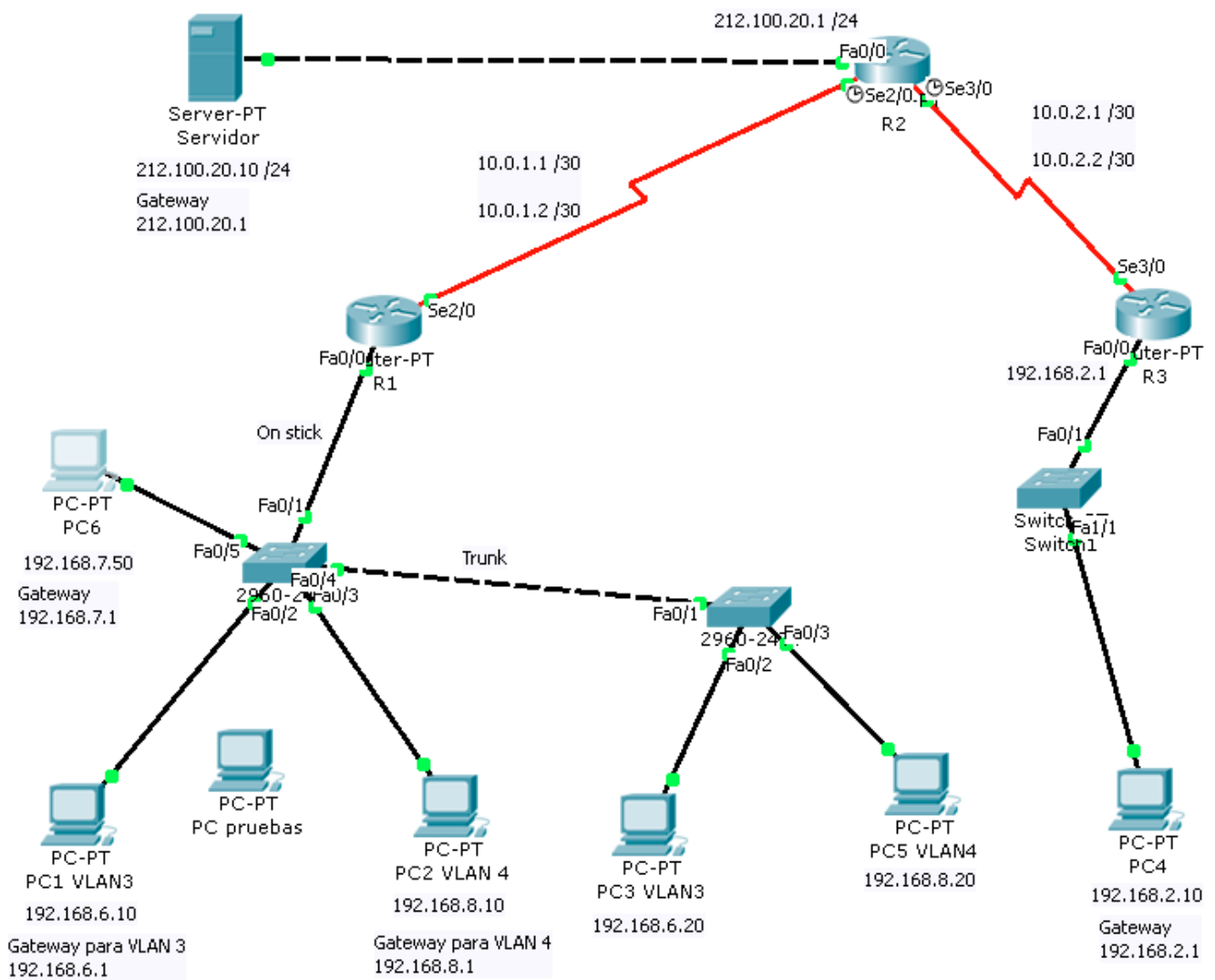
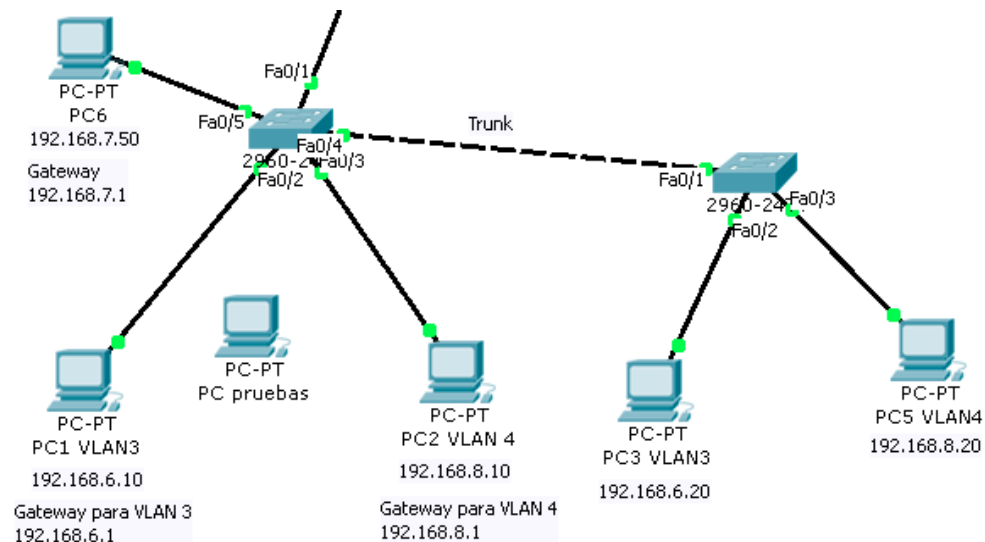


