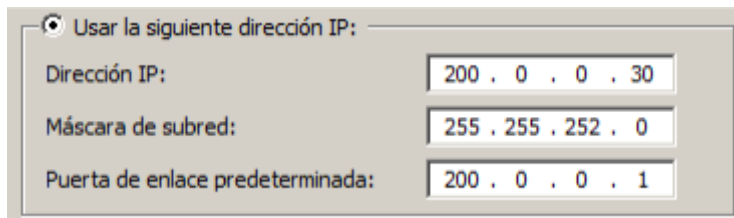


HOJA DE PROBLEMAS 1

CASO 1

Eres el nuevo administrador de sistemas de una organización. Un empleado del departamento de personal te informa que no consigue acceder a los archivos del servidor de dominio. Cuando vas a valorar el problema, observas que la configuración de red de ese ordenador es:



Usar la siguiente dirección IP:

| | |
|----------------------------------|---------------------|
| Dirección IP: | 200 . 0 . 0 . 30 |
| Máscara de subred: | 255 . 255 . 252 . 0 |
| Puerta de enlace predeterminada: | 200 . 0 . 0 . 1 |

¿El error está en la configuración de red? En caso contrario, ¿qué otros errores se podrían barajar?

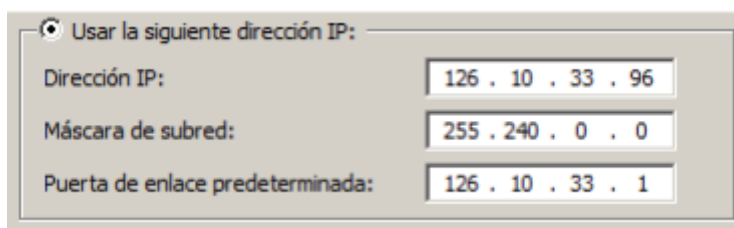
Vemos que el primer octeto de la dirección es 200, por lo que estamos ante una dirección de TIPO C. Por lo tanto, su máscara correspondiente no podrá ser menor a /24, es decir, 255.255.255.0.

En este caso la máscara no llega a ser igual o mayor que la necesaria, por lo que el fallo está en la máscara.

El error podría solucionarse cambiando la máscara por una mayor.

CASO 2

Eres el administrador de sistemas de una empresa. Te informan que hay un ordenador que no consigue conectarse a Internet. Cuando vas a valorar el problema, observas que la configuración de red de ese equipo es:



Usar la siguiente dirección IP:

| | |
|----------------------------------|--------------------|
| Dirección IP: | 126 . 10 . 33 . 96 |
| Máscara de subred: | 255 . 240 . 0 . 0 |
| Puerta de enlace predeterminada: | 126 . 10 . 33 . 1 |

¿El error está en la configuración de red? En caso contrario, ¿qué otros errores se podrían barajar?

En este caso, la red es tipo A (126), por lo que la máscara es correcta. La puerta de enlace pertenece a la subred, por lo que el error tampoco es ese.

La máscara tiene todos los 1 juntos a la derecha (255.11110000.0.0).

En este caso, el error podría ser ajeno a la configuración de red, podría ser un error de hardware, mala configuración de las DNS, mal estado de los cables, incumplimiento de la distancia máxima, etc...

CASO 3

Eres el director del departamento de informática de una multinacional. Al valorar las pruebas de acceso para un puesto de administrador de sistemas, descartas tajantemente al candidato que propone como solución del problema 1 la siguiente configuración de subred:

Usar la siguiente dirección IP:

Dirección IP: 111 . 11 . 1 . 3

Máscara de subred: 255 . 242 . 0 . 0

Puerta de enlace predeterminada: 111 . 11 . 1 . 1

¿Por qué es tan mal candidato?

En este caso, nos fijamos directamente en la máscara. ¿242? No están todos los 1 juntos a la izquierda.

La máscara en este caso sería 255.11110010.0.0

Se podría solucionar el problema cambiando la máscara, en este caso con 255.240.0.0 valdría.

Problema 1.

A partir de la dirección de red 111.0.0.0/8. Cree subredes (el número de bits destinados a la subred se deja a su elección), elija una de esas subredes y configure un equipo para que pertenezca a tal subred.

Por ejemplo crearemos 20 subredes.

Para crear 20 subredes necesitaremos $2^n > 20 \rightarrow n=5$, por lo que necesitaremos 5 bits para subred.

El espacio para direccionamiento es 111.0.0.0/8, es decir, LOS PRIMEROS 8 BITS PERMANECEN INVARIABLES. Por lo tanto:

| NET ID | SUBNET ID | HOST ID |
|--------|-----------|---------|
| 111. | 00000 | 000.0.0 |
| 111. | 00001 | 000.0.0 |
| | | |
| 111. | 10100 | 000.0.0 |
| 255. | 11111 | 000.0.0 |

Elegiremos una subred cualquiera, por ejemplo, la segunda; 111.8.0.0/13 (¡OJO! La máscara ha cambiado, ahora es /13 por los 5 bits de más que hemos asignado).

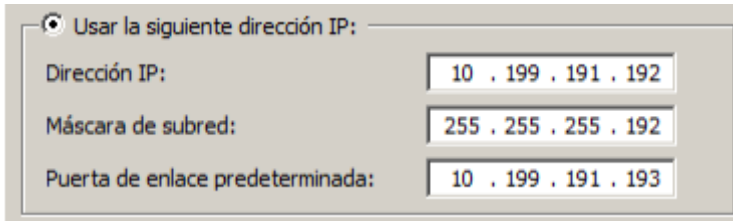
A ese equipo le asignamos:

- ➔ Dirección IP : 111.8.0.2/13 (La 1 valdría, pero la dejamos para la puerta de enlace).
- ➔ Dirección de Broadcast: 111.15.255.255/13 (Todos los bits de host a 1)
- ➔ Puerta de enlace: 111.8.0.1/13
- ➔ Mascara: 255.248.0.0

HOJA DE PROBLEMAS 2

CASO 1

Eres el administrador de sistemas de una empresa. Te informan que hay un ordenador que no consigue conectarse a Internet. Cuando vas a valorar el problema, observas que la configuración de red de ese equipo es:



Usar la siguiente dirección IP:

| | |
|----------------------------------|-----------------------|
| Dirección IP: | 10 . 199 . 191 . 192 |
| Máscara de subred: | 255 . 255 . 255 . 192 |
| Puerta de enlace predeterminada: | 10 . 199 . 191 . 193 |

¿El error está en la configuración de red? En caso contrario, ¿qué otros errores se podrían barajar? ¿Cómo corregirías el problema?

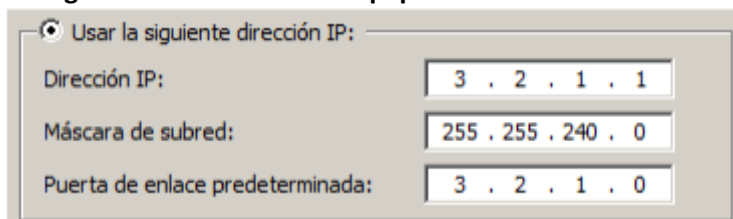
La red es tipo A, la máscara es correcta al ser mayor o igual y tener todos los 1 en la parte izquierda. Sin embargo:

- ➔ Dirección de Subred: 10.199.191.11000000/26
- ➔ Dirección IP: 10.199.191.11000000/26
- ➔ Máscara: 255.255.255.11000000

Como podemos ver, gracias a la máscara, es que la dirección ip asignada y la de subred es la misma, por lo tanto, ese es el error. Se podría solucionar cambiando la dirección ip, por ejemplo, usar la 10.199.191.194/26.

CASO 2

Eres el administrador de sistemas de una empresa. Te informan que hay un ordenador que no consigue conectarse a Internet. Cuando vas a valorar el problema, observas que la configuración de red de ese equipo es:



Usar la siguiente dirección IP:

| | |
|----------------------------------|---------------------|
| Dirección IP: | 3 . 2 . 1 . 1 |
| Máscara de subred: | 255 . 255 . 240 . 0 |
| Puerta de enlace predeterminada: | 3 . 2 . 1 . 0 |

¿El error está en la configuración de red? En caso contrario, ¿qué otros errores se podrían barajar?

En este caso, la red es tipo A (3), por lo que la máscara es correcta. La puerta de enlace pertenece a la subred, por lo que el error tampoco es ese.

La máscara tiene todos los 1 juntos a la derecha (255.255.11110000.0).

En este caso, el error podría ser ajeno a la configuración de red, podría ser un error de hardware, mala configuración de las DNS, mal estado de los cables, incumplimiento de la distancia máxima, etc...

CASO 3

Sea una impresora de red con la siguiente configuración: 172.31.36.3/20. ¿Cuál es la dirección de red? ¿Existen subredes? Si procede, ¿Cuál es la dirección de subred? ¿Cuántas subredes se podrían crear con la cantidad de bits destinados a tal fin? ¿Cuántos hosts podría tener cada subred? ¿Cuál es la dirección de host?

