

# Enrutamiento

---

**Programa de las Academias de Networking de Cisco**

**CCNA 2: Principios básicos de routers y enrutamiento v3.1**

# Descripción general y objetivos

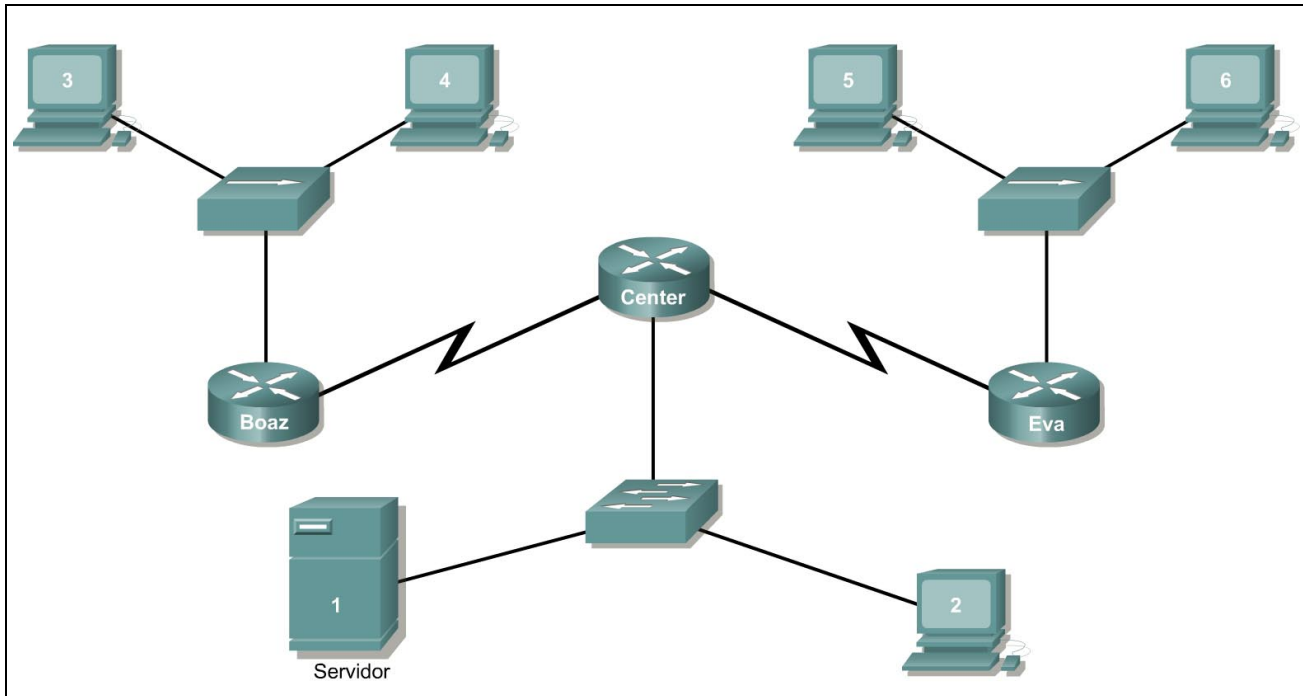
En este estudio de caso los estudiantes realizarán un proyecto de diseño, de puesta en marcha y de diagnóstico de fallas de una red, y harán uso de las capacidades adquiridas en el CCNA 2. Los estudiantes deberán usar las capacidades que ya han desarrollado para utilizar, preparar y conectar el cableado apropiado a los dispositivos correspondientes.

Es muy importante leer y comprender las distintas situaciones que se plantean, y asegurarse de haber cumplido todos los requisitos. Cada situación guía al estudiante a través de los pasos correctos, los cuales aseguran que el proyecto se lleve a cabo adecuadamente.

Este estudio de caso requiere que el estudiante realice las siguientes actividades:

- Establecer la configuración física de la red, de acuerdo al diagrama y la descripción correspondiente
- Efectuar correctamente una configuración básica de los routers
- Instalar y activar un servidor TFTP en una estación de trabajo
- Crear y activar listas de control de acceso en los routers e interfaces apropiadas
- Diagnosticar fallas y comprobar todas las interconexiones y listas de control de acceso
- Proveer de documentación detallada, tal como se indica en la sección de materiales a entregar

# Situación 1 - Fase 1: Descripción del proyecto



Una empresa tiene un grupo de personas a cargo del mantenimiento de las diversas secciones de la infraestructura de redes. Varios técnicos han hecho un excelente trabajo dentro de las pequeñas secciones de la red de las cuales son responsables.

