-tree



Realizado por:

Anabel Díaz Labrador
Cheuk Kelly Ng Pante
Jaime Pablo Pérez Moro
Carmen Clara Rocío Machado

Índice

1. Introducción.	1
2. Topología.	1
3. Pasos iniciales.	2
3.1. Cableado inicial.	2
3.2. VLANs.	2
3.3. Configuración de la red de Gestión.	2
4. Spanning tree.	3
4.1. Cableado final.	3
4.2. STP.	3
4.3. RSTP.	4
4.4. MSTP.	8
6. Referencias.	11

1. Introducción.

Desde este punto de vista, los enlaces redundantes pueden ser una buena idea, pero también son una fuente de problemas. Esto es porque se puede producir lo que se denominan tormentas de broadcast. Si no se implementa un mecanismo de prevención de bucles, cuando se produce una inundación, debido a un broadcast, la trama pasa de un switch a otro a través del enlace redundante y el switch receptor, al tratarse de un broadcast, reproduce la trama inundando nuevamente, con lo que la trama vuelve al primer switch, donde se produce una nueva inundación, y así sucesivamente

En esta práctica nos enfocaremos en entender la necesidad de utilizar un protocolo que sea capaz de detener una tormenta de broadcast. El protocolo STP (Spanning Tree Protocol) es un protocolo que nos garantiza que no se produzcan bucles dentro de una LAN.

Por último comprobaremos las diferentes variantes del protocolo STP:

- **RSTP:** Rapid Spanning Tree Protocol - Una evolución de STP más rápida.
- **MSTP:** Multiple Spanning Tree Protocol - Utiliza los enlaces redundantes en vez de bloquearlos.

Los dispositivos que vamos a utilizar son los Switches TP-Link T2500G-10TS V1 que cuentan con 10 puertos Gigabit Ethernet. Además, tienen la capacidad de definir puertos troncales. Además, permiten los protocolos Spanning-Tree.

2. Topología.

La topología y cableado a utilizar en esta práctica se muestra en la figura 1. Los puertos del 1-4 serán puertos troncales y se utilizarán para conectar los 3 switches entre sí como se muestra en la figura. Los puertos de acceso se indican más adelante.

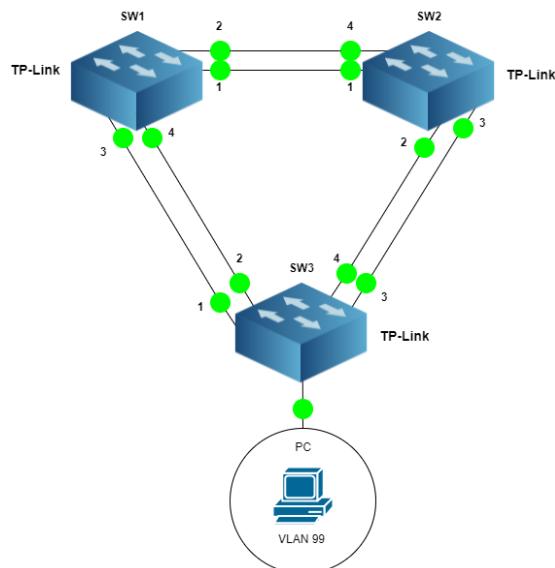


Figura 1: Esquema de la topología de red.

3. Pasos iniciales.

3.1. Cableado inicial.

El cableado inicial va a ser el de figura 2 y haremos este cableado sin conectar el Switch 1 con el Switch 3 para que no produzca la tormenta de broadcast. Haciendo el montaje inicial haremos las diferentes configuraciones básicas de los switches.

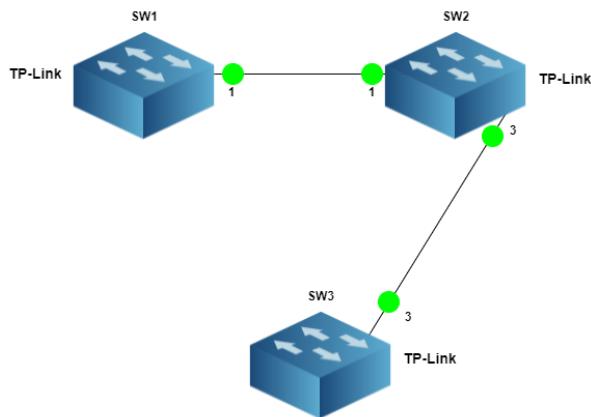


Figura 2: Montaje de la práctica (inicial).



Figura 3: Modelo real (inicial).

Para realizar las configuraciones básicas de los switches TP-Link primero nos tenemos que conectar físicamente mediante el cable de consola al switch y establecemos la conexión entre el PC y el dispositivo con el comando:

```
labredes3:~$ screen /dev/ttyUSB0 38400
```

Antes de empezar con las configuraciones reseteamos los dispositivos para evitar problemas. Para ellos entramos en modo privilegiado y en el modo configuración y completamos el reseteo:

```

T2500G-10TS> enable
T2500G-10TS# reset
//Esta configuración lo hacemos con todos los switches

```

```

screen /dev/ttyUSB0 38400

T2500G-10TS>enable
T2500G-10TS#reset
System software reset, are you sure? (Y/N):y
Operation OK!Now rebooting system...

Press CTRL-B to enter the bootUtil
Decompressing Image T2500G-10TS Ver 1.0.1.0 build 2017-12-25 18:49:17.792000.bin...
Starting...

