

1. Diseño

A) Para poder determinar las máscaras de subred de tamaño variable en este ejercicio, tenemos que saber que, debemos tener 11 subredes necesarias, además de que 5 subredes deben tener un mínimo de 130 hosts (las subredes que permiten dar conexión a los habitantes de las ciudades), mientras que las otras 6 deben tener un mínimo de 2 host (conexión entre enrutadores de las ciudades y el ISP).

Para este caso y a modo de ejemplificar el VLSM, vamos a ocupar 254 host para los habitantes de las ciudades y no 130 como se dijo anteriormente, esto en el caso de que se expanda la red local y tener un par de direcciones ip sobrantes.

Para realizar el proceso de VLSM, primero calculamos el número de bits necesarios para el host con la siguiente fórmula:

$$2^n - 2 \geq H$$

Donde el H es la cantidad mínima de host necesarias, y n es la cantidad de bits necesarios para cumplir la regla, remplazando el H por el valor de 256, tenemos que:

$$2^n - 2 \geq 254$$

Donde el valor más cercano que puede satisfacer nuestra ecuación es $n = 8$, esto quiere decir que se necesitan 8 bits para obtener la cantidad mínima de hosts para las subredes del ámbito local.

Mientras que para el caso de la conexión entre ciudades y el ISP, el procedimiento es el mismo, pero en vez de tener un valor de 254, se tiene un valor de 2, donde se necesitaran una cantidad de al menos 2 bits para obtener los 2 host mínimos.

Ahora necesitamos determinar la cantidad de bits en la subred, para poder saber cuántos bits tenemos que tomar prestado a la parte del host en nuestra dirección ip, por lo que ocuparemos la siguiente fórmula:

$$R = (32 - p) - n$$

Donde p es el valor del prefijo de nuestra red (que en este caso es 16, porque tenemos nuestra dirección inicial de 172.21.0.0) y n es el número de bits calculados anteriormente, haciendo el cálculo con los valores anteriores, tenemos que, para el primer caso, tomar prestado 8 bits, mientras que para el segundo caso tenemos que tomar prestado 11 bits para obtener las subredes de 254 y 2 hosts respectivamente.

Ahora para obtener las nuevas máscaras de subred, tenemos que sumar el prefijo original (16) con el valor obtenido de R, así obtendremos la cantidad de 1's necesarias para la máscara, para el primero caso obtendremos un valor de 24, mientras que para el segundo caso tendremos un valor de 30, esto de manera más empírica quiere decir lo siguiente:

$$11111111.11111111.11111111.00000000 = 255.255.255.0 = /24$$

$$11111111.11111111.11111111.11111100 = 255.255.255.252 = /30$$

Teniendo la siguiente tabla:

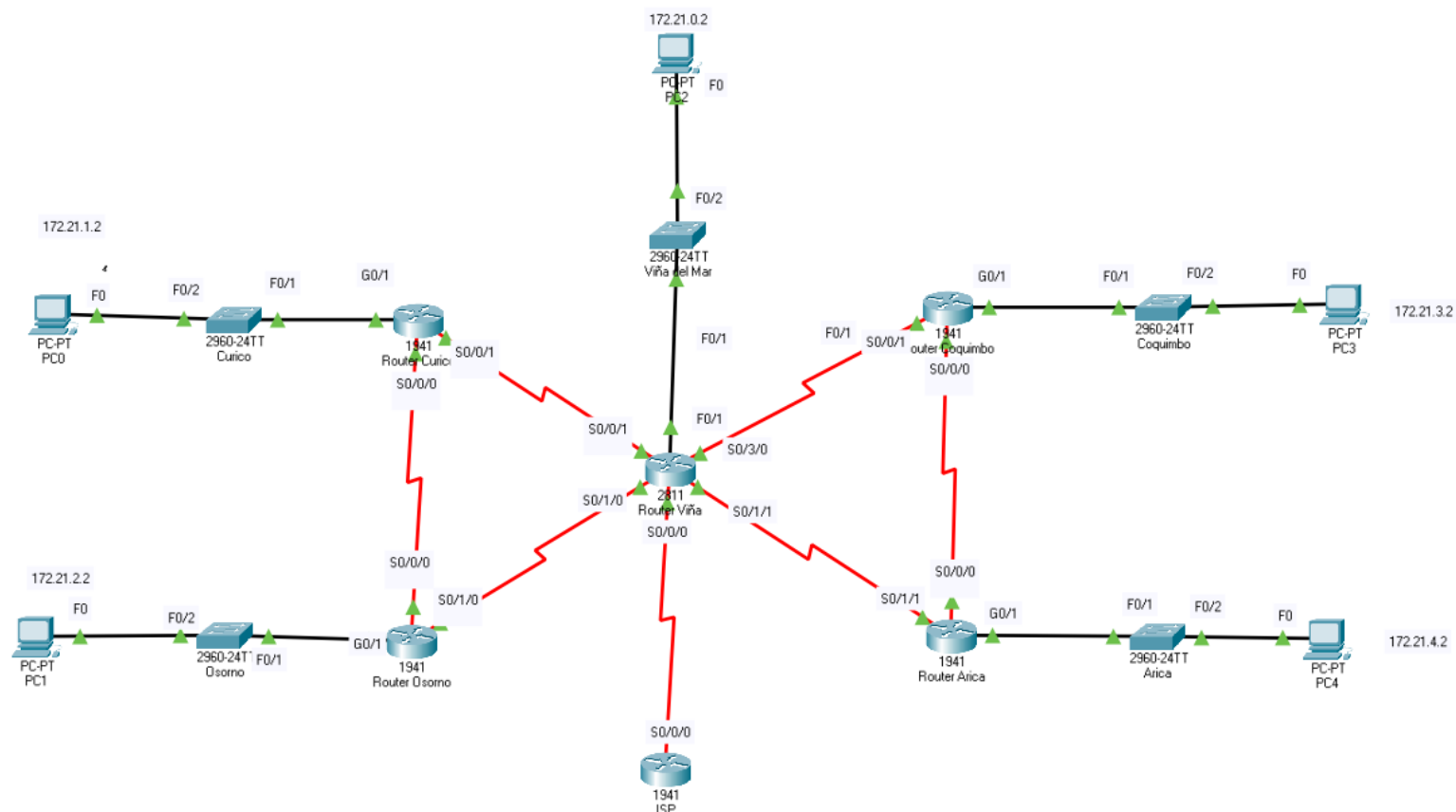
Ubicación	Ip de red	Máscara	Prefijo a utilizar	Numero de Host	Primera ip válida	Ultima ip valida	Broadcast
Viña	172.21.0.0	255.255.255.0	/24	254	172.21.0.1	172.21.0.254	172.21.0.255
Curico	172.21.1.0	255.255.255.0	/24	254	172.21.1.1	172.21.1.254	172.21.1.255
Osorno	172.21.2.0	255.255.255.0	/24	254	172.21.2.1	172.21.2.254	172.21.2.255
Coquimbo	172.21.3.0	255.255.255.0	/24	254	172.21.3.1	172.21.3.254	172.21.3.255
Arica	172.21.4.0	255.255.255.0	/24	254	172.21.4.1	172.21.4.254	172.21.4.255
Viña - Curico	172.21.5.0	255.255.255.252	/30	2	172.21.5.1	172.21.5.2	172.21.5.3
Viña - Osorno	172.21.5.4	255.255.255.252	/30	2	172.21.5.5	172.21.5.6	172.21.5.7
Viña - Coquimbo	172.21.5.8	255.255.255.252	/30	2	172.21.5.9	172.21.5.10	172.21.5.11
Viña - Arica	172.21.5.12	255.255.255.252	/30	2	172.21.5.13	172.21.5.14	172.21.5.15
Curico - Osorno	172.21.5.16	255.255.255.252	/30	2	172.21.5.17	172.21.5.18	172.21.5.19
Coquimbo - Arica	172.21.5.20	255.255.255.252	/30	2	172.21.5.21	172.21.5.22	172.21.5.23
Viña - ISP	195.45.76.40	255.255.255.252	/30	2	195.45.76.41	195.45.76.42	195.45.76.43

(fuente principal: calculadora vlsm: <https://arcadio.gq/calculadora-subredes-vlsm.html>)

B) ¿Agregaría usted algún enlace adicional en esta topología de red?

