

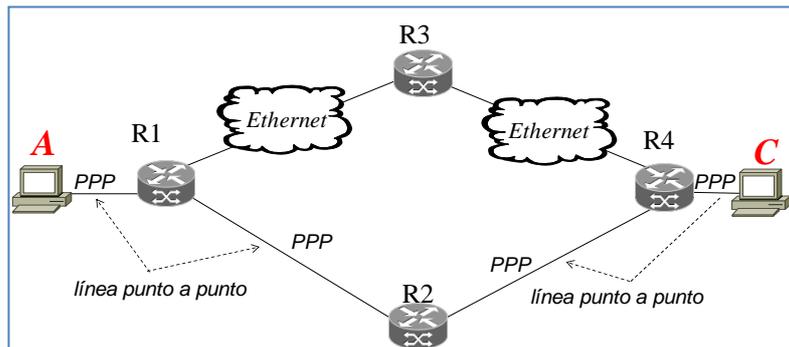
Tema 2

CURSO 2018/19 (PLAN 2009)

Primer Semestre

SUPUESTO 1

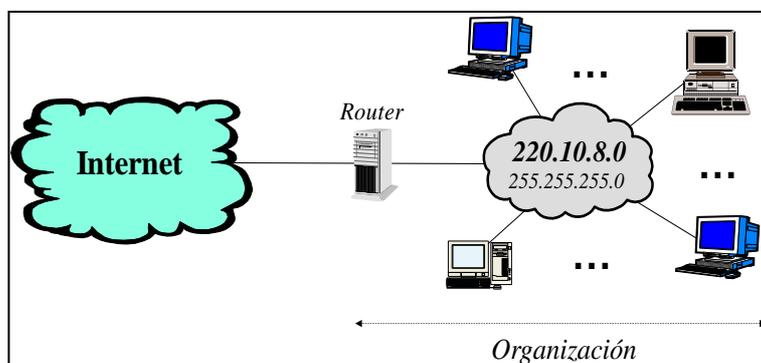
Una organización dispone de dos sistemas finales “A” y “C” que se encuentran conectados a los routers R1 y R4, respectivamente, mediante una línea serie o punto a punto que dispone del protocolo PPP como protocolo del interfaz de la red de acceso. Ídem, entre R1-R2 y R2-R4. A su vez, los routers R1-R3-R4 se conectan mediante redes Ethernet.



- a) Indique, gráficamente, el conjunto de protocolos de comunicaciones que intervienen en una solicitud de descarga de un fichero, vía el protocolo FTP, entre los equipos “A” y “C”. Se asume que la solicitud se hace desde el equipo “A” y por la ruta “A”-R1-R3-R4-“C”. Asimismo, indique gráficamente, ¿cómo se realizaría dicha comunicación en función de los niveles de comunicaciones y máquinas intervinientes?
- b) Ídem, por la ruta “A”-R1-R2-R4-“C”

SUPUESTO 2

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



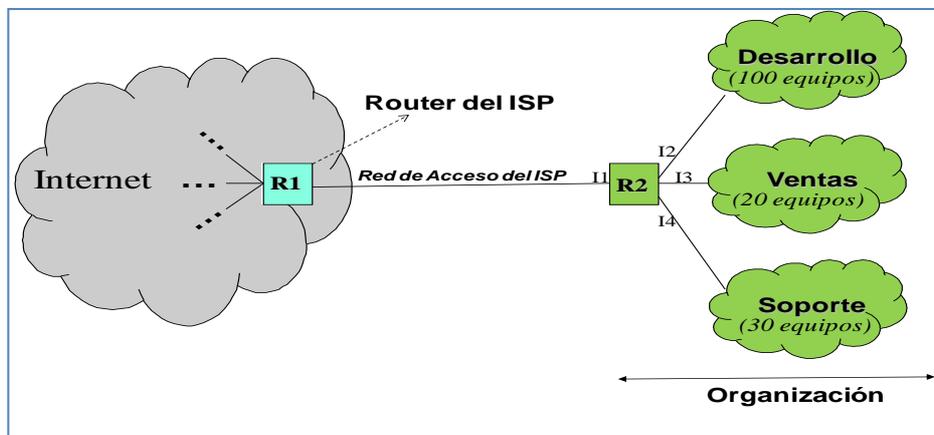
- a) ¿Cuántas direcciones de red (IP) y del nivel de enlace tiene el router de la organización?
- b) ¿Cuál es el máximo número de sistemas que se pueden conectar a la red de dicha organización?

