



REDES



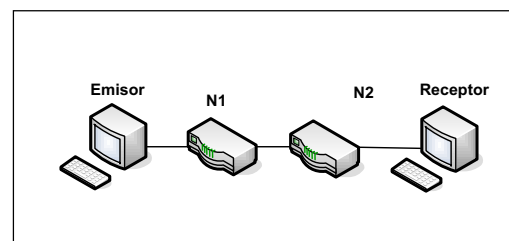
RELACIÓN DE PROBLEMAS DE LOS TEMAS 2 Y 3

1. Estime el tiempo involucrado en la transmisión de un mensaje de datos para las técnicas de conmutación de circuitos (CC) y de paquetes mediante datagramas (CPD) y mediante circuitos virtuales (CPCV) considerando los siguientes parámetros:

- M: longitud en bits del mensaje a enviar.
- V: velocidad de transmisión de las líneas en bps.
- P: longitud en bits de los paquetes, tanto en CPD como en CPCV.
- H_d : bits de cabecera de los paquetes en CPD.
- H_c : bits de cabecera de los paquetes en CPCV.
- T: longitud en bits de los mensajes intercambiados para el establecimiento y cierre de la conexión, tanto para CC como CPCV.
- N: número de nodos intermedios entre las estaciones finales.
- D: tiempo de procesamiento en segundos en cada nodo, tanto en CC como en CPD y en CPCV.
- R: retardo de propagación, en segundos, asociado a cada enlace, en CC, en CPD y en CPCV.

2. Dos entidades paritarias de nivel de red situadas en A y B intercambian paquetes de 1504 bytes a través de una red conmutada (véase la figura). Los paquetes deben atravesar 2 nodos ($N1$ y $N2$) para llegar desde una a otra. Los parámetros más relevantes de las redes, enlaces y routers se indican a la tabla adjunta. Determine el tamaño mínimo de un archivo para que resulte el mismo tiempo su transmisión mediante conmutación de paquetes mediante circuitos virtuales (CPCV) que mediante datagramas (CPD), sabiendo que el tamaño de cabecera en CPCV es de 32 bytes, mientras que en CPD es de 64 bytes. Suponga que las tramas de confirmación y establecimiento tienen tamaño de 64 kB.

	N1	N2
Tiempo procesamiento (CPD)	64 ms	64 ms
Tiempo procesamiento (CPCV)	48 ms	48 ms
Tiempo procesamiento (CPCV) en el primer mensaje de conexión.	64 ms	64 ms
Tiempo de propagación (CPD y CPCV)	0.000005 ms	0.000005 ms
Velocidad de transmisión de las líneas	10Mbps	10Mbps



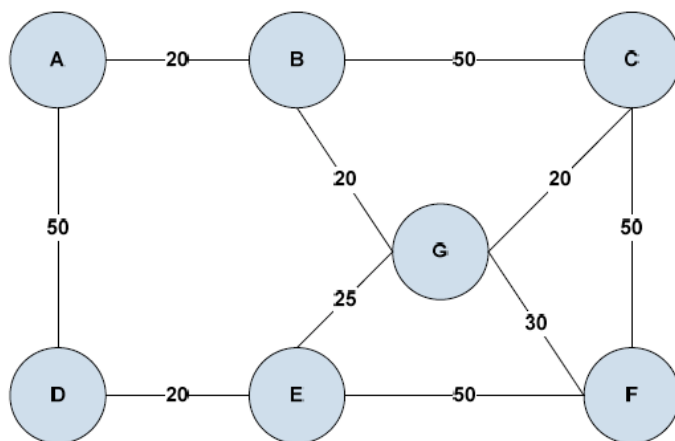
3. Dos terminales están unidos por un nodo de conmutación. Calcular el tiempo necesario para transmitir extremo a extremo un mensaje de 12 Mbits según la técnica de conmutación sea conmutación de circuitos (CC) o conmutación de paquetes mediante circuitos virtuales (CPCV).