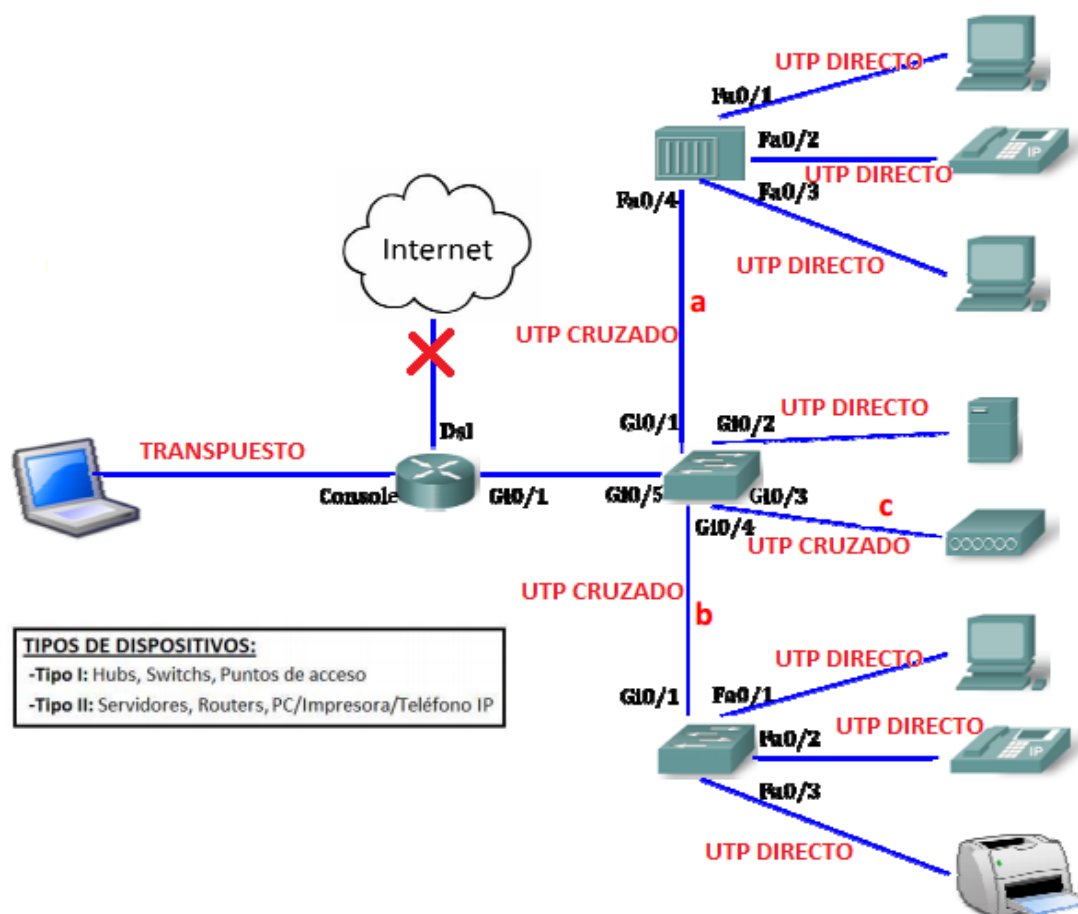
La máscara se corresponde con 255.255.240.0. Como es una red de TIPO B (172), si existen subredes. Por lo tanto:

| | NET ID | SUBNET ID | HOST ID | EN DECIMAL |
|---------------------|---------|-----------|---------|---------------|
| Dirección de red | 172.31 | 0000 | 0100.3 | 172.31.0.0 |
| Dirección de subred | 172.31 | 0010 | 0000.0 | 172.31.32.0 |
| Dirección de host | 172.31 | 0010 | 0100.3 | 172.31.36.3 |
| Máscara | 255.255 | 1111 | 0000.0 | 255.255.240.0 |

Con los bits destinados a subred se podrían crear $2^4=16$ subredes, y pueden albergar $2^{12}-2=4094$ host.

HOJA DE PROBLEMAS 3

Para cada una de las conexiones siguientes, especifica qué tipo de cable se debería utilizar y, cuando proceda, aclara si tal conexión es directa, cruzada o transpuesta. No poseemos fibra



SOLUCIONES EN ROJO

HOJA DE PROBLEMAS 4

CASO 1

Sea un servidor con la siguiente configuración: 192.168.0.66/30. ¿Cuál es la dirección de red? ¿Existen subredes? Si procede, ¿Cuál es la dirección de subred? ¿Cuántas subredes se podrían crear con la cantidad de bits destinados a tal fin? ¿Cuántos hosts podría tener cada subred? ¿Cuál es la dirección de host?

La máscara se corresponde con 255.255.255.252. Como es una red de TIPO C (192), si existen subredes. Por lo tanto:

| | NET ID | SUBNET ID | HOST ID | EN DECIMAL |
|---------------------|-------------|-----------|---------|-----------------|
| Dirección de red | 192.168.0 | 000000 | 00 | 192.168.0.0 |
| Dirección de subred | 192.168.0 | 100000 | 0 | 192.168.0.64 |
| Dirección de host | 192.168.0 | 100000 | 10 | 192.168.0.66 |
| Máscara | 255.255.255 | 111111 | 00 | 255.255.255.252 |

Con los bits de subred se podrían crear $2^6=64$ subredes, pueden albergar $2^2-2=2$ host.

CASO 2

Sea una puerta de enlace con la siguiente configuración: 172.20.0.66/17. ¿Cuál es la dirección de red? ¿Existen subredes? Si procede, ¿Cuál es la dirección de subred? ¿Cuántas subredes se podrían crear con la cantidad de bits destinados a tal fin? ¿Cuántos hosts podría tener cada subred? ¿Cuál es la dirección de host?

La máscara se corresponde con 255.255.128.0. Como es una red de TIPO B (172), si existen subredes. Por lo tanto:

| | NET ID | SUBNET ID | HOST ID | EN DECIMAL |
|---------------------|---------|-----------|------------|---------------|
| Dirección de red | 172.20 | 0 | 0000000.0 | 172.20.0.0 |
| Dirección de subred | 172.20 | 0 | 0000000.0 | 172.20.0.0 |
| Dirección de host | 172.20 | 0 | 0000000.66 | 172.20.0.66 |
| Máscara | 255.255 | 1 | 0000000.0 | 255.255.128.0 |

Con los bits de subred se podrían crear $2^1=2$ subredes, y pueden albergar $2^{12}-2=32766$ host.

CASO 3

Sea un teléfono VoIP con la siguiente configuración: 172.31.36.3/15. ¿Cuál es la dirección de red? ¿Existen subredes? Si procede, ¿Cuál es la dirección de subred? ¿Cuántas subredes se podrían crear con la cantidad de bits destinados a tal fin? ¿Cuántos hosts podría tener cada subred? ¿Cuál es la dirección de host?

La máscara se corresponde con 255.254.0.0. Como es una red de TIPO B (172), por lo tanto, la configuración de la red es ERRONEA, ya que la máscara debería ser mayor o igual que 16.

HOJA DE PROBLEMAS 6

CASO 1

Sea la siguiente dirección de red 172.16.0.0/16. Necesitas crear 7 subredes. Lista todas las direcciones de subred obtenidas. Utilizando la tercera subred de la lista, ¿Cuántas IPs tienes disponibles para asignar a equipos? ¿Cuál es la primera IP de ese rango? ¿Cuál es la última?

Para crear 7 subredes necesitamos $2^n > 7 \rightarrow n=3$, 3 bits de subred. Por lo tanto:

| | NET ID | SUBNET ID | HOST ID | DECIMAL |
|---------|---------|-----------|---------|---------------|
| 1ra SR | 172.16 | 000 | 00000.0 | 172.168.0.0 |
| 2da SR | 172.16 | 001 | 00000.0 | 172.168.32.0 |
| 3ra SR | 172.16 | 010 | 00000.0 | 172.168.64.0 |
| 4ta SR | 172.16 | 011 | 00000.0 | 172.168.96.0 |
| 5ta SR | 172.16 | 100 | 00000.0 | 172.168.128.0 |
| 6ta SR | 172.16 | 101 | 00000.0 | 172.168.160.0 |
| 7ma SR | 172.16 | 110 | 00000.0 | 172.168.192.0 |
| Mascara | 255.255 | 111 | 00000.0 | 255.255.224.0 |

Tomando 172.168.64.0/19, tenemos $2^{13}-2=8190$ direcciones de host disponibles. La primera IP disponible será 172.16.64.1/19, y la ultima 172.16.95.254/19

CASO 2

Sea la siguiente dirección de red 172.31.0.0/16. Necesitas crear 300 subredes. De las direcciones de subred obtenidas, escribe las cuatro primeras y la última. ¿Cuántos hosts podría tener cada subred? Utilizando la cuarta subred de la lista, ¿cuál es la primera IP que podrías asignar a un equipo? ¿Cuál es la última?

Para crear 300 subredes necesitamos $2^n > 300 \rightarrow n=9$, 9 bits de subred, por lo tanto:

| | NET ID | SUBNET ID | HOST ID | DECIMAL |
|-----------|---------|------------|---------|-----------------|
| 1ra SR | 172.31 | 00000000.0 | 0000000 | 172.31.0.0 |
| 2da SR | 172.31 | 00000000.1 | 0000000 | 172.31.0.128 |
| 3ra SR | 172.31 | 00000001.0 | 0000000 | 172.31.1.0 |
| 4ta SR | 172.31 | 00000001.1 | 0000000 | 172.31.1.128 |
| ULTIMA SR | 172.31 | 10010110.0 | 0000000 | 172.31.150.0 |
| Mascara | 255.255 | 11111111.1 | 0000000 | 255.255.255.128 |

Tomando 172.31.1.128/25, tenemos $2^7-2=126$ direcciones de host disponibles. La primera IP disponible será 172.31.1.129/25 y la ultima 192.168.1.254/25

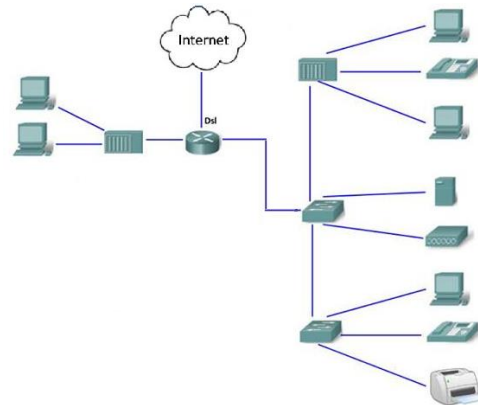
CASO 3

Sea la siguiente dirección de red 192.68.4.0/24. Necesitas crear 300 subredes. De las direcciones de subred obtenidas, escribe las cuatro primeras y la última. ¿Cuántos hosts podría tener cada subred? Utilizando la cuarta subred de la lista, ¿cuál es la primera IP que podrías asignar a un equipo? ¿Cuál es la última?