```

Para poder identificar los switches de manera más fácil, les asignaremos un nombre mediante:

```
T2500G-10TS> enable
T2500G-10TS# configure
T2500G-10TS(config)# hostname SWX
//X corresponde a 1, 2 o 3 según el switch que sea
```

```
T2500G-10TS>enable
T2500G-10TS#copy running-config startup-config
Start to save user config.....
Saving user config OK!

T2500G-10TS#configure
T2500G-10TS(config)#hostname SW1
```

3.2. VLANs.

Las VLAN que se deberán crear en todos los switches son las siguientes:

VLAN	Nombre	Red
10	profesores	172.16.10.0/24
20	alumnos	172.16.20.0/24
99	gestion	10.10.10.0/24

Tabla 1: Nombres y direcciones de red de las VLAN

En esta práctica los switches se configurarán de la misma manera. Para crear las diferentes VLANs solicitadas en la práctica utilizaremos los siguientes comandos:

```
SX# configure
SX(config)# vlan 10
SX(config-vlan)# name profesores
SX(config-vlan)# exit
SX(config)# vlan 20
SX(config-vlan)# name alumnos
SX(config-vlan)# exit
SX(config)# vlan 99
SX(config-vlan)# name gestion
SX(config-vlan)# exit
//X corresponde a 1 o 2 según el switch que sea
```

```

SW1(config)#vlan 10
SW1(config-vlan)#name profesores
SW1(config-vlan)#exit
SW1(config)#vlan 20
SW1(config-vlan)#name alumnos
SW1(config-vlan)#exit
SW1(config)#vlan 99
SW1(config-vlan)#name gestion
SW1(config-vlan)#exit
    
```

Podemos comprobar las VLANs creadas o eliminar alguna con los siguientes comandos:

```
SWX# show vlan
```

VLAN	Name	Status	Ports
1	Default VLAN	active	Gi1/0/1, Gi1/0/2, Gi1/0/3, Gi1/0/4 Gi1/0/5, Gi1/0/6, Gi1/0/7, Gi1/0/8 Gi1/0/9, Gi1/0/10
10	profesores	active	
20	alumnos	active	
99	gestion	active	

A continuación configuramos los puertos del 1 al 4 como troncales:

```

SWX# config
SWX(config)# interface range gigabitEthernet 1/0/1-4
SWX(config-if-range)# switchport mode trunk
SWX(config-if-range)# switchport trunk allowed vlan 10,20,99
SWX(config-if-range)# no shutdown
SWX(config-if-range)# switchport pvid 99
SWX(config-if-range)# end
    
```

Ahora, al SW3 tenemos que configurar los puertos de acceso, es el único switch de esta topología que tendrá estos puertos. Ejecutaremos los siguientes comandos:

```

SW3# config
SW3(config)# interface gigabitEthernet 1/0/5
SW3(config-if-range)# switchport mode access
SW3(config-if-range)# switchport access allowed vlan 10
SW3(config-if-range)# no shutdown
SW3(config-if-range)# end
    
```

```

SW3# configure
SW3(config)# in gi 1/0/6
SW3(config-if-range)# switchport mode access
SW3(config-if-range)# switchport access allowed vlan 20
SW3(config-if-range)# no shutdown
SW3(config-if-range)# end
SW3# configure
SW3(config)# in gi 1/0/7
SW3(config-if-range)# switchport mode access
SW3(config-if-range)# switchport access allowed vlan 99
SW3(config-if-range)# no shutdown
SW3(config-if-range)# end
    
```

3.3. Configuración de la red de Gestión.

Para asignar una dirección IP a la interfaz de gestión dentro de la VLAN 99, se ejecutarán los siguientes comandos dentro del modo privilegiado y en configuración:

Dispositivo	Interfaz	Dirección IP	Máscara de red
SW1	VLAN 99 (Administrativa)	10.10.10.11	255.255.255.0
SW2	VLAN 99 (Administrativa)	10.10.10.12	255.255.255.0
SW3	VLAN 99 (Administrativa)	10.10.10.13	255.255.255.0
PC-3	eth0	10.10.10.2	255.255.255.0

Tabla 2: Asignación de direcciones a los dispositivos.

```

SWX# config
SWX(config)# ip management-vlan 99
SWX(config)# interface vlan 99
SWX(config-if)# ip address 10.10.10.1X 255.255.255.0
//1X representa 11 en el caso del switch S1
//12 en el caso del switch S2
//13 en el caso del switch S3
    
```

```

SW2(config)#ip management-vlan 99
SW2(config)#interface vlan 99
SW2(config-if)#ip address 10.10.10.12 255.255.255.0
SW2(config-if)#end
    
```

4. Spanning tree.

4.1. Cableado final.

Para completar el cableado y que coincida con la topología de la figura 4, se añaden los enlaces redundantes. Es decir, dos cables para conectar cada switch con el siguiente .

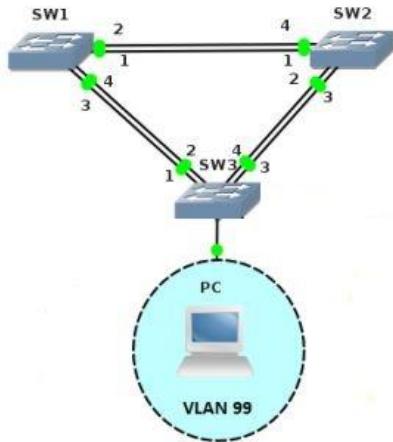


Figura 4 : Montaje final.



Figura 5 : Modelo real (final).