- El tamaño de las tramas de confirmación y establecimiento de la conexión tiene un tamaño de 1024 bits.
- Los retardos de propagación entre los nodos es de 100 ms.
- Los retardos de procesamiento son de 24 ms en el primer mensaje de conmutación de circuitos y circuitos virtuales. En el resto de mensajes enviados en circuitos virtuales y

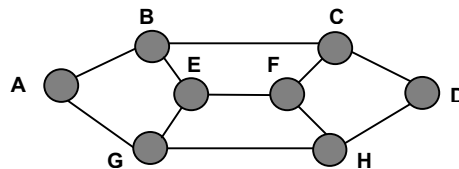
- La longitud de los paquetes es de 10 KBytes y la cabecera son 32 bytes.
- La velocidad de la línea es de 1 Mbps en todas las líneas.

D (40,28,15,0,35,42,17,25,51,30,32,25),
C(25,13,0,15,20,30,24,14,35,42,34,25),
G(22,10,23,18,14,5,0,5,30,34,35,16),
L(40,51,38,23,29,20,15,11,28,19,9,0),
J(21,33,32,30,24,34,36,18,8,0,10,19).

7. Considerando el grafo de la figura, aplicar el algoritmo de Dijkstra para encontrar el camino de coste mínimo para un paquete procedente del nodo A al nodo F.



8. Considere la red de la figura. Suponga que dicha red utiliza la inundación como algoritmo de enrutamiento. Si un paquete enviado de A a D tiene una cuenta máxima de salto de 3, liste todas las rutas que éste tomará.



9. Convertir los números de la tabla en fomato binarios en notación decimal.

Binario	Decimal
11001100	
10101010	
11100011	
10110011	
00110101	

10. Convertir los números de la tabla en formato decimal a su notación binaria.

Decimal	Binario
48	
222	
119	
135	
60	

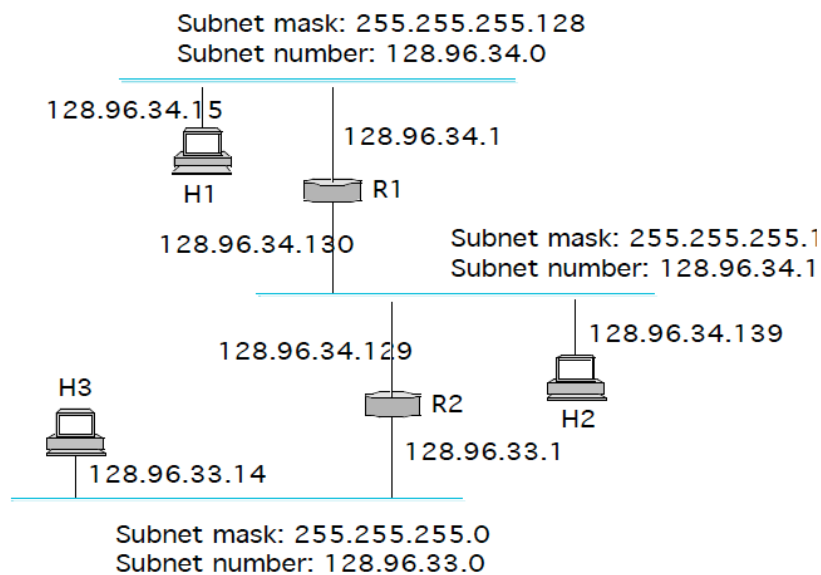
11. Dada la dirección 132.45.0.0/16.

- Establecer 8 subredes utilizando tres bits para identificarlas
- Expresar las subredes tanto en su formato binario como decimal
- Listar el rango de host direccionados que pueden ser asignados a cada subred.
- Listar la dirección de broadcast para cada una de las subredes.