Uno de los responsables de una sección más amplia de la infraestructura renuncia repentinamente a la empresa. Esto deja a mitad de camino el rediseño y la puesta en marcha de dicha sección de la red. Se le asigna a un técnico la tarea de finalizar el diseño y la puesta en marcha que quedaron inconclusas.

Después de estudiar la documentación en casa durante el fin de semana, el técnico descubre por qué el otro renunció repentinamente a su trabajo. Los escasos documentos que existían estaban muy mal escritos. Por lo tanto, durante el fin de semana, el técnico reconstruye el diagrama mostrado arriba a partir de un croquis que encontró. Este diagrama representa el nuevo diseño de la red y las subredes. Muestra los routers, concentradores y switches, los circuitos y las estaciones de trabajo y los servidores planificados para cada lugar. El servidor en el lugar llamado 'Center' es un servidor de archivos al cual tienen acceso sólo las estaciones de trabajo de la subred local. Todos los routers de la red se administran desde una estación de trabajo en Center.

Al volver al trabajo el lunes, el técnico presenta el nuevo diagrama al jefe de infraestructura de redes, a cargo del proyecto. Luego de conversarlo, se determina que es necesario desarrollar nueva documentación sobre el proyecto. El jefe de redes, el instructor en nuestro caso, debe aprobar la documentación en cada fase del proceso. Utilice la siguiente información para poner en marcha la red.