Practica Redes VLAN y Enrutamientos (Estático y Dinámico)



A- Se trata de hacer enrutamiento estático entre los Router y crear varias VLAN, se configurara seguridad de puertos en el switch, de tal manera que solo se pueda conectar un ordenador específico y no otro (pkt A).

1) Para no liarnos, primeramente empezamos con la **configuración de las VLAN** y una vez que esta parte funcione, entonces se configuran los router y el enrutamiento estático.



Como se puede ver se han definido por cada switch 2 VLAN, cada una de ellas con un ordenador, en principio, si solo consideramos los switch, los ordenadores de la VLAN 3 se verán entre si, pero sin embargo estos no se verán con los ordenadores de la VLAN 4, se ha definido otra Red donde esta el ordenador PC6 y que por defecto si no se le asigna una VLAN pertenecerá a la VLAN 1.

Se ha definido en cada ordenador una IP de Gateway, para el funcionamiento de las VLAN no es necesario, solo es necesaria esta IP para que los ordenadores puedan salir al exterior o comunicarse con otras redes (función de enrutamiento que hará el router y se explica mas adelante y por este motivo se ha elegido poner IP de diferente Red a las VLAN).

Una vez configurados los ordenadores con su correspondiente IP y mascara, se procede a configurar en los switch a que VLAN pertenece cada puerto, como se ve en el esquema el Switch S1 tiene en el puerto fa0/2 conectado el ordenador PC1 que pertenece a la VLAN 3 y el puerto fa0/3 que esta conectado al PC2 de la VLAN 4, el puerto fa0/5 esta conectado al ordenador PC6 y que no tiene definida una VLAN, por lo tanto esta en la de por defecto (en un switch si no se configuran VLAN, por defecto esta la VLAN 1 y a ella pertenecen todos los puertos, esto se puede ver con el comando `show vlan`).

Los comandos a aplicar en cada switch para configurar las VLAN y puertos asignados son (si la VLAN no esta creada, se crea tras introducir el comando `switchport access vlan`):

```
S1(config)#interface fa0/2
S1(config-if)#switchport access vlan 3
S1(config-if)#exit
S1(config)#interface fa0/3
S1(config-if)#switchport access vlan 4
S1(config-if)#exit
```

si quisiéramos asignar un nombre a cada VLAN haríamos lo siguiente:

```
S1(config)#VLAN 3
S1(config-if)#name mecanizado
S1(config-if)#exit
S1(config)#VLAN 4
S1(config-if)#name informatica
S1(config-if)#exit
```

Para el Switch S2 se haría lo mismo, en este caso se han usado el mismo numero de puerto, si fuese otro puerto distinto, entonces donde se pone `fa0/2` se pondría el nombre del puerto utilizado, si por ejemplo es el 10, entonces `fa0/10`.

El puerto fa0/5 no es necesario configurarlo ya que esta en la VLAN por defecto, esto es la VLAN 1.