Sí, agregaría dos enlaces adicionales, principalmente para lograr conectar Curicó – Coquimbo y Osorno – Arica, debido a que todo el trafico de aquellas cuatro obligatoriamente debe pasar obligatoriamente por el router de Viña del Mar para poder llegar al ISP, por lo que en caso de que empiece a fallar por el router de Viña del mar, la red topológica presentará problemas en caso de intentar establecer conexión con los equipos terminales. Además, aquella solución permitirá obtener ciertos grados de libertad quitando dependencia, además de poder establecer nuevas rutas que pueden llegar a favorecer a los usuarios de las distintas regiones.

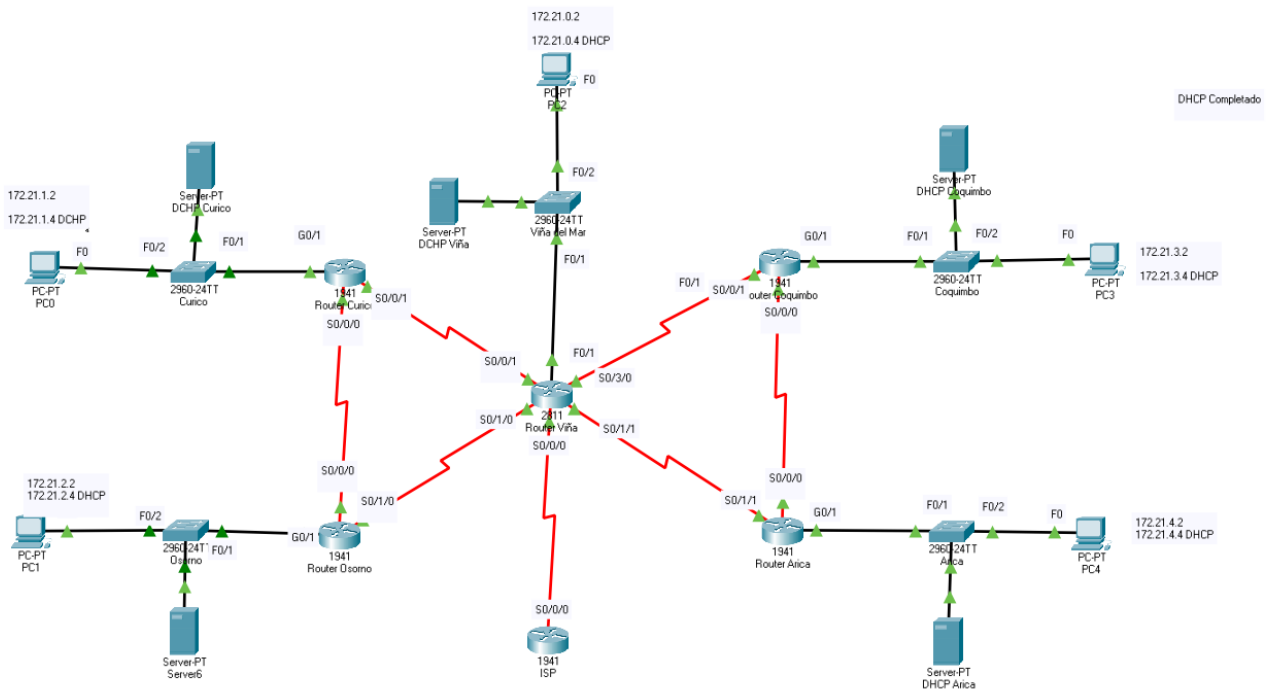
C) Implementado en el archivo. Pkt



D) Si bien el protocolo RIPv2 permite establecer conexión soportando las máscaras de largo variable, encuentro que es un protocolo fácil de implementar, además que es capaz de soportar cualquier tipo de enrutador y no uno específico, no obstante, es un protocolo que posee un gran tiempo de convergencia (en relación con los protocolos OSPF y EIGRP), asimismo, tampoco es capaz de soportar grandes redes topológicas. Dos alternativas serán el protocolo OSPF o el EIGRP, ambos son protocolos con tiempos de convergencias cortos, no obstante, su implementación no es tan sencilla como el caso de RIPv2, ni tampoco es apto para cualquier dispositivo como lo es el caso de EIGRP.

2. DHCP

- a) Implementando DHCP en packet tracer, se colocaron servidores por cada una de las regiones.