Con el tiempo, la organización decide distribuir sus máquinas en función de seis departamentos para un mejor reparto de funciones dentro la entidad. Para ello, considera que la mejor opción es disponer de subredes Ethernet (una por departamento), independientes e interconectadas dentro de la organización a través de un mismo router.

- ¿Cuántas direcciones del nivel de red o IP y del nivel de enlace tendrá el router de la organización en función del nuevo escenario?
- ¿Cuál es el máximo número de máquinas que la organización puede conectar a cada una de sus seis subredes departamentales?
- Indique las direcciones IP de cada una de las seis subredes de la organización y las máscaras asociadas a dichas direcciones
- Indique las direcciones IP del router en función de las seis subredes de la organización.
- Indique la dirección IP de la primera máquina de usuario en cada una de las seis subredes de la organización.
- Configure, con el menor número posible de entradas, la tabla de encaminamiento del router de la organización y de la primera máquina de usuario de cada subred

SUPUESTO 3

Una Organización conectada a Internet a través del router de su operador o ISP (R1), se estructura en 3 Departamentos (Desarrollo, Ventas y Soporte) tal y como se indica en la siguiente Figura. Dicha organización dispone de una *dirección de red* (197.55.12.0/24) suministrada por su ISP y se conecta a Internet a través de un router de E/S (R2) y está estructurada en departamentos. Las necesidades de cada Departamento se muestran en la siguiente figura:



Se pide:

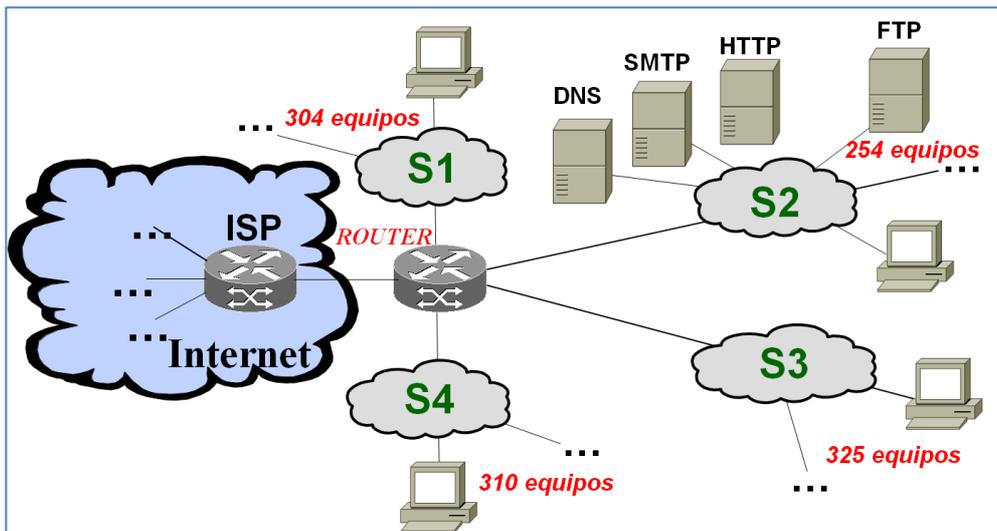
- ¿Qué dirección IP y máscara asignaría a cada una de las redes de los departamentos de manera que se minimice el tamaño de cada subred?
- Configure, con el menor número posible de entradas, las tablas de encaminamiento de los routers R2 y R1.