Ahora que tenemos creadas las VLAN en cada switch es necesario que se puedan comunicar entre si, para ello se realiza un enlace troncal entre ambos switch (por donde fluiran todas las VLAN creadas en el Switch), simplemente es unir entre si un puerto de cada switch y indicar que trabajen en modo trunc (se puede usar un puerto ethernet o un puerto gigabitethernet para ello), de la siguiente manera:

```
S1(config)#interface fa0/4
S1(config-if)#switchport mode trunc
```

para el otro switch:

```
S2(config)#interface fa0/1
S2(config-if)#switchport mode trunc
```

Si se quisiera volver a dejar el puerto en modo de funcionamiento normal se aplica el siguiente comando (primero el puerto al que hacemos referencia y luego el comando de modo de funcionamiento):

```
S1(config)#interface fa0/4
S1(config-if)#switchport mode access
```

En este punto de la configuración, podemos comprobar como los ordenadores que estén dentro de la misma VLAN se pueden comunicar entre si aunque estén en diferentes switch.

Para ello si por ejemplo en el ordenador PC1 Hacemos ping a la IP 192.168.6.20 ira bien Sin embargo si en el ordenador PC1 Hacemos ping a la IP 192.168.8.10 entonces fallara.

Nota: como se hace si en vez de asignar un puerto a una VLAN queremos asignar un conjunto de puertos correlativos (por ejemplo desde el 3 al 10), utilizamos el comando **range** de la siguiente manera:

```
S1(config)#interface range fa0/3 - 10
S1(config-if)#switchport access vlan 4
```

Ahora que ya tenemos configuradas las VLAN con sus respectivos puertos y el enlace troncal entre los switch, queremos que al puerto del switch solo se pueda conectar un ordenador, para ello configuramos la **seguridad de puerto**, lo vamos a realizar de forma dinámica, esto es que capture la mac del primer ordenador que se conecte a dicho puerto y si luego conectamos otro entonces entre la seguridad y no funcione (por eso en el esquema se ha puesto un ordenador de pruebas), para la prueba solo se va a configurar en el puerto fa0/2 del Switch S1 (si se quiere hacer lo mismo en mas puertos, seria igual solo cambiando el numero de puerto), la secuencia de comandos que se tiene que aplicar por cada puerto es la siguiente:

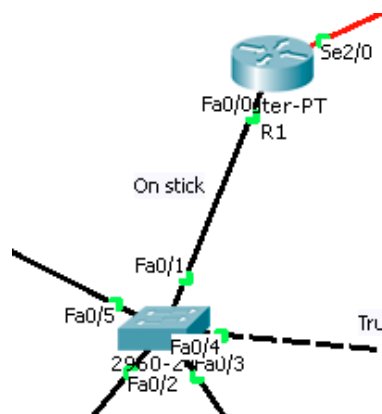
```
S1(config)#interface fastethernet 0/2
S1(config-if)#switchport mode access
S1(config-if)#switchport port-security
S1(config-if)#switchport port-security maximum 1
S1(config-if)#switchport port-security mac-address sticky
S1(config-if)#switchport port-security violation shutdown
S1(config-if)#exit
```

Probamos a hacer un ping desde el ordenador PC1 al PC3, debe ir bien, pero si sustituimos el ordenador PC1 por el PC pruebas y hacemos de nuevo ping desde este ultimo al PC3 veremos como se bloquea el puerto del switch (ha entrado la seguridad), volvemos a conectar el PC1 y para levantar el puerto de nuevo se teclean los siguientes comandos:

```
S1(config)#interface fa0/2
S1(config-if)#shutdown
S1(config-if)#no shutdown
```

Adicionalmente y como medida de seguridad también, podemos apagar (desconectar) todos los puertos que no se usen con la orden **shutdown** tras indicar el puerto, ya que por defecto en un Switch los puertos están activos, y cualquiera se podría conectar.

2) Entra en juego un router (R1) y para poder **comunicar todas las Redes (VLAN) de los Switches con el router por un único enlace de datos**, hay que configurar un enlace troncal entre el Switch y el Router (en el Switch se define en modo trunc y en el router se crean tantos sub-interfaces como VLAN tengamos), lo que se llama “enrutamiento on stick”.