Cabe destacar que esta redundancia provoca la llamada tormenta de broadcast y, es por eso que debemos ejecutar una serie de comandos (configurar el protocolo Spanning Tree) en cada switch antes de conectar el cableado final.

Comandos para activar STP

```

SWX# spanning-tree                                //X corresponde a 1, 2 o 3 según el switch
SWX# spanning-tree mode stp

```

Además de seleccionar los puertos troncales y activar el protocolo en los mismos.

```

SWX(config)# interface range gi 1/0/1-4      //X corresponde a 1, 2 o 3 según el switch
SWX(config-if-range)# spanning-tree

```

4.2. STP.

Para hacer uso de este protocolo debemos activarlo con los comandos que se han visto en el punto anterior. A continuación se muestran screenshots de la activación de STP en los diferentes switches:

SW1:

```
SW1(config)#spanning-tree
SW1(config)#spanning-tree mode stp
SW1(config)#in ra gi 1/0/1-4
SW1(config-if-range)#spanning-tree
SW1(config-if-range)#exit
SW1(config)#exit
```

SW2:

```
SW2(config)#in ra gi 1/0/1-4
SW2(config-if-range)#spanning-tree
SW2(config-if-range)#end
```

SW3:

```
SW3(config)#spanning-tree
SW3(config)#spanning-tree mode stp
SW3(config)#in ra gi 1/0/1-4
SW3(config-if-range)#spanning-tree
SW3(config-if-range)#exit
```

Para mostrar la información relativa a STP de cada switch se ejecuta el siguiente comando:

```
SWX# show spanning-tree interface //X corresponde a 1, 2 o 3 según el switch
```

La salida de este comando en los switches es la siguiente:

SW1

```

SW1(config)#show spanning-tree active

Spanning tree is enabled
Spanning-tree's mode: STP (802.1D Spanning Tree Protocol)
Latest topology change time: 2006-01-01 08:25:20

Root Bridge
Priority      : 32768
Address       : d8-0d-17-8c-02-3e
External Cost : 20000
Root Port     : Gi1/0/3

Designated Bridge
Priority      : 32768
Address       : d8-0d-17-8c-02-3e

Local Bridge
Priority      : 32768
Address       : d8-0d-17-8c-02-43

Interface State Prio Ext-Cost Int-Cost Edge P2p Mode Role Status
----- -----
Gi1/0/1   Enable 128  20000   20000   No   Yes(auto) Stp  Altn Blk
Gi1/0/2   Enable 128  20000   20000   No   Yes(auto) Stp  Altn Blk
Gi1/0/3   Enable 128  20000   20000   No   Yes(auto) Stp  Root  Fwd
Gi1/0/4   Enable 128  20000   20000   No   Yes(auto) Stp  Altn Blk

```

SW2

```

SW2#show spanning-tree active

Spanning tree is enabled
Spanning-tree's mode: STP (802.1D Spanning Tree Protocol)
Latest topology change time: 2006-01-01 08:24:27

Root Bridge
Priority      : 32768
Address       : d8-0d-17-8c-02-3e
External Cost : 20000
Root Port     : Gi1/0/3

Designated Bridge
Priority      : 32768
Address       : d8-0d-17-8c-02-3e

Local Bridge
Priority      : 32768
Address       : d8-0d-17-8c-02-3f

Interface State Prio Ext-Cost Int-Cost Edge P2p Mode Role Status
----- -----
Gi1/0/1   Enable 128  20000   20000   No   Yes(auto) Stp  Desg  Fwd
Gi1/0/2   Enable 128  20000   20000   No   Yes(auto) Stp  Altn  Blk
Gi1/0/3   Enable 128  20000   20000   No   Yes(auto) Stp  Root  Fwd
Gi1/0/4   Enable 128  20000   20000   No   Yes(auto) Stp  Desg  Fwd

```

SW3

```

SW3(config)#show spanning-tree active

Spanning tree is enabled
Spanning-tree's mode: STP (802.1D Spanning Tree Protocol)
Latest topology change time: 2006-01-01 08:25:04

Root Bridge
  Priority      : 32768
  Address       : d8-0d-17-8c-02-3e
  Local bridge is the root bridge

Designated Bridge
  Priority      : 32768
  Address       : d8-0d-17-8c-02-3e

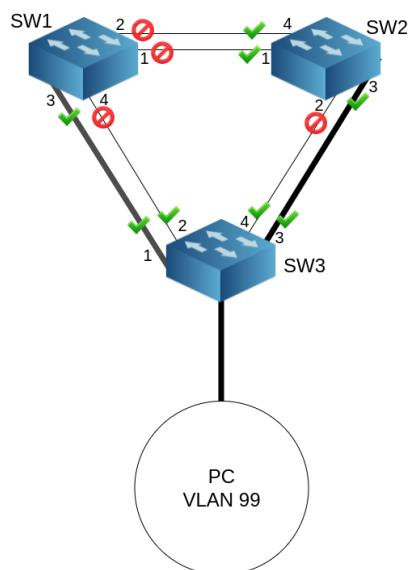
Local Bridge
  Priority      : 32768
  Address       : d8-0d-17-8c-02-3e

Interface  State   Prio Ext-Cost Int-Cost Edge P2p      Mode  Role  Status
-----  -----
Gi1/0/1   Enable  128  20000   20000   No   Yes(auto) Stp  Desg  Fwd
Gi1/0/2   Enable  128  20000   20000   No   Yes(auto) Stp  Desg  Fwd
Gi1/0/3   Enable  128  20000   20000   No   Yes(auto) Stp  Desg  Fwd
Gi1/0/4   Enable  128  20000   20000   No   Yes(auto) Stp  Desg  Fwd
  
```

Como sabemos, la prioridad del switch está compuesta por dos partes: una prioridad (4 bits) configurable por el administrador de red y un identificador de sistema extendido (12 bits, MAC).