SUPUESTO 4

Una organización dispone del siguiente rango de direcciones IP, 191.36.0.0/21. La infraestructura de comunicaciones de dicha organización está diseñada en función de 4 subredes Ethernet con la siguiente distribución de equipos por subred:

- S1: 304 equipos de usuario.

- S2: 254 equipos distribuidos en 4 servidores (DNS, SMTP, HTTP y FTP) y 250 equipos de usuario.
- S3: 325 equipos de usuario.
- S4: 310 equipos de usuario.



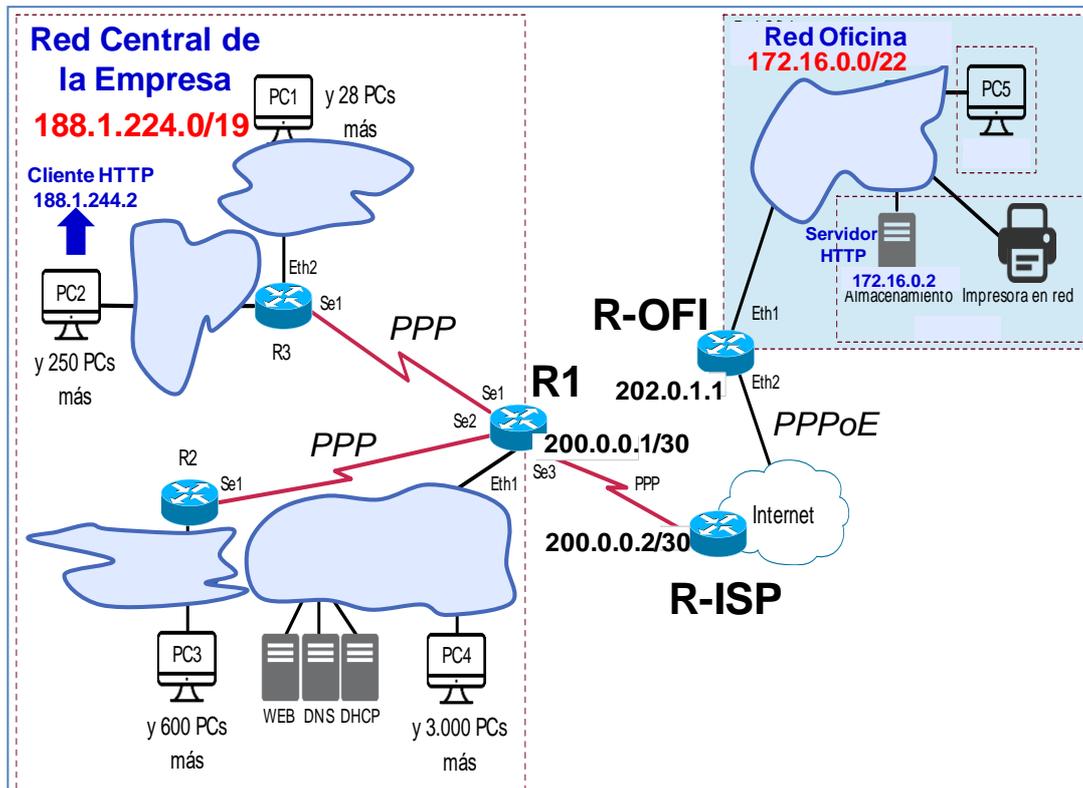
En la anterior figura se muestra el escenario planteado en dicha organización y en donde el router de entrada y salida (ROUTER) de la organización se conecta vía Ethernet con el router de su ISP u operador.

- ¿Cuál es el número máximo de direcciones IP que la organización puede emplear para direccionar sus equipos informáticos?
- Diseñe un plan de direccionamiento estático, comenzando por las subredes de mayor tamaño. Detalle las direcciones que se han de asignar a los equipos de cada subred.
- Con el tiempo, la organización decide ampliar el número de subredes y crear una nueva subred Ethernet (S5) conectada directamente al mismo ROUTER de entrada y salida de la organización. Dicha subred S5 consta de 243 nuevos equipos de usuario. Teniendo en cuenta las direcciones ya asignadas en el plan de direccionamiento, efectuado anteriormente; amplíe dicho espacio de direccionamiento; pero sólo para esta nueva subred (S5). Asimismo, detalle las direcciones que se han de asignar a los equipos de S5.
- Indique el contenido de la tabla de encaminamiento del ROUTER de la organización con TODAS LAS SUBREDES POSIBLES, en función de la siguiente información: DESTINO, MÁSCARA, RUTA e INTERFAZ.