La configuración a realizar en el Switch S1 es la siguiente:

```
S1(config)#interface fa0/1  
S1(config-if)#switchport mode trunc
```

La configuración a realizar en el router es la siguiente:

```
R1(config)#interface fa0/0.1  
R1(config-subif)#encapsulation dot1Q 1  
R1(config-subif)#ip address 192.168.7.1 255.255.255.0
```

#Crea la 1a subinterfaz en el puerto definido y le asigna la VLAN 1, Define modo encapsulacion 802.1Q y VLAN 1, Define IP y mascara a la subinterfaz de este puerto, esto se repetiría por cada VLAN.

En nuestro caso los pasos a hacer son:

```
R1(config)#interface fa0/0.1  
R1(config-subif)#encapsulation dot1Q 1  
R1(config-subif)#ip address 192.168.7.1 255.255.255.0  
R1(config-subif)#exit  
R1(config)#interface fa0/0.3  
R1(config-subif)#encapsulation dot1Q 3  
R1(config-subif)#ip address 192.168.6.1 255.255.255.0  
R1(config-subif)#exit  
R1(config)#interface fa0/0.4  
R1(config-subif)#encapsulation dot1Q 4  
R1(config-subif)#ip address 192.168.8.1 255.255.255.0  
R1(config-subif)#exit
```

Una vez configurado los subinterfaces en el Router y configurada la IP de gateway en los ordenadores (La IP de Gateway es la IP que se ha asignado a cada subinterface en el Router y que ha de ser una IP del rango de la red en la que esta dicho ordenador) , ya se pueden comunicar todas las VLAN entre si por medio del Router que las enruta, esto lo podemos comprobar haciendo ping entre los diferentes ordenadores.

NOTA: Si todas las VLAN se han creado a partir de la misma Red (algo habitual cuando tienes una Red con un switch y quieres dividir los ordenadores conectados por zonas), solo se verán los ordenadores que pertenezcan a la misma VLAN y si este Switch se conecta a otro en modo 'Trunc' entonces los ordenadores de este ultimo Switch que pertenezcan a la misma VLAN del primer Switch también se verán con ellos, si ahora conecto este Switch a un Router de forma normal, sin hacer trunc, ni subinterfaces, solo saldrán al exterior los ordenadores que pertenezcan a la misma VLAN a la que tenga asignada el puerto que se conecte con el Router (para que el router enrute todas las VLAN estas deben ser de diferente Red/Subred y hacer Trunc y Subinterfaces), en el paket tracer A2 se han configurado todas las Vlan dentro de la misma Red y solo salen al exterior los ordenadores que pertenecen a la VLAN por defecto, ya que el puerto que se conecta con el Router no tiene asignada VLAN y ya se ha comentado que por defecto todos los puertos están asignados a la VLAN por defecto que es la 1.

3) El siguiente paso es **configurar las interfaces de los router** y habilitar los enlaces serial, recordar que en un enlace seria un extremo es DCE (el que proporciona reloj y al que hay que ponerle el comando `clock rate`) y el otro extremo es DTE, en nuestro caso se ha decidido que sea R2 el que se comporte como DCE en sus dos enlaces, las configuraciones a realizar son asignar una IP a cada interface, indicarle el cloc rate si es oportuno y levantar la interface, a continuación los comandos para cada Router:

```
R1(config)#interface Serial2/0  
R1(config-if)#ip address 10.0.1.2 255.255.255.252  
R1(config-if)#clock rate 64000  
R1(config-if)#no shutdown  
R1(config-if)#exit
```

La interfaz fa0/0 ya se ha definido anteriormente con los subinterfaces.

```
R2(config)#interface Serial2/0
R2(config-if)#ip address 10.0.1.1 255.255.255.252
R2(config-if)#clock rate 64000
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#exit
R2(config)#interface Serial3/0
R2(config-if)#ip address 10.0.2.1 255.255.255.252
R2(config-if)#clock rate 64000
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#exit
R2(config)#interface fa0/0
R2(config-if)#ip address 212.100.20.1 255.255.255.0
R2(config-if)#no shutdown
```

```
R3(config)#interface Serial3/0
R3(config-if)#ip address 10.0.2.2 255.255.255.252
R3(config-if)#clock rate 64000
R3(config-if)#no shutdown
R3(config-if)#exit
R3(config)#interface fa0/0
R3(config-if)#ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
R3(config-if)#no shutdown
```

Una vez realizada esta configuración se levantarán todas las líneas de conexión entre los routers, configuramos también la IP y Gateway del servidor y ordenador PC4, llegados a este punto podemos comprobar que no es posible hacer ping desde PC4 hasta el servidor, ni a los ordenadores de las VLAN, esto es debido a que no se han definido rutas en los routers.