Pues bien, en las capturas anteriores se ve que, en este caso, el nodo raíz es el SW3 al tener todos los switches la misma prioridad (3278, la mínima posible). Lo que se compara para obtener el nodo raíz en caso de prioridades iguales es el identificador del sistema (MAC). Siendo, en este caso, la MAC más pequeña la del SW3.

También se obtiene información de los puertos del 1 al 4 y sus estados, lo que permite determinar cuales son los enlaces del árbol de expansión. A continuación se muestra una representación del árbol de expansión inicial.



Luego de eso, cambiamos la prioridad del SW3 a 0 con el siguiente comando

```
SW3(config)# spanning-tree priority 0
```

Y nos quedan lo siguientes resultados:

SW1:

```

SW1#show spanning-tree active
Spanning tree is enabled
Spanning-tree's mode: STP (802.1D Spanning Tree Protocol)
Latest topology change time: 2006-01-01 08:34:05

Root Bridge
Priority      : 0
Address       : d8-0d-17-8c-02-3e
External Cost : 20000
Root Port     : Gi1/0/3

Designated Bridge
Priority      : 0
Address       : d8-0d-17-8c-02-3e

Local Bridge
Priority      : 32768
Address       : d8-0d-17-8c-02-43

Interface State Prio Ext-Cost Int-Cost Edge P2p      Mode Role Status
----- -----
Gi1/0/1  Enable 128   20000   20000   No Yes(auto) Stp  Altn Blk
Gi1/0/2  Enable 128   20000   20000   No Yes(auto) Stp  Altn Blk
Gi1/0/3  Enable 128   20000   20000   No Yes(auto) Stp  Root  Fwd
Gi1/0/4  Enable 128   20000   20000   No Yes(auto) Stp  Altn Blk

```

SW2:

```

SW2#show spanning-tree active
Spanning tree is enabled
Spanning-tree's mode: STP (802.1D Spanning Tree Protocol)
Latest topology change time: 2006-01-01 08:24:27

Root Bridge
Priority      : 0
Address       : d8-0d-17-8c-02-3e
External Cost : 20000
Root Port     : Gi1/0/3

Designated Bridge
Priority      : 0
Address       : d8-0d-17-8c-02-3e

Local Bridge
Priority      : 32768
Address       : d8-0d-17-8c-02-3f

Interface State Prio Ext-Cost Int-Cost Edge P2p      Mode Role Status
----- -----
Gi1/0/1  Enable 128   20000   20000   No Yes(auto) Stp  Desg  Fwd
Gi1/0/2  Enable 128   20000   20000   No Yes(auto) Stp  Altn  Blk
Gi1/0/3  Enable 128   20000   20000   No Yes(auto) Stp  Root  Fwd
Gi1/0/4  Enable 128   20000   20000   No Yes(auto) Stp  Desg  Fwd

```

SW3:

```

SW3(config)#show spanning-tree active
Spanning tree is enabled
Spanning-tree's mode: STP (802.1D Spanning Tree Protocol)
Latest topology change time: 2006-01-01 08:33:33

Root Bridge
Priority      : 0
Address       : d8-0d-17-8c-02-3e
Local bridge is the root bridge

Designated Bridge
Priority      : 0
Address       : d8-0d-17-8c-02-3e

Local Bridge
Priority      : 0
Address       : d8-0d-17-8c-02-3e

Interface State Prio Ext-Cost Int-Cost Edge P2p      Mode Role Status
----- -----
Gi1/0/1  Enable 128   20000   20000   No Yes(auto) Stp  Desg  Fwd
Gi1/0/2  Enable 128   20000   20000   No Yes(auto) Stp  Desg  Fwd
Gi1/0/3  Enable 128   20000   20000   No Yes(auto) Stp  Desg  Fwd
Gi1/0/4  Enable 128   20000   20000   No Yes(auto) Stp  Desg  Fwd

```

Por último, se hace un cambio en la topología desconectando el cable del puerto 3 del SW1. Es decir, quitando la conexión desde el SW1 al SW3.

Esto hace que cambie el árbol de expansión (se muestra en la figura 6). Este cambio se produce de una manera lenta ya que se espera aproximadamente unos 50 segundos hasta que se calcule y actualice toda la información y se recupere la conexión.

A continuación se muestran los estados de los puertos para cada switch:

SW1:

```

SW1#show spanning-tree active

Spanning tree is enabled
Spanning-tree's mode: STP (802.1D Spanning Tree Protocol)
Latest topology change time: 2006-01-01 08:37:04

Root Bridge
  Priority      : 0
  Address       : d8-0d-17-8c-02-3e
  External Cost : 20000
  Root Port     : Gi1/0/4

Designated Bridge
  Priority      : 0
  Address       : d8-0d-17-8c-02-3e

Local Bridge
  Priority      : 32768
  Address       : d8-0d-17-8c-02-43

Interface  State   Prio Ext-Cost Int-Cost Edge P2p      Mode  Role  Status
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
Gi1/0/1   Enable  128  20000   20000   No   Yes(auto) Stp  Altn  Blk
Gi1/0/2   Enable  128  20000   20000   No   Yes(auto) Stp  Altn  Blk
Gi1/0/4   Enable  128  20000   20000   No   Yes(auto) Stp  Root  Fwd

