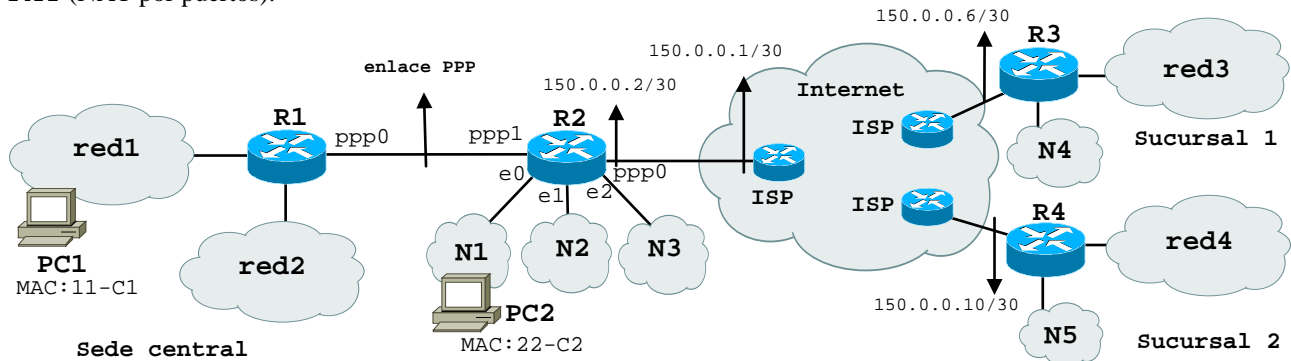


Problema 1. 6 puntos.

Las preguntas valen: a) 2 puntos, b) 1.5 puntos, c) 2.5 puntos.

La red de una empresa consiste de 3 partes conectadas a través de una VPN: una **sede central** y **dos sucursales**. La red de la sede central consiste de tres redes públicas (**N1**, **N2** y **N3**) y dos privadas (**red1** y **red2**). La red de las sucursales son similares y cada una tiene una red pública (**N4** y **N5**) y otra privada (**red3** y **red4**). La VPN consiste de dos túneles: **tun0** que conecta virtualmente R2 con R3 con direcciones 10.10.0.1/30 y 10.10.0.2/30 y **tun1** que conecta R2 con R4 con direcciones 10.10.1.1/30 y 10.10.1.2/30. Para proporcionar acceso a Internet a toda la red privada de la empresa, **R2** soporta **PAT** (NAT por puertos).



1) Tiempo de resolución estimado: **10 minutos**.

La empresa obtiene de un ISP el rango de direcciones públicas 150.0.0.128/25 para las cinco redes públicas. Para las cuatro redes privadas y la red creada por el enlace PPP entre R1 y R2 (red_PPP), la empresa decide usar el rango 10.0.0.0/8. Encontrar un direccionamiento válido para esta empresa considerando que:

- En N1 hay 50 hosts.
- En N2, N3, N4 y N5 hay 10 hosts en cada una.
- En red1, red2, red3 y red4 hay 200 hosts en cada una.

Red	IP	Mascara
N1	150.0.0.128	/26
N2	150.0.0.192	/28
N3	150.0.0.208	/28
N4	150.0.0.224	/28
N5	150.0.0.240	/28
red1	10.0.1.0	/24
red2	10.0.2.0	/24
red3	10.0.3.0	/24
red4	10.0.4.0	/24
red_PPP	10.0.0.0	/30

2) Tiempo de resolución estimado: **10 minutos**.

PC1 hace un ping a PC2. Completar la tabla a continuación indicando todos los mensajes que se intercambian los routers y los hosts para que el ping complete el recorrido de ida (echo request). Tener en cuenta lo siguiente:

- Todas las tablas ARP están vacías.
- Inventarse las direcciones IP y las direcciones MAC que se consideran necesarias.
- Usar FF-FF para la dirección física de broadcast.

@IP del PC1: 10.0.1.10

MAC de PC1: 11-c1

@IP del R1: 10.0.1.1 y 10.0.0.1

MAC de R1: 01-01 (ppp0 no necesita MAC)

@IP del R2: 10.0.0.2 y 150.0.0.129

MAC de R2: 02-01 (ppp1 no necesita MAC)

@IP del PC2: 150.0.0.130

MAC de PC2: 22-c2

Cabecera de trama		ARP					IP		ICMP
origen	destino	Query / Response	MAC sender	IP sender	MAC target	IP target	origen	destino	Echo Req
11-c1	FF-FF	Q	11-c1	10.0.1.10		10.0.1.1			
01-01	11-c1	R	01-01	10.0.1.1	11-c1	10.0.1.10			
11-c1	01-01						10.0.1.10	150.0.0.130	Req
ppp0	ppp1						10.0.1.10	150.0.0.130	Req
02-01	FF-FF	Q	02-01	150.0.0.129		150.0.0.130			
22-c2	02-01	R	22-c2	150.0.0.130	02-01	150.0.0.129			
02-01	22-c2						10.0.1.10	150.0.0.130	Req

3) Tiempo de resolución estimado: **12 minutos**.

- i) Se activa el RIPv2 en todos los routers de la empresa. Se pide determinar la tabla de encaminamiento del router **R2**. Usar el formato siguiente indicando en adquisición si la entrada en la tabla se refiere a una ruta S (estática), C (conectada directamente) o R (aprendida por RIP). Para simplificar la notación, indicar las redes públicas como N1, N2, N3, N4 y N5 y las redes privadas como red1, red2, red3, red4 y red_PPP. Inventarse las direcciones IP que se consideran necesarias.

Adquisición	Red	Gateway	Interfaz	Métrica
C	N1	-	e0	1
C	N2	-	e1	1
C	N3	-	e2	1
C	red_PPP	-	ppp1	1
C	150.0.0.0/30	-	ppp0	1
C	10.10.0.0/30	-	tun0	1
C	10.10.1.0/30	-	tun1	1
R	red1	10.0.0.1	ppp1	2
R	red2	10.0.0.1	ppp1	2
R	red3	10.10.0.2	tun0	2
R	N4	10.10.0.2	tun0	2
R	red4	10.10.1.2	tun1	2
R	N5	10.10.1.2	tun1	2
S	0.0.0.0	150.0.0.1	ppp0	-
El RIP se puede opcionalmente activar también para estas dos redes (aunque no es necesario)				
R	150.0.0.4/30	10.10.0.2	tun0	2
R	150.0.0.8/30	10.10.0.2	tun0	2

- ii) Suponiendo que Split Horizon, Poison Reverse y Triggered Update están activos, deducir el mensaje que R2 envía a R1. Usar el formato siguiente.

Red	Métrica
N1	1
N2	1
N3	1
150.0.0.0/30	1
red3	2
red4	2
N4	2
N5	2

- iii) Suponiendo que se corta el cable de la interfaz e1 del router R2 y cae la red N2, al detectar este fallo, deducir el **primer** mensaje que enviaría R2 a R1 usando el mismo formato de la pregunta anterior.

Red	Métrica
N2	16

- iv) ¿sería diferente el **primer** mensaje que R2 enviaría a R3? Si es que sí, escribir el contenido de este mensaje.

No, se envía el mismo mensaje.