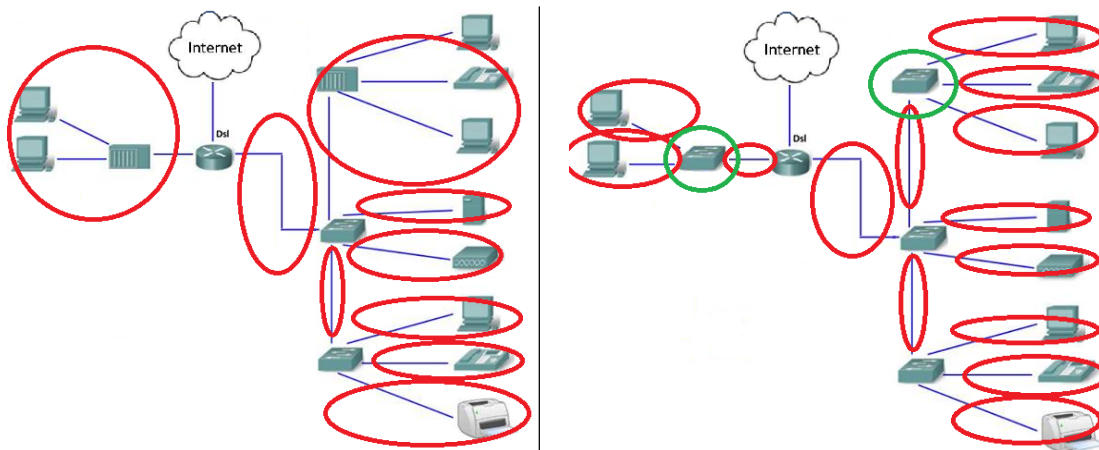
No podemos crear 300 subredes, ya que, con una red y máscara de tipo C, sólo tendríamos disponibles 8 bits para crear subredes. Para 300 subredes necesitamos, al menos 9 (Lo recomendable 11).

IDENTIFICAR DOMINIOS DE COLISIÓN

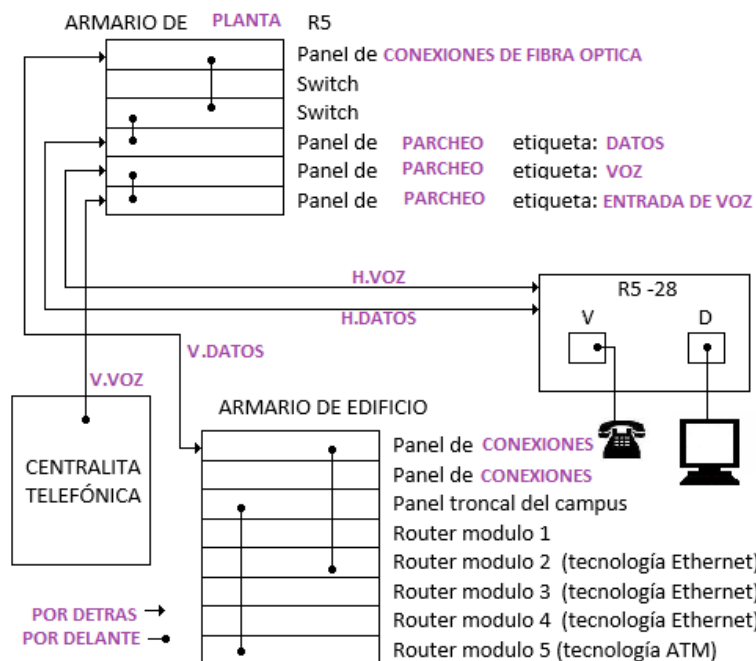
Identificar los dominios de colisión en la siguiente topología. ¿Qué podríamos hacer para mejorarla?



Los **DOMINIOS DE COLISION** son 9. Para solucionarlo, sustituimos los hub por **SWITCHES** (en este caso) o routers.



EJERCICIO LLAVE – VISITA



HOJA DE PROBLEMAS 7 CASO 1

Antonio Robles Sorroche

Nuestra empresa está formada por cuatro edificios:

- Edificio 1: tiene 60 hosts.
- Edificio 2: tiene 4 hosts.
- Edificio 3: tiene 6 hosts.
- Edificio 4: tiene 3 hosts.

Partiendo de la dirección de red 192.168.0.0/24, debes crear una subred para cada edificio y mostrar los resultados en esta tabla:

| | 1ra subred | 2da subred | 3ra subred | 4ta subred |
|---------------------------------|------------|------------|------------|------------|
| Dirección de subred (Binario) | | | | |
| Dirección de subred (decimal) | | | | |
| 1ra dirección de host válida | | | | |
| Ultima dirección de host válida | | | | |
| Dirección de Broadcast. | | | | |

Según las necesidades de la organización ¿cuántas direcciones se desperdician en cada edificio?

Partimos de la dirección de red 192.168.0.0/24. Es una red de tipo C con una máscara 255.255.255.0, por lo que LA PARTE CORRESPONDIENTE AL NET ID NO PODRA VARIAR.

| NET ID | HOST ID |
|-------------|----------|
| 192.168. 0 | 00000000 |
| 255.255.255 | 0 |

Realizaremos este ejercicio sin utilizar la técnica de VLSM, por lo tanto, no nos centraremos en el número de host, sino en el número de subredes. Como sólo necesitamos 4, con 2 bits nos basta. De tal manera, que las direcciones de subred serán:

| NET ID | SUBNET ID | HOST ID |
|-------------|-----------|---------|
| 192.168. 0 | 00 | 000000 |
| 192.168. 0 | 01 | 000000 |
| 192.168. 0 | 10 | 000000 |
| 192.168. 0 | 11 | 000000 |
| 255.255.255 | 11 | 000000 |

Una vez tenemos las direcciones de subred, comenzamos a rellenar la tabla:

Tomamos la primera subred, 192.168.0.0/26 (¡OJO! La máscara ahora ha cambiado puesto que hemos destinado 2 bits para crear subredes, de 24 pasaría a 26).

La primera dirección de host sería la siguiente a la dirección de subred, es decir

| NET ID | SUBNET ID | HOST ID |
|------------|-----------|---------|
| 192.168. 0 | 00 | 000001 |

en decimal, 192.168.0.1/26. Y la última dirección de host, será la dirección de subred con todos los bits de host a 1, exceptuando el último

| NET ID | SUBNET ID | HOST ID |
|------------|-----------|---------|
| 192.168. 0 | 00 | 111110 |

En decimal 192.168.0.62/26. ¿Porqué ese último bit no puede ser 1? Si todos los bits de host son 1 esa dirección se correspondería con la DIRECCION DE BROADCAST, en nuestro caso será

| NET ID | SUBNET ID | HOST ID |
|------------|-----------|---------|
| 192.168. 0 | 00 | 111111 |

192.168.0.63 en decimal. Una vez que tenemos todos los datos, los introducimos en la tabla.

| | 1ra subred | 2da subred | 3ra subred | 4ta subred |
|---------------------------------|-----------------------|------------|------------|------------|
| Dirección de subred (Binario) | 192.168.0.00000000/26 | | | |
| Dirección de subred (decimal) | 192.168.0.0/26 | | | |
| 1ra dirección de host valida | 192.168.0.1/26 | | | |
| Ultima dirección de host válida | 192.168.0.62/26 | | | |
| Dirección de Broadcast. | 192.168.0.63/26 | | | |

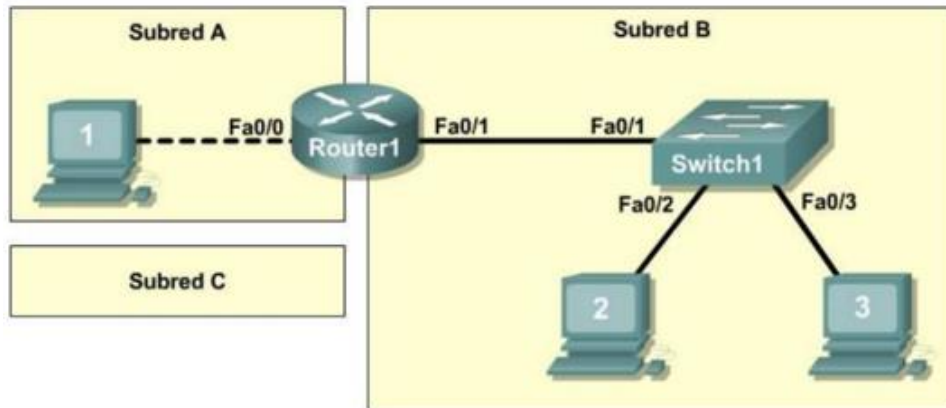
Una vez hecha la primera sirve a modo de ejemplo, las demás podéis hacerla a modo de práctica (el modo de resolverlo es EXACTAMENTE el mismo). La tabla completa quedaría:

| | 1ra subred | 2da subred | 3ra subred | 4ta subred |
|---------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Dirección de subred (Binario) | 192.168.0.00000000/26 | 192.168.0.01000000/26 | 192.168.0.10000000/26 | 192.168.0.11000000/26 |
| Dirección de subred (decimal) | 192.168.0.0/26 | 192.168.0.64/26 | 192.168.0.128/26 | 192.168.0.192/26 |
| 1ra dirección de host valida | 192.168.0.1/26 | 192.168.0.65/26 | 192.168.0.129/26 | 192.168.0.193/26 |
| Ultima dirección de host válida | 192.168.0.62/26 | 192.168.0.126/26 | 192.168.0.190/26 | 192.168.0.254/26 |
| Dirección de Broadcast. | 192.168.0.63/26 | 192.168.0.127/26 | 192.168.0.191/26 | 192.168.0.255/26 |

La cantidad de host que se desperdicia según las necesidades de la empresa es bastante grande (por ejemplo, necesitando 3 host podemos albergar 62 en la 4ta subred). Para evitar esto usamos la técnica VLSM, que se centra en desperdiciar el menos número de host posibles.

HOJA DE PROBLEMAS 8

Sea la siguiente topología:



La subred A y la subred B son subredes que actualmente se necesitan. La subred C es una subred anticipada, que aún no se ha conectado a la red.

