

# ARQUITECTURA DE REDES

## Práctica final Curso 2022/2023

### Contenido

1.	Consideraciones generales .....	2
2.	Introducción .....	2
3.	Direccionamiento .....	3
3.1	Organización A .....	3
3.2	Organización B .....	3
4.	Encaminamiento intra-dominio IPv4 .....	5
4.1	Organización A .....	5
4.2	Organización B .....	5
5.	Interconexión y redistribución de rutas .....	7
6.	Entrega .....	8
7.	Evaluación .....	9

## 1. Consideraciones generales

Para la realización de esta práctica, cada estudiante debe ponerse en el papel del personal de ingeniería y administración de red que trabajan en las distintas redes que forman parte de cada uno de los escenarios. En cada red se han de tomar una serie de decisiones que afectarán a la configuración de estos.

Cada estudiante deberá utilizar el simulador de redes **Cisco Packet Tracer** para implementar los escenarios de red propuestos. Estos escenarios cubrirán los distintos aspectos sobre direccionamiento y enrutamiento abordados en las sesiones de prácticas.

Inicialmente deberá diseñar el direccionamiento de dos organizaciones diferentes según las indicaciones de la Sección 3. A continuación, cada estudiante configurará cada una de las redes para que utilice el protocolo de encaminamiento *intra-dominio* según los requisitos expuestos en la Sección 4. Finalmente, se interconectarán y configurarán ambas organizaciones para redistribuir sus rutas de acuerdo con las indicaciones de la Sección 5.

Como resultado, se deben obtener unas redes completamente operativas que cumplan los requisitos que se describen en el resto del documento. Además, cada estudiante deberá responder de forma precisa y razonada a las cuestiones que se plantean en las Secciones 2-5.

## 2. Introducción

Dos organizaciones han decidido colaborar para la gestión y configuración de sus redes de forma conjunta. En cada una de ellas se cuenta con una red, en la que deberemos interconectar los routers, asignar el direccionamiento, configurar las interfaces de red, configurar los protocolos de encaminamiento y, finalmente, interconectar ambas organizaciones.

En las siguientes secciones se describen las características de cada una de las redes. A lo largo de todo el enunciado, asumimos que las Redes de Área Local (Local Area Networks, LAN) se implementan por medio de la tecnología Fast Ethernet (100 Mbps). Por su parte, las conexiones de Red de Área Extensa (Wide Area Networks, WAN) se implementan por medio de enlaces serie punto a punto (Point-to-Point, P2P) con líneas dedicadas serie.

Suponemos que:

- La organización A tiene asignado el rango: 17X.YZ.0.0/21.
- La organización B tiene asignado el rango: 17X.YZ.8.0/21.
- Donde:
  - X: representa el número del grupo de teoría al que pertenece el equipo de estudiantes. Puede tomar los valores  $X = \{1,2,3\}$ .
  - Y: representa la última cifra del DNI del primer miembro del equipo de prácticas.
  - Z: representa la última cifra del DNI del segundo miembro del equipo.

Si el trabajo se realiza de modo individual, los valores de YZ corresponderán a las dos últimas cifras de su DNI.

### 3. Direcccionamiento

Diseñe el direccionamiento de todas las redes de área local (LAN) y punto a punto (P2P) que se desglosan a continuación. Se supone que el conjunto de las organizaciones tiene asignado el bloque de direcciones según se describe en el apartado 2.

NOTA: El número de hosts que aparece asociado a cada LAN incluye las interfaces de los routers. Es decir, por ejemplo, en la LAN 1.1 de la Organización A, descrita a continuación, aparecen 500 hosts que indican que hacen falta 500 direcciones IP diferentes: ese número incluye la interfaz de R1.

#### 3.1 Organización A

La Figura 1 muestra la topología de red de la Organización A. En base a la información de direccionamiento descrita en el punto 2, se debe realizar el direccionamiento completo de la organización.

