



## GII TDRC

### TEMA 2: Protocolos y servicios de red (Capa de Red)

### - Problemas Propuestos -

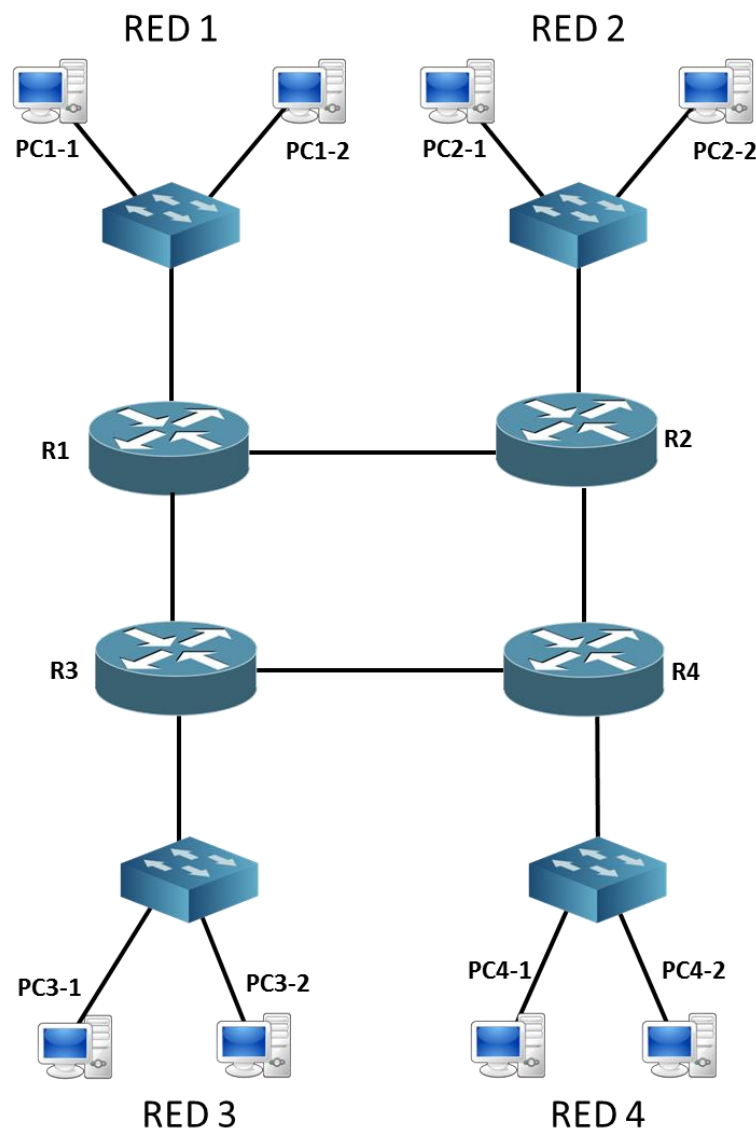
#### INSTRUCCIONES DE REALIZACIÓN Y ENTREGA

- La correcta resolución y entrega de estos ejercicios supondrá hasta 0,5 puntos de la nota final de la asignatura (parte de Teoría). Cada uno tiene una puntuación asociada.
- La entrega se hará en un documento PDF, incluyendo las imágenes y el texto que cada cual estime oportuno. Se puede hacer manuscrito y posteriormente escaneado, pero debe generarse un único documento PDF.
- Incluya en el documento su nombre y apellidos.
- La realización de estos ejercicios debe ser individual. Cada estudiante deberá hacer una entrega por separado con su propia solución.
- En su realización se recomienda incluir las explicaciones pertinentes para demostrar que se sabe resolverlos.
- Los rangos de IPs a considerar son a elección libre. Hay millones de direcciones disponibles, por lo que debería ser muy complicado que las resoluciones de dos estudiantes coincidan.
- En caso de detectar copia/plagio en dos entregas, ambas pasarán a puntuar 0 y se penalizará fuertemente a ambos estudiantes.

## **PROBLEMA 1** (0,3 puntos)

Dada la topología de la figura y partiendo de una dirección de red a elegir libremente (con máscara /24).

