



Materiales para el instructor

Capítulo 9: NAT para IPv4



CCNA Routing and Switching

Routing and Switching Essentials v6.0

Cisco | Networking Academy®
Mind Wide Open™



Materiales del instructor: Guía de planificación del capítulo 9

Esta presentación en PowerPoint se divide en dos partes:

1. Guía de planificación para el instructor
 - Información para ayudarlo a familiarizarse con el capítulo
 - Ayuda a la enseñanza
2. Presentación de la clase del instructor
 - Diapositivas opcionales que puede utilizar en el aula
 - Comienza en la diapositiva n.º 13

Nota: Elimine la Guía de planificación de esta presentación antes de compartirla con otras personas.



Guía de planificación de Routing and Switching v6.0 Capítulo 9: NAT para IPv4



Cisco | Networking Academy®
Mind Wide Open™



Capítulo 9: Actividades

¿Qué actividades se relacionan con este capítulo?

N.º de página	Tipo de actividad	Nombre de la actividad	¿Opcional?
9.0.1.2	Actividad de clase	NAT conceptual	Opcional
9.1.1.6	Actividad interactiva	Identificar la terminología de NAT	
9.1.2.6	Packet Tracer	Investigación del funcionamiento de NAT	Recomendado
9.2.1.1	Verificador de sintaxis	Configuración de NAT estática	
9.2.1.4	Packet Tracer	Configuración de NAT estática	
9.2.2.2	Verificador de sintaxis	Configuración de NAT dinámicas	
9.2.2.5	Packet Tracer	Configuración de NAT dinámica	Recomendado
9.2.2.6	Práctica de laboratorio	Configuración de NAT dinámica y estática	Opcional
9.2.3.1	Verificador de sintaxis	Configurar PAT mediante un conjunto de direcciones	
9.2.3.2	Verificador de sintaxis	Configurar PAT mediante una dirección única	
9.2.3.5	Actividad interactiva	Identificar la información de dirección en cada salto	
9.2.3.6	Packet Tracer	Implementación de NAT estática y dinámica	Opcional

La contraseña utilizada en las actividades de Packet Tracer en este capítulo es: **PT_ccna5**



Capítulo 9: Actividades (cont.)

¿Qué actividades se relacionan con este capítulo?

N.º de página	Tipo de actividad	Nombre de la actividad	¿Opcional?
9.2.3.7	Práctica de laboratorio	Configuración de la traducción de la dirección del puerto (PAT)	Recomendado
9.2.4.4	Packet Tracer	Configuración del reenvío a puerto asignado en un router inalámbrico	Opcional
9.3.1.4	Packet Tracer	Verificación y resolución de problemas de configuración NAT	Recomendado
9.3.1.5	Práctica de laboratorio	Resolución de problemas de configuraciones de NAT	Opcional
9.4.1.1	Actividad de clase	Revisión de NAT	Opcional
9.4.1.2	Packet Tracer	Desafío de integración de habilidades	Recomendado

La contraseña utilizada en las actividades de Packet Tracer en este capítulo es: **PT_ccna5**



Capítulo 9: Evaluación

- Los estudiantes deben completar el capítulo 9 "Evaluación" después de completar el capítulo 9.
- Los cuestionarios, las prácticas de laboratorio, los Packet Tracers y otras actividades se pueden utilizar para evaluar informalmente el progreso de los estudiantes.



Capítulo 9: Prácticas recomendadas

Antes de enseñar el capítulo 9, el instructor debe:

- Completar el capítulo 9: "Evaluación."
- Asegúrese de que se completen todas las actividades. Este es un concepto muy importante y es fundamental que se le dedique tiempo de práctica.
- Información básica para solucionar problemas en NAT.

http://www.cisco.com/en/US/customer/tech/tk648/tk361/technologies_tech_note09186a0080094c32.shtml

- Los objetivos de este capítulo son:
 - Describir las características de NAT.
 - Describir las ventajas y las desventajas de NAT.
 - Configurar la NAT estática mediante la CLI.
 - Configurar la NAT dinámica mediante la CLI.
 - Configurar PAT mediante la CLI.
 - Configurar el reenvío de puertos mediante la CLI.
 - Configurar NAT64.
 - Usar los comandos `show` para verificar el funcionamiento de NAT.



