

Una empresa está realizando un estudio para conectarse a Internet. El esquema con la estructura de redes IP pensado para dicha empresa es el presentado en la siguiente figura 1.

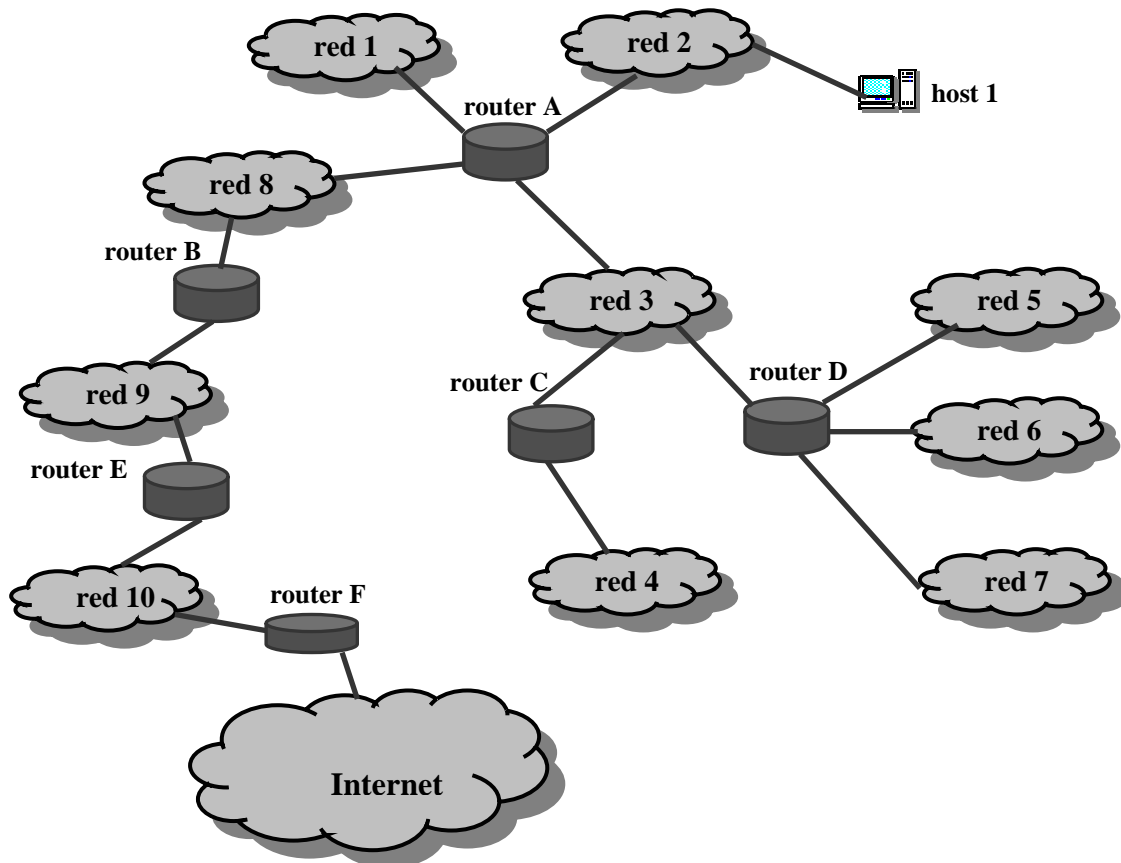


Figura 1

Apartado 1: La empresa tiene pensado que en *red 1*, *red 2*, *red 3* y *red 4* de la figura 1 vayan a conectarse como máximo 55 hosts (equipos) en cada una de ellas. Por ello, la empresa propone comprar todas las direcciones IP de la red de clase C 201.10.10.0, y se dispone a distribuirlas en 4 subredes. Se propone que la 1ª subred la formen los equipos de la *red 1*, la 2ª subred los equipos de la *red 2*, la 3ª subred los equipos de la *red 3*, y la 4ª subred para los equipos de la *red 4*.

Pregunta 1.1: (0,50) Indicar la máscara de red de las subredes.

Pregunta 1.2: (0,50) Rango de las direcciones para cada una de las 4 subredes.

Solución 1.1: La potencia de 2 más cercana a 55 es 64. Por lo tanto,
Máscara: 11111111 11111111 11111111 11000000 (255.255.255.192)

Solución 1.2:

Subred 1: de la 201.10.10.0	a la 201.10.10.63
Subred 2: de la 201.10.10.64	a la 201.10.10.127
Subred 3: de la 201.10.10.128	a la 201.10.10.191
Subred 4: de la 201.10.10.192	a la 201.10.10.255

Apartado 2: Para el caso de *red 5*, *red 6* y *red 7* de la figura 1, la empresa tiene pensado que en la *red 5* vayan a conectarse como máximo 120 hosts, en la *red 6* vayan a conectarse como máximo 60 hosts, y en la *red 7* un máximo también de 60 hosts. La empresa propone ahora comprar todas las direcciones IP de la red de clase C 202.20.20.0, distribuyéndolas en 3 subredes. Se propone que la 1ª subred la formen los equipos de la *red 5*, la 2ª subred los equipos de la *red 6* y la 3ª subred los equipos de la *red 7*.