Ámbito de direcciones de red \_\_\_\_\_

Cantidad requerida de subredes \_\_\_\_\_

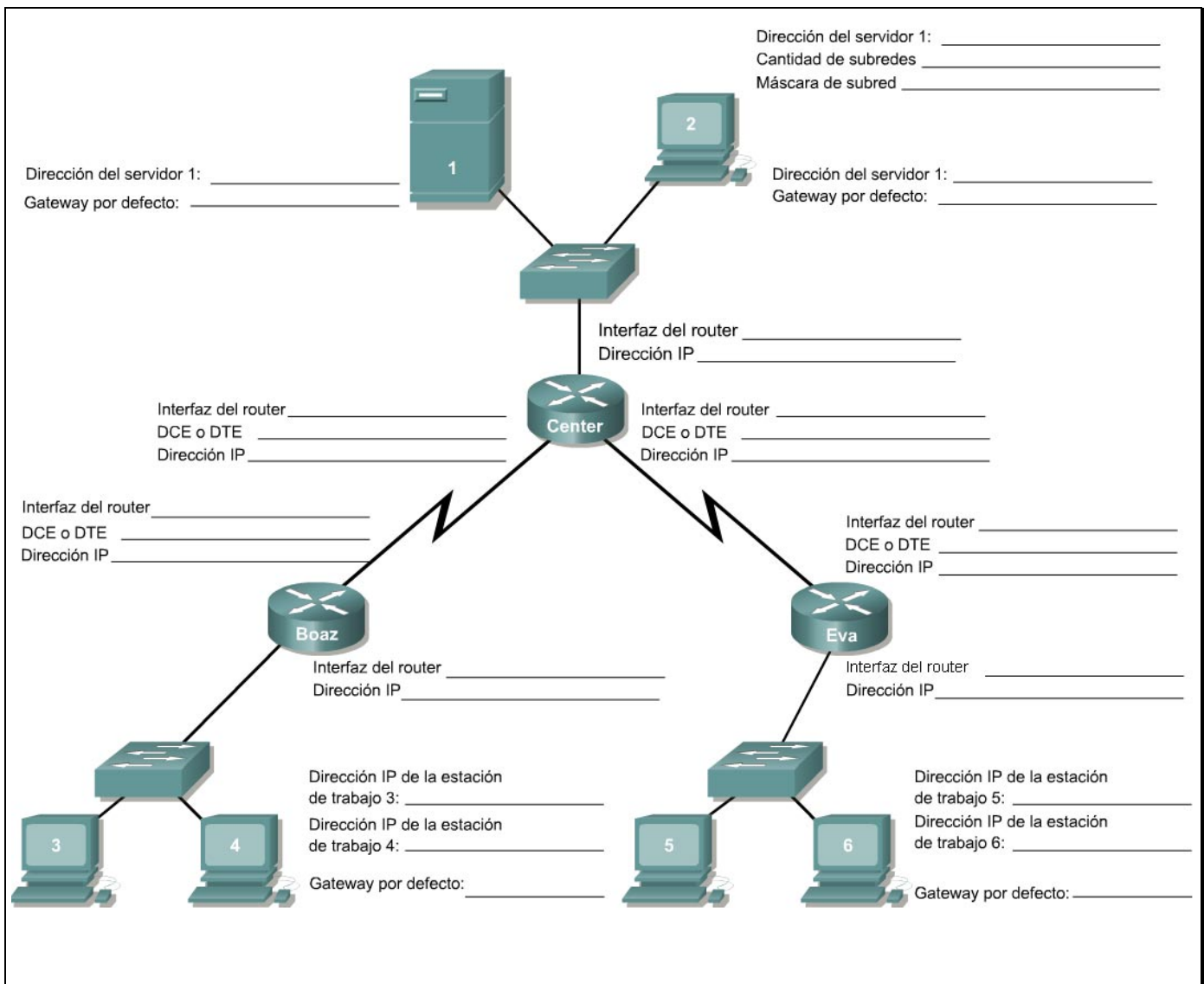
Protocolo de enrutamiento \_\_\_\_\_

## Fase 2: Asignación de direcciones de IP

Ahora que existe un plan básico, el jefe de redes asigna al técnico la tarea de desarrollar un prototipo de la nueva red. Utilice el ámbito de direcciones de red asignado, junto con los requisitos relativos a las subredes, para dividir la red. A partir del esquema de direcciones de IP, asigne direcciones de IP a las interfaces correspondientes en todos los routers y computadoras de la red. Use como guía el diagrama que aparece a continuación. Obtenga la aprobación de esta fase por parte del instructor, antes de proceder con la Fase 3.

Aprobación del instructor \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

**Diagrama de red – Asignación de direcciones de IP**



## Fase 3: Configuración básica de los routers y las estaciones de trabajo

Una vez que el jefe de equipo ha inspeccionado el cableado del prototipo, se le asigna al técnico la tarea de crear configuraciones básicas en el router y las estaciones de trabajo.

Utilice el diagrama y las planillas de planificación para establecer una configuración básica de los routers. La lista a continuación será útil para hacer el seguimiento del proceso de configuración.

	<b>Boaz</b>	<b>Center</b>	<b>Eva</b>
<b>Nombre de host</b>			
<b>Contraseña de la consola</b>			
<b>Contraseña secreta</b>			
<b>Contraseña VTY</b>			
<b>Dirección de IP I/F Serial 0/0</b>			
<b>Dirección de IP I/F Serial 0/1</b>			
<b>*Velocidad de sincronización I/F Serial 0/0</b>			
<b>*Velocidad de sincronización I/F Serial 0/1</b>			
<b>Dirección de IP I/F Fa 0/0</b>			
<b>Dirección de IP I/F Fa 0/1</b>			
<b>Activar interfaces</b>			
<b>Agregar protocolo de enrutamiento</b>			
<b>Agregar afirmacionesxx de red</b>			

**Nota \***: Según sea necesario

La tabla continúa en la siguiente página

	<b>Boaz</b>	<b>Center</b>	<b>Eva</b>
<b>* Tabla de host – contiene todos los routers y servidores</b>			
<b>Mensaje del día</b>			
<b>Descripción I/F Serial 0/0</b>			
<b>Descripción I/F Serial 0/1</b>			
<b>Descripción I/F Fa 0/0</b>			
<b>Descripción I/F Fa 0/1</b>			

Aprobación del instructor \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

## Fase 4: Listas de control de acceso

Al efectuar pruebas en la red, el jefe de redes descubre que no se ha tomado en cuenta la seguridad de la red. Si se implementa la configuración de la red según el diseño, cualquier usuario en la red tendría acceso a todos los dispositivos y estaciones de trabajo de la red.

El jefe de redes le solicita al técnico que configure listas de control de acceso (ACL) a los routers. El jefe de redes tiene algunas sugerencias en cuanto a la seguridad. Antes de agregar las listas de control de acceso (ACL), se debe hacer una copia de seguridad de la configuración en uso del router. Además, se debe comprobar de que haya conectividad total en la red antes de activar cualquier lista de control de acceso (ACL).

Las siguientes condiciones deben ser tomadas en cuenta durante la creación de las listas de control de acceso:

- La estación de trabajo 2 y el servidor de archivos 1 se encuentran en la subred de administración. Cualquier dispositivo en la subred de administración debe tener acceso a cualquier otro dispositivo en cualquier parte de la red.
- Las estaciones de trabajo en las subredes Eva y Boaz no deben tener acceso a ningún dispositivo fuera de su subred, salvo para interconectarse con el servidor de archivos 1.
- Cada router debe poder hacer telnet en los demás routers y tener acceso a cualquier dispositivo en la red.