12. Agrega el siguiente conjunto de 24 direcciones IP lo máximo posible utilizando CIDR

- 212.56.132.0/24
- 212.56.133.0/24
- 212.56.134.0/24
- 212.56.135.0/24

13. Escribir la tabla de enrutamiento para el router R2, estableciendo el destino, máscara, Gateway e interfaz en cada una de las líneas que debería tener la tabla de enrutamiento para permitir la comunicación con un host que pertenezca a alguna de las redes consideradas en la figura.



14. Imagine que tiene una red de Clase B con el número de red 172.16.0.0. Determine cuál sería la máscara en formato binario y decimal que se debería emplear. En los siguientes casos:

- Se decide tomar prestados 8 bits para crear subredes.
- Se decide tomar prestados sólo 7 bits para el campo de subred.

15. Para las siguientes direcciones IP determine que parte de ellas representa la red (se supone la máscara por defecto de la clase a la que pertenece esa dirección)

- La dirección 154.19.2.7.
- La dirección 129.219.51.18.

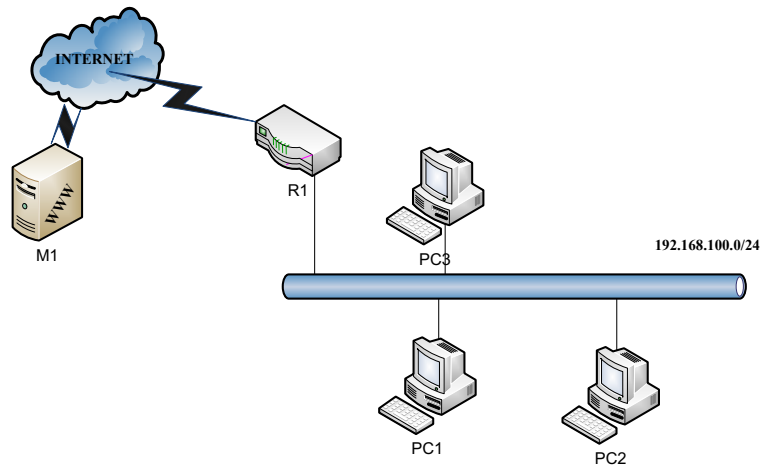
16. Una empresa utiliza un mecanismo de NAT con múltiples direcciones privadas y una sola dirección IP pública (NAT/PAT, Network Address Translation/Port Address Translation). PC1 desea conectarse al servidor web de M1. ¿Qué datos debe modificar R1 en los paquetes que van de PC1 a M1 y de M1 a PC1 en dicha consulta? Indique cuáles serían esos datos en los paquetes antes y después de pasar por R1.