1. Dado es espacio de direcciones 192.168.10.224/27, diseñe un esquema de direccionamiento IP que cumpla con los siguientes requisitos:

| Subred | Cantidad de hosts |
|----------|-------------------|
| Subred A | 2 |
| Subred B | Entre 2 y 6 |
| Subred C | Entre 10 y 12 |

Realizamos el esquema de direccionamiento:

| | Subred A | Subred B | Subred C |
|---------------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Dirección de subred (binario parcial) | 192.168.10.11111000 /30 | 192.168.10.11110000 /29 | 192.168.10.11100000 /28 |
| Dirección de subred (decimal) | 192.168.10.248 /30 | 192.168.10.240 /29 | 192.168.10.224 /28 |
| Primera dirección de host válida | 192.168.10.249 /30 | 192.168.10.241 /29 | 192.168.10.225 /28 |
| Última dirección de host válida | 192.168.10.250 /30 | 192.168.10.246 /29 | 192.168.10.238 /28 |
| Dirección de broadcast | 192.168.10.251 /30 | 192.168.10.247 /29 | 192.168.10.239 /28 |

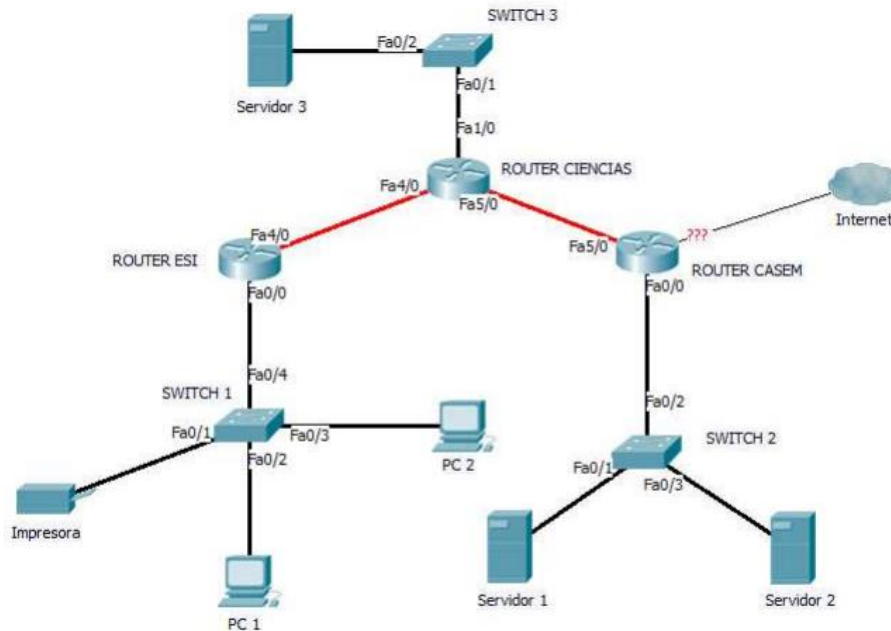
2. Determina la configuración de red de los siguientes equipos (como gateway utilizad la primera dirección IP de la subred):

| Dispositivo | Dirección IP | Máscara | Gateway |
|--------------------|----------------|-----------------|----------------|
| Fa0/0 del Router 1 | 192.168.10.249 | 255.255.255.252 | |
| Fa0/1 del Router 1 | 192.168.10.241 | 255.255.255.248 | |
| Fa0/1 del Switch 1 | | | |
| Fa0/2 del Switch 1 | | | |
| Fa0/3 del Switch 1 | | | |
| PC 1 | 192.168.10.250 | 255.255.255.252 | 192.168.10.249 |
| PC 2 | 192.168.10.242 | 255.255.255.248 | 192.168.10.241 |
| PC 3 | 192.168.10.243 | 255.255.255.248 | 192.168.10.241 |

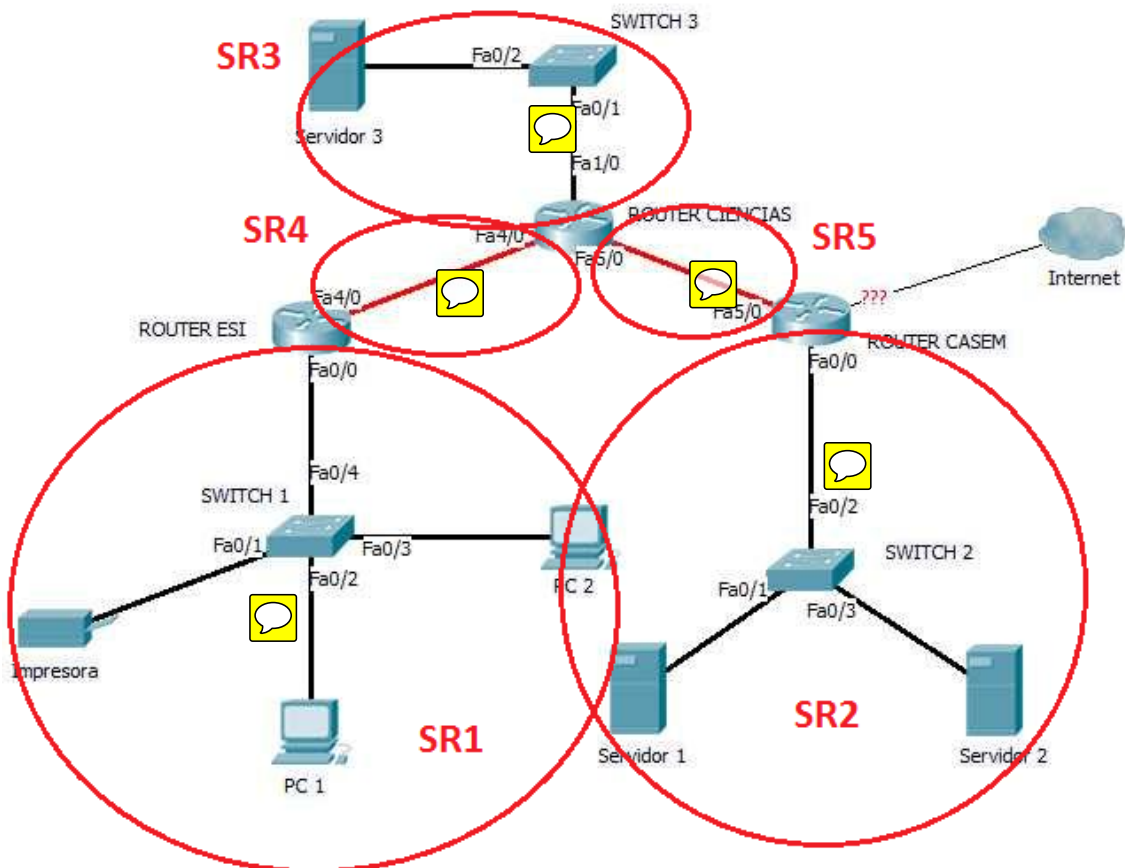
Consideramos que no es necesario el acceso vía telnet.

HOJA DE PROBLEMAS 9

Dada la siguiente topología



1.- Diseña el esquema de direccionamiento empleando VLSM. El espacio de direcciones a utilizar es 172.16.0.0/16. Se debe tener en cuenta que ninguno de los servidores es público.



Realizamos el esquema de direccionamiento usando la técnica VLSM (En la hoja de problemas 10 se explica detalladamente el uso de la técnica)

| SUBRED | INVARIABLE | SUBREDES | HOSTS |
|----------------------|------------|----------|-------|
| SR1 → 3 bits de host | 172.16 | 0.000000 | 000 |
| SR2 → 3 bits de host | 172.16 | 0.000001 | 000 |
| SR3 → 2 bits de host | 172.16 | 0.000100 | 00 |
| SR4 → 2 bits de host | 172.16 | 0.000101 | 00 |
| SR5 → 2 bits de host | 172.16 | 0.000110 | 00 |

Este ejercicio podría haberse realizado sin utilizar la técnica VLSM, haciendo subredes con el método normal. De hecho hubiese sido mejor, pero nos hemos de ceñir al enunciado.

2.- Identifica los dominios de broadcast.

Cada subred es un dominio de broadcast, como podremos observar en la topología están rodeados de rojo.

3.- Determina la configuración de red de los siguientes equipos (el departamento de informática de la organización decide utilizar como gateway la primera dirección IP de la subred):

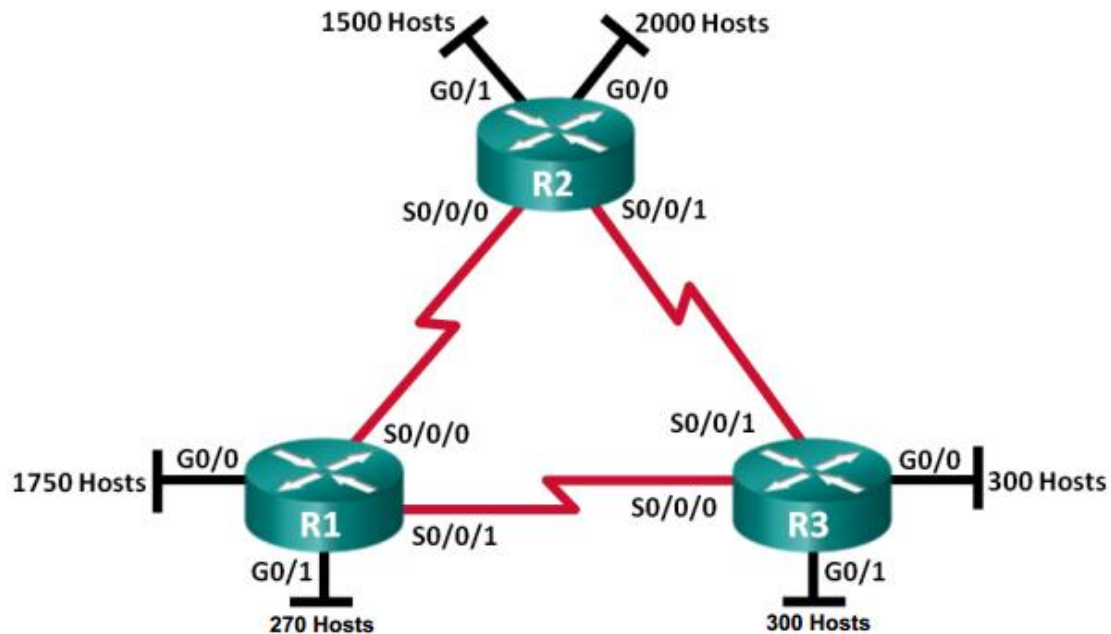
| Dispositivo | Dirección IP | Máscara | Gateway |
|---------------------------|--------------|-----------------|-------------|
| Fa0/0 del Router ESI | 172.16.0.1 | 255.255.255.248 | |
| Fa4/0 del Router ESI | 172.16.0.21 | 255.255.255.252 | |
| Fa1/0 del Router CIENCIAS | 172.16.0.17 | 255.255.255.252 | |
| Fa4/0 del Router CIENCIAS | 172.16.0.22 | 255.255.255.252 | |
| Fa5/0 del Router CIENCIAS | 172.16.0.25 | 255.255.255.252 | |
| Fa0/0 del Router CASEM | 172.16.0.9 | 255.255.255.248 | |
| Fa5/0 del Router CASEM | 127.16.0.26 | 255.255.255.252 | |
| Fa0/1 del Switch 1 | | | |
| Fa0/2 del Switch 1 | | | |
| Fa0/3 del Switch 1 | | | |
| Fa0/4 del Switch 1 | | | |
| Fa0/1 del Switch 2 | | | |
| Fa0/2 del Switch 2 | | | |
| Fa0/3 del Switch 2 | | | |
| Fa0/1 del Switch 3 | | | |
| Fa0/2 del Switch 3 | | | |
| PC 1 | 172.16.0.2 | 255.255.255.248 | 172.16.0.1 |
| PC 2 | 172.16.0.3 | 255.255.255.248 | 172.16.0.1 |
| Servidor 1 | 172.16.0.10 | 255.255.255.248 | 172.16.0.9 |
| Servidor 2 | 172.16.0.11 | 255.255.255.248 | 172.16.0.9 |
| Servidor 3 | 172.16.0.18 | 255.255.255.252 | 172.16.0.17 |
| Impresora | 172.16.0.4 | 255.255.255.248 | 172.16.0.1 |

