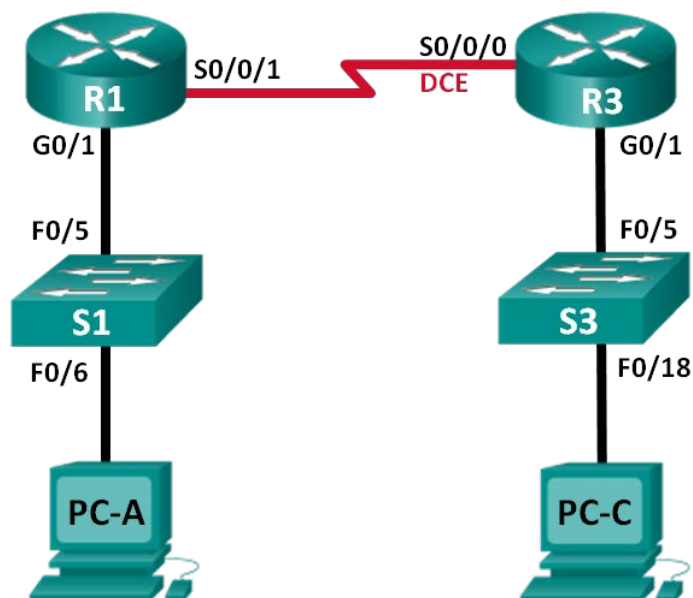


## Práctica de laboratorio: configuración de rutas estáticas y predeterminadas IPv6

### Topología



### Tabla de direccionamiento

Dispositivo	Interfaz	Dirección IPv6/longitud de prefijo	Gateway predeterminado
R1	G0/1	2001:DB8:ACAD:A::/64 eui-64	N/A
	S0/0/1	FC00::1/64	N/A
R3	G0/1	2001:DB8:ACAD:B::/64 eui-64	N/A
	S0/0/0	FC00::2/64	N/A
PC-A	NIC	SLAAC	SLAAC
PC-C	NIC	SLAAC	SLAAC

### Objetivos

#### Parte 1: armar la red y configurar los parámetros básicos de los dispositivos

- Habilitar el routing de unidifusión IPv6 y configurar el direccionamiento IPv6 en los routers.
- Deshabilitar el direccionamiento IPv4 y habilitar SLAAC de IPv6 para las interfaces de red de las computadoras.
- Usar **ipconfig** y **ping** para verificar la conectividad LAN.
- Usar los comandos **show** para verificar la configuración de IPv6.

#### Parte 2: configurar rutas estáticas y predeterminadas IPv6

- Configurar una ruta estática IPv6 conectada directamente.

- Configurar una ruta estática IPv6 recursiva.
- Configurar una ruta estática predeterminada IPv6.

### Información básica/situación

En esta práctica de laboratorio, configurará toda la red para establecer la comunicación solo con direccionamiento IPv6. Esto incluye la configuración de los routers y las computadoras. Usará la configuración automática de dirección sin estado (SLAAC) para configurar las direcciones IPv6 para los hosts. También configurará rutas estáticas y predeterminadas IPv6 en los routers para habilitar la comunicación con redes remotas que no están conectadas directamente.

**Nota:** los routers que se utilizan en las prácticas de laboratorio de CCNA son routers de servicios integrados (ISR) Cisco 1941 con IOS de Cisco versión 15.2(4)M3 (imagen universalk9). Los switches que se utilizan son Cisco Catalyst 2960s con IOS de Cisco versión 15.0(2) (imagen de lanbasek9). Se pueden utilizar otros routers, switches y otras versiones del IOS de Cisco. Según el modelo y la versión de IOS de Cisco, los comandos disponibles y los resultados que se obtienen pueden diferir de los que se muestran en las prácticas de laboratorio. Consulte la tabla Resumen de interfaces del router que se encuentra al final de esta práctica de laboratorio para obtener los identificadores de interfaz correctos.

**Nota:** asegúrese de que los routers y los switches se hayan borrado y no tengan configuraciones de inicio. Si no está seguro, consulte con el instructor.

### Recursos necesarios

- 2 routers (Cisco 1941 con IOS de Cisco versión 15.2(4)M3, imagen universal o similar)
- 2 switches (Cisco 2960 con IOS de Cisco versión 15.0(2), imagen lanbasek9 o similar)
- 2 computadoras (Windows 7, Vista o XP con un programa de emulación de terminal, como Tera Term)
- Cables de consola para configurar los dispositivos con IOS de Cisco mediante los puertos de consola
- Cables Ethernet y seriales, como se muestra en la topología

## Parte 1. armar la red y configurar los parámetros básicos de los dispositivos

En la parte 1, realizará el cableado de la red y la configurará para que establezca la comunicación utilizando direccionamiento IPv6.