Datos

Dirección IP PC1: 192.168.10.23

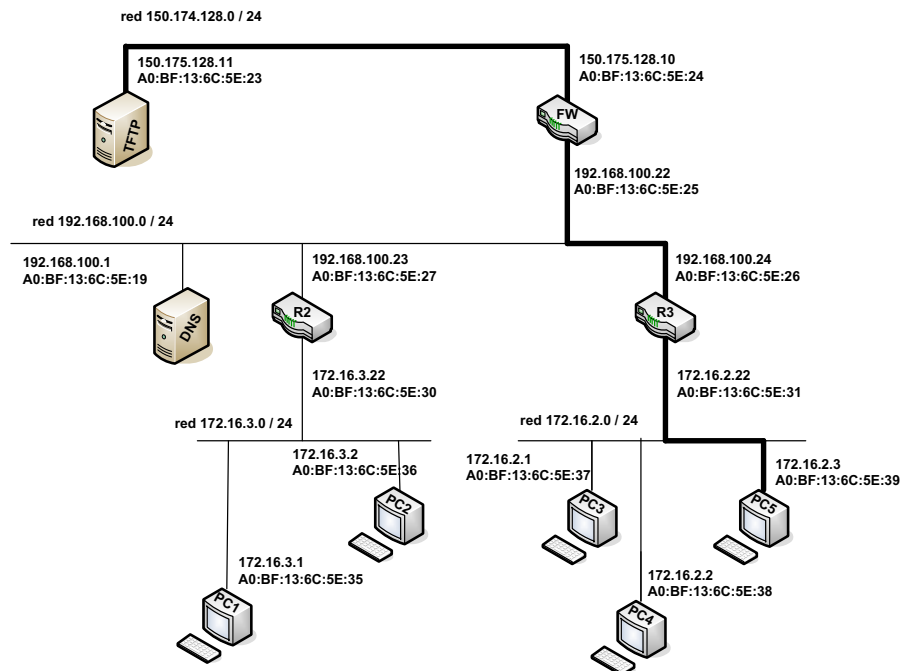
Dirección IP M1: 216.239.39.104

Dirección IP pública de la empresa: 250.214.100.4

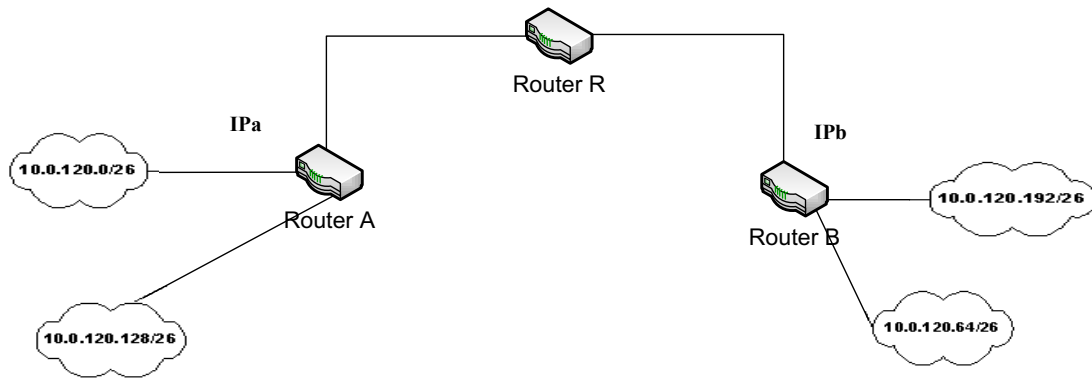


17. Una organización se divide en dos departamentos: departamento de Contabilidad y departamento de Recursos de Humanos, tal y como se muestra en la figura. Cada departamento está independizado en diferentes redes para las que emplea direcciones privadas. La organización cuenta con una sola dirección IP pública que es 150.175.128.10. La red corporativa se conecta al exterior a través del Firewall (FW) que implementa procedimiento NAT/PAT. Detalla las direcciones físicas (direcciones MAC), las direcciones IP origen y destino y los puertos origen y destino para cada paso del camino que debe seguir un paquete generado por una petición realizada por PC5 al servidor TFTP mediante UDP. Realice la misma especificación para el mensaje que devolvería en respuesta TFTP al PC8. El puerto por el que TFTP atiende peticiones es el 69 y su dirección IP 150.175.128.10.

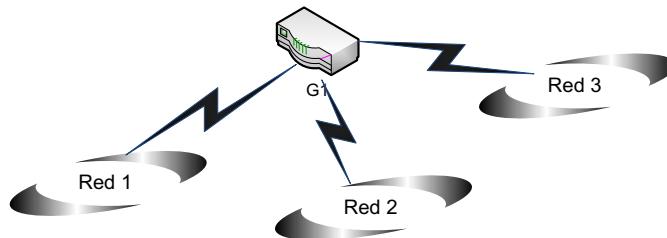
Suponga que todas las tablas ARP son conocidas, es decir para cualquier dirección IP y cualquier host/router se conoce su dirección física. Considere que las tablas de encaminamiento son correctas y el camino que indican es el que se señala en **negrita** en la figura. Finalmente, considere que el usuario del PC5 conoce la dirección IP asociada al servidor de TFTP (no es necesario consultar al DNS).