```

SW2:

```

SW2#show spanning-tree active

Spanning tree is enabled
Spanning-tree's mode: STP (802.1D Spanning Tree Protocol)
Latest topology change time: 2006-01-01 08:36:29

Root Bridge
  Priority      : 0
  Address       : d8-0d-17-8c-02-3e
  External Cost : 20000
  Root Port     : Gi1/0/3

Designated Bridge
  Priority      : 0
  Address       : d8-0d-17-8c-02-3e

Local Bridge
  Priority      : 32768
  Address       : d8-0d-17-8c-02-3f

Interface  State   Prio Ext-Cost Int-Cost Edge P2p      Mode  Role  Status
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
Gi1/0/1   Enable  128  20000   20000   No   Yes(auto) Stp  Desg  Fwd
Gi1/0/2   Enable  128  20000   20000   No   Yes(auto) Stp  Altn  Blk
Gi1/0/3   Enable  128  20000   20000   No   Yes(auto) Stp  Root  Fwd
Gi1/0/4   Enable  128  20000   20000   No   Yes(auto) Stp  Desg  Fwd

```

SW3:

```

Interface State Prio Ext-Cost Int-Cost Edge P2p Mode Role Status
----- -----
Gi1/0/1 Enable 128 20000 20000 No Yes(auto) Stp Desg Fwd
Gi1/0/2 Enable 128 20000 20000 No Yes(auto) Stp Desg Fwd
Gi1/0/3 Enable 128 20000 20000 No Yes(auto) Stp Desg Fwd
Gi1/0/4 Enable 128 20000 20000 No Yes(auto) Stp Desg Fwd

SW3(config)##2006-01-01 08:36:30,[Link]/3/gigabitEthernet 1/0/1 changed state to down.

SW3(config)#show spanning-tree active

Spanning tree is enabled
Spanning-tree's mode: STP (802.1D Spanning Tree Protocol)
Latest topology change time: 2006-01-01 08:37:02

Root Bridge
Priority      : 0
Address       : d8-0d-17-8c-02-3e
Local bridge is the root bridge

Designated Bridge
Priority      : 0
Address       : d8-0d-17-8c-02-3e

Local Bridge
Priority      : 0
Address       : d8-0d-17-8c-02-3e

Interface State Prio Ext-Cost Int-Cost Edge P2p Mode Role Status
----- -----
Gi1/0/2 Enable 128 20000 20000 No Yes(auto) Stp Desg Fwd
Gi1/0/3 Enable 128 20000 20000 No Yes(auto) Stp Desg Fwd
Gi1/0/4 Enable 128 20000 20000 No Yes(auto) Stp Desg Fwd

```

Se muestra el cambio en la topología de una manera gráfica en la siguiente figura y la representación del árbol de expansión que nos queda.

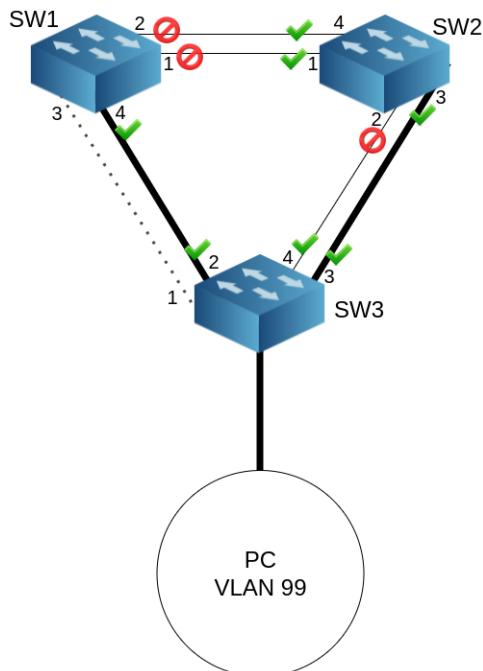
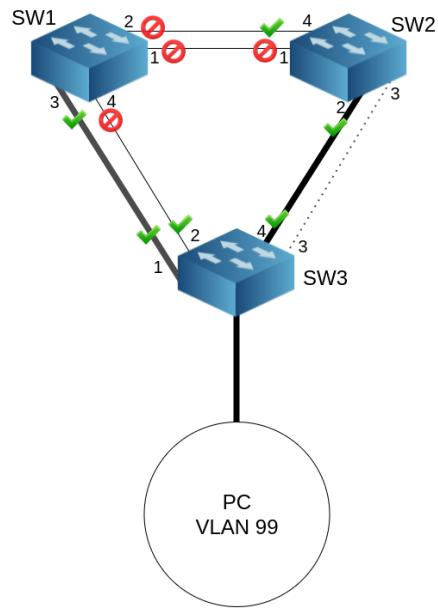


Figura 6 : representación del árbol de expansión.