**Paso 1. Realice el cableado de red tal como se muestra en el diagrama de topología.**

**Paso 2. inicializar y volver a cargar los routers y los switches.**

**Paso 3. habilitar el routing de unidifusión IPv6 y configurar el direccionamiento IPv6 en los routers.**

- Mediante Tera Term, acceda al router etiquetado R1 en el diagrama de la topología mediante el puerto de consola y asígnele el nombre R1.
- En el modo de configuración global, habilite el routing IPv6 en el R1.  

```
R1(config)# ipv6 unicast-routing
```
- Configure las interfaces de red en el R1 con direcciones IPv6. Observe que IPv6 está habilitado en cada interfaz. La interfaz G0/1 tiene una dirección de unidifusión enrutable globalmente, y se utiliza EUI-64 para crear la porción del identificador de la interfaz de la dirección. La interfaz S0/0/1 tiene una dirección local única y enrutable de forma privada, que se recomienda para las conexiones seriales punto a punto.

```
R1(config)# interface g0/1
R1(config-if)# ipv6 address 2001:DB8:ACAD:A::/64 eui-64
R1(config-if)# no shutdown
R1(config-if)# interface serial 0/0/1
R1(config-if)# ipv6 address FC00::1/64
R1(config-if)# no shutdown
R1(config-if)# exit
```

- d. Asigne un nombre de dispositivo al router R3.
- e. En el modo de configuración global, habilite el routing IPv6 en el R3.

```
R3(config)# ipv6 unicast-routing
```

- f. Configure las interfaces de red en el R3 con direcciones IPv6. Observe que IPv6 está habilitado en cada interfaz. La interfaz G0/1 tiene una dirección de unidifusión enrutable globalmente, y se utiliza EUI-64 para crear la porción del identificador de la interfaz de la dirección. La interfaz S0/0/0 tiene una dirección local única y enrutable de forma privada, que se recomienda para las conexiones seriales punto a punto. La frecuencia de reloj está establecida, porque es el extremo del DCE del cable serial.

```
R3(config)# interface gigabit 0/1
R3(config-if)# ipv6 address 2001:DB8:ACAD:B::/64 eui-64
R3(config-if)# no shutdown
R3(config-if)# interface serial 0/0/0
R3(config-if)# ipv6 address FC00::2/64
R3(config-if)# clock rate 128000
R3(config-if)# no shutdown
R3(config-if)# exit
```

### Paso 4. deshabilitar el direccionamiento IPv4 y habilitar SLAAC de IPv6 para las interfaces de red de las computadoras.

- a. En la PC-A y la PC-C, navegue hasta el menú **Inicio > Panel de control**. Haga clic en el enlace **Centro de redes y recursos compartidos** en la vista por íconos. En la ventana Centro de redes y recursos compartidos, haga clic en el enlace **Cambiar configuración del adaptador**, que se encuentra en el lado izquierdo de la ventana, para abrir la ventana Conexiones de red.
- b. En la ventana Conexiones de red, verá los íconos de los adaptadores de interfaz de red. Haga doble clic en el ícono de Conexión de área local de la interfaz de red de la computadora que está conectada al switch. Haga clic en **Propiedades** para abrir la ventana de diálogo Propiedades de conexión de área local.
- c. Con la ventana Propiedades de conexión de área local abierta, desplácese hacia abajo por los elementos y desactive la casilla de verificación del elemento **Protocolo de Internet versión 4 (TCP/IPv4)** para deshabilitar el protocolo IPv4 en la interfaz de red.
- d. Con la ventana Propiedades de conexión de área local todavía abierta, haga clic en la casilla de verificación **Protocolo de Internet versión 6 (TCP/IPv6)** y luego en **Propiedades**.
- e. Con la ventana Propiedades > Protocolo de Internet versión 6 (TCP/IPv6) abierta, verifique que los botones de opción **Obtener una dirección IPv6 automáticamente** y **Obtener la dirección del servidor DNS automáticamente** estén seleccionados. Si no lo están, selecciónelos.
- f. Si las computadoras están configuradas para obtener una dirección IPv6 automáticamente, se comunicarán con los routers para obtener la información del gateway y de la subred de la red y configurarán automáticamente la información de la dirección IPv6. En el siguiente paso, verificará la configuración.