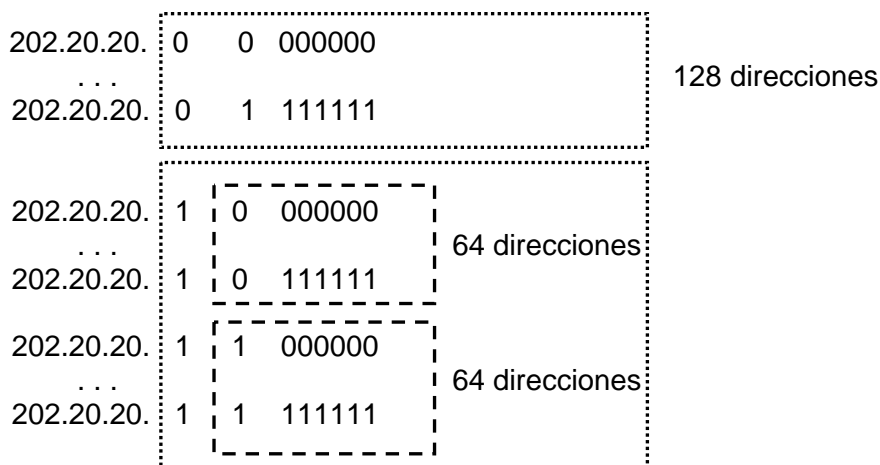
Nota: Obsérvese que en este caso se quiere tener 3 subredes (que no es un número potencia de 2), teniendo la *red 5* un tamaño que es el doble que el de *red 6* y *red 7*. Una forma de obtener estas 3 subredes es dividir el espacio total de 256 direcciones en dos subconjuntos (uno de 128 direcciones para la *red 5*, y el otro subconjunto también de 128 direcciones para la *red 6* y la *red 7*), y a su vez dividir el segundo subconjunto en otros dos subconjuntos (uno de 64 direcciones para la *red 6* y otro también de 64 direcciones para la *red 7*).

Pregunta 2.1: (0,25) Indicar la máscara de red de la subred formada por los equipos de la *red 5*.

Pregunta 2.2: (0,25) Indicar la máscara de red de la subred formada por los equipos de la *red 6* y de la *red 7*.

Pregunta 2.3: (0,25) Rango de las direcciones para cada una de las 3 subredes.

Solución 2: Dividimos por dos las 256 direcciones de la clase C, asignando el primer subconjunto de 128 direcciones para la *red 5*, y el segundo subconjunto de 128 direcciones para *red 6* y *red 7*. A su vez, dividimos este segundo subconjunto por dos y asignamos un subconjunto de 64 direcciones a la *red 6*, y el otro subconjunto de 64 direcciones a la *red 7*.



Solución 2.1:

Máscara subred para la *red 5*: 11111111 11111111 11111111 10000000
(255.255.255.128)

Solución 2.2:

Máscara subred para la *red 6* y *red 7*: 11111111 11111111 11111111 11000000
(255.255.255.192)

Solución 2.3:

Subred 5: de la 202.20.20.0	a la 202.20.20.127
Subred 6: de la 202.20.20.128	a la 202.20.20.191
Subred 7: de la 202.20.20.192	a la 202.20.20.255

Apartado 3: Por último, para el caso de las redes *red 8*, *red 9* y *red 10* de la figura 1, la empresa tiene pensado que se vayan a conectar como máximo 200 hosts en cada una de ellas. La empresa propone comprar también todas las direcciones IP de la red de clase C 203.30.30.0 para los equipos de la *red 8*, todas las direcciones IP de la red de clase C 204.40.40.0 para los equipos de la *red 9*, y todas las direcciones IP de la red de clase C 205.50.50.0 para los equipos de la *red 10*. Obviamente, por el número máximo de equipos a conectar, no se harán en este caso divisiones en subredes.

Pregunta 3.1: (0,50) Tabla del *host 1*.

Pregunta 3.2: (0,50) Tabla del *router E*.

Nota: Suponga para este apartado 3:

- Los resultados obtenidos en los apartados 1 y 2 del problema.
- Las tablas pedidas deben tener el tamaño más reducido que sea posible (es decir, que tengan el menor número posible de filas).
- 201.10.10.65 es la dirección IP del *router A* en el interfaz con la *red 2*.
- 204.40.40.1 es la dirección IP del *router B* en el interfaz con la *red 9*.
- 205.50.50.1 es la dirección IP del *router F* en el interfaz con la *red 10*.