SUPUESTO 5

Una gran empresa multinacional posee una red central que proporciona la infraestructura necesaria para que sus empleados puedan trabajar desde sus ordenadores de escritorio (PCs en la figura). Esta red tiene asignada la dirección IP pública **188.1.224.0 /19**, y conecta con Internet, a través del router R1, mediante un enlace punto a punto PPP con el router del proveedor de servicio (R-ISP). La interfaz de R1 en este enlace (Se2) tiene la dirección IP **202.0.0.1 /30**. Por otro lado, la empresa cuenta con una oficina remota con direccionamiento privado, cuya dirección de red es **172.16.0.0 /22**. Dicha oficina posee un router frontera (R-OFI) el cual tiene asignada la IP pública **202.0.1.1 /30** en su interfaz Eth2 conectada a Internet.

La figura siguiente muestra con más detalle la topología descrita en el párrafo anterior:



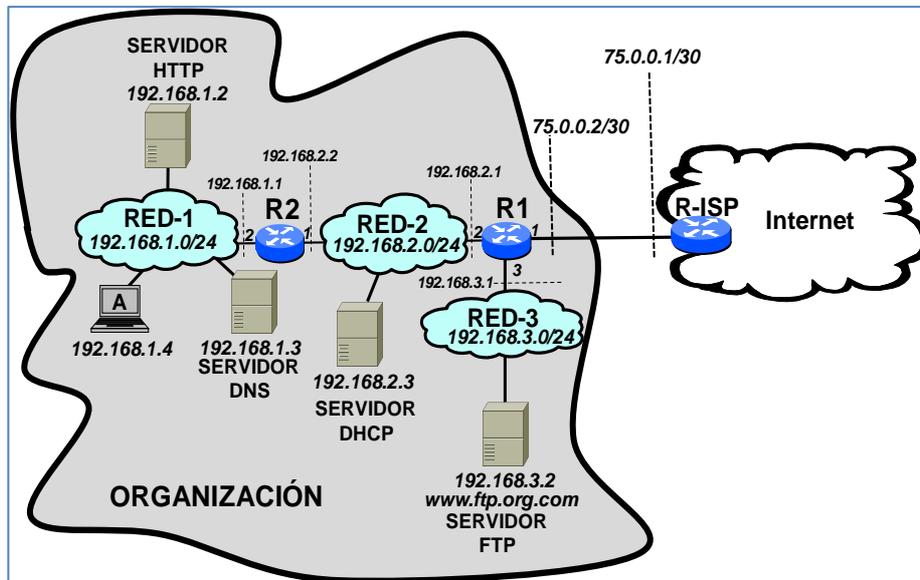
- ¿Cuántas subredes existen en la red central de la empresa?
- Realice el plan de direccionamiento de dicha red central, cumpliendo con las siguientes reglas:
 - Las subredes deben permitir direccionar el número de equipos existentes en la figura, teniendo en cuenta además que hay PCs extra que no han sido dibujados. Por ejemplo: “PC1 y 28 PCs más” significa que en ese punto de la topología hay 29 PCs.
 - Se debe partir de la dirección de red indicada (188.1.224.0 /19), empezando por las subredes de mayor tamaño, y por las direcciones IP más pequeñas.
 - Para cada una de las subredes identificadas, indique su dirección de red, máscara, y dirección de broadcast dirigido.
- Represente las tablas de encaminamiento IP de los routers R1 y R2, con el menor número de entradas posibles, para encaminar correctamente el tráfico local de la empresa y hacia Internet. Utilice para ello el siguiente formato de tabla:

Dir. IP Destino	Máscara	Gateway	Interfaz
-----------------	---------	---------	----------

- Un usuario sentado en PC5 intenta imprimir en la impresora en red, pero ésta tiene el cable de red desconectado. ¿Qué máquina detectará el correspondiente problema? ¿Qué protocolo o protocolos intervendrán? ¿Qué acciones se llevarían a cabo ante este hecho?