### Paso 5. usar ipconfig y ping para verificar la conectividad LAN.

- a. En la PC-A, abra un símbolo del sistema, escriba **ipconfig /all** y presione Enter. El resultado debe ser similar al que se muestra a continuación. En el resultado, debería ver que la computadora ahora tiene una dirección IPv6 de unidifusión global, una dirección IPv6 link-local y una dirección IPv6 link-local de gateway predeterminado. Es posible que también vea una dirección IPv6 temporal y, en direcciones del servidor DNS, tres direcciones locales de sitio que empiezan con FEC0. Las direcciones locales de sitio son direcciones privadas que tienen compatibilidad retrospectiva con NAT. Sin embargo, no son compatibles con IPv6, y se reemplazaron con direcciones locales únicas.

```
C:\Users\User1> ipconfig /all
```

```
Windows IP Configuration
```

```
<Output Omitted>
```

```
Ethernet adapter Local Area Connection:
```

```
Connection-specific DNS Suffix . . : 
Description . . . . . : Intel(R) 82577LC Gigabit Network Connection
Physical Address. . . . . : 1C-C1-DE-91-C3-5D
DHCP Enabled. . . . . : No
Autoconfiguration Enabled . . . . : Yes
IPv6 Address. . . . . : 2001:db8:acad:a:7c0c:7493:218d:2f6c (Preferred)
Temporary IPv6 Address. . . . . : 2001:db8:acad:a:bc40:133a:54e7:d497 (Preferred)
Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::7c0c:7493:218d:2f6c%13 (Preferred)
Default Gateway . . . . . : fe80::6273:5cff:fe0d:1a61%13
DNS Servers . . . . . : fec0:0:0:ffff::1%1
                       fec0:0:0:ffff::2%1
                       fec0:0:0:ffff::3%1
NetBIOS over Tcpip. . . . . : Disabled
```

Sobre la base de la implementación de la red y el resultado del comando **ipconfig /all**, ¿la PC-A recibió información de direccionamiento IPv6 del R1?

---

---

- b. ¿Cuál es la dirección IPv6 de unidifusión global de la PC-A?

---

- c. ¿Cuál es la dirección IPv6 link-local de la PC-A?

---

- d. ¿Cuál es la dirección IPv6 de gateway predeterminado de la PC-A?

---

- e. En la PC-A, use el comando **ping -6** para emitir un ping IPv6 a la dirección link-local de gateway predeterminado. Debería ver respuestas del router R1.

```
C:\Users\User1> ping -6 <default-gateway-address>
```

¿La PC-A recibió respuestas al ping hizo que al R1?

---

- f. Repita el paso 5a en la PC-C.

¿La PC-C recibió información de direccionamiento IPv6 del R3?

g. ¿Cuál es la dirección IPv6 de unidifusión global de la PC-C?

h. ¿Cuál es la dirección IPv6 link-local de la PC-C?

i. ¿Cuál es la dirección IPv6 de gateway predeterminado de la PC-C?

j. En la PC-C, use el comando **ping -6** para hacer ping al gateway predeterminado de la PC-C.

¿La PC-C recibió respuestas a los pings que hizo al R3?

k. Intente hacer **ping -6** IPv6 de la PC-A a la dirección IPv6 de la PC-C.

```
C:\Users\User1> ping -6 PC-C-IPv6-address
```

¿El ping se realizó correctamente? ¿Por qué o por qué no?

### Paso 6. Use los comandos show para verificar la configuración de IPv6.

a. Revise el estado de las interfaces en el R1 con el comando **show ipv6 interface brief**.

¿Cuáles son las dos direcciones IPv6 de la interfaz G0/1 y qué tipo de direcciones IPv6 son?

¿Cuáles son las dos direcciones IPv6 de la interfaz S0/0/1 y qué tipo de direcciones IPv6 son?

b. Para ver información más detallada sobre las interfaces IPv6, escriba el comando **show ipv6 interface** en el R1 y presione Enter.

¿Cuáles son las direcciones del grupo de multidifusión de la interfaz Gigabit Ethernet 0/1?

¿Cuáles son las direcciones del grupo de multidifusión de la interfaz S0/0/1?

¿Para qué se usa la dirección de multidifusión FF02::1?

¿Para qué se usa la dirección de multidifusión FF02::2?

---

¿Qué tipo de direcciones de multidifusión son FF02::1:FF00:1 y FF02::1:FF0D:1A60 y para qué se usan?