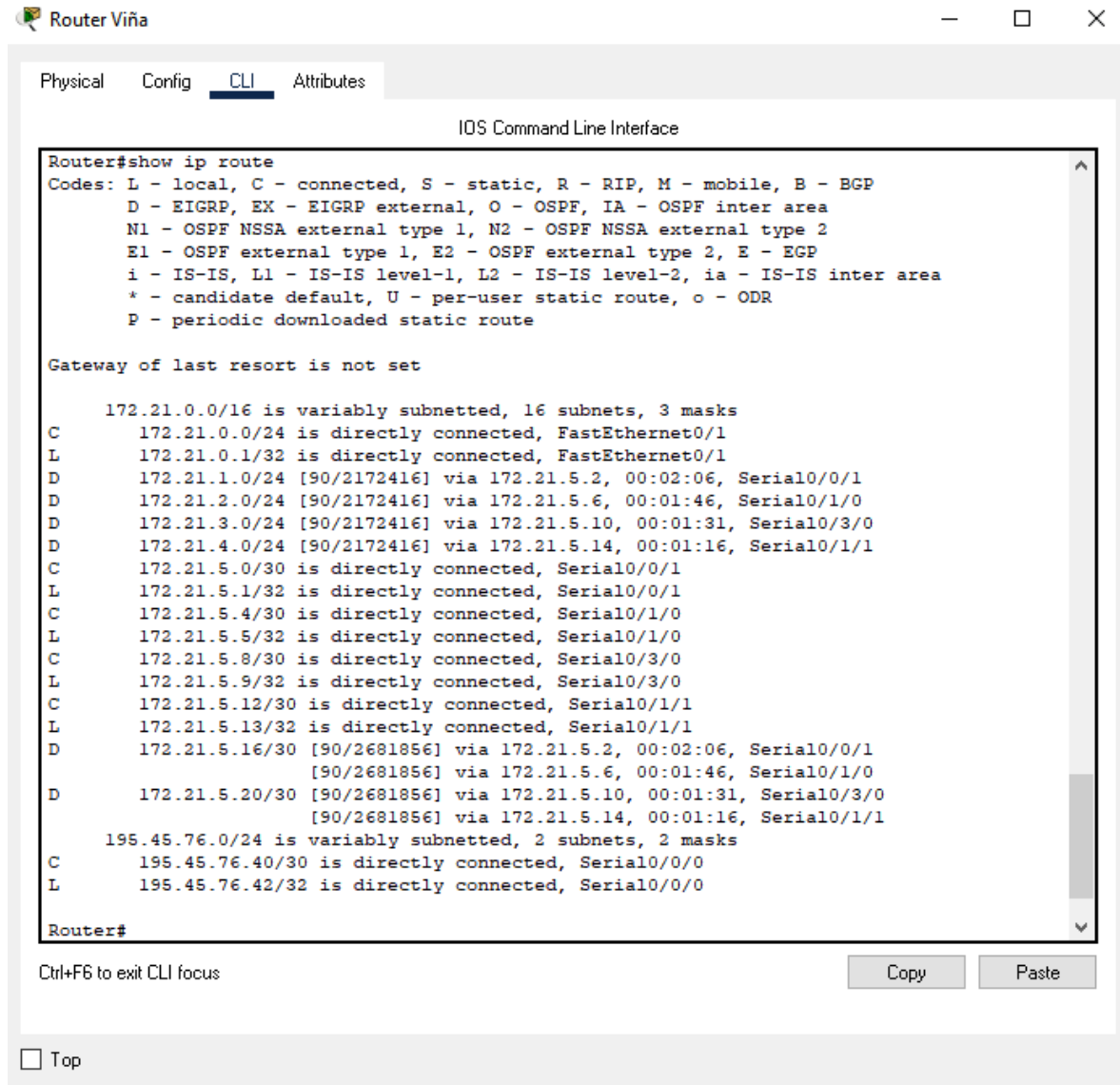


B) Desde el punto de vista administrativo, es una buena decisión utilizar el servicio dhcp, porque permite la auto asignación de direcciones ip, lo que a fin de cuentas permite ahorrar tiempo (que en este caso colocar 130 direcciones ip de manera manual es bastante tedioso como también los costos de su implementación), no obstante, desde el punto de vista de ciberseguridad la implementación de dhcp no están segura como se creería, debido a que una suplantación de ip permite estar vulnerable a ataques man in the middle por ejemplo, por lo que utilizar un servicio dhcp debe estar configurado correctamente con NAT/PAT o bien utilizar el protocolo PPPoE, aunque sea mucho más engorroso por el tema de uso de credenciales para poder acceder a la red.