En este caso no se les asigna nada a las interfaces de los switches, ya que no es necesario el acceso vía telnet. DEBEMOS INDICAR QUE NO ES NECESARIO ASIGNAR NADA, YA SEA TACHANDO EN LA TABLA, PONIENDO UNA RAYA, ETC...

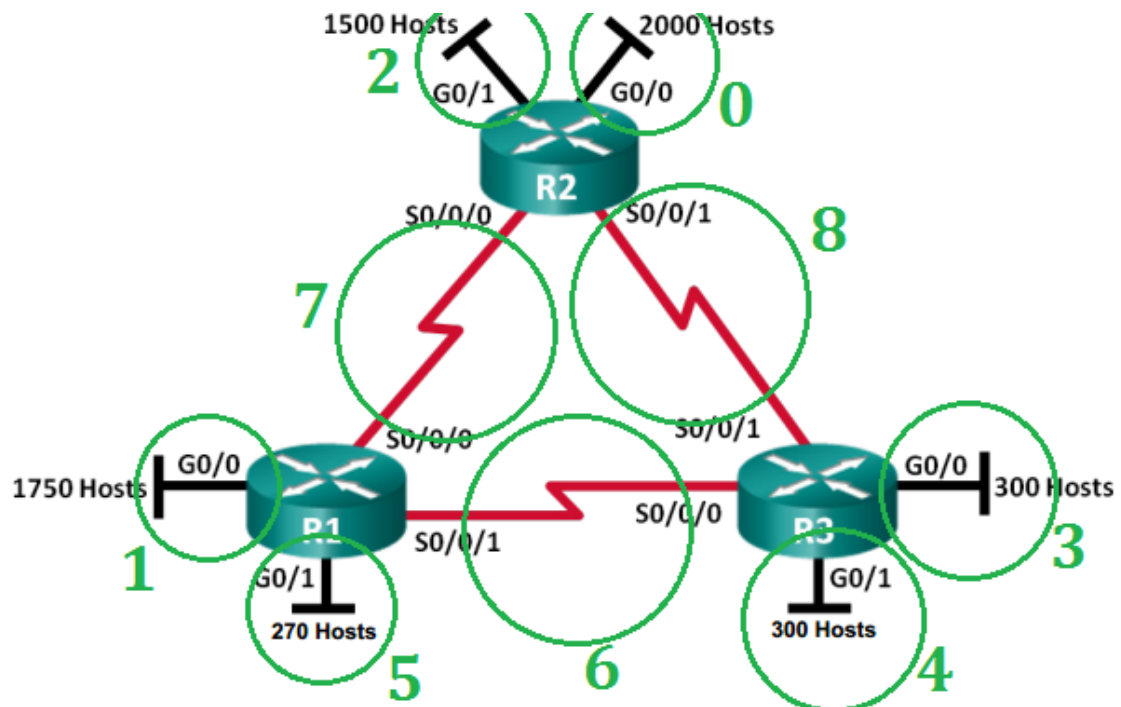
HOJA DE PROBLEMAS 10

*nota: En el caso 5 es el único en el que hay que realizar VLSM. Los demás es hacer subredes de la forma normal, por lo que sólo está resuelto el 5

La organización tiene una dirección de red 172.16.128.0/19 que se dividirá como se ilustra en la topología siguiente. Debe elegir un esquema de direccionamiento que pueda admitir la cantidad de redes y hosts en la topología.



Lo primero que debemos hacer es identificar todas las subredes de la topología. En este caso hay 9 subredes, las cuales numeraremos para mayor comodidad.



Para 9 subredes necesitamos $2^n > 9 \rightarrow n=4$, 4 bits de subred. En un principio, y con el esquema de direccionamiento que nos proponen, tendríamos

| NET ID | SUBNET ID | HOST ID |
|-------------|-----------|------------|
| 172.16.100 | 0000 | 0.00000000 |
| 255.255.111 | 1111 | 0.00000000 |

¿Problemas? Sólo tenemos 9 bits destinados a host... ¡Y hay 3 subredes que necesitarían 11! Para solventar este inconveniente usaremos la técnica VLSM, que se centra en desperdiciar el menor número de host, y con la cual daremos cabida a todos los host que necesitamos según la topología propuesta.

Para ello, nos fijamos en el número de host de cada subred, y partiremos siempre de la que más bits de host necesita, hasta la que menos requiera.

Empezaremos por la Subred 0 (Están ordenadas según el número de host que tengan que albergar). Esta subred necesita $2^n - 2 > 2000 \rightarrow n=11$ bits de host. Por lo tanto:

| NET ID | SUBNET ID | HOST ID |
|-------------|-----------|--------------|
| 172.16.100 | 00 | 000.00000000 |
| 255.255.111 | 11 | 000.00000000 |

La dirección de subred será 172.16.128.0/21 (La máscara ha cambiado). Vamos a la Subred 1, la cual también necesita $2^n - 2 > 1750 \rightarrow n=11$ bits de host.

| NET ID | SUBNET ID | HOST ID |
|-------------|-----------|--------------|
| 172.16.100 | 01 | 000.00000000 |
| 255.255.111 | 11 | 000.00000000 |

Y su dirección de subred será 172.16.136.0/21. La siguiente subred, subred 2, tiene 1500 host, y necesitaremos de nuevo $2^n - 2 > 1500 \rightarrow n=11$ bits de host.

| NET ID | SUBNET ID | HOST ID |
|-------------|-----------|--------------|
| 172.16.100 | 10 | 000.00000000 |
| 255.255.111 | 11 | 000.00000000 |

Su dirección de subred será 172.16.144.0/21. La siguiente dirección de subred, subred 3, tiene menos host que las dos anteriores, 300, necesitaríamos $2^n - 2 > 300 \rightarrow n=9$ bits destinados a host. ¡OJO! Como vemos en la asignación de direcciones a las anteriores subredes, la única combinación libre de los bits del subnet ID es la 11, por lo que es la que debemos utilizar, Al necesitar 9 bits de host, nos quedaría

| NET ID | SUBNET ID | | HOST ID |
|-------------|-----------|----|------------|
| 172.16.100 | 11 | 00 | 0.00000000 |
| 255.255.111 | 11 | 11 | 0.00000000 |

La dirección de subred será 172.16.152.0/23 (La máscara vuelve a cambiar). Vemos que hemos añadido dos bits más a subnet ID, que son los restantes de los 9 bits necesarios para host de la subred 3, pero respetando el 11 de la izquierda, que era el único libre del anterior subnet ID.

La subred 4, necesita 9 bits de host, al igual que la 3, ya que también tiene asignados 300 host.

| NET ID | SUBNET ID | | HOST ID |
|-------------|-----------|----|------------|
| 172.16.100 | 11 | 01 | 0.00000000 |
| 255.255.111 | 11 | 11 | 0.00000000 |

La dirección de subred será 172.16.154.0/23. La siguiente subred, subred 5, necesitará para los 270 host $2^n - 2 > 270 \rightarrow n = 9$ bits de host, al igual que la subredes 3 y 4.

| NET ID | SUBNET ID | | HOST ID |
|-------------|-----------|----|------------|
| 172.16.100 | 11 | 10 | 0.00000000 |
| 255.255.111 | 11 | 11 | 0.00000000 |

La dirección de subred será 172.16.156.0/23. Las últimas 3 subredes, 6, 7 y 8, sólo es necesario asignar direcciones IP a las dos interfaces de los routers. Necesitamos $2^n - 2 > 2 \rightarrow 2$ bits de host. Volvemos a ver repetida la situación de la subred 3. Necesitamos menos bits de host, y de los 4 bits de subnet que estábamos empleando, sólo queda libre la combinación 11|11, por lo que será la que usemos (Esos 4 bits permanecerán igualmente INVARIABLES). Tendríamos, para las 3 subredes 6, 7 y 8 respectivamente:

| NET ID | SUBNET ID | | HOST ID | |
|-------------|-----------|----|----------|----|
| 172.16.100 | 11 | 11 | 0.000000 | 00 |
| 255.255.111 | 11 | 11 | 1.111111 | 00 |
| NET ID | SUBNET ID | | HOST ID | |
| 172.16.100 | 11 | 11 | 0.000001 | 00 |
| 255.255.111 | 11 | 11 | 1.111111 | 00 |
| NET ID | SUBNET ID | | HOST ID | |
| 172.16.100 | 11 | 11 | 0.000010 | 00 |
| 255.255.111 | 11 | 11 | 1.111111 | 00 |

Con las direcciones de subred 172.16.158.0 para la subred 6, 172.16.158.4 para la subred 7, y 172.16.158.8 para la subred 8.