Capítulo 9: Prácticas recomendadas (cont.)

Descripción general

- Todas las direcciones IPv4 públicas que se usan en Internet deben registrarse en un registro regional de Internet (RIR). Sin embargo, con un máximo teórico de 4300 millones de direcciones, el espacio de direcciones IPv4 es muy limitado.
- Con la proliferación de los dispositivos informáticos personales y la llegada de la World Wide Web, pronto resultó evidente que los 4300 millones de direcciones IPv4 no serían suficientes.
- La solución a largo plazo era el protocolo IPv6, pero se necesitaban soluciones más inmediatas para abordar el agotamiento de direcciones.
- A corto plazo, el IETF implementó varias soluciones, entre las que se incluía la Traducción de direcciones de red (NAT) y RFC 1918:
Asignación de direcciones para redes de Internet privadas.



Capítulo 9: Prácticas recomendadas (cont.)

■ Sección 9.1

- En este capítulo, se analiza cómo se utiliza NAT combinada con el uso del espacio de direcciones privadas para conservar y usar de forma más eficiente las direcciones IPv4, a fin de proporcionar acceso a Internet a redes de todos los tamaños.
- Características, terminología y operaciones generales de NAT.
- Tres tipos de NAT diferentes: NAT estática, NAT dinámica y NAT con sobrecarga.
- Los beneficios y las desventajas de NAT.

■ Sección 9.2

- Configuración, verificación y análisis de NAT estática, NAT dinámica y NAT con sobrecarga.
- Cómo puede utilizarse el reenvío a puerto asignado para acceder a dispositivos internos desde Internet.



Capítulo 9: Prácticas recomendadas (cont.)

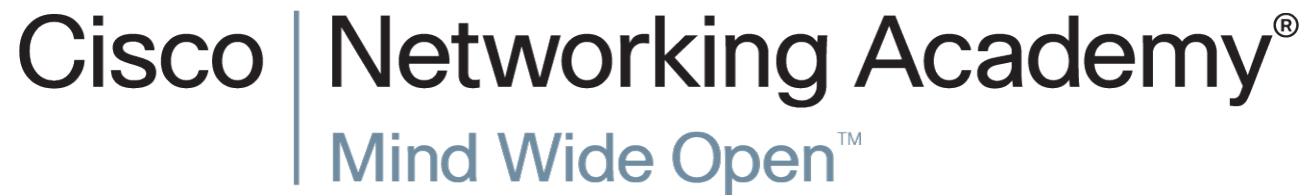
■ Sección 9.3

- Solución de problemas en NAT mediante los comandos show y debug.
- Cómo se utiliza NAT para IPv6 para traducir entre direcciones IPv6 y direcciones IPv4.



Capítulo 9: Ayuda adicional

- Para obtener ayuda adicional sobre las estrategias de enseñanza, incluidos los planes de lección, las analogías para los conceptos difíciles y los temas de debate, visite la Comunidad CCNA en <https://www.netacad.com/group/communities/community-home>.
- Prácticas recomendadas de todo el mundo para enseñar CCNA Routing and Switching.
<https://www.netacad.com/group/communities/ccna-blog>
- Si tiene planes o recursos de lección que desee compartir, súbalos a la Comunidad CCNA, a fin de ayudar a otros instructores.
- Los estudiantes pueden inscribirse en **Packet Tracer Know How 1: Packet Tracer 101** (autoinscripción)





Capítulo 9: NAT para IPv4



Routing and Switching Essentials v6.0

Cisco | Networking Academy®
Mind Wide Open™



Capítulo 9: Secciones y objetivos

- 9.1 Protocolos de capa de red
 - Explicar la forma en la que NAT proporciona escalabilidad de direcciones IPv4 en la red de una pequeña a mediana empresa.
- 9.2 Configuración de NAT
 - Configurar servicios NAT en el router perimetral para proporcionar la escalabilidad de las direcciones IPv4 en una red de una pequeña a mediana empresa.
- 9.3 Solucionar problemas en configuraciones de NAT
 - Solucionar problemas de NAT en la red de una pequeña a mediana empresa.