3. Enrutamiento

a) Implementando OSPF y EIGRP.

B)



```
Router Viña
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface

Router#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, 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

172.21.0.0/16 is variably subnetted, 16 subnets, 3 masks
C       172.21.0.0/24 is directly connected, FastEthernet0/1
L       172.21.0.1/32 is directly connected, FastEthernet0/1
D       172.21.1.0/24 [90/2172416] via 172.21.5.2, 00:02:06, Serial0/0/1
D       172.21.2.0/24 [90/2172416] via 172.21.5.6, 00:01:46, Serial0/1/0
D       172.21.3.0/24 [90/2172416] via 172.21.5.10, 00:01:31, Serial0/3/0
D       172.21.4.0/24 [90/2172416] via 172.21.5.14, 00:01:16, Serial0/1/1
C       172.21.5.0/30 is directly connected, Serial0/0/1
L       172.21.5.1/32 is directly connected, Serial0/0/1
C       172.21.5.4/30 is directly connected, Serial0/1/0
L       172.21.5.5/32 is directly connected, Serial0/1/0
C       172.21.5.8/30 is directly connected, Serial0/3/0
L       172.21.5.9/32 is directly connected, Serial0/3/0
C       172.21.5.12/30 is directly connected, Serial0/1/1
L       172.21.5.13/32 is directly connected, Serial0/1/1
D       172.21.5.16/30 [90/2681856] via 172.21.5.2, 00:02:06, Serial0/0/1
       [90/2681856] via 172.21.5.6, 00:01:46, Serial0/1/0
D       172.21.5.20/30 [90/2681856] via 172.21.5.10, 00:01:31, Serial0/3/0
       [90/2681856] via 172.21.5.14, 00:01:16, Serial0/1/1
195.45.76.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       195.45.76.40/30 is directly connected, Serial0/0/0
L       195.45.76.42/32 is directly connected, Serial0/0/0

Router#
```

Ctrl+F6 to exit CLI focus

Copy Paste

☐ Top

Como podemos apreciar en la imagen de la tabla de enrutamiento del router de Viña del Mar, una vez implementado los protocolos de enrutamiento OSPF y EIGRP, podemos apreciar que las únicas entradas que prevalecen son las que están directamente conectadas y el protocolo EIGRP, esto debido a que los enrutadores utilizaran el protocolo con menor distancia

administrativa, por lo que tanto el protocolo RIPv2 como el OSPF no serán utilizados para el direccionamiento de paquetes, aunque estén implementados en los dispositivos.

Sí, si existe un balanceo de cargas, debido a que si se permite que los routers puedan enviar paquetes por varias rutas simultáneamente. Precisamente en las conexiones entre los router de Curicó-Osorno y Coquimbo-Arica, debido a que no poseen la misma métrica con las redes locales que alojan.

5.Traducción de direcciones

a) Implementado servicio NAT/PAT, tenemos la siguiente tabla de traducciones:

```
Router#show ip nat translations
Pro  Inside global      Inside local         Outside local        Outside global
icmp 195.45.76.42:1024 172.21.4.4:1        195.45.76.41:1      195.45.76.41:1024
icmp 195.45.76.42:1025 172.21.2.4:2        195.45.76.41:2      195.45.76.41:1025
icmp 195.45.76.42:1    172.21.3.4:1        195.45.76.41:1      195.45.76.41:1
icmp 195.45.76.42:2    172.21.0.4:2        195.45.76.41:2      195.45.76.41:2
icmp 195.45.76.42:4    172.21.1.4:4        195.45.76.41:4      195.45.76.41:4
```

b) Esta traducción permite cambiar las direcciones locales privadas hacia otras direcciones de carácter privado, además utilizando puertos para el uso de traducción, nos permiten ahorrar direcciones ip públicas, y, por último, pero no menor, en términos de seguridad, esto permite ocultar la dirección real de un dispositivo, impidiendo posibles ataques hacia un equipo con la misma dirección ip.