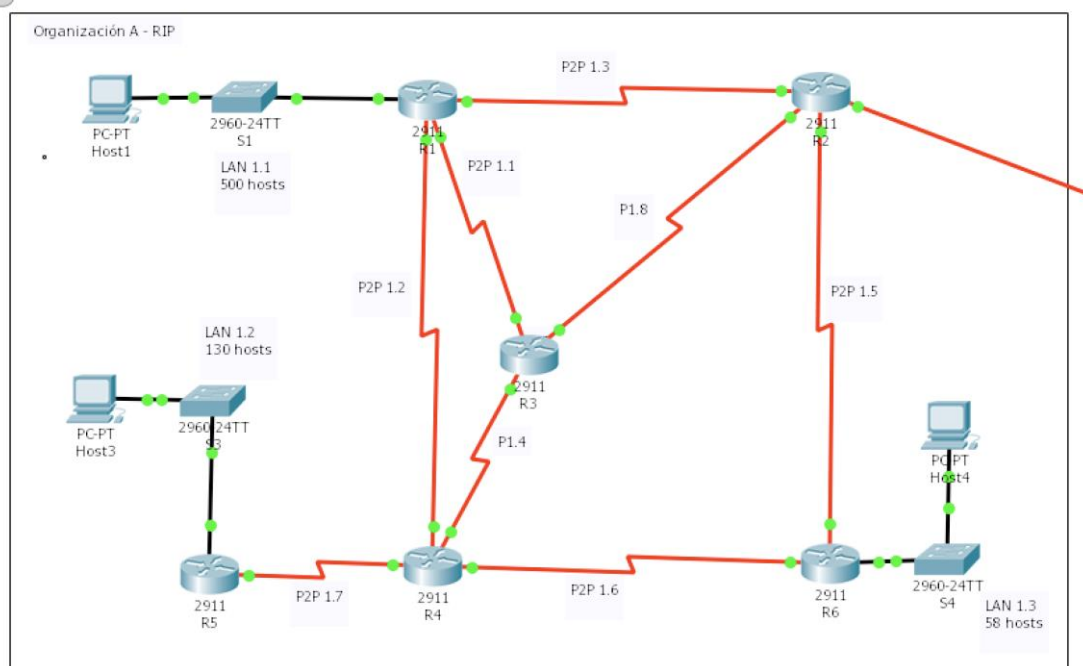


Figura 1. Topología de red de la organización A

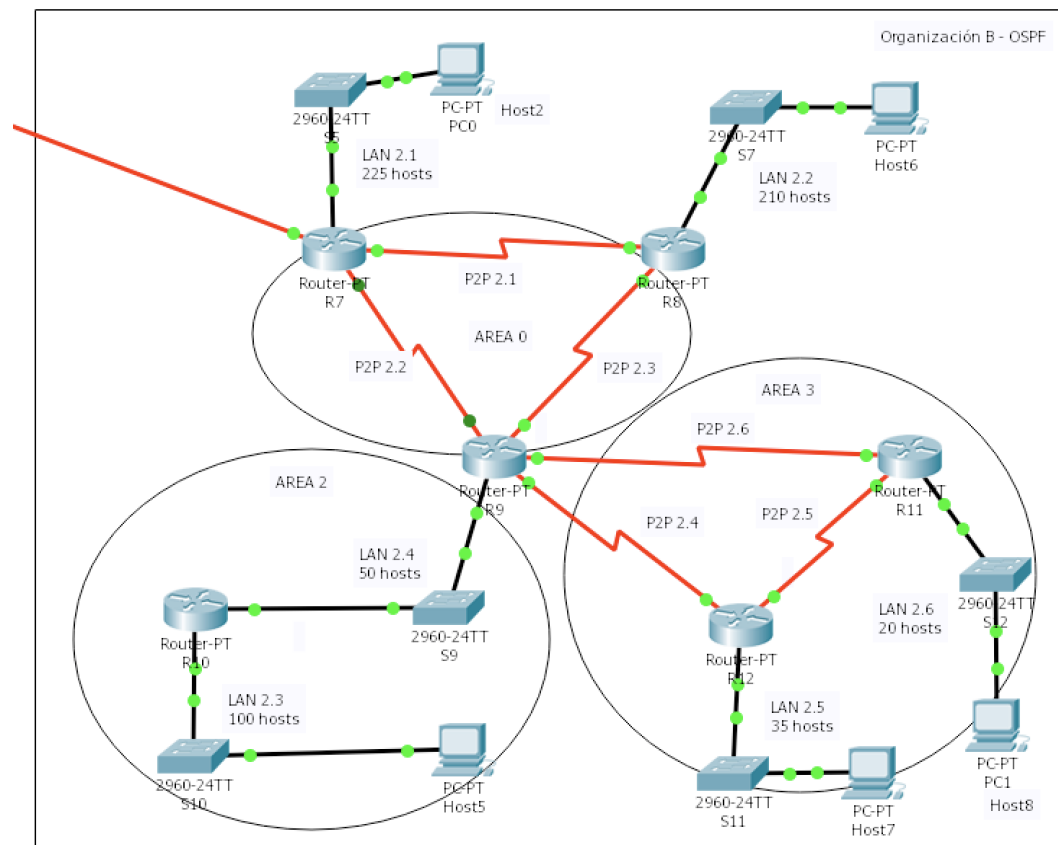
#### 3.2 Organización B

La Figura 2 muestra la topología de red de la Organización B.

En base a la información de direccionamiento descrita en el punto 2 se pasará a realizar el direccionamiento de cada sistema autónomo teniendo en cuenta las restricciones del número de hosts indicado en cada subred. También se tiene por objetivo optimizar los rangos de direcciones asignados y

así minimizar el número de entradas en la tabla de rutas mediante la *agregación* de éstas.

Es requisito indispensable que la dirección asignada a cada subred permita direccionar todos los hosts y routers conectados a la misma. Así mismo, no debe haber rangos de direcciones solapados que permitan duplicidad de direcciones IP. Una vez realizada esta tarea, configure en Cisco Packet Tracer las interfaces de red de todos los hosts y routers con las direcciones IP que correspondan de acuerdo con el diseño anterior.



**Figura 2. Topología de red de la organización B**

## 4. Encaminamiento intra-dominio IPv4

Configure los routers de la red anterior para que usen el protocolo de enrutamiento RIP en la Organización A y OSPF en la Organización B. En cada router se requiere que el tráfico del protocolo de enrutamiento no se envíe por aquellas interfaces en las que no sea necesario. Los hosts utilizan una ruta por defecto a través de su router de acceso.