9.1 Funcionamiento de NAT



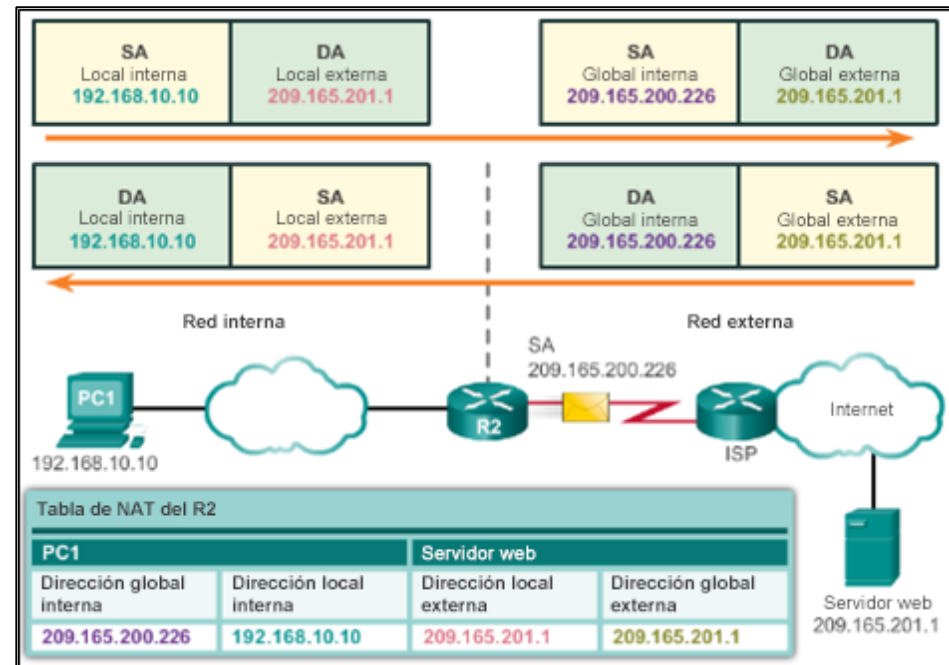
Cisco | Networking Academy®
Mind Wide Open™



Funcionamiento de NAT

Características de NAT

- Espacio de direcciones IPv4 privadas
 - 10.0.0.0 /8, 172.16.0.0 /12 y 192.168.0.0 /16
- ¿Qué es NAT?
 - El proceso para traducir direcciones de red IPv4
 - Conserva las direcciones IPv4 públicas
 - Se configura en el router de frontera para la traducción
- Terminología de NAT
 - Dirección interna
 - Dirección local interna
 - Dirección global interna
 - Dirección externa
 - Dirección local externa
 - Dirección global externa





Funcionamiento de NAT

Tipos de NAT

■ NAT estática

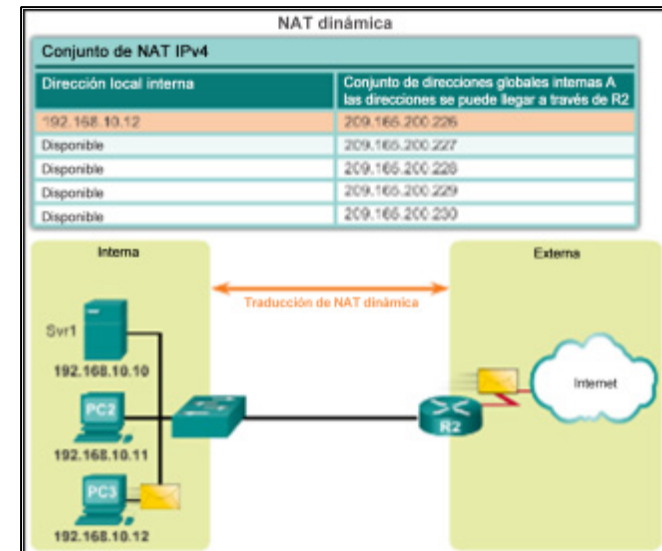
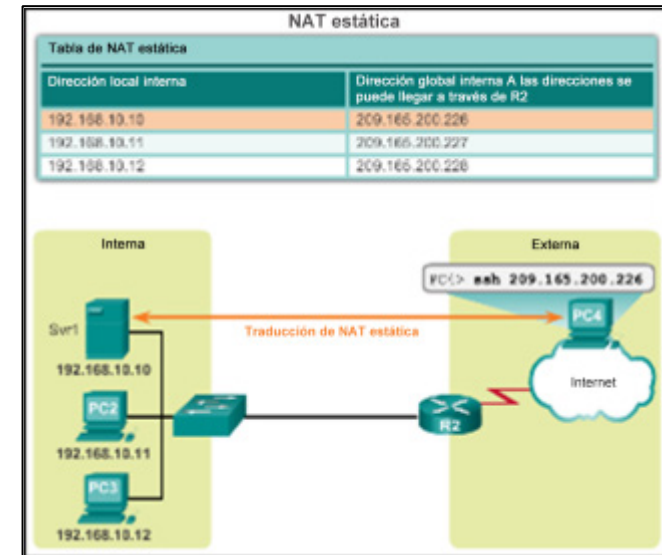
- Asignación uno a uno entre direcciones locales y globales.
- Es configurada por el administrador de red y se mantienen constantes.