SUPUESTO 6

Una Organización conectada a Internet a través del router de su ISP (R-ISP), se estructura en 3 redes (RED-1, RED-2 y RED-3) tal y como se indica en la siguiente Figura.

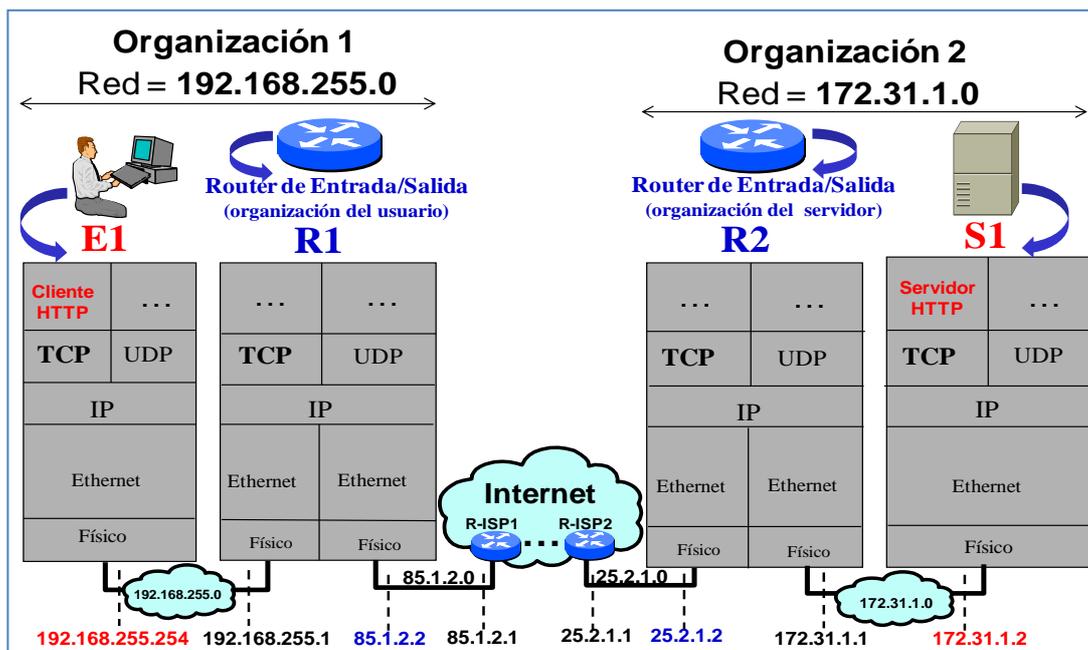


Asimismo, tenga en cuenta que:

- Todas las líneas y enlaces son de tecnología Ethernet.
 - Todos los equipos disponen, previamente, de su configuración TCP/IP.
 - Todos los equipos disponen de las direcciones Ethernet que necesitan, en cada momento, en las correspondientes tablas ARP.
 - El ISP ha asignado al router de entrada R1 de la Organización la dirección pública 75.0.0.2/30
- a) ¿Sería posible añadir temporalmente un nuevo equipo en la Organización y que pudiera obtener su información TCP/IP automáticamente? En caso afirmativo, indique, ¿en qué red de la organización lo conectaría y qué direcciones IP origen y destino pondría el correspondiente proceso cliente de dicho portátil?
 - b) Configure las Tablas IP de encaminamiento de los *Routers R2 y R1 con el menor número de entradas posibles y, únicamente, para el acceso a equipos finales internos en la Organización y externos en Internet*. Considere como campos más relevantes de la Tabla IP: *DESTINO, MÁSCARA, GATEWAY o siguiente salto y N° de INTERFAZ*.
 - c) Suponga, que un usuario en el equipo “A” desea acceder al servidor interno HTTP de la Organización en RED-1. El acceso se realizará por la dirección IP de dicho servidor ya que éste no dispone de ninguna dirección simbólica. Muestre **GRÁFICAMENTE**, los protocolos y niveles de comunicaciones que intervendrían en una solicitud a dicho servicio HTTP.
 - d) En todo momento, la Organización desea ofrecer el máximo número de servicios a toda la comunidad de usuarios en Internet por los números de puerto estándares de dichos servicios. Para ello, indique si se necesita alguna configuración previa en la Organización y en caso de necesitarse; realice dicha configuración en el equipo o equipos adecuados.
 - e) Manteniendo los servicios ofrecidos en la cuestión anterior, indique si sería posible ofrecer un nuevo servicio FTP en un nuevo equipo conectado a RED-3 con la dirección 192.168.3.3.
 - f) Muestre **GRÁFICAMENTE** y de manera ordenada, los protocolos y niveles de comunicaciones que intervienen en el envío desde el equipo “A” (RED-1) de una solicitud al servicio interno FTP (SERVIDOR FTP) de la Organización en RED-3. El acceso al servicio se realiza por la dirección simbólica de dicho servidor (www.ftp.org.com).

SUPUESTO 7

Un usuario desde su *equipo "E1"*, en la *Organización 1*, ejecuta un *cliente HTTP* o navegador que utiliza el *protocolo HTTP 2.0* para acceder por Internet a un *servidor HTTP* o *Servidor Web remoto ("S1")* en la "*Organización 2*". Tanto el *router "R1"* (*Router de Entrada/Salida en la Organización 1 del usuario*) como el *router "R2"* (*Router de Entrada/Salida en la Organización 2 del Servidor*) disponen de aplicaciones que se ejecutan en TCP y UDP; y, ambos, están conectados a Internet a través de los *routers de sus ISPs (R-ISP1 y R-ISP2)*. El objetivo final del usuario en "*E1*", es descargar y visualizar el contenido completo de la *página Web* mantenida por el servidor "*S1*".



Teniendo en cuenta las direcciones indicadas en la Figura anterior, conteste RAZONADAMENTE a las siguientes cuestiones:

- Indique en el escenario propuesto, ¿entre qué entidades TCP existe conexión para efectuar la comunicación anterior?
- Indique, ¿qué tipo de máscaras (*de red o subred y la clase A, B, o C*) se asocian a las direcciones de red tanto de la "*Organización 1*" y "*Organización 2*". Asimismo, especificar dichas máscaras.
- Indique ¿qué tipo de máscaras (*de red o subred y la clase A, B, o C*) se asocian a las direcciones de red en los enlaces punto a punto entre *R1* y *R-ISP1* y entre *R2* y *R-ISP2*. Asimismo, especificar dichas máscaras.
- En función del escenario propuesto, es posible la comunicación entre el *cliente HTTP* en "*E1*" y el *servidor HTTP* en "*S1*". Si no es posible, indicar ¿cómo resolverlo específicamente?
- Suponga, ahora, que el *proceso servidor HTTP* está activo y se ha efectuado la conexión vía TCP entre el *cliente HTTP* en "*E1*" y dicho *servidor HTTP* en "*S1*". Detalle ordenadamente el intercambio de paquetes entre los equipos que intervienen en el trayecto para la solicitud de la página Web desde "*E1*" a "*S1*" y su correspondiente respuesta o descarga desde "*S1*" a "*E1*". Para dichos paquetes, indique la siguiente información por cabecera IP y cabeceras encapsuladas:
 - Cabecera IP: *Dirección Destino, Dirección Origen y Protocolo superior.*
 - Cabecera TCP: *Nº de puerto origen (el que considere conveniente) y Nº de puerto destino.*
 - Cabecera HTTP: *"get/HTTP/2.0" (solicitud) y "HTTP/2.0 200 OK" (respuesta).*