NOTA: Una vez lleguemos a las conexiones punto a punto entre routers (subredes 6, 7 y 8), podríamos haber optado por seguir la realización del ejercicio sin usar la técnica VLSM. Será cuestión del Admin. de red, que determinará las necesidades de la organización.

Pasamos a rellenar la tabla que nos proporciona el ejercicio una vez hemos realizado el esquema de direccionamiento:

| SR | DIRECCION SR | 1ª IP VALIDA | ULT. IP VALIDA | DIR BROADCAST | MASC |
|----|--------------|--------------|----------------|----------------|------|
| 0 | 172.16.128.0 | 172.16.128.1 | 172.16.135.254 | 172.16.135.255 | /21 |
| 1 | 172.16.136.0 | 172.16.136.1 | 172.16.143.254 | 172.16.143.255 | /21 |
| 2 | 172.16.144.0 | 172.16.144.1 | 172.16.151.254 | 172.16.151.255 | /21 |
| 3 | 172.16.152.0 | 172.16.152.1 | 172.16.153.254 | 172.16.153.255 | /23 |
| 4 | 172.16.154.0 | 172.16.154.1 | 172.16.155.254 | 172.16.155.255 | /23 |
| 5 | 172.16.156.0 | 172.16.156.1 | 172.16.157.254 | 172.16.157.255 | /23 |
| 6 | 172.16.158.0 | 172.16.158.1 | 172.16.158.2 | 172.16.158.3 | /30 |
| 7 | 172.16.158.4 | 172.16.158.5 | 172.16.158.6 | 172.16.158.7 | /30 |
| 8 | 172.16.158.8 | 172.16.158.9 | 172.16.158.10 | 172.16.158.11 | /30 |

Ahora le asignaremos una dirección IP y máscara a cada interfaz de los routers, resultando:

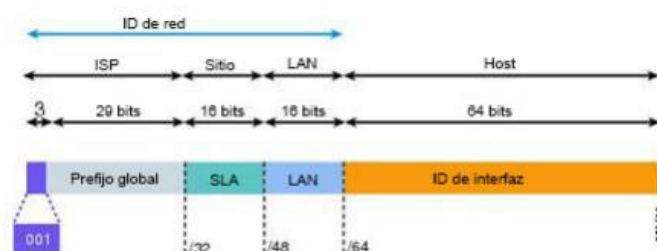
| DISPOSITIVO | INTERFAZ | DIRECCION IP | MASCARA |
|-------------|----------|---------------|-----------------|
| ROUTER 1 | G0/0 | 172.16.136.1 | 255.255.248.0 |
| | G0/1 | 172.16.156.1 | 255.255.254.0 |
| | S0/0/0 | 172.16.158.5 | 255.255.255.252 |
| | S0/0/1 | 172.16.158.1 | 255.255.255.252 |
| ROUTER 2 | G0/0 | 172.16.128.1 | 255.255.248.0 |
| | G0/1 | 172.16.144.1 | 255.255.248.0 |
| | S0/0/0 | 172.16.158.6 | 255.255.255.252 |
| | S0/0/1 | 172.16.158.9 | 255.255.255.252 |
| ROUTER 3 | G0/0 | 172.16.152.1 | 255.255.254.0 |
| | G0/1 | 172.16.154.1 | 255.255.254.0 |
| | S0/0/0 | 172.16.158.2 | 255.255.255.252 |
| | S0/0/1 | 172.16.158.10 | 255.255.255.252 |

HOJA DE PROBLEMAS 11

Dada la siguiente dirección: 2000:1111:aaaa:0:50a5:8a35:a5bb:66e1/64

- ¿Cuál es la ID de interfaz? 50a5:8a35:a5bb:66e1
- ¿Cuál es el número de subred? 0 (0000 simplificado)
- ¿Cuál es el número de sitio? aaaa (tercer cuarteto)
- ¿Cuál es el número de ISP? 11 (segunda mitad del segundo octeto)
- ¿Cuál es el número de ISP en sistema binario? 00010001
- ¿Cuál es el número de registro? 011
- ¿Cuál es el número de registro en sistema binario? 000000010001
- ¿Cuál es el número global de IANA? 200 (los tres primeros bits son 001 en Binario siempre)
- ¿Cuál es el prefijo de enrutamiento global? 2000:1111 (dos primeros cuartetos)

| IANA | REGISTRO | ISP | SITIO | SUBRED | INTERFAZ |
|------|----------|-----|-------|--------|---------------------|
| 200 | 0:11 | 11 | aaaa | 0000 | 50a5:8a35:a5bb:66e1 |

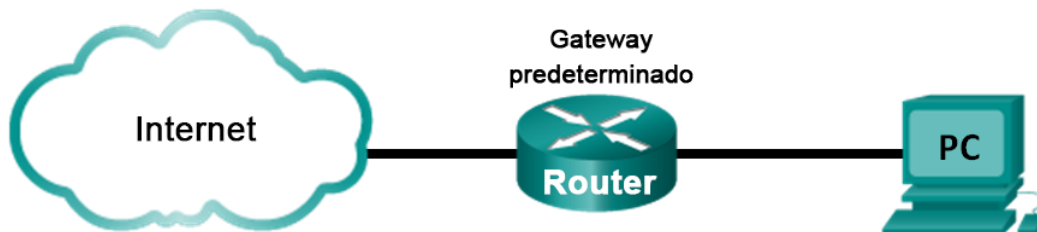


HOJA DE PROBLEMAS 12

Configuración de IPv6 en dispositivos de red (necesario PC para realizarla)

Práctica de laboratorio: Visualización de tablas de enrutamiento de host

Topología



Objetivos

Parte 1: Acceder a la tabla de enrutamiento de host

Parte 2: Examinar las entradas de la tabla de enrutamiento de host IPv4

Parte 3: Examinar las entradas de la tabla de enrutamiento de host IPv6

Información básica/Situación

Para acceder a un recurso en una red, el host determina la ruta hacia el host de destino mediante la tabla de enrutamiento. La tabla de enrutamiento de host es similar a la de un router, pero es específica del host local y mucho menos compleja. Para que un paquete llegue a un destino local, se requiere la tabla de enrutamiento del host local. Para llegar a un destino remoto, se requieren la tabla de enrutamiento del host local y la tabla de enrutamiento del router. Los comandos **netstat -r** y **route print** proporcionan detalles sobre la forma en que el host local enruta los paquetes al destino.

En esta práctica de laboratorio, mostrará y examinará la información en la tabla de enrutamiento de host de la PC utilizando los comandos **netstat -r** y **route print**. Asimismo, determinará la forma en que la PC enrutará paquetes según la dirección de destino.

Nota: esta práctica de laboratorio no se puede realizar utilizando Netlab. Para la realización de esta práctica de laboratorio, se da por sentado que tiene acceso a Internet.

Recursos necesarios

- 1 PC (Windows 7, Vista o XP, con acceso a Internet y al símbolo del sistema)

Parte 1: Acceder a la tabla de enrutamiento de host

Paso 1: Registrar la información de la PC

En la PC, abra una ventana de símbolo del sistema y escriba el comando **ipconfig /all** para visualizar la siguiente información y registrarla:

| | |
|------------------------|--|
| Dirección IPv4 | Las respuestas varían. En este ejemplo, 192.168.1.11. |
| Dirección MAC | Las respuestas varían. En este ejemplo, 90:4C:E5:BE:15:63. |
| Gateway predeterminado | Las respuestas varían. En este ejemplo, 192.168.1.1. |

Paso 2: Mostrar las tablas de enrutamiento

En una ventana de símbolo del sistema, escriba el comando **netstat -r** (o **route print**) para visualizar la tabla de enrutamiento de host.

```
C:\Users\user1>netstat -r
=====
Interface List
13...90 4c e5 be 15 63 .....Atheros AR9285 802.11b/g/n WiFi Adapter
1.....Software Loopback Interface 1
25...00 00 00 00 00 00 00 e0 Microsoft ISATAP Adapter
12...00 00 00 00 00 00 00 e0 Microsoft 6to4 Adapter
26...00 00 00 00 00 00 00 e0 Microsoft ISATAP Adapter #2
14...00 00 00 00 00 00 00 e0 Teredo Tunneling Pseudo-Interface
=====

IPv4 Route Table
=====
Active Routes:
Network Destination        Netmask          Gateway           Interface        Metric
0.0.0.0                    0.0.0.0          192.168.1.1       192.168.1.11     25
127.0.0.0                  255.0.0.0        On-link           127.0.0.1        306
127.0.0.1                  255.255.255.255  On-link           127.0.0.1        306
127.255.255.255            255.255.255.255  On-link           127.0.0.1        306
192.168.1.0                255.255.255.0    On-link           192.168.1.11     281
192.168.1.11              255.255.255.255  On-link           192.168.1.11     281
192.168.1.255             255.255.255.255  On-link           192.168.1.11     281
224.0.0.0                  240.0.0.0        On-link           127.0.0.1        306
224.0.0.0                  240.0.0.0        On-link           192.168.1.11     281
255.255.255.255            255.255.255.255  On-link           127.0.0.1        306
255.255.255.255            255.255.255.255  On-link           192.168.1.11     281
=====
Persistent Routes:
None

IPv6 Route Table
=====
Active Routes:
If Metric Network Destination      Gateway
14      58 ::/0 On-link
1       306 ::1/128 On-link
14      58 2001::/32 On-link
14      306 2001:0:9d38:6ab8:1863:3bca:3f57:fef4/128 On-link
14      306 fe80::/64 On-link
14      306 fe80::1863:3bca:3f57:fef4/128 On-link
1       306 ff00::/8 On-link
14      306 ff00::/8 On-link
=====
Persistent Routes:
None
```

¿Cuáles son las tres secciones que se muestran en el resultado?

El resultado tiene tres secciones: Interface List (Lista de interfaces), IPv4 Route Table (Tabla de rutas IPv4) e IPv6 Route Table (Tabla de rutas IPv6).