---

- c. Vea la información de la tabla de routing IPv6 del R1 con el comando **show ipv6 route**. La tabla de routing IPv6 debe tener dos rutas conectadas, una para cada interfaz, y tres rutas locales, una para cada interfaz y otra para el tráfico de multidifusión a una interfaz Null0.

¿De qué forma el resultado de la tabla de routing del R1 revela el motivo por el que no pudo hacer ping de la PC-A a la PC-C?

---

## Parte 2. configurar rutas estáticas y predeterminadas IPv6

En la parte 2, configurará rutas estáticas y predeterminadas IPv6 de tres maneras distintas. Confirmará que las rutas se agreguen a las tablas de routing y verificará que la conectividad entre la PC-A y la PC-C sea correcta.

Configurará tres tipos de rutas estáticas IPv6:

- **Ruta estática IPv6 conectada directamente:** una ruta estática conectada directamente se crea al especificar la interfaz de salida.
- **Ruta estática IPv6 recursiva:** una ruta estática recursiva se crea al especificar la dirección IP del siguiente salto. Este método requiere que el router ejecute una búsqueda recursiva en la tabla de routing para identificar la interfaz de salida.
- **Ruta estática predeterminada IPv6:** similar a una ruta IPv4 de cuádruple cero, una ruta estática predeterminada IPv6 se crea al hacer que el prefijo IPv6 de destino y la longitud de prefijo sean todos ceros, :: /0.

### Paso 1. configurar una ruta estática IPv6 conectada directamente.

En una ruta estática IPv6 conectada directamente, la entrada de ruta especifica la interfaz de salida del router. En general, una ruta estática conectada directamente se utiliza con una interfaz serial punto a punto. Para configurar una ruta estática IPv6 conectada directamente, utilice el siguiente formato de comando:

```
Router(config)# ipv6 route <ipv6-prefix/prefix-length> <outgoing-interface-type> <outgoing-interface-number>
```

- a. En el router R1, configure una ruta estática IPv6 a la red 2001:DB8:ACAD:B::/64 en el R3 mediante la interfaz de salida S0/0/1 del R1.

```
R1(config)# ipv6 route 2001:DB8:ACAD:B::/64 serial 0/0/1  
R1(config)#
```

- b. Consulte la tabla de routing IPv6 para verificar la entrada de la ruta estática nueva.

¿Cuál es la letra de código y la entrada de la tabla de routing de la ruta que se agregó recientemente a la tabla de routing?

---

- c. Ahora que la ruta estática se configuró en el R1, ¿es posible hacer ping de la PC-A al host PC-C?
-

Estos pings deben fallar. Si la ruta estática recursiva se configuró correctamente, el ping llega a la PC-C. La PC-C envía un ping de respuesta a la PC-A. Sin embargo, ese ping se descarta en el R3, porque el R3 no tiene una ruta de retorno a la red 2001:DB8:ACAD:A::/64 en la tabla de routing. Para hacer ping correctamente a través de la red, también debe crear una ruta estática en el R3.

- d. En el router R3, configure una ruta estática IPv6 a la red 2001:DB8:ACAD:A::/64, mediante la interfaz de salida S0/0/0 del R3.

```
R3(config)# ipv6 route 2001:DB8:ACAD:A::/64 serial 0/0/0
R3(config)#
```

- e. Ahora que ambos routers tienen rutas estáticas, intente hacer **ping -6** de IPv6 desde la PC-A hasta la dirección IPv6 de unidifusión global de la PC-C.

¿El ping se realizó correctamente? ¿Por qué?

---

### Paso 2. configurar una ruta estática IPv6 recursiva.

En una ruta estática IPv6 recursiva, la entrada de ruta tiene la dirección IPv6 del router del siguiente salto. Para configurar una ruta estática IPv6 recursiva, utilice el siguiente formato de comando:

```
Router(config)# ipv6 route <ipv6-prefix/prefix-length> <next-hop-ipv6-address>
```

- a. En el router R1, elimine la ruta estática conectada directamente y agregue una ruta estática recursiva.

```
R1(config)# no ipv6 route 2001:DB8:ACAD:B::/64 serial 0/0/1
R1(config)# ipv6 route 2001:DB8:ACAD:B::/64 FC00::2
R1(config)# exit
```

- b. En el router R3, elimine la ruta estática conectada directamente y agregue una ruta estática recursiva.

```
R3(config)# no ipv6 route 2001:DB8:ACAD:A::/64 serial 0/0/0
R3(config)# ipv6 route 2001:DB8:ACAD:A::/64 FC00::1
R3(config)# exit
```

- c. Consulte la tabla de routing IPv6 del R1 para verificar la entrada de la ruta estática nueva.