Tras la convergencia del protocolo de enrutamiento, todas las tablas de rutas deben estar completas y bien configuradas, permitiendo conectividad entre cualquier par de subredes del escenario. Además, se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos específicos de la configuración de cada organización.

### **4.1 Organización A**

Cada estudiante deberá resolver las siguientes cuestiones:

- Muestre las tablas de rutas de R4 y comente los aspectos más relevantes. ¿Cuál es el camino óptimo para alcanzar la interfaz de R2 que conecta con la Organización B? ¿Por qué? ¿Cuántas alternativas hay para alcanzarlo según la tabla de rutas?
- Utilizando información de las tablas de rutas y capturas del tráfico RIP en la red (Packet Tracer y/o salida de debug de los routers Cisco), explique el funcionamiento de *split horizon* sobre algún enlace de la red.
- Empleando el comando *tracert*, muestre la ruta que sigue el tráfico desde el Host3 hasta la interfaz de R2 que conecta con la Organización B.

Con la simulación en marcha, desactive en R4 la interfaz de salida hacia R2. Utilizando información de las tablas de rutas y capturas del tráfico RIP en la red (Cisco Packet Tracer y/o salida de debug de los routers Cisco), explique en detalle cómo RIP converge a una nueva solución para alcanzar R2. Céntrese únicamente en los routers R4 y R2.

Indique, en caso de que aplique, el funcionamiento sobre este escenario y el uso de las técnicas *triggered updates* y *poison reverse*.

### **4.2 Organización B**

Las áreas por configurar se establecen de la siguiente forma:

- Área 0: R7, R8, R9.
- Área 2: R9, R10.
- Área 3: R9, R11, R12.