Paso 3: Examinar la lista de interfaces

En la primera sección, Interface List, se muestran las direcciones de control de acceso al medio (MAC) y el número de interfaz asignado de cada interfaz con capacidad de red en el host.

```
=====
Interface List
13...90 4c e5 be 15 63 .....Atheros AR9285 802.11b/g/n WiFi Adapter
1.....Software Loopback Interface 1
25...00 00 00 00 00 00 00 e0 Microsoft ISATAP Adapter
12...00 00 00 00 00 00 00 e0 Microsoft 6to4 Adapter
26...00 00 00 00 00 00 00 e0 Microsoft ISATAP Adapter #2
14...00 00 00 00 00 00 00 e0 Teredo Tunneling Pseudo-Interface
=====
```

La primera columna corresponde al número de interfaz. La segunda columna corresponde a la lista de direcciones MAC asociadas a las interfaces con capacidad de red en los hosts. Estas interfaces pueden incluir adaptadores Ethernet, Wi-Fi y Bluetooth. La tercera columna muestra el fabricante y una descripción de la interfaz.

En este ejemplo, la primera línea muestra la interfaz inalámbrica que está conectada a la red local.

Nota: si tiene una PC con una interfaz Ethernet y un adaptador inalámbrico habilitados, se incluirán las dos interfaces en la lista de interfaces.

¿Cuál es la dirección MAC de la interfaz conectada a la red local? ¿Cómo se compara la dirección MAC con la dirección MAC registrada en el paso 1?

Las respuestas varían. La dirección MAC en este ejemplo es 90:4C:E5:BE:15:63. La dirección MAC debe ser la misma que la registrada en el paso 1 mediante el comando `ipconfig /all`.

La segunda línea corresponde a la interfaz loopback. Cuando el protocolo de control de transmisión/protocolo de Internet (TCP/IP) se ejecuta en un host, a la interfaz loopback se le asigna automáticamente una dirección IP 127.0.0.1.

Las cuatro últimas líneas representan la tecnología de transición que permite la comunicación en un entorno mixto e incluye IPv4 e IPv6.

Parte 2: Examinar las entradas de la tabla de enrutamiento de host IPv4

En la parte 2, examinará la tabla de enrutamiento de host IPv4. Esta tabla se encuentra en la segunda sección como resultado del comando **netstat -r**. Enumera todas las rutas IPv4 conocidas, incluidas las conexiones directas, la red local y las rutas predeterminadas locales.

| IPv4 Route Table | | | | | |
|--------------------|-----------------|-----------------|-------------|--------------|--------|
| ===== | | | | | |
| Active Routes: | | | | | |
| Network | Destination | Netmask | Gateway | Interface | Metric |
| | 0.0.0.0 | 0.0.0.0 | 192.168.1.1 | 192.168.1.11 | 25 |
| | 127.0.0.0 | 255.0.0.0 | On-link | 127.0.0.1 | 306 |
| | 127.0.0.1 | 255.255.255.255 | On-link | 127.0.0.1 | 306 |
| 127.255.255.255 | 255.255.255.255 | 255.255.255.255 | On-link | 127.0.0.1 | 306 |
| 192.168.1.0 | 255.255.255.0 | 255.255.255.0 | On-link | 192.168.1.11 | 281 |
| 192.168.1.11 | 255.255.255.255 | 255.255.255.255 | On-link | 192.168.1.11 | 281 |
| 192.168.1.255 | 255.255.255.255 | 255.255.255.255 | On-link | 192.168.1.11 | 281 |
| 224.0.0.0 | 240.0.0.0 | 240.0.0.0 | On-link | 127.0.0.1 | 306 |
| 224.0.0.0 | 240.0.0.0 | 240.0.0.0 | On-link | 192.168.1.11 | 281 |
| 255.255.255.255 | 255.255.255.255 | 255.255.255.255 | On-link | 127.0.0.1 | 306 |
| 255.255.255.255 | 255.255.255.255 | 255.255.255.255 | On-link | 192.168.1.11 | 281 |
| ===== | | | | | |
| Persistent Routes: | | | | | |
| None | | | | | |

El resultado se divide en cinco columnas: Network Destination (Destino de red), Netmask (Máscara de red), Gateway, Interface (Interfaz) y Metric (Métrica).

- En la columna Network Destination, se indica la red con la que hay posibilidad de conexión. El destino de red se utiliza con la máscara de red para coincidir con la dirección IP de destino.
- En la columna Netmask, se indica la máscara de subred que el host utiliza para determinar las porciones de red y host de la dirección IP.
- En la columna Gateway, se indica la dirección que el host utiliza para enviar los paquetes a un destino de red remoto. Si un destino está conectado directamente, el gateway aparece como On-link (En enlace) en el resultado.
- En la columna Interface, se indica la dirección IP que está configurada en el adaptador de red local. Se utiliza para reenviar un paquete en la red.

- En la columna Metric, se indica el costo de usar una ruta. Se utiliza para calcular la mejor ruta a un destino. Una ruta preferida tiene un número de métrica menor que otras rutas de la lista.

El resultado muestra cinco tipos diferentes de rutas activas:

- La ruta predeterminada local 0.0.0.0 se utiliza cuando el paquete no coincide con otras instrucciones especificadas en la tabla de enrutamiento. El paquete se envía hacia el gateway desde la PC para un procesamiento adicional. En este ejemplo, el paquete se envía hacia 192.168.1.1 desde 192.168.1.11.
- Las direcciones de loopback, 127.0.0.0 – 127.255.255.255, están relacionadas con la conexión directa y prestan servicios al host local.
- Todas las direcciones para la subred, 192.168.1.0 – 192.168.1.255, están relacionadas con el host y la red local. Si el destino final del paquete está en la red local, el paquete sale de la interfaz 192.168.1.11.
 - La dirección de la ruta local 192.168.1.0 representa todos los dispositivos en la red 192.168.1.0/24.
 - La dirección del host local es 192.168.1.11.
 - La dirección de broadcast de la red 192.168.1.255 se utiliza para enviar mensajes a todos los hosts en la red local.
- Las direcciones multicast de clase D especiales 224.0.0.0 están reservadas para ser utilizadas a través de la interfaz loopback (127.0.0.1) o del host (192.168.1.11).
- La dirección de broadcast local 255.255.255.255 se puede utilizar a través de la interfaz loopback (127.0.0.1) o del host (192.168.1.11).

Según el contenido de la tabla de enrutamiento IPv4, si la PC deseara enviar un paquete a 192.168.1.15, ¿qué haría y adónde enviaría el paquete?

La PC consultaría la tabla de rutas IPv4 y haría coincidir la dirección IP de destino con la entrada 192.168.1.0 de Network Destination para mostrar que el host está en la misma red (On-link). Luego, la PC enviaría el paquete hacia el destino final mediante su interfaz local (192.168.1.11).

Si la PC deseara enviar un paquete a un host remoto ubicado en 172.16.20.23, ¿qué haría y adónde enviaría el paquete?

La PC consultaría la tabla de rutas IPv4 y encontraría que no hay una coincidencia exacta para la dirección IP de destino. Luego, elegiría la ruta predeterminada local (red 0.0.0.0, máscara de red 0.0.0.0) para revelar que debe reenviar el paquete a la dirección de gateway 192.168.1.1 (la dirección de un dispositivo de gateway, como una interfaz del router en la red local). Luego, la PC reenviaría el paquete hacia el gateway mediante su interfaz local (192.168.1.11). A continuación, el dispositivo de gateway determina la siguiente ruta que debe tomar el paquete para llegar a la dirección de destino final, 172.16.20.23.

Parte 3: Examinar las entradas de la tabla de enrutamiento de host IPv6

En la parte 3, examinará la tabla de enrutamiento IPv6. Esta tabla se encuentra en la tercera sección que se muestra en el resultado del comando **netstat -r**. Enumera todas las rutas IPv6 conocidas, incluidas las conexiones directas, la red local y las rutas predeterminadas locales.

```
IPv6 Route Table
=====
Active Routes:
  If Metric Network Destination      Gateway
  14     58  ::/0                On-link
  1     306  ::1/128             On-link
  14     58  2001::/32           On-link
  14     306  2001:0:9d38:6ab8:1863:3bca:3f57:fef4/128
                                On-link
  14     306  fe80::/64           On-link
  14     306  fe80::1863:3bca:3f57:fef4/128
                                On-link
  1     306  ff00::/8            On-link
  14     306  ff00::/8            On-link
=====
Persistent Routes:
None
```

El resultado de la tabla de rutas IPv6 difiere en los encabezados de columna y en el formato, ya que las direcciones IPv6 son de 128 bits mientras que las direcciones IPv4 son solo de 32 bits. En la sección de la tabla de rutas IPv6, se muestran cuatro columnas:

- En la columna If (Si), se indican los números de interfaz de las interfaces de red con IPv6 de la sección Interface List del comando **netstat -r**.
- En la columna Metric, se indica el costo de cada ruta a un destino. El costo más bajo corresponde a la ruta preferida, y la métrica se utiliza para seleccionar entre varias rutas con el mismo prefijo.
- En la columna Network Destination, se indica el prefijo de dirección para la ruta.
- En la columna Gateway, se indica la dirección IPv6 del siguiente salto para llegar al destino. Como dirección del siguiente salto, se indica On-link, si está conectada directamente al host.

En este ejemplo, en la ilustración se muestra la sección de la tabla de rutas IPv6 que se genera con el comando **netstat -r** para mostrar los siguientes destinos de red:

- `::/0`: es el equivalente en IPv6 a la ruta predeterminada local. En la columna Gateway, se proporciona la dirección link-local del router predeterminado.
- `::1/128`: equivale a la dirección de loopback IPv4 y proporciona servicios al host local.
- `2001::/32`: es el prefijo de red unicast global.
- `2001:0:9d38:6ab8:1863:3bca:3f57:fef4/128`: es la dirección IPv6 unicast global de la PC local.
- `fe80::/64`: es la dirección de la ruta de red de enlace local y representa a todas las PC en la red IPv6 de enlace local.
- `fe80::1863:3bca:3f57:fef4/128`: es la dirección IPv6 link-local de la PC local.
- `ff00::/8`: son direcciones multicast de clase D especiales y reservadas que equivalen a las direcciones IPv4 `224.x.x.x`.