4) **Definición de rutas estáticas**, para que los ordenadores se puedan comunicar debemos decirle a cada Router como llegar hasta una determinada dirección de red, hay una ruta que se llama “ruta por defecto”, que indica que para ir a cualquier dirección, se vaya por el puerto de salida o dirección IP del siguiente salto que le indiquemos.

En el esquema expuesto tenemos las siguientes Redes:

```
192.168.2.0 /24
192.168.6.0 /24
192.168.7.0 /24
192.168.8.0 /24
212.100.20.0 /24
```

Las Redes que unen los interfaces serial (10.0.1.0 /30 y 10.0.2.0 /30) no se tienen en cuenta a la hora de hacer enrutamiento estático.

Tomaremos como ejemplo el router R3, como se puede apreciar, este router solo tiene una salida y es por medio del interface serial 3/0, en la configuración de rutas estáticas se configuran rutas a las direcciones de Red que no están conectadas directamente, en este caso son:

```
192.168.6.0 /24
192.168.7.0 /24
192.168.8.0 /24
212.100.20.0 /24
```

Configuramos una ruta estática por cada red a la que queremos acceder o una ruta resumen, por ejemplo estas cuatro redes se pueden resumir en una, la 192.168.0.0 /16, pero también se puede utilizar la ruta por defecto que engloba a todas las direcciones de red, imaginemos que la red es mucho mayor que la que hemos

dibujado y aunque resumamos algunas redes al final tenemos 20 redes diferentes, como la única salida que tiene este router es a través del serial 3/0 no tiene sentido poner las 20 rutas cuando con una única ruta (La ruta por defecto) resumimos a todas, así en este caso concreto de un router terminal se usa la ruta por defecto, que es dirección de red 0.0.0.0 con máscara 0.0.0.0 y se configura así:

```
R3(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 Serial3/0
```

Esto indicando el puerto de salida
Para ir a la red 0.0.0.0 con máscara 0.0.0.0 (osea a cualquier Red) sal por la interfaz serial 3/0.

```
R3(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.2.1
```

Esto indicando la IP del siguiente salto
Para ir a la red 0.0.0.0 con máscara 0.0.0.0 (osea a cualquier Red) vete por la IP del siguiente salto, esto es por la interfaz serial 3/0 del Router R2 con el que estas directamente conectado.

Configurando esta ruta, todos los mensajes enviados desde el PC4 saldrían por el interfce serial 3/0 y llegarían a R2 que se encargaría de enrutarlos donde corresponda (para ello en R2 hay que configurar una serie de rutas estáticas).

Configuración de rutas estáticas en R2, aquí ya no hay una unica salida por que tenemos que configurar varias rutas estaticas, la direcciones de Red directamente conectadas ya las conoce, por lo que no hay que configurarlas, solo las que no tiene directamente conectadas directamente, en este caso son estas:

```
192.168.2.0 /24  
192.168.6.0 /24  
192.168.7.0 /24  
192.168.8.0 /24
```

de tal manera que configuramos 4 rutas estáticas, aunque la 6 y la 7 se pueden resumir en una sola, esto es la 192.168.4.0 /22, quedando de la siguiente manera:

```
R2(config)#ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 10.0.2.2  
R2(config)#ip route 192.168.4.0 255.255.252.0 10.0.1.2
```

sumarizando la 6.0 y 7.0, pasa de /24 a /22

```
R2(config)#ip route 192.168.8.0 255.255.255.0 10.0.1.2  
R2(config)#exit
```

Si no sumarizamos, entonces ponemos las 4

```
R2(config)#ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 10.0.2.2  
R2(config)#ip route 192.168.6.0 255.255.255.0 10.0.1.2  
R2(config)#ip route 192.168.7.0 255.255.255.0 10.0.1.2  
R2(config)#ip route 192.168.8.0 255.255.255.0 10.0.1.2  
R2(config)#exit
```

El caso de R1 es similar a R3, solo tiene una única salida y con configurar una ruta estática por defecto es suficiente.

```
R1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.1.1
```

Y una vez terminada la configuración de rutas estáticas, se puede comprobar como todos los ordenadores se comunican entre si y con el servidor, ademas si ponemos en el router el comando **show ip route**, mostrara las rutas configuradas y las redes directamente conectadas.