¿Cuál es la letra de código y la entrada de la tabla de routing de la ruta que se agregó recientemente a la tabla de routing?

---

- d. Para verificar la conectividad, emita un comando **ping -6** de la PC-A a la PC-C.

¿El ping se realizó correctamente? \_\_\_\_\_

**Nota:** puede ser necesario desactivar el firewall de las computadoras para hacer ping entre ellas.

### Paso 3. configurar una ruta estática predeterminada IPv6.

En una ruta estática predeterminada, el prefijo IPv6 de destino y la longitud de prefijo son todos ceros.

```
Router(config)# ipv6 route ::/0 <outgoing-interface-type> <outgoing-
interface-number> {and/or} <next-hop-ipv6-address>
```

- a. En el router R1, elimine la ruta estática recursiva y agregue una ruta estática predeterminada.

```
R1(config)# no ipv6 route 2001:DB8:ACAD:B::/64 FC00::2
R1(config)# ipv6 route ::/0 serial 0/0/1
R1(config)#
```

- b. En el R3, elimine la ruta estática recursiva y agregue una ruta estática predeterminada.
- c. Consulte la tabla de routing IPv6 del R1 para verificar la entrada de la ruta estática nueva.  
¿Cuál es la letra de código y la entrada de la tabla de routing de la ruta predeterminada que se agregó recientemente a la tabla de routing?

- d. Para verificar la conectividad, emita un comando **ping -6** de la PC-A a la PC-C.

¿El ping se realizó correctamente? \_\_\_\_\_

**Nota:** quizás sea necesario inhabilitar el firewall de las computadoras para hacer ping entre estas.

### Reflexión

- 1. Esta práctica de laboratorio se centra en la configuración de rutas estáticas y predeterminadas IPv6. ¿Puede pensar en una situación en la que tendría que configurar rutas estáticas y predeterminadas IPv6 e IPv4 en un router?

---

---

---

---

- 2. En la práctica, la configuración de rutas estáticas y predeterminadas IPv6 es muy similar a la configuración de rutas estáticas y predeterminadas IPv4. Independientemente de las diferencias obvias entre el direccionamiento IPv6 e IPv4, ¿cuáles son algunas otras diferencias que se observan al configurar y verificar una ruta estática IPv6 en comparación con una ruta estática IPv4?

---

---

---

---



## Tabla de resumen de interfaces del router

Resumen de interfaces del router				
Modelo de router	Interfaz Ethernet #1	Interfaz Ethernet n.º 2	Interfaz serial #1	Interfaz serial n.º 2
1800	Fast Ethernet 0/0 (F0/0)	Fast Ethernet 0/1 (F0/1)	Serial 0/0/0 (S0/0/0)	Serial 0/0/1 (S0/0/1)
1900	Gigabit Ethernet 0/0 (G0/0)	Gigabit Ethernet 0/1 (G0/1)	Serial 0/0/0 (S0/0/0)	Serial 0/0/1 (S0/0/1)
2801	Fast Ethernet 0/0 (F0/0)	Fast Ethernet 0/1 (F0/1)	Serial 0/1/0 (S0/1/0)	Serial 0/1/1 (S0/1/1)
2811	Fast Ethernet 0/0 (F0/0)	Fast Ethernet 0/1 (F0/1)	Serial 0/0/0 (S0/0/0)	Serial 0/0/1 (S0/0/1)
2900	Gigabit Ethernet 0/0 (G0/0)	Gigabit Ethernet 0/1 (G0/1)	Serial 0/0/0 (S0/0/0)	Serial 0/0/1 (S0/0/1)
<p><b>Nota:</b> para conocer la configuración del router, observe las interfaces a fin de identificar el tipo de router y cuántas interfaces tiene. No existe una forma eficaz de confeccionar una lista de todas las combinaciones de configuraciones para cada clase de router. En esta tabla, se incluyen los identificadores para las posibles combinaciones de interfaces Ethernet y seriales en el dispositivo. En esta tabla, no se incluye ningún otro tipo de interfaz, si bien puede haber interfaces de otro tipo en un router determinado. La interfaz BRI ISDN es un ejemplo. La cadena entre paréntesis es la abreviatura legal que se puede utilizar en los comandos de IOS de Cisco para representar la interfaz.</p>				