18. En el diagrama de la figura indique cuál sería la tabla del Router R si no se utilizan rutas por defecto.



19. Una organización, para la interconexión e interoperabilidad vía TCP/IP de todas sus estaciones de trabajo, dispone de tres redes de datos (Red1, Red2 y Red3) conectadas mediante un router G1 según se muestra en la siguiente figura:



Las direcciones IP asignadas a las distintas redes de la organización son las siguientes:

- Red1: 220.130.145.0
 - Red2: 216.144.108.0
 - Red3: 135.100.0.0
- a) Suponiendo que G1 no dispone de suficiente información en su tabla de encaminamiento ¿Qué acciones se desencadenan si llega un datagrama IP que contiene una dirección de red destinataria, la cual no se encuentra almacenada en dicha tabla?.
 - b) Se desea crear, a partir de la dirección IP de Red2 (216.144.108.0), 5 subredes para conectar 20 máquinas a cada una de ellas. ¿Qué máscara de subred se utiliza para encaminar correctamente datagramas IP a dichas máquinas?.
 - c) Se desea crear, a partir de la dirección IP de Red3 (135.100.0.0), 254 subredes para conectar correctamente 254 máquinas a cada una de ellas. ¿Qué máscara de subred se emplea para encaminar correctamente datagramas IP a dichas máquinas?.
 - d) Se desea crear, a partir de la dirección IP de Red1(220.130.145.0), 6 subredes para conectar 64 máquinas a cada una de ellas. ¿Qué direcciones de subred se emplean para encaminar correctamente datagramas IP a dichas máquinas?.

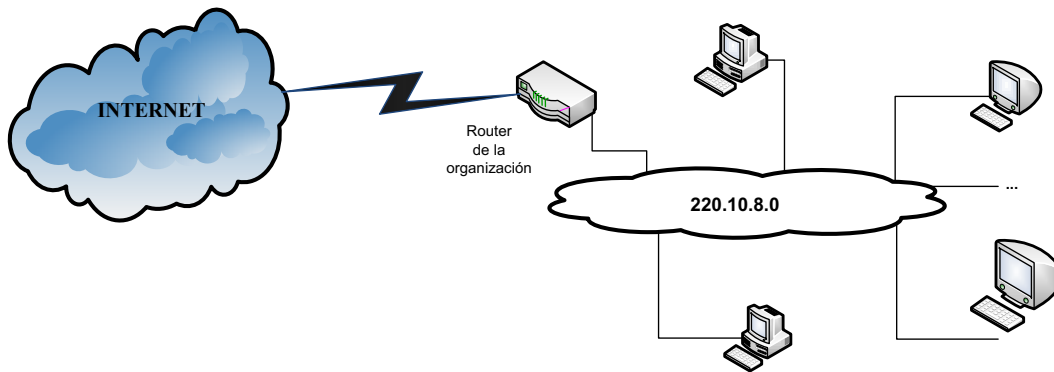
20. ¿Cuántas redes de la clase C se contienen en el bloque CIDR representado por 192.5.48.0/22.

21. Una organización “A” desea conectar a Internet como máximo 2032 máquinas. A su vez, otra organización “B” quiere conectar, también a Internet, como máximo 4064 máquinas. Con el objetivo de que dichas organizaciones hagan un uso lo más óptimo posible del espacio de direccionamiento, el proveedor de “A” le asigna un formato de encaminamiento entre dominios

sin clase (CIDR) a partir de la dirección 205.10.0.0. Asimismo, el proveedor de “B” asigna a esta última organización, un formato de encaminamiento entre dominios sin clase (CIDR) a partir de la dirección 215.25.0.0.

1. Indicar la longitud de prefijo en bits de la máscara de CIDR empleada en las organizaciones “A” y “B”.
2. Indicar las máscaras de CIDR empleadas por ambas organizaciones.
3. Indicar las direcciones IP de cada una de las redes de “A” y “B”.