Cuando desconectamos puerto 3 del SW2



4.3. RSTP.

Para el correcto configurado del protocolo RSTP son necesarios los siguientes comandos en los 3 switches:

```
SWX(config)#spanning-tree mode rstp  
SWX(config)#spanning-tree  
//X corresponde a 1, 2 o 3 según el switch que sea
```

Estos son los resultados según el switch.

```

SW1: SW1(config)#spanning-tree mode rstp

SW1(config)#spanning-tree

SW1(config)#show spanning-tree active

Spanning tree is enabled
Spanning-tree's mode: RSTP (802.1w Rapid Spanning Tree Protocol)
Latest topology change time: 2006-01-01 08:43:30

Root Bridge
Priority      : 0
Address       : d8-0d-17-8c-02-3e
External Cost : 20000
Root Port     : Gi1/0/3

Designated Bridge
Priority      : 0
Address       : d8-0d-17-8c-02-3e

Local Bridge
Priority      : 32768
Address       : d8-0d-17-8c-02-43

Interface State Prio Ext-Cost Int-Cost Edge P2p Mode Role Status
----- -----
Gi1/0/1   Enable 128 20000   20000  No  Yes(auto) Rstp Altn Blk
Gi1/0/2   Enable 128 20000   20000  No  Yes(auto) Rstp Altn Blk
Gi1/0/3   Enable 128 20000   20000  No  Yes(auto) Rstp Root Fwd
Gi1/0/4   Enable 128 20000   20000  No  Yes(auto) Rstp Altn Blk

```

```

SW2: SW2(config)#show spanning-tree active

Spanning tree is enabled
Spanning-tree's mode: RSTP (802.1w Rapid Spanning Tree Protocol)
Latest topology change time: 2006-01-01 08:44:41

Root Bridge
Priority      : 0
Address       : d8-0d-17-8c-02-3e
External Cost : 20000
Root Port     : Gi1/0/3

Designated Bridge
Priority      : 0
Address       : d8-0d-17-8c-02-3e

Local Bridge
Priority      : 32768
Address       : d8-0d-17-8c-02-3f

Interface State Prio Ext-Cost Int-Cost Edge P2p Mode Role Status
----- -----
Gi1/0/1   Enable 128 20000   20000  No  Yes(auto) Rstp Desg Fwd
Gi1/0/2   Enable 128 20000   20000  No  Yes(auto) Rstp Altn Blk
Gi1/0/3   Enable 128 20000   20000  No  Yes(auto) Rstp Root Fwd
Gi1/0/4   Enable 128 20000   20000  No  Yes(auto) Rstp Desg Fwd

```

SW3:

```
SW3(config)#spanning-tree mode rstp
SW3(config)#spanning-tree
SW3(config)#show spanning-tree active
Spanning tree is enabled
Spanning-tree's mode: RSTP (802.1w Rapid Spanning Tree Protocol)
Latest topology change time: 2006-01-01 08:43:00

Root Bridge
Priority      : 0
Address       : d8-0d-17-8c-02-3e
Local bridge is the root bridge

Designated Bridge
Priority      : 0
Address       : d8-0d-17-8c-02-3e

Local Bridge
Priority      : 0
Address       : d8-0d-17-8c-02-3e

Interface  State   Prio Ext-Cost Int-Cost Edge P2p      Mode  Role  Status
-----  -----
Gi1/0/1    Enable  128  20000   20000   No   Yes(auto) Rstp  Desg  Fwd
Gi1/0/2    Enable  128  20000   20000   No   Yes(auto) Rstp  Desg  Fwd
Gi1/0/3    Enable  128  20000   20000   No   Yes(auto) Rstp  Desg  Fwd
Gi1/0/4    Enable  128  20000   20000   No   Yes(auto) Rstp  Desg  Fwd

SW3(config)#sh spanning-tree interface
```

Se puede encontrar que el SW3 tiene la prioridad 0 que se le ha asignado en el punto anterior. El SW1 y el SW2 tienen el número de prioridad límite, la mínima posible, por lo que no hay duda de que el SW3 es el root, además también sale esa información en la captura de dicho switch. Todos los paquetes pasarán por el SW3.

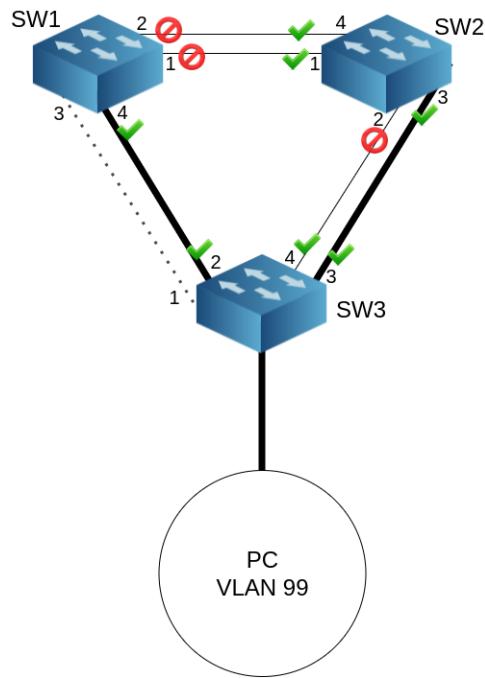
Con este protocolo, la topología formada es la misma vista en el punto anterior (link).

En este caso hemos hecho un ping y mientras, hemos forzado a cambiar la topología de la red desconectando el puerto 3 del SW1.