La tabla de enrutamiento del host para IPv6 contiene información similar a la de la tabla de enrutamiento IPv4. ¿Cuál es la ruta predeterminada local para IPv4 y para IPv6?

Para IPv4, la ruta predeterminada local es `0.0.0.0 0.0.0.0` (quad zero) y, para IPv6, `::/0`.

¿Cuál es la dirección de loopback y la máscara de subred para IPv4? ¿Cuál es la dirección IP de loopback para IPv6?

Para IPv4, 127.0.0.1 0.0.0.0 0.0.0.0, y para IPv6, ::1/128.

¿Cuántas direcciones IPv6 se asignaron a esta PC?

Hay dos direcciones IP. La dirección link-local y la dirección unicast global.

¿Cuántas direcciones de broadcast tiene la tabla de enrutamiento IPv6?

Ninguna. IPv6 no utiliza direcciones de broadcast.

Reflexión

1. ¿Cómo es el número de bits para la red que se indica para IPv4? ¿Y cómo es para IPv6?

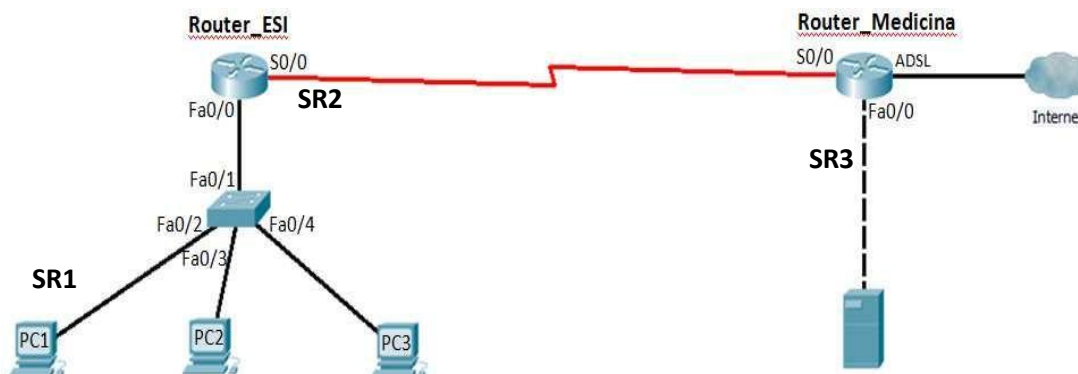
IPv4 utiliza una máscara de subred decimal punteada de 32 bits con la forma a.b.c.d. IPv6 utiliza un número con barra.

2. ¿Por qué hay información tanto de IPv4 como de IPv6 en las tablas de enrutamiento de host?

En la actualidad, las PC ejecutan ambos protocolos, y los ISP suelen asignar direcciones IPv4 e IPv6 para admitir el acceso a los servidores en Internet que ejecutan cualquiera de los dos protocolos.

HOJA DE PROBLEMAS 14

Dada la siguiente topología



Diseña el esquema de direccionamiento. El espacio de direcciones a utilizar es 192.168.4.0/28. Se deben tener en cuenta tres indicaciones: a) el servidor no es público; b) no se requiere habilitar el acceso vía telnet/SSH/web en el Switch; c) se requiere habilitar el acceso vía telnet/SSH/web en los routers.

| Subred | Invariable | Subredes | Host |
|--------|----------------|----------|------|
| SR1 | 192.168.4.0000 | 0 | 000 |
| SR2 | 192.168.4.0000 | 1 0 | 00 |
| SR3 | 192.168.4.0000 | 1 1 | 00 |

Determina la configuración de red de los siguientes equipos (el departamento de informática de la organización decide utilizar como gateway la primera dirección IP de la subred):

| Dispositivo | Dirección IP | Máscara | Puerta de enlace |
|---------------------------|--------------|-----------------|------------------|
| Fa0/0 del Router_ESI | 192.168.4.1 | 255.255.255.248 | |
| S0/0 del Router_ESI | 192.168.4.14 | 255.255.255.252 | |
| Fa0/0 del Router_Medicina | 192.168.4.9 | 255.255.255.252 | |
| S0/0 del Router_Medicina | 192.168.4.13 | 255.255.255.252 | |
| Fa0/1 del Switch | | | |
| Fa0/2 del Switch | | | |
| Fa0/3 del Switch | | | |
| Fa0/4 del Switch | | | |
| VLAN1 del Switch | | | |
| PC 1 | 192.168.4. | 255.255.255. | 192.168.4.1 |
| PC 2 | 192.168.4. | 255.255.255. | 192.168.4.1 |
| PC 3 | 192.168.4. | 255.255.255. | 192.168.4.1 |
| Servidor | 192.168.4. | 255.255.255. | 192.168.4.13 |

Al puerto ADSL le damos una dir. Publica, por ejemplo, 145.32.4.5

Ahora configuramos los Router para que exista conectividad:

```
ROUTER_ESI(config)# ip route 192.168.4.8 255.255.255.252 s0/0
```

```
ROUTER_ESI(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 s0/0
```

Configuramos la ruta para la SR2 y para Internet (la 0.0.0.0), aunque nos hubiese sido suficiente con la ruta por defecto, ya que todo saldrá por la misma interfaz.

```
ROUTER_MEDICINA(config)# ip route 192.168.4.0 255.255.255.248 s0/0
```

```
ROUTER_MEDICINA(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 ADSL
```

Aquí si es necesario definir la ruta a SR1, y otra ruta hacia INTERNET por el puerto ADSL

ENUNCIADO:

La Universidad de Cádiz recibe de su proveedor el prefijo **2001:333:1234::/48**. A continuación, diseñar el plan de direccionamiento de la organización. Deben tenerse en cuenta los siguientes datos:

- Existen 10 Facultades (Ciencias, Medicina, ESI, Filosofía,...).
- La Universidad está actualmente en expansión. En los próximos años, se prevén que existan 6 Facultades más.
- Cada Facultad tendrá su propio plan de direccionamiento. Por ejemplo, en la ESI se consideran las siguientes agrupaciones lógicas de dispositivos: administración, servidores, PDI/PAS, aulas, Wi-Fi.

SOLUCIÓN:**1.- ¿Qué prefijo nos proporciona el ISP?**

Para realizar el plan de direccionamiento de nuestra organización, necesitamos que el ISP o cualquier Registro Local de Internet de España (<https://www.ripe.net/membership/indices/ES.html>) nos proporcione un prefijo. **RIPE**, en estos momentos, recomienda asignar a cada organización un /48, con posibilidad de ampliación. Según el enunciado, el prefijo proporcionado por el ISP es **2001:333:1234::/48**.

2.- Identificamos los criterios (discriminadores) que utilizaremos para crear subredes

Una buena opción sería asignar una subred por **Facultad (discriminador de localización)** y en cada facultad tener varias subredes según **uso (discriminador de tipo de uso)**. Se denomina discriminador al criterio de división. Debemos tener en cuenta que, normalmente, somos nosotros quienes debemos analizar, definir y proponer los discriminadores.

3º Definimos las subredes

Según se ha visto en teoría, se recomienda asignar a redes finales un /64 y a subredes de enlaces punto a punto /64 o /127. Nosotros asignaremos /64 a los enlaces punto a punto, así que todas las **subredes finales** de nuestra organización serán /64.

Disponemos de 16 bits para crear subredes (hexteto sombreado de azul): **2001:333:1234:-----::/48**

Subredes principales.- El discriminador que utilizaremos para crear estas subredes será la localización (L). Se asignará una subred principal a cada Facultad.

| | |
|---|------------------|
| Facultades actuales: | 10 |
| Nuevas Facultades: | 6 |
| Backbone (enlaces punto a punto): | 1 |
| TOTAL SUBREDES: | 17 |
| Bits requeridos | 5 ($2^5 = 32$) |
| Múltiplo de 4 siguiente a 5 | 8 |
| Bits destinados al discriminador Facultades: | 8 |

Del análisis anterior obtenemos el siguiente resultado: **2001:333:1234:LL-----::/56**. El prefijo es /56 porque al/48 se le suma 8.

| | |
|----------------------------------|-------------------------|
| Backbone (enlaces punto a punto) | 2001:333:1234:0000::/56 |
| Medicina | 2001:333:1234:0100::/56 |
| ESI | 2001:333:1234:0200::/56 |
| Económicas | 2001:333:1234:0300::/56 |
| Ciencias del trabajo | 2001:333:1234:0400::/56 |
| Filología | 2001:333:1234:0500::/56 |
| Ciencias | 2001:333:1234:0600::/56 |
| Ciencias del Mar | 2001:333:1234:0700::/56 |
| Magisterio | 2001:333:1234:0800::/56 |
| Enfermería | 2001:333:1234:0900::/56 |
| Derecho | 2001:333:1234:0A00::/56 |
| Nueva Facultad 1 | 2001:333:1234:0B00::/56 |
| Nueva Facultad 2 | 2001:333:1234:0C00::/56 |
| Nueva Facultad 3 | 2001:333:1234:0D00::/56 |
| Nueva Facultad 4 | 2001:333:1234:0E00::/56 |
| Nueva Facultad 5 | 2001:333:1234:1000::/56 |
| Nueva Facultad 6 | 2001:333:1234:1200::/56 |

Subredes secundarias.- El discriminador que utilizaremos para crear estas subredes será el tipo de uso (U). Como no haremos más divisiones, destinaremos todos los bits que sobran del ID-subred a este discriminador. Resultado = **2001:333:1234:LLUU::/64**. A modo de ejemplo, detallamos las subredes secundarias de la ESI:

| | |
|----------------|-------------------------|
| Administración | 2001:333:1234:0200::/64 |
| Servidores | 2001:333:1234:0201::/64 |
| PAS/PDI | 2001:333:1234:0202::/64 |
| Aulas | 2001:333:1234:0203::/64 |
| Wi-Fi | 2001:333:1234:0204::/64 |

Por último, mencionar que se asignará una subred secundaria de la subred principal backbone a cada enlace punto a punto.