- Realice un reparto de direcciones IP a cada una de las subredes presentes usando las que hay disponibles. Considere que las redes tendrán: RED 1 (14 PCs), RED 2 (8 PCs), RED 3 (30 PCs), RED 4 (100 PCs).
- Asigne IPs a todos los interfaces presentes en la figura.
- Muestre la tabla de enrutamiento estático de los routers.
- Muestre dos entradas aprendidas por RIP en cada router e indique cuáles prevalecerían.



- Partimos por ejemplo de la dirección de red **10.10.10.0/24**.

Repartimos entre las subredes (de mayor a menor):

**RED 4 (100 PCs)** – 100 PCs + 2 (IPs reservadas) + 1 (router) = 103 IPs necesarias

- 7 bits → 128 IPs → /25
- 10.10.10.0 (red) hasta 10.10.10.127 (broadcast) **10.10.10.0/25**

**RED 3 (30 PCs)** - 30 PCs + 2 (IPs reservadas) + 1 (router) = 33 IPs necesarias

- 6 bits → 64 IPs → /26
- 10.10.10.128 (red) hasta 10.10.10.191 (broadcast) **10.10.10.128/26**

**RED 1 (14 PCs)** - 14 PCs + 2 (IPs reservadas) + 1 (router) = 17 IPs necesarias

- 5 bits → 32 IPs → /27
- 10.10.10.192 (red) hasta 10.10.10.223 (broadcast) **10.10.10.192/27**

**RED 2 (8 PCs)** - 8 PCs + 2 (IPs reservadas) + 1 (router) = 11 IPs necesarias

- 4 bits → 16 IPs → /28
- 10.10.10.224 (red) hasta 10.10.10.239 (broadcast) **10.10.10.224/28**

Faltarían las subredes entre routers:

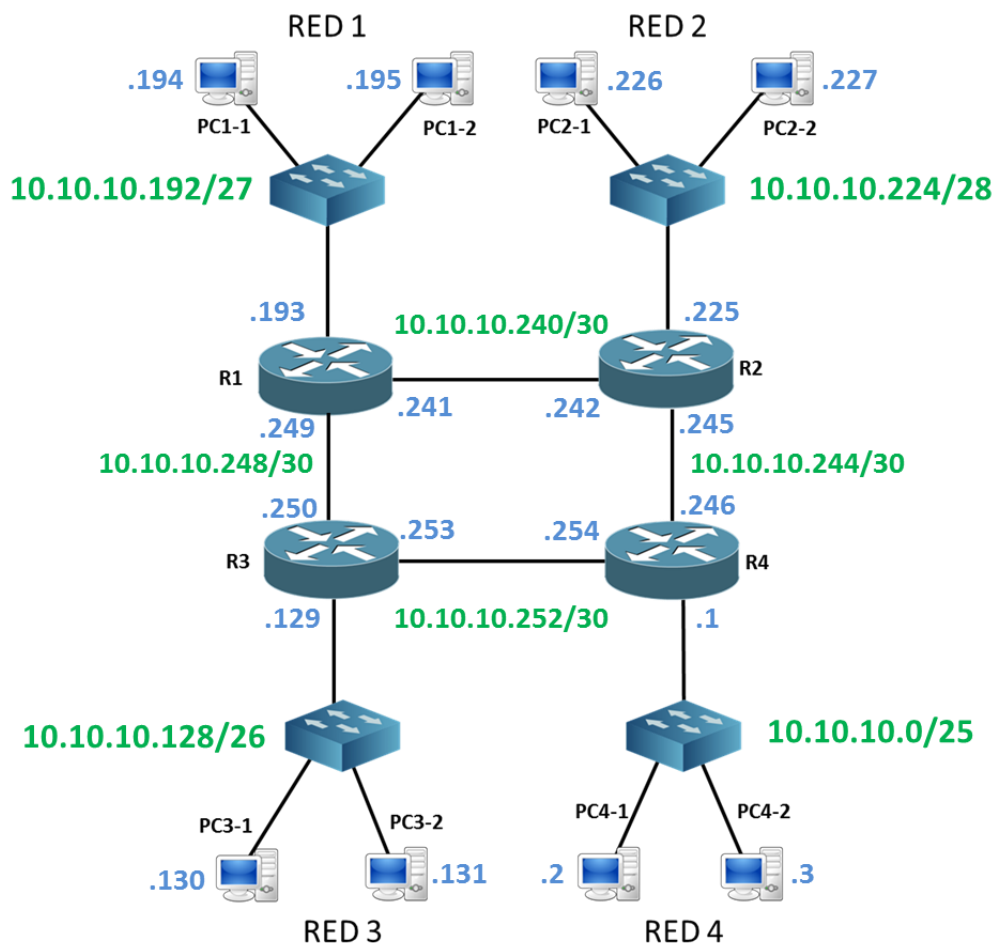
RED R1-R2: 10.10.10.240 – 10.10.10.243 **10.10.10.240/30**