En el caso de R3 da este resultado:

```
Router#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is 10.0.2.1 to network 0.0.0.0

    10.0.0.0/30 is subnetted, 1 subnets
C       10.0.2.0 is directly connected, Serial3/0
C       192.168.2.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
S*     0.0.0.0/0 [1/0] via 10.0.2.1
```

Se puede observar como la ruta estática indicada por la S, esta configurada, en este caso es una ruta por defecto.

B- El siguiente paso es deshacer las rutas estáticas y configurar un enrutamiento dinámico, se escoge OSPF por ser mas sencillo de realizar (pkt B).

5) Deshacer el enrutamiento estático, para ello se aplica el comando `no ip route` con todas las rutas introducidas en el paso 4 y en cada uno de los router, los comandos a aplicar en cada router son los siguientes:

```
R1(config)#no ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.1.1
```

```
R2(config)#no ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 10.0.2.2
```

```
R2(config)#no ip route 192.168.4.0 255.255.252.0 10.0.1.2
```

```
R2(config)#no ip route 192.168.8.0 255.255.255.0 10.0.1.2
```

```
R3(config)#no ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.2.1
```

Una vez aplicados los comandos se puede comprobar que ya no hay rutas estáticas configuradas con el comando **show ip route**.

```
Router#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

    10.0.0.0/30 is subnetted, 1 subnets
C       10.0.2.0 is directly connected, Serial3/0
C       192.168.2.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
```

Como se puede apreciar en el resultado, ya no hay una ruta estática configurada, si ahora intentamos comunicar los diferentes ordenadores dará fallo (destino inalcanzable).

```

PC>ping 192.168.6.10

Pinging 192.168.6.10 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.2.1: Destination host unreachable.
Reply from 192.168.2.1: Destination host unreachable.
Reply from 192.168.2.1: Destination host unreachable.
Reply from 192.168.2.1: Destination host unreachable.

Ping statistics for 192.168.6.10:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

```

6) Configuración de enrutamiento dinámico, se utiliza el enrutamiento OSPF, el comando para activar OSPF en el router es **router ospf** seguido de un numero de ID, los siguientes comandos a introducir son las direcciones de Red de los interfaces para los que queremos activar este protocolo de enrutamiento, con el comando **network** seguido de la dirección de red de cada interface (esto es la dirección de Red a la que pertenece la IP asignada al interface) con mascara wildcard y un numero de área (que debe ser el mismo en todos los router), adicionalmente se introduce el comando **passive-interface** por cada interface al que no queremos que se le envíen actualizaciones de enrutamiento OSPF por corresponder con redes de ordenadores (normalmente agrupados por un Switch).

Los comandos a aplicar en cada Router son los siguientes:

```
R1(config)#router ospf 1
```

```
R1(config-router)#network 192.168.6.0 0.0.0.255 area 0
```

```
R1(config-router)#network 192.168.7.0 0.0.0.255 area 0
```

```
R1(config-router)#network 192.168.8.0 0.0.0.255 area 0
```

```
R1(config-router)#network 10.0.1.0 0.0.0.3 area 0
```

```
R1(config-router)#passive-interface fa0/0
```

no se envían actualizaciones al no haber un router

```
R2(config)#router ospf 1
```

```
R2(config-router)#network 212.100.20.0 0.0.0.255 area 0
```

```
R2(config-router)#network 10.0.2.0 0.0.0.3 area 0
```

```
R2(config-router)#network 10.0.1.0 0.0.0.3 area 0
```

```
R2(config-router)#passive-interface fa0/0
```

no se envían actualizaciones al no haber un router

```
R3(config)#router ospf 1
```

```
R3(config-router)#network 192.168.2.0 0.0.0.255 area 0
```

```
R3(config-router)#network 10.0.2.0 0.0.0.3 area 0
```

```
R3(config-router)#passive-interface fa0/0
```