■ NAT dinámica

- Utiliza un conjunto de direcciones públicas y las asigna según el orden de llegada.
- Requiere que haya suficientes direcciones públicas para la cantidad total de sesiones de usuario simultáneas.

■ Traducción de la dirección del puerto (PAT)

- Asigna varias direcciones IPv4 privadas a una única dirección IPv4 pública o a unas pocas direcciones.
- También se conoce como sobrecarga de NAT.
- Valida que los paquetes entrantes hayan sido solicitados.
- Utiliza números de puerto para reenviar los paquetes de respuesta al dispositivo interno correcto.





Funcionamiento de NAT

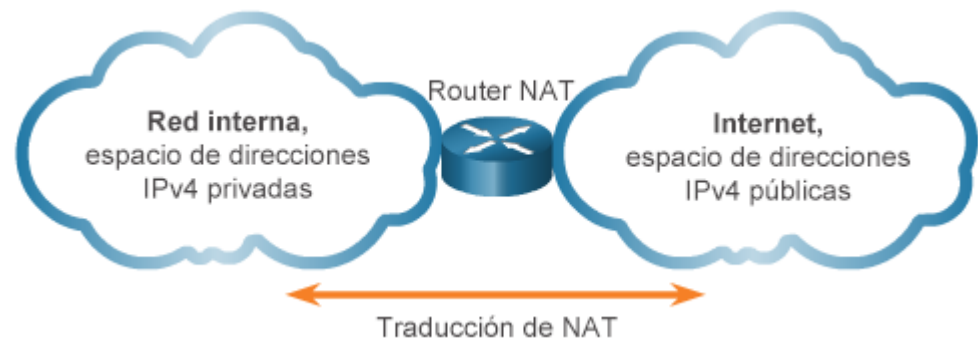
Ventajas de NAT

■ Ventajas de NAT

- Conserva el esquema de direccionamiento legalmente registrado.
- Aumenta la flexibilidad de las conexiones a la red pública.
- Proporciona coherencia a los esquemas de direccionamiento de red interna.
- Proporciona seguridad de red.

■ Desventajas de NAT

- Se deteriora el rendimiento.
- Se deteriora la funcionalidad de extremo a extremo.
- Se reduce el seguimiento IP de extremo a extremo.
- La tunelización se torna más complicada.
- Puede interrumpirse la inicialización de conexiones TCP.