RED R2-R4: 10.10.10.244 – 10.10.10.247 **10.10.10.244/30**

RED R1-R3: 10.10.10.248 – 10.10.10.251 **10.10.10.248/30**

RED R3-R4: 10.10.10.252 – 10.10.10.255 **10.10.10.252/30**

b)





c)

#### TABLA DE ENRUTAMIENTO R1

DESTINO	MÁSCARA	SIGUIENTE
10.10.10.192	/27	-
10.10.10.240	/30	-
10.10.10.248	/30	-
10.10.10.252	/30	10.10.10.250 (R3)
10.10.10.244	/30	10.10.10.242 (R2)
10.10.10.224	/28	10.10.10.242 (R2)
10.10.10.128	/26	10.10.10.250 (R3)
10.10.10.0	/25	10.10.10.250 (R3)

#### TABLA DE ENRUTAMIENTO R2

DESTINO	MÁSCARA	SIGUIENTE
10.10.10.224	/28	-
10.10.10.244	/30	-
10.10.10.240	/30	-
10.10.10.252	/30	10.10.10.246 (R4)
10.10.10.248	/30	10.10.10.241 (R1)
10.10.10.192	/27	10.10.10.241 (R1)
10.10.10.128	/26	10.10.10.241 (R1)
10.10.10.0	/25	10.10.10.246 (R4)

#### TABLA DE ENRUTAMIENTO R3

DESTINO	MÁSCARA	SIGUIENTE
10.10.10.128	/26	-
10.10.10.252	/30	-
10.10.10.248	/30	-
10.10.10.240	/30	10.10.10.249 (R1)
10.10.10.244	/30	10.10.10.254 (R4)
10.10.10.192	/27	10.10.10.249 (R1)
10.10.10.224	/28	10.10.10.254 (R4)
10.10.10.0	/25	10.10.10.254 (R4)

#### TABLA DE ENRUTAMIENTO R4

DESTINO	MÁSCARA	SIGUIENTE
10.10.10.0	/25	-
10.10.10.244	/30	-
10.10.10.252	/30	-
10.10.10.128	/26	10.10.10.253 (R3)
10.10.10.240	/30	10.10.10.245 (R2)
10.10.10.248	/30	10.10.10.245 (R2)
10.10.10.224	/28	10.10.10.245 (R2)
10.10.10.192	/27	10.10.10.245 (R2)
10.10.10.192	/26	10.10.10.245 (R2)

\*\*\* Se podrían agrupar algunas entradas (las que tengan el mismo salto siguiente), pero no se pide. Por ejemplo:

```
10.10.10.192 - 11000000 |
10.10.10.224 - 11100000 |> 10.10.10.192 /26
10.10.10.240 - 11110000 |
10.10.10.248 - 11111000 |
```



d)

Por RIP se aprenderían, pasado un tiempo, entradas para alcanzar todas las subredes desde cada router.

Pero si tenemos entradas estáticas para los mismos destinos siempre prevalecerán las estáticas al tener menor distancia administrativa (DA conexiones directas = 0, DA entradas estáticas = 1, DA entradas aprendidas por RIP = 120).

\*\*\* Si consideramos que no hubiese entradas estáticas.

Con RIP se aprenderían diferentes entradas para llegar al mismo destino por diferentes rutas. En ese caso (por defecto) prevalecería la entrada con menor coste (número de saltos).