Solución 3.1:

Tabla *host 1*

Red Destino	Máscara	Gateway	Interfaz
201.10.10.64	255.255.255.192	*	Intfz. con <i>red 2</i>
default	*	201.10.10.65	Intfz. con <i>red 2</i>

Solución 3.2:

Tabla *router E*

Red Destino	Máscara	Gateway	Interfaz
204.40.40.0	255.255.255.0	*	Intfz. con <i>red 9</i>
205.50.50.0	255.255.255.0	*	Intfz. con <i>red 10</i>
201.10.10.0	255.255.255.0	204.40.40.1	Intfz. con <i>red 9</i>
202.20.20.0	255.255.255.0	204.40.40.1	Intfz. con <i>red 9</i>
203.30.30.0	255.255.255.0	204.40.40.1	Intfz. con <i>red 9</i>
default	*	205.50.50.1	Intfz. con <i>red 10</i>

Apartado 4: Debido a la rápida expansión de la empresa, los cálculos sobre el número máximo de equipos a conectar en cada una de las redes se han demostrado poco realistas. En un determinado momento se ha visto que el número máximo de hosts que se querrían conectar es de 220 en cada una de las redes de la figura 1, y no los considerados en los apartados anteriores. Para arreglarlo, la empresa propone comprar todas las direcciones IP de 8 redes de clase C (de la 211.11.48.0 a la 211.11.55.0) distribuyéndolas de la siguiente manera: las direcciones 211.11.48.X a la *red 1*, las direcciones 211.11.49.X a la *red 2*, y así sucesivamente hasta las direcciones 211.11.55.X, que se asignarán a la *red 8*. Esta distribución se ha realizado pensando en poder agrupar las distintas direcciones en una única superred, con el consiguiente posible ahorro en el tamaño de las tablas de los equipos. También se propone seguir asignando, como en el apartado 3, todas las direcciones 204.40.40.X a la *red 9*, y las direcciones 205.50.50.X a la *red 10*.

Pregunta 4.1: (0,25) Indicar la máscara de red de la superred.

Pregunta 4.2: (0,50) Rango de las direcciones de la superred.

Pregunta 4.3: (0,75) Tabla del *router E*, utilizando direccionamiento con superredes.

Nota: Suponga para este apartado 4 que 204.40.40.1 es la dirección IP del *router B* en el interfaz con la *red 9*, y 205.50.50.1 es la dirección IP del *router F* en el interfaz con la *red 10*.

Solución 4.1:	211.	11.	00110	000 (48)	.X
	211.	11.	00110	001 (49)	.X
	211.	11.	00110	010 (50)	.X
	211.	11.	00110	011 (51)	.X
	211.	11.	00110	100 (52)	.X
	211.	11.	00110	101 (53)	.X
	211.	11.	00110	110 (54)	.X
	211.	11.	00110	111 (55)	.X
				
Máscara:	11111111	11111111	11111	000	00000000 (255.255.248.0)

Solución 4.2: Superred: de la 211.11.48.0 a la 211.11.55.255

Tabla <i>router E</i>			
Red Destino	Máscara	Gateway	Interfaz
204.40.40.0	255.255.255.0	*	Intfz. con <i>red 9</i>
205.50.50.0	255.255.255.0	*	Intfz. con <i>red 10</i>
211.11.48.0	255.255.248.0	204.40.40.1	Intfz. con <i>red 9</i>
default	*	205.50.50.1	Intfz. con <i>red 10</i>

Apartado 5 La empresa quiere utilizar Frame Relay para su acceso a Internet por el *router F*. Se ha calculado que, por término medio, 25 usuarios van a estar en cada una de las 10 redes generando simultáneamente tráfico hacia Internet. Este tráfico se traducirá en que cada usuario generará 5 tramas por segundo, siendo el tamaño total de cada una de estas tramas de 100 octetos. Se ha calculado también que el 75% de ese tráfico va a ser vital para la empresa, y por lo tanto su envío a Internet debe estar garantizado, mientras que el 25% restante sólo va a ser interesante enviarlo si la red Frame Relay no está congestionada.

Pregunta 5.1: (0,75) Supuesto que se quiere utilizar un CVP para el acceso, indicar el valor del Bc (ráfaga contratada), Be (ráfaga en exceso) y CIR a contratar sabiendo que el Tc=0,5 seg.

Solución 5.1:
 $25 \times 10 \times 5 \times 0,5 = 625$ tramas totales cada Tc
 $625 \times 0,75 = 468,75$ tramas a garantizar
 $Bc = 468,75 \times 100 \times 8 = 375.000$ bits
 $Be = (625 - 468,75) \times 100 \times 8 = 124.800$ bits
 $CIR = Bc / Tc = 750.400$ b.p.s