no se envían actualizaciones al no haber un router

Si hacemos un **show ip route** una vez configurado el enrutamiento, mostraría las rutas creadas mediante ospf:

```

R3#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

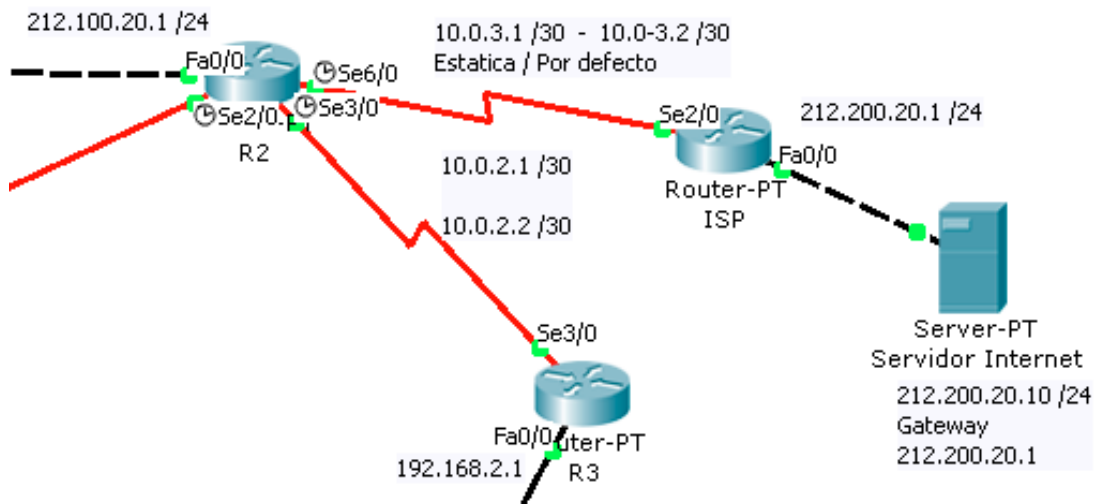
    10.0.0.0/30 is subnetted, 2 subnets
O       10.0.1.0 [110/128] via 10.0.2.1, 00:00:18, Serial3/0
C       10.0.2.0 is directly connected, Serial3/0
C       192.168.2.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
O       192.168.6.0/24 [110/129] via 10.0.2.1, 00:00:18, Serial3/0
O       192.168.7.0/24 [110/129] via 10.0.2.1, 00:00:18, Serial3/0
O       192.168.8.0/24 [110/129] via 10.0.2.1, 00:00:18, Serial3/0
O       212.100.20.0/24 [110/65] via 10.0.2.1, 00:00:18, Serial3/0

```


Una vez configuradas las rutas dinámicas en todos los router, podemos comprobar como todos los ordenadores se comunican entre si y con el servidor.

C- Ahora supongamos que hay un router de borde, de un proveedor de servicios de internet (ISP), en este caso se define una ruta estática por defecto de salida de R2 hacia el ISP por medio del serial 6/0 (notese que al router R2 se le ha agregado una tarjeta mas de puerto serial) y en el Router ISP hay que configurarle rutas estáticas para acceder a las redes que tenemos creadas (pkt C).

Esquema del añadido para ilustrar esta practica:



7) Primero hay que **configurar los enlaces serial**, con sus respectivas IP, así como el interfaz ethernet con el servidor de prueba, los comandos a realizar en cada caso son los siguientes:

```
R2(config)#interface Serial6/0
R2(config-if)#ip address 10.0.3.1 255.255.255.252
R2(config-if)#clock rate 64000
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#exit
```

```
ISP(config)#interface Serial2/0
ISP(config-if)#ip address 10.0.3.2 255.255.255.252
ISP(config-if)#no shutdown
ISP(config-if)#exit
ISP(config)#interface fa0/0
ISP(config-if)#ip address 212.200.20.1 255.255.255.0
ISP(config-if)#no shutdown
```

8) Una vez configurados los interfaces, se configuran las **rutas estáticas**, en R2 una ruta estática por defecto y en ISP las rutas estáticas necesarias para acceder a todas las redes que tenemos (se procurara resumirlas en una o varias).

Comandos a introducir en R2 para configurar la ruta estática por defecto de salida:
R2(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.3.2