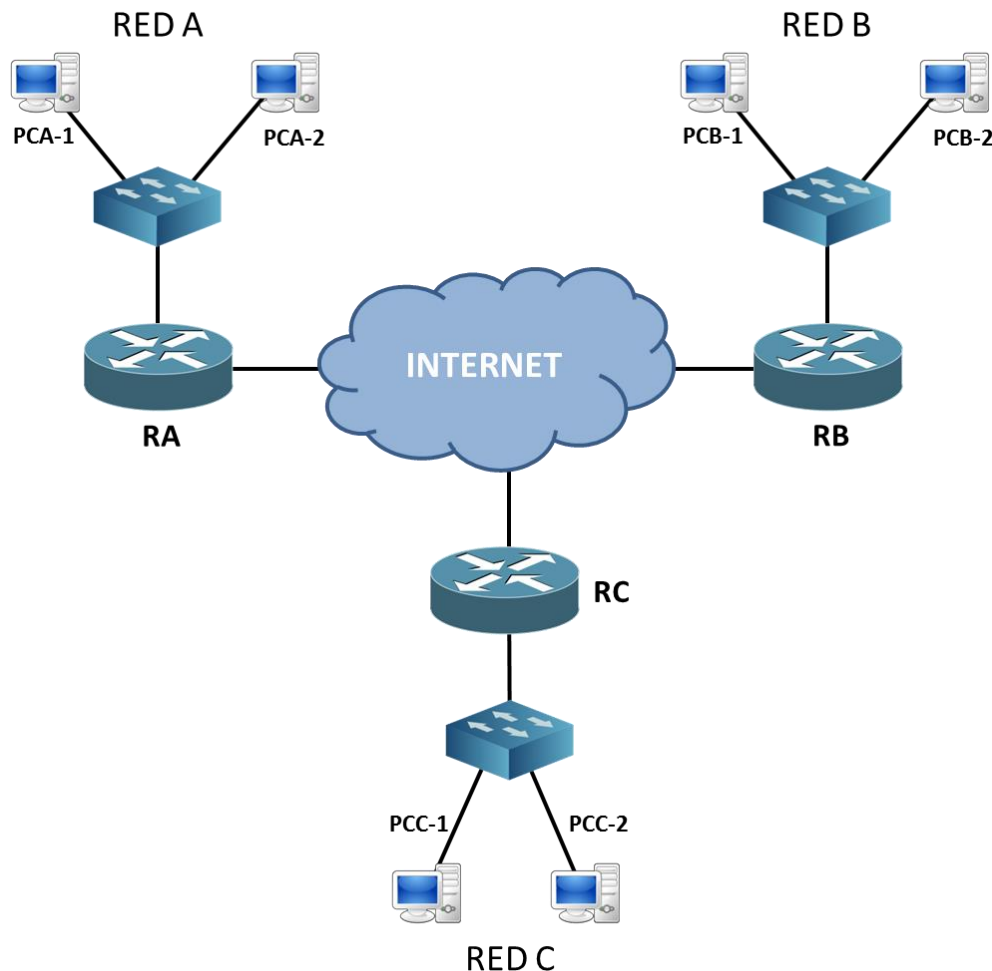
Por ejemplo, en R4:

DESTINO	MÁSCARA	SIGUIENTE	DA	COSTE
10.10.10.224	/28	10.10.10.245 (R2)	120	1
<del>10.10.10.224</del>	<del>/28</del>	<del>10.10.10.253 (R3)</del>	<del>120</del>	<del>3</del>