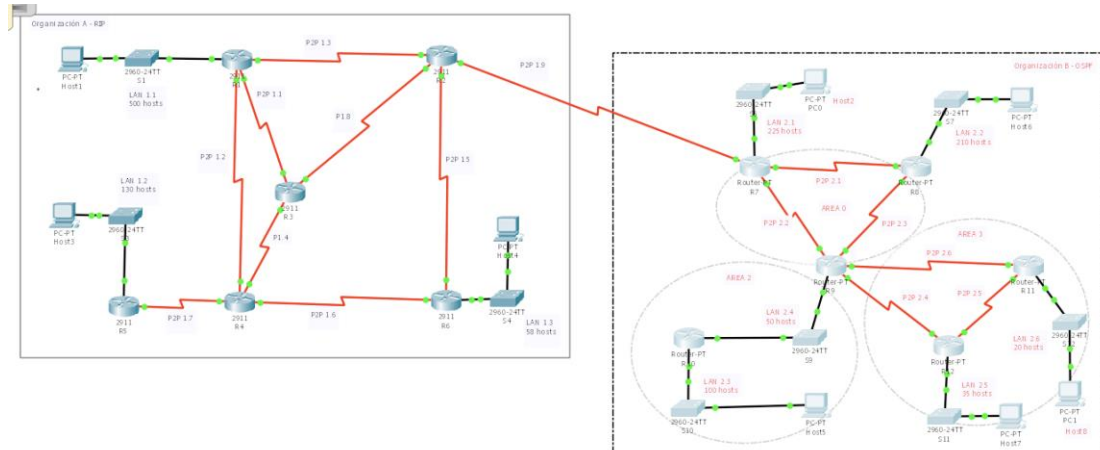
Cada estudiante deberá resolver las siguientes cuestiones:

- Realice la configuración necesaria para que R10 se convierta en *Designated Router (DR)* de la LAN 2.4.
- Muestre las tablas de rutas de R10 y comente los aspectos más relevantes. ¿Cuál es el camino óptimo para alcanzar R8?
- Realice la configuración necesaria para que el área 2 sea una *totally stub area*. Analizando las tablas de rutas que considere relevantes, demuestre que se trata de una *totally stub* área. ¿Qué diferencias observa con respecto a la configuración anterior? ¿Por qué?
- Muestre las tablas de rutas de R11 y comente los aspectos más relevantes.
- Realice la configuración necesaria para que el camino óptimo entre R10 y R11 pase a través de R12.
- Realice la configuración necesaria para que el área 3 sea una *stub area*. Analizando las tablas de rutas que considere relevantes, ¿qué diferencias observa con respecto a la configuración anterior? ¿Por qué?
- Deshabilite la interfaz del router R9 que conecta con el R8. Espere a que la red converja de nuevo. A continuación, realiza el *traceroute* de nuevo entre R10 y Host6 y justifica el camino que ahora siguen los paquetes.
- Utilizando la herramienta *Cisco Packet Tracer* capture tráfico OSPF para mostrar al menos dos tipos de LSAs diferentes que se intercambian los routers del escenario e indique su propósito.

Para cada cuestión es muy importante indicar la configuración que sea necesaria aplicar en cada router.

## 5. Interconexión y redistribución de rutas

Conecte ambas organizaciones a través de un nuevo enlace entre R2 y R7, tal y como se muestra en la Figura 3.



### Figura 3. Topología final

Configure el router R7 de la Organización B para utilizar el protocolo de enrutamiento RIP, de forma que actúe como router de interconexión entre organizaciones y puedan intercambiar información de enrutamiento con la Organización A.

Cada estudiante deberá resolver las siguientes cuestiones:

- Muestre las tablas de rutas de los routers R2 y R7 y coméntelas en detalle.
- Realice un *traceroute* del host Host3 al Host8. Explica y justifica el camino que se sigue. Indique cómo es posible que el R3 que utiliza un protocolo de enrutamiento intra-dominio, puede obtener información de otro SA distinto que utiliza otro protocolo de enrutamiento intra-dominio distinto.
- Tras la redistribución consulte las tablas de rutas de los routers del Área 2 para demostrar que se trata de una totally stub área. ¿Qué sucede con la tabla de rutas? ¿Por qué?
- Consulte también las tablas de rutas de los routers del Área 3 y explique por qué se trata de un área stub. ¿Qué ocurriría en el caso de que no fuera stub? ¿Por qué?