Para que el protocolo OSPF que hemos configurado como enrutamiento dinámico, conozca esta ruta de

salida, se la transferimos con el comando **default-information originate** de la siguiente manera:

```
R2(config)#router ospf 1
R2(config-router)# default-information originate
R2(config-router)# exit
```

con **show ip route** en R2 podemos comprobar como se ha agregado la nueva ruta estática (S*).

```
R2#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is 10.0.3.2 to network 0.0.0.0

    10.0.0.0/30 is subnetted, 3 subnets
C       10.0.1.0 is directly connected, Serial2/0
C       10.0.2.0 is directly connected, Serial3/0
C       10.0.3.0 is directly connected, Serial6/0
O       192.168.2.0/24 [110/782] via 10.0.2.2, 00:34:40, Serial3/0
O       192.168.6.0/24 [110/782] via 10.0.1.2, 00:34:40, Serial2/0
O       192.168.7.0/24 [110/782] via 10.0.1.2, 00:34:40, Serial2/0
O       192.168.8.0/24 [110/782] via 10.0.1.2, 00:34:40, Serial2/0
C       212.100.20.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
S*     0.0.0.0/0 [1/0] via 10.0.3.2
```

Y si ponemos en otro router como por ejemplo R3, se comprueba como esta ruta estática se ha transferido (marcada como O*):

```
R3#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is 10.0.2.1 to network 0.0.0.0

    10.0.0.0/30 is subnetted, 2 subnets
O       10.0.1.0 [110/845] via 10.0.2.1, 00:36:51, Serial3/0
C       10.0.2.0 is directly connected, Serial3/0
C       192.168.2.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
O       192.168.6.0/24 [110/846] via 10.0.2.1, 00:36:51, Serial3/0
O       192.168.7.0/24 [110/846] via 10.0.2.1, 00:36:51, Serial3/0
O       192.168.8.0/24 [110/846] via 10.0.2.1, 00:36:51, Serial3/0
O       212.100.20.0/24 [110/65] via 10.0.2.1, 00:36:51, Serial3/0
O*E2   0.0.0.0/0 [110/1] via 10.0.2.1, 00:03:39, Serial3/0
```

En el Router ISP, se configuran las rutas estáticas necesarias para acceder a todas la redes que tenemos de la siguiente manera:

```
ISP(config)#ip route 212.100.20.0 255.255.255.0 10.0.3.1
ISP(config)#ip route 192.168.0.0 255.255.240.0 10.0.3.1
ISP(config)#exit
```

Las redes: 192.168.2.0 /24 192.168.6.0 /24 192.168.7.0 /24 192.168.8.0 /24
se resumen con 192.168.0.0 /20

Una vez configuradas las rutas estáticas, se puede comprobar como todos los ordenadores acceden al router del ISP.

Algo de teoría y conceptos

Un Switch se utiliza cuando quiero conectar mas de 2 ordenadores, ya que dos puedo conectarlos con cable cruzado.

Si no tengo Router, pero si tengo Switch de 24 puertos por ejemplo, podre conectar hasta 24 HOSTs , si necesito conectar mas me hará falta otro SWITCH

Como no tengo Router y si un Switch y necesito que los ordenadores conectados al Switch no se vean algunos con otros, tengo que crear VLANs

Todos los ordenadores conectados al Switch por omisión pertenecen a la VLAN1, y solo se verán los de la misma VLAN, así que creare las VLAN 3, 4, 5en modo access que necesite y así divido el Switch en varios Switches, es como si tuviera varios Switches independientes.

Si me paso de 24 ordenadores como he dicho antes necesito otro Switch pero sigo si tener Router, debo conectar los dos Switches con un cable para cada vlan (es decir un puerto que ocupo de interconexion con el otro Switch por cada VLAN que tenga), como no tengo tantos cables los puedo unir con uno (en modo trunk), solo se verán las que tengan puertos asignados a la misma VLAN, nunca los no asignados que pertenecen a VLAN1.

Sí tengo un Router puedo hacer varias redes, y ahora puedo hacer VLANs de diferentes IPs para que ciertos ordenadores no se vean con otros aunque estén conectados a un mismo SWITCH. pero para salir a INTERNET necesitare enrutar. El enrutar NO quiere decir que los ordenadores de la VLAN3 de este switch se vean con los de otra red que NO tiene VLANs, es decir todos pertenecerían a la VLAN1 (practica A2).

Para verlo haz lo siguiente:

coloca algún ordenador suplementario en el Switch S1 con VLANs y no le asignes a ninguna VLAN es decir pertenecerá por defecto a la VLAN1, es decir como si no hubiera VLANs, que las has creado por algun otro motivo, comprobaras que este nuevo ordenador tras enrutar con estáticas o dinámicas si se ve con todos los demás.

Resumiendo

Solo se ven VLANs iguales.

Solo se ven redes iguales.

SWITCH Vlan a nivel mac

ROUTER nivel IP.