22. Una organización dispone de una única red privada de datos a la cual se conectan todas sus máquinas, permitiendo, por tanto, la comunicación y compartición de recursos de computación e información entre sus diferentes empleados. Con el tiempo dicha organización decide conectar todas sus máquinas a Internet. Para ello, se pone en contacto con el correspondiente *proveedor del servicio de acceso (ISP)* para contratar una dirección IP oficial para la red de la organización. La dirección resultante ofertada por tal proveedor es la 220.10.8.0 con la máscara 255.255.255.0.



Posteriormente, la organización decide distribuir sus máquinas en función de 6 departamentos que se han creado internamente para un mejor reparto de funciones y actividades dentro de la entidad. En este nuevo escenario, se considera que la mejor opción es disponer de 6 redes de datos (una red por departamento), independientes e interconectadas dentro de la organización a través de un mismo router.

1. Teniendo en cuenta que no se desea contratar ninguna nueva dirección IP para la organización y que se desea mantener la misma dirección IP (220.10.8.0), ¿cómo se pueden asignar direcciones IP a cada una de las 6 nuevas redes y a las máquinas conectadas a dichas redes?
2. ¿Cuál es el número máximo de máquinas que la organización puede conectar a cada una de sus seis redes departamentales?
3. Indicar las direcciones IP de cada una de las 6 redes de la organización y las máscaras asociadas a dichas direcciones.

23. Una red dispone de la dirección 128.42.64.0/18.

- a) De qué clase es la dirección base?, ¿Qué porcentaje de dicha clase cubre este bloque?
- b) Se desea crear 3 subredes
 - Subred 1 (389 equipos)
 - Subred 2 (123 equipos)
 - Subred 3 (195 equipos)

Si cada subred desea tener disponible un 5% adicional para uso futuro, ¿cuántas direcciones IP se precisa reservar si queremos cubrir todas las necesidades especificadas?

- c) ¿Qué máscara garantiza un tamaño suficiente para albergar dicho número de direcciones?

- d) ¿Cuáles serían las direcciones de red, de difusión, las máscaras y el rango de direcciones útil de las 3 subredes? Asigne las direcciones utilizando el bloque del extremo superior y ordenando las subredes de menor a mayor número de hosts

24. Una red dispone de la dirección 128.100.32/19.

- a) De qué clase es la dirección base?, ¿Qué porcentaje de dicha clase cubre este bloque?

Se desea crear 7 subredes e interconectarlas a través de 4 routers

- Al R1 se conectarán la subred 1 (556 equipos) y la 2 (41 equipos)
 - Al R2 se conectarán la subred 3 (220 equipos) y la 4 (311 equipos)
 - Al R3 se conectarán la subred 5 (60 equipos)
 - Al R4 se conectarán la subred 6 (55 equipos) y la 7 (46 equipos)
 - Todos los routers están conectados al R4.
- b) ¿Cuántas direcciones IP se precisa reservar si queremos cubrir todas las necesidades especificadas?
- c) ¿Qué máscara garantiza un tamaño suficiente para albergar dicho número de direcciones?
- d) ¿Cuáles serían las direcciones de red, de difusión, las máscaras y el rango de direcciones útil de las 7 subredes? Asigne las direcciones utilizando

25. Un proveedor de servicios de internet (ISP) dispone de un bloque de direcciones 209.16.0.0/16.

- ¿Cuántas redes de clase C contiene dicho bloque?
- El ISP tiene cuatro clientes (A, B, C y D) que tienen las siguientes necesidades en cuanto direccionamiento
 - El cliente A necesita disponer de 430 direcciones
 - El cliente B necesita 311 direcciones
 - El cliente C necesita 991 direcciones
 - El cliente D necesita 1956 direcciones

¿Tiene capacidad suficiente si además desea reservar un espacio de 1/16 del espacio de direcciones que proporciona el bloque CIDR?.

- c) Considerando las redes de mayor a menor, asigne el bloque de direcciones a cada uno de los clientes. ¿Qué valores tendrán los bloques CIDR asignados a cada cliente de tal forma que se minimice el número de direcciones que no se utilizan? Indique para cada cliente, la dirección de red y máscara asignada y el bloque de direcciones de clase C que se le ha asignado.