El cambio de topología se ha notado en el tiempo de respuesta del icmp_seq=21, teniendo un tiempo de 4.14ms.

```
labeledes3@labeledes2:~$ ping 10.10.10.11
PING 10.10.10.11 (10.10.10.11) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 10.10.10.11: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.653 ms
64 bytes from 10.10.10.11: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.679 ms
64 bytes from 10.10.10.11: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.660 ms
64 bytes from 10.10.10.11: icmp_seq=4 ttl=64 time=0.681 ms
64 bytes from 10.10.10.11: icmp_seq=5 ttl=64 time=0.670 ms
64 bytes from 10.10.10.11: icmp_seq=6 ttl=64 time=0.653 ms
64 bytes from 10.10.10.11: icmp_seq=7 ttl=64 time=0.754 ms
64 bytes from 10.10.10.11: icmp_seq=8 ttl=64 time=0.628 ms
64 bytes from 10.10.10.11: icmp_seq=9 ttl=64 time=0.649 ms
64 bytes from 10.10.10.11: icmp_seq=10 ttl=64 time=0.637 ms
64 bytes from 10.10.10.11: icmp_seq=11 ttl=64 time=0.662 ms
64 bytes from 10.10.10.11: icmp_seq=12 ttl=64 time=0.721 ms
64 bytes from 10.10.10.11: icmp_seq=13 ttl=64 time=0.673 ms
64 bytes from 10.10.10.11: icmp_seq=14 ttl=64 time=0.671 ms
64 bytes from 10.10.10.11: icmp_seq=16 ttl=64 time=0.757 ms
64 bytes from 10.10.10.11: icmp_seq=17 ttl=64 time=0.647 ms
64 bytes from 10.10.10.11: icmp_seq=18 ttl=64 time=0.715 ms
64 bytes from 10.10.10.11: icmp_seq=19 ttl=64 time=0.664 ms
64 bytes from 10.10.10.11: icmp_seq=20 ttl=64 time=0.719 ms
64 bytes from 10.10.10.11: icmp_seq=21 ttl=64 time=4.14 ms
64 bytes from 10.10.10.11: icmp_seq=22 ttl=64 time=0.734 ms
64 bytes from 10.10.10.11: icmp_seq=23 ttl=64 time=0.652 ms
64 bytes from 10.10.10.11: icmp_seq=24 ttl=64 time=0.661 ms
64 bytes from 10.10.10.11: icmp_seq=25 ttl=64 time=0.725 ms
64 bytes from 10.10.10.11: icmp_seq=26 ttl=64 time=0.658 ms
```

El cambio de topología fue el siguiente:



Donde los caminos más gruesos es por donde pasan los paquetes (donde en los dos puertos están a forward), el camino discontinuo es el que se ha quitado, los ticks son los que están en forward y los prohibido son los block.

4.4. MSTP.

Para el correcto funcionamiento del protocolo MSTP es necesario ejecutar los siguientes comandos en los 3 switches:

```

SWX(config)# spanning-tree mode mstp
SWX(config)# spanning-tree mst configuration
SWX(config-mst)# name 1
SWX(config-mst)# revision 100
SWX(config-mst)# instance 1 vlan 99
SWX(config-mst)# instance 2 vlan 10,20

```

Una vez hecho este paso tendríamos que hacer que SW1 sea el switch raíz en la primera estancia y SW2 en la segunda de la siguiente manera:

```
SW1(config)#spanning-tree mst instance 1 priority 0
```

```
SW2(config)#spanning-tree mst instance 2 priority 0
```

Ahora solo queda ver el árbol para cada instancia en cada dispositivo y comprobar que efectivamente son caminos diferentes y que el switch prioritario es el especificado anteriormente.

SW1 Instancia 1:

```

SW1(config)#show spanning-tree mst instance 1

MST-Instance 1
  Root Bridge
    Priority      : 0
    Address       : d8-0d-17-8c-02-43
    Local bridge is the root bridge

  Designated Bridge
    Priority      : 0
    Address       : d8-0d-17-8c-02-43

  Local Bridge
    Priority      : 0
    Address       : d8-0d-17-8c-02-43

  Interface  Prio Cost   Role    Status
  -----  -----
  Gi1/0/1    128 20000  Desg    Fwd
  Gi1/0/2    128 20000  Desg    Fwd
  Gi1/0/3    128 20000  Altn   Blk
  Gi1/0/4    128 20000  Altn   Blk

```

SW1 Instancia 2:

```

SW1(config)#show spanning-tree mst instance 2

MST-Instance 2
  Root Bridge
    Priority      : 0
    Address       : d8-0d-17-8c-02-3f
    Internal Cost : 20000
    Root Port     : 1

  Designated Bridge
    Priority      : 0
    Address       : d8-0d-17-8c-02-3f

  Local Bridge
    Priority      : 32768
    Address       : d8-0d-17-8c-02-43

  Interface  Prio Cost   Role    Status
  -----  -----
  Gi1/0/1    128 20000  Root    Fwd
  Gi1/0/2    128 20000  Altn   Blk
  Gi1/0/3    128 20000  Altn   Blk
  Gi1/0/4    128 20000  Altn   Blk

```

SW2 Instancia 1:

```

SW2(config)#show spanning-tree mst instance 1

MST-Instance 1
Root Bridge
Priority      : 0
Address       : d8-0d-17-8c-02-43
Internal Cost : 20000
Root Port     : 1

Designated Bridge
Priority      : 0
Address       : d8-0d-17-8c-02-43

Local Bridge
Priority      : 32768
Address       : d8-0d-17-8c-02-3f

Interface  Prio Cost   Role    Status
-----  -----
Gi1/0/1    128 20000  Root    Fwd
Gi1/0/2    128 20000  Altn   Blk
Gi1/0/3    128 20000  Mstr   Fwd
Gi1/0/4    128 20000  Altn   Blk

```

SW2 Instancia 2:

```

SW2(config)#show spanning-tree mst instance 2

MST-Instance 2
Root Bridge
Priority      : 0
Address       : d8-0d-17-8c-02-3f
Local bridge is the root bridge

Designated Bridge
Priority      : 0
Address       : d8-0d-17-8c-02-3f

Local Bridge
Priority      : 0
Address       : d8-0d-17-8c-02-3f

Interface  Prio Cost   Role    Status
-----  -----
Gi1/0/1    128 20000  Desg   Fwd
Gi1/0/2    128 20000  Altn   Blk
Gi1/0/3    128 20000  Mstr   Fwd
Gi1/0/4    128 20000  Desg   Fwd