9.2 Configuración de NAT



Cisco | Networking Academy®
Mind Wide Open™



Configuración de NAT

Configuración de NAT estática

■ Configuración de NAT estática

- Crear la asignación entre las direcciones locales internas y locales externas.

```
ip nat inside source static ip-local ip-global
```

- Definir qué interfaces pertenecen a la red interna y cuáles a la red externa.

```
ip nat inside
```

```
ip nat outside
```

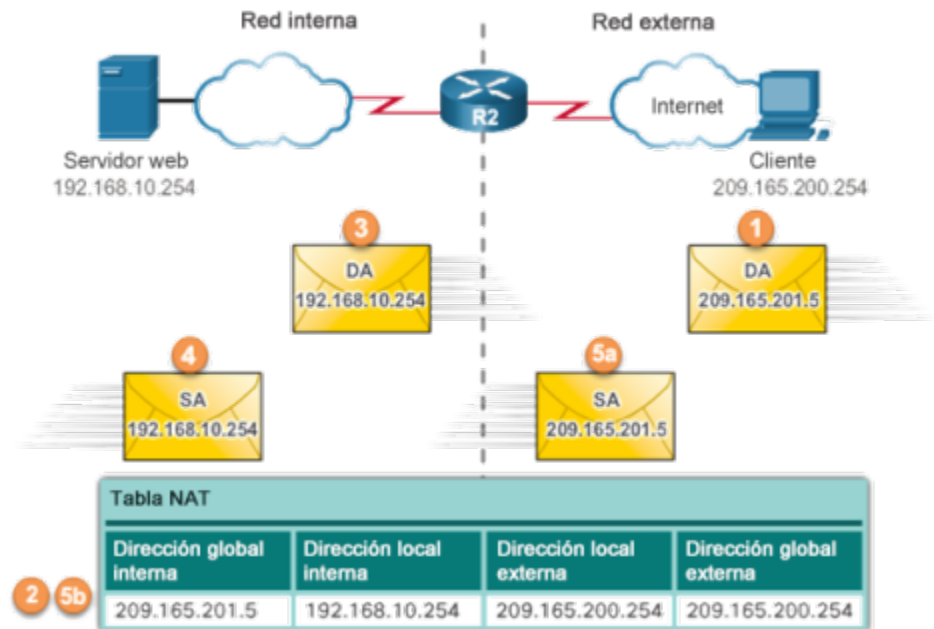
■ Análisis de NAT estática

■ Verificación de NAT estática

```
show ip nat translations
```

```
show ip nat statistics
```

```
clear ip nat statistics
```





Configuración de NAT

Configuración de NAT dinámica

■ Funcionamiento de NAT dinámica

- El conjunto de direcciones IPv4 públicas (conjunto de direcciones globales internas) se encuentra disponible para cualquier dispositivo en la red interna según el orden de llegada.
- Con NAT dinámica, una única dirección interna se traduce a una única dirección externa.
- El conjunto debe ser lo suficientemente grande como para admitir todos los dispositivos internos.
- Un dispositivo no puede comunicarse con ninguna red externa si no hay direcciones disponibles en el conjunto.



Configuración de NAT

Configuración de NAT dinámica (continuación)

■ Configuración de NAT dinámica

- Crear la asignación entre las direcciones locales internas y locales externas.

```
ip nat pool name ip-inicial ip-final {netmask máscara-de-red | prefix-length longitud-de-prefijo}
```

- Crear una ACL estándar para permitir la traducción de esas direcciones.

```
access-list número-de-lista-de-acceso permit origen  
[comodín-de-origen]
```

- Vincular la ACL al conjunto.

```
ip nat inside source list número-de-lista-de-acceso pool  
nombre
```

- Identificar las interfaces internas y externas.

```
ip nat inside  
ip nat outside
```



Configuración de NAT

Configuración de NAT dinámica (continuación)