El jefe de redes solicita al técnico que escriba un corto resumen del propósito de cada ACL, las interfaces en las que se utilizarán y la dirección del tráfico. Luego haga una lista de los comandos exactos que se utilizarán para crear y activar las ACL en las interfaces de los routers.

Antes de configurar las ACL en los routers, revise cada una de las siguientes condiciones de prueba y asegúrese de que las ACL funcionan según lo esperado:

Hacer telnet de Boaz a Eva	CON ÉXITO
Hacer telnet de la estación de trabajo 4 a Eva	BLOQUEADO
Hacer telnet de la estación de trabajo 5 a Boaz	BLOQUEADO
Hacer telnet de la estación de trabajo 2 a Boaz	CON ÉXITO
Hacer telnet de la estación de trabajo 2 a Boaz	CON ÉXITO
Hacer ping de la estación de trabajo 5 al servidor de archivos 1	CON ÉXITO
Hacer ping de la estación de trabajo 3 al servidor de archivos 1	CON ÉXITO
Hacer ping de la estación de trabajo 3 a la estación de trabajo 4	CON ÉXITO
Hacer ping de la estación de trabajo 5 a la estación de trabajo 6	CON ÉXITO

Hacer ping de la estación de trabajo 3 a la estación de trabajo 5	BLOQUEADO
Hacer ping de la estación de trabajo 2 a la estación de trabajo 5	CON ÉXITO
Hacer ping de la estación de trabajo 2 a la estación de trabajo 3	CON ÉXITO
Hacer ping del router Eva a la estación de trabajo 3	CON ÉXITO
Hacer ping del router Boaz a la estación de trabajo 5	CON ÉXITO

## Fase 5: Documentación de la red

A efectos de dar un apoyo adecuado a la red, es necesario documentarla. Elabore una documentación organizada con lógica, para simplificar el diagnóstico de fallas.

### Documentación de la configuración

	Boaz	Center	Eva
<code>show cdp neighbors</code>			
<code>show ip route</code>			
<code>show ip protocol</code>			
<code>show ip interface brief</code>			
<code>show version</code>			
<code>show hosts</code>			
<code>show startup-config</code>			

### Documentación de la seguridad

	Boaz	Center	Eva
<code>show ip interface</code>			
<code>show ip access lists</code>			

Aprobación del instructor \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

# Materiales a entregar en el estudio de caso

La lección más importante de este estudio de caso es que la documentación debe ser clara y precisa. Se debe crear dos tipos de documentación.

## Documentación general:

- Se debe escribir una descripción completa del proyecto, mediante un procesador de palabras. Dado que la descripción de las funciones de la red se divide en varias partes, sea cuidadoso a la hora de describir todas y cada una de las funciones, a fin de que hasta los que no son especialistas puedan entenderlas.
- Se puede utilizar Microsoft Excel o cualquier otro programa de planilla de cálculos para facilitar la elaboración de la lista de equipos y sus números de serie.
- Se puede utilizar Cisco Network Designer (CND), Microsoft Visio o cualquier otro programa de dibujo para hacer un croquis de la red.
- Entregue documentación que especifique el procedimiento usado para probar la seguridad. También se deberá incluir un plan de monitoreo de la red.

## Documentación técnica:

La documentación técnica deberá incluir detalles de la topología de la red. Utilice CND, Visio o cualquier otro programa de dibujo para hacer el diagrama de la red.

Utilice las tablas en la copia de trabajo del estudio de caso como referencia e introduzca toda la información de las tablas en un programa de planilla de cálculos como Microsoft Excel. La planilla de cálculos deberá incluir los siguientes detalles:

- Direcciones de IP de todas las interfaces
- Parámetros DCE/DTE de las interfaces seriales
- Contraseñas de los routers
- Descripción de las interfaces
- Asignación de direcciones de IP y de gateways para todas las computadoras

Se deberá incluir en esta documentación la lista de control de acceso en uso, o la secuencia de comandos del router. Use un programa de procesamiento de palabras. Asegúrese de incluir la interfaz del router en la cual cada una de las listas está activa, así como su dirección.

Documente el uso de un protocolo de enrutamiento.

Se deberá capturar y colocar el resultado de los siguientes comandos en la documentación:

- `show cdp neighbors`
- `show ip route`
- `show ip protocol`
- `show ip interface`
- `show version`
- `show hosts`
- `show startup-config`
- `show ip access-list`

# Notas para el instructor:

## Fase 1: Descripción del proyecto

Esta etapa del estudio de caso puede iniciarse al principio del semestre, cuando los estudiantes ya estén familiarizados con el proceso de división en subredes.