26. Suponga que la capa de transporte entrega un segmento de 4500 bytes a la capa de red y ésta lo debe transmitir en un medio cuyo protocolo de capa 2 soporta una carga útil de 2500 bytes por trama. Puede considerar que el encabezado de capa 3 es fijo de 20 bytes. Describa el o los paquetes de capa de red que es necesario transmitir para encaminar el segmento indicado. Especifique para cada paquete:

- El estado de los campos siguientes:
 - identificador de paquete*

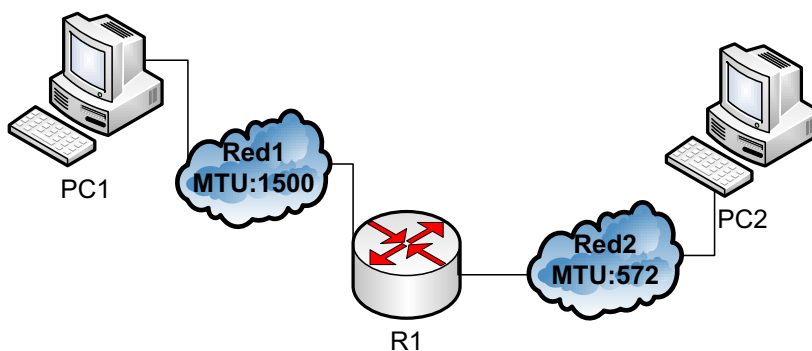
- *offset de fragmento*
- *bandera de “más fragmentos” MF*
- *bandera de “no fragmentar” DF*

La cantidad de bytes que transporta

27. El router R1 recibe un datagrama de 1500 bytes del PC1 y lo reenvía por la red 2 hacia PC2. La información del paquete recibido en R1 se muestra a continuación:

- Identificador = 1
- DF = 0
- MF=0
- Offset /desplazamiento = 0
- Longitud = 1500 bytes

Describe los paquetes de capa de red que finalmente envía R1 para que puedan atravesar la red2 y llegar al PC2.



28. Un proveedor de servicios de internet dispone del bloque de direcciones 198.16.0.0/17. Tiene cuatro solicitudes:

- Empresa A (4000 equipos)
- Empresa B (2000 equipos)
- Empresa C (4000 equipos)
- Empresa D (8000 equipos)

Considerando las redes de mayor a menor, asigne el bloque de direcciones a cada uno de los clientes. ¿Qué valores tendrán los bloques CIDR asignados a cada cliente de tal forma que se minimice el número de direcciones que no se utilizan? Indique para cada cliente, la dirección de red y máscara asignada y el bloque de direcciones de clase C que se le ha asignado.

29. Realice las operaciones indicadas con las direcciones IPv6:

Aplice las reglas para la abreviatura de direcciones IPv6 y comprima o descomprima las siguientes direcciones:

- 2001:1234:5678:0001:0000:0000:0000:0001/64
- 2001:0000:0000:0001:0000:0000:0000:0001/64

Diferencia la parte de red y de host

- 2001:1234:5678:0001:0000:0000:0000:0001/64

Crear subredes con 16 bits

- 2001:1234:5678::/48

30. Aplique las reglas para la abreviatura de direcciones IPv6 y comprima o descomprima las siguientes direcciones:

- 2002:0EC0:0200:0001:0000:04EB:44CE:08A2
- FE80:0000:0000:0001:0000:60BB:008E:7402
- FE80::7042:B3D7:3DEC:84B8
- FF00::
- 2001:0030:0001:ACAD:0000:330E:10C2:32BF

31. Identifique el tipo de dirección IPv6 que representa

- 2001:0DB8:1:ACAD::FE55:6789:B210
- ::1
- FC00:22:A:2::CD4:23E4:76FA
- 2033:DB8:1:1:22:A33D:259A:21FE
- FE80::3201:CC01:65B1
- FF00::
- FF00::DB7:4322:A231:67C
- FF02::2