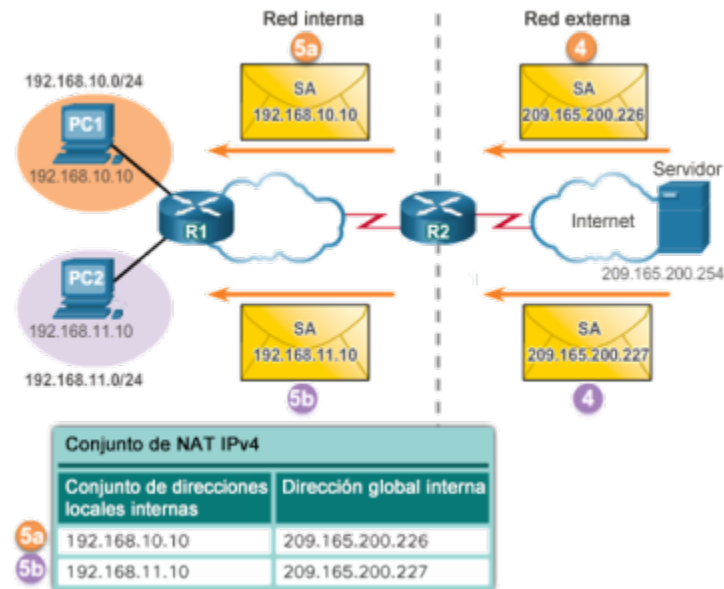
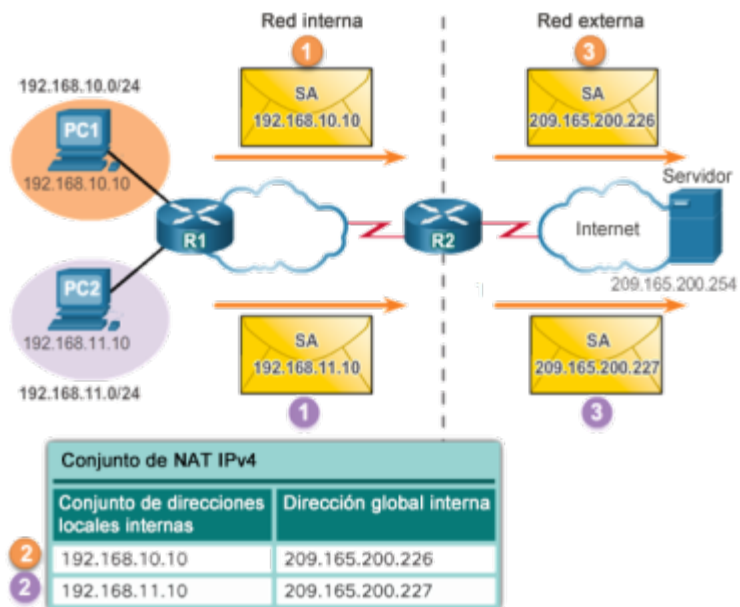
- Análisis de NAT dinámica
- Verificación de NAT dinámica

`show ip nat translations`

`show ip nat translations verbose`

`clear ip nat statistics`

`clear ip nat translations *`





Configuración de NAT

Configuración de la Traducción de direcciones de puertos (PAT)

■ Configuración de PAT: conjunto de direcciones

- Crear la asignación entre las direcciones locales internas y locales externas.

```
ip nat pool name ip-inicial ip-final {netmask máscara-de-red |  
prefix-length longitud-de-prefijo}
```

- Crear una ACL estándar para permitir la traducción de esas direcciones.

```
access-list número-de-lista-de-acceso permit origen [comodín-  
de-origen]
```

- Vincular la ACL al conjunto.

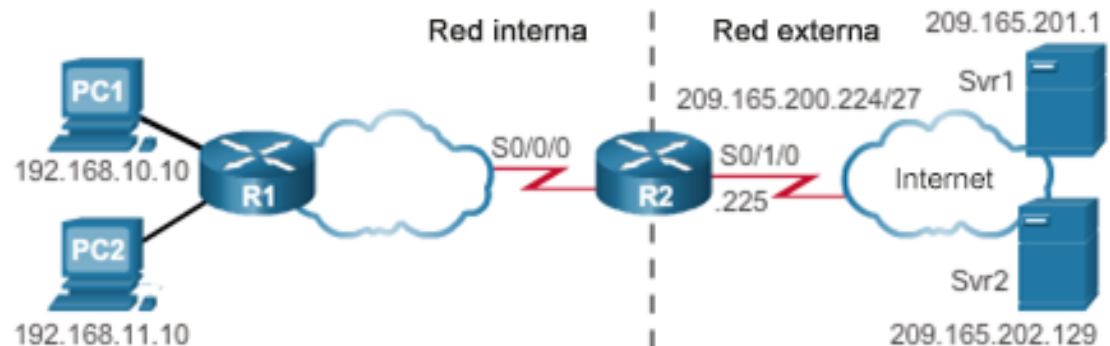
```
ip nat inside source list número-de-lista-de-acceso pool nombre
```

- Identificar las interfaces internas y externas.

```
ip nat inside
```

```
ip nat outside
```

Ejemplo de PAT con conjunto de direcciones





Configuración de NAT

Configuración de la Traducción de direcciones de puertos (PAT) (continuación)

■ Configuración de PAT: dirección única

- Definir una ACL estándar para permitir la traducción de esas direcciones.