## 6. Entrega

El trabajo puede hacerse, como máximo, en equipos de dos personas. El equipo, como resolución a esta práctica, deberá entregar el siguiente material:

1. Archivo comprimido que contenga el **escenario de simulación de Cisco Packet Tracer** (fichero de topología .pkt). El contenido de este archivo se usará para realizar la entrevista de prácticas.
2. Documento PDF con la **memoria de la práctica**. Dicha memoria debe detallar una justificación de aquellas decisiones de diseño que el equipo ha tomado en base al direccionamiento y configuración de los protocolos de encaminamiento utilizados. Así mismo, todas las cuestiones que se plantean en las secciones anteriores deben contestarse razonadamente. Se deben mostrar todas las configuraciones relevantes y su correspondiente explicación. La documentación deberá incluir una portada donde se indiquen los siguientes datos: nombre y apellidos, DNI, dirección de correo electrónico de cada persona del equipo y grupo de prácticas al que pertenecen. En Aula Virtual (sección Contenidos AR) se ha puesto a disposición del alumnado una guía de estilo que se debe seguir para desarrollar la memoria.

Los ficheros anteriores deben ser incluidos en una tarea que los profesores crearán a tal efecto en el Aula Virtual. Si el equipo consta de dos personas (norma general), ambas deben adjuntar idénticas copias del material anterior a la tarea del Aula Virtual. La fecha límite de entrega es el miércoles **4 de diciembre de 2022 (improrrogable)**, aunque los equipos tienen libertad para entregarla con anterioridad.



## 7. Evaluación

Tal y como viene reflejado en la guía docente de la asignatura:

- La calificación de prácticas se basará en la entrega de una memoria final, así como los ficheros de configuración desarrollados a lo largo del curso, acerca de un trabajo planteado desde el inicio del curso.
- La tarea para la entrega se abrirá con suficiente antelación a través de AV.
- A criterio del profesorado, cabe la opción de realizar una entrevista de prácticas donde el profesor comprobará la correcta asimilación de los conceptos trabajados durante las sesiones de prácticas del curso. El profesor podrá decidir qué estudiantes deben realizar la entrevista y cuáles no. Esta entrevista tendrá peso dentro de la calificación final de la parte de prácticas.
- Para poder hacer media con la parte de teoría la calificación de la parte de prácticas debe ser superior o igual a 4,5 sobre 10.
- Las calificaciones de prácticas no se guardan para cursos próximos ni se tendrán en cuenta las de cursos anteriores.

Es importante aclarar que en caso de que se realice **entrevista** de prácticas, cada persona del equipo defenderá, de forma individual, los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de ésta (aunque la entrevista se realice a los miembros del equipo de forma conjunta). Por lo tanto, **la nota final de cada persona del equipo se establece de forma individual**, puesto que dependerá del resultado de dicha entrevista.

En la entrevista se preguntará por los distintos aspectos llevados a cabo con la implementación realizada, y requerirá la realización de pruebas que permitan demostrar el correcto funcionamiento de la práctica. Además, se evaluará si cada estudiante ha comprendido correctamente el diseño realizado.

El hecho de que la práctica funcione no garantiza la superación de ésta. Además de que la red sea operativa, ésta se debe ceñir a los requisitos descritos en este enunciado y el documento entregado debe responder adecuadamente a las preguntas planteadas. Por otro lado, una defensa deficiente por parte de una persona del equipo de prácticas conllevará el suspenso de la práctica para esa persona, aunque la implementación de ésta sea correcta y adecuada. Así, podría darse el caso de que, en un mismo equipo de prácticas, una persona apruebe y la otra no.

La entrega de esta práctica es **obligatoria** y, en caso de ser superada, supone el 40% de la nota final de la asignatura.