El estudio de caso completo se deberá discutir en clase, de manera que todos los estudiantes comprendan que el propósito de este estudio no es sólo practicar la configuración y el diagnóstico de fallas, sino también aprender a documentar su trabajo. A continuación, una lista de útiles sitios web que ayudarán a los estudiantes a comprender el tema de la documentación:

<http://www.ittoolkit.com/articles/tech/importofdocs.htm>

<http://www.serverwatch.com/tutorials/article.php/1475021>

[http://www.ethermanage.com/ethernet/100quickref/ch14qr\\_16.html](http://www.ethermanage.com/ethernet/100quickref/ch14qr_16.html)

<http://tampabay.bizjournals.com/tampabay/stories/1997/11/24/smallb2.html>

Las direcciones de red asignadas deberán pertenecer a uno de los ámbitos de direcciones de IP privadas, o a un subgrupo de alguno de ellos:

Clase	Grupo
A	10.0.0.0 – 10.255.255.255
B	172.16.0.0 – 172.31.255.255
C	192.168.0.0 – 192.168.255.255

El protocolo de enrutamiento deberá ser el IGRP. Probablemente, la primera parte de la Fase 1 se completará en el aula, para que los estudiantes comprendan el objetivo del estudio de caso. Al discutir la Fase 1, también se deberá tratar el tema de los materiales a entregar. El instructor deberá decidir si se trata de un proyecto grupal o individual. Ciertamente cada estudiante deberá ser capaz de tomar decisiones sobre las direcciones de IP de las interfaces, una vez que se haya elegido su esquema.

El documento relativo al diagrama y la asignación de direcciones de IP de la red en la página 4, es el primer documento a ser aprobado por el instructor.

## Fase 2: Asignación de direcciones de IP

Esta fase del estudio de caso es la que debe seguir a los módulos 4 ó 5.

En esta fase, los estudiantes deberán hacer de nuevo el diagrama, mediante los programas CDN, Visio o cualquier otro programa de dibujo. Se deberá aconsejar al estudiante la inclusión en el diagrama de las conexiones de las interfaces en los routers. El diagrama deberá ser aprobado por el instructor.

Los siguientes temas pueden discutirse en clase:

- Razones para el uso de direcciones de IP privadas

- El concepto de grupos de direcciones reservadas para routers, servidores y hosts
- Razones para el desarrollo de un esquema de direcciones de IP que permita el crecimiento futuro

### **Fase 3: Configuración básica de routers y de estaciones de trabajo**

Esta fase debe completarse luego de que los estudiantes se sientan cómodos con la configuración básica del router, después del módulo 7.

Los estudiantes deberán estar familiarizados con la configuración del router y comprender los requisitos básicos. La lista de verificación indicada en la Fase 3 les ayudará a incluir los elementos esenciales para la configuración del router. Los estudiantes deberán elegir cuál estación será el servidor TFTP. Deberán comprender cuáles dispositivos necesitan tener acceso al servidor TFTP. Se deberá guiar a los estudiantes a obtener la información de la tabla de la Fase 3, y la configuración deberá ser aprobada por el instructor.

Una vez que el instructor apruebe la configuración, los estudiantes deberán introducir sus configuraciones en los routers y probarlas.

### **Fase 4: Listas de control de acceso**

Esta fase se debe completar después del módulo 11.

Esta es una parte muy crítica del estudio de caso. Los estudiantes deberán desarrollar en primer lugar una lista de control de acceso en un papel, para luego introducirla en el procesador de palabras. El instructor deberá guiar a los estudiantes a través del proceso de copiar y pegar las ACL en la configuración del router.

### **Fase 5: Documentación de la red**

Si los requisitos respecto a la documentación están claros al comenzar el estudio de caso, la fase final se habrá elaborado a lo largo del estudio de caso. Esta fase permitirá reiterar el propósito de la documentación, algo que se debe hacer continuamente, no sólo una vez sino volver a ello varias veces.

Durante la fase final, la lista de materiales a ser entregados se debe tratar nuevamente para asegurarse de que los estudiantes hayan comprendido los requisitos.

## Opcional

Una fase adicional podría ser una fase de reflexión, en la que el estudiante pueda ver con objetividad este estudio de caso. Entre las preguntas se podría incluir: “¿Por qué existen dos tipos de documentación?”, “¿Qué ocurre cuando una pieza del equipo falla?”, etc.