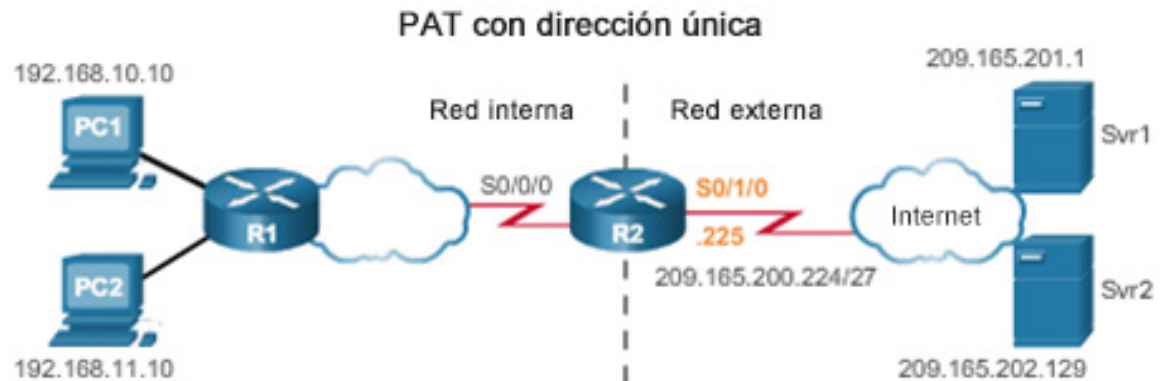
```
access-list número-de-lista-de-acceso permit origen [comodín-de-origen]
```

- Establecer la traducción de origen dinámica, especificar la ACL, la interfaz de salida y la opción de sobrecarga.

```
ip nat inside source list número-de-lista-de-acceso  
interface type nombre overload
```

- Identificar las interfaces internas y externas.

```
ip nat inside  
ip nat outside
```





Configuración de NAT

Configuración de la Traducción de direcciones de puertos (PAT) (continuación)

- Análisis de PAT
- Verificación de una PAT
 - `show ip nat translations`
 - `show ip nat statistics`
 - `clear ip nat statistics`

Análisis de PAT de las computadoras a los servidores

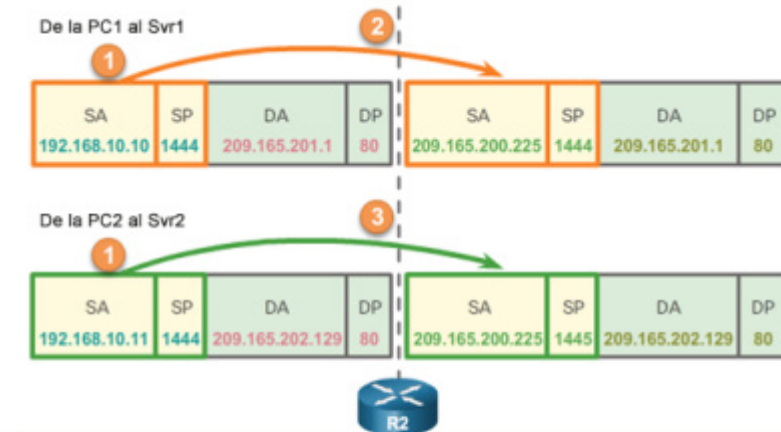


Tabla NAT			
Dirección local interna	Dirección global interna	Dirección global externa	Dirección local externa
192.168.10.10:1444	209.165.200.225:1444	209.165.201.1:80	209.165.201.1:80
192.168.10.11:1444	209.165.200.225:1445	209.165.202.129:80	209.165.202.129:80