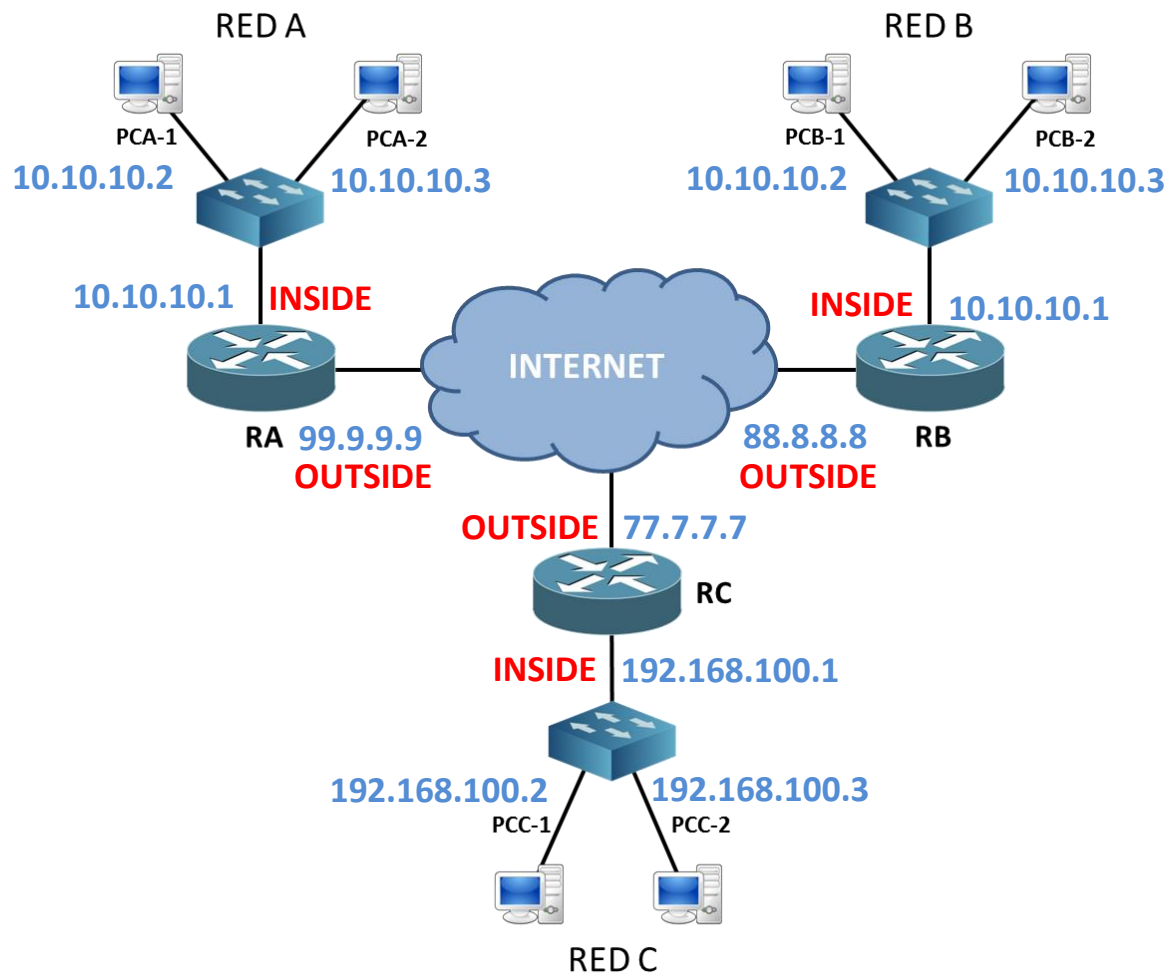
## **PROBLEMA 2** (0,2 puntos)

Dada la topología de la figura:

- Realice una asignación de IPs libremente a cada uno de los interfaces presentes, considerando que las redes A, B y C son privadas y que las direcciones en Internet son públicas.
- Considere que se está utilizando NAT en los tres routers. Indique en la figura las zonas INSIDE y OUTSIDE de cada uno.
- Considerando que el router RC está ejecutando NAT dinámico Overload (PAT), defina su tabla NAT, considerando que:
  - PCC-1 ejecuta un cliente de HTTP que accede al puerto 80 de la máquina PCB-2 y un programa que usa un socket para acceder al puerto 5555 de la máquina PCA-1
  - PCC-2 ejecuta un servicio de SSH (puerto 22) para que accedan de forma remota a él, así como un servicio TELNET (puerto 23) también para que accedan remotamente a él.



a) b)



c)

PCC-1 ejecuta un cliente de HTTP que accede al puerto 80 de la máquina PCB-2 y un programa que usa un socket para acceder al puerto 5555 de la máquina PCA-1.

PCC-2 ejecuta un servicio de SSH (puerto 22) para que accedan de forma remota a él, así como un servicio TELNET (puerto 23) también para que accedan remotamente a él.

\*\*\* Mostramos las tablas NAT de los tres routers

Tabla NAT de RA		
Inside Local (con num. Puerto)	Inside Global	Puerto
10.10.10.2:5555	99.9.9.9	2337

Tabla NAT de RB		
Inside Local (con num. Puerto)	Inside Global	Puerto
10.10.10.3:80	88.8.8.8	8341



Tabla NAT de RC		
Inside Local (con num. Puerto)	Inside Global	Puerto
192.168.100.2:4789	77.7.7.7	3456
192.168.100.2:8754	77.7.7.7	7890
192.168.100.2:22	77.7.7.7	2334
192.168.100.2:23	77.7.7.7	8778

\*\*\* Respecto a las dos primeras entradas, una correspondería a las peticiones a PCB-2:80 y la otra a PCA-1:5555