```

SW3 Instancia 1:

```

SW3(config)#sh spanning-tree mst instance 1

MST-Instance 1
Root Bridge
Priority      : 32768
Address       : d8-0d-17-8c-02-3e
Local bridge is the root bridge

Designated Bridge
Priority      : 32768
Address       : d8-0d-17-8c-02-3e

Local Bridge
Priority      : 32768
Address       : d8-0d-17-8c-02-3e

Interface  Prio Cost   Role    Status
-----  -----
Gi1/0/1    128 20000  Desg   Fwd
Gi1/0/2    128 20000  Desg   Fwd
Gi1/0/3    128 20000  Desg   Fwd
Gi1/0/4    128 20000  Desg   Fwd

```

SW3 Instancia 2:

```

SW3(config)#sh spanning-tree mst instance 2

MST-Instance 2
Root Bridge
Priority      : 32768
Address       : d8-0d-17-8c-02-3e
Local bridge is the root bridge

Designated Bridge
Priority      : 32768
Address       : d8-0d-17-8c-02-3e

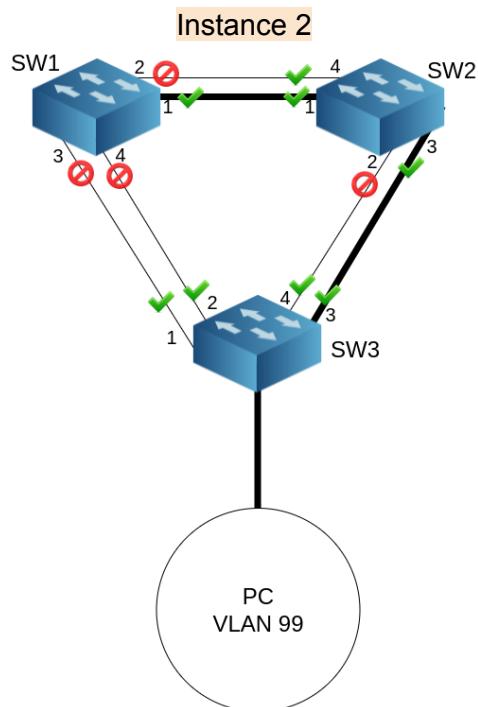
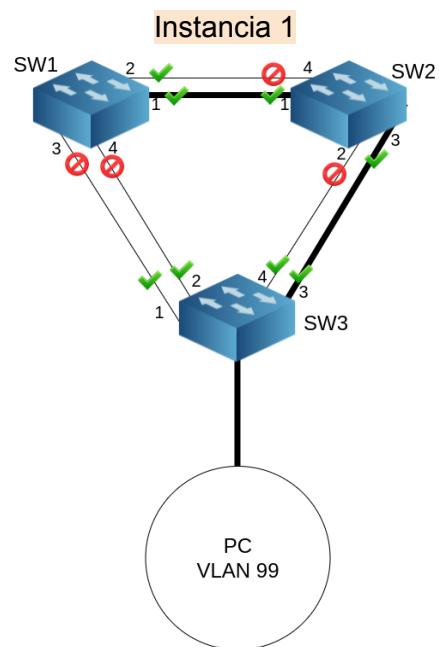
Local Bridge
Priority      : 32768
Address       : d8-0d-17-8c-02-3e

Interface  Prio Cost   Role    Status
-----  -----
Gi1/0/1    128 20000  Desg   Fwd
Gi1/0/2    128 20000  Desg   Fwd
Gi1/0/3    128 20000  Desg   Fwd
Gi1/0/4    128 20000  Desg   Fwd

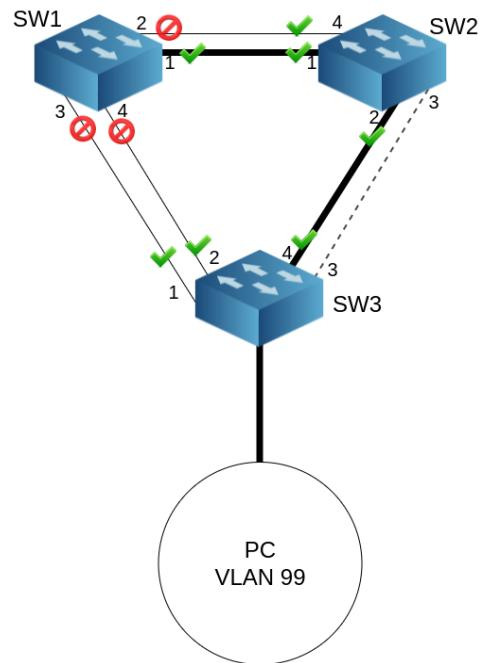
```

Cabe destacar que en las capturas no se aprecia bien el hecho de haber decidido que SW1 sea raíz en la primera instancia y SW2 en la segunda debido a un error en la visualización de la información al ejecutar el comando.

Esta sería la topología de ambas instancias:



Al comprobar que todo estaba funcionando correctamente procedimos a hacer pruebas desconectando caminos activos del árbol. Así quedaría la topología si desconectamos el cable que va desde el puerto 3 de SW2 hasta el puerto 3 de SW3.



6. Referencias.

Apuntes de clase.

[Guion Práctica 3 - Protocolos spanning-tree](#)