Análisis de PAT de los servidores a las computadoras

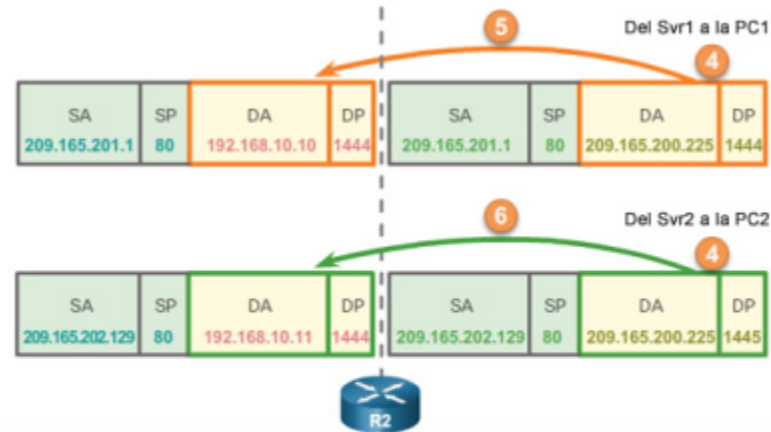


Tabla NAT			
Dirección local interna	Dirección global interna	Dirección global externa	Dirección local externa
192.168.10.10:1444	209.165.200.225:1444	209.165.201.1:80	209.165.201.1:80
192.168.10.11:1444	209.165.200.225:1445	209.165.202.129:80	209.165.202.129:80



Configuración de NAT

Reenvío a puerto asignado

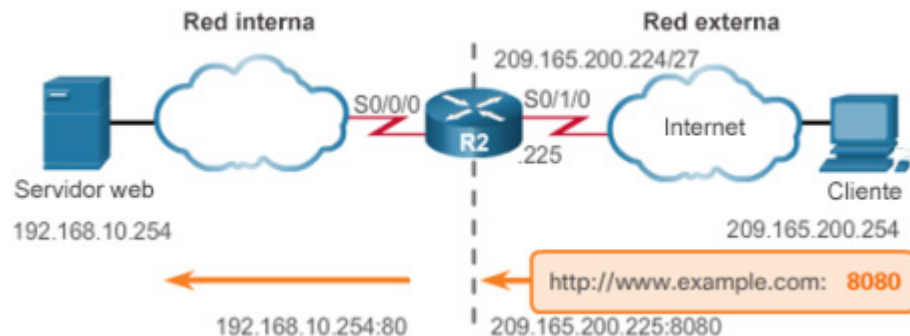
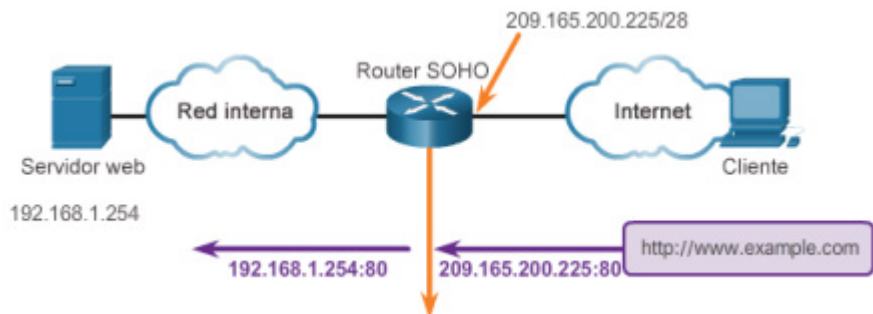
■ Reenvío a puerto asignado

- El reenvío a puerto asignado es el acto de reenviar un puerto de red de un nodo de red a otro.
- Un paquete que se envía a la dirección IP pública y al puerto de un router se puede reenviar a una dirección IP privada y a un puerto en la red interna.
- El reenvío a puerto asignado es útil en situaciones en las que los servidores tienen direcciones privadas a las que no se puede llegar desde las redes externas.

■ Ejemplo de router inalámbrico

■ Configuración de reenvío a puerto asignado con IOS

```
ip nat inside source [static {tcp | udp ip-local puerto-local ip-global puerto-global}] [extendable]
```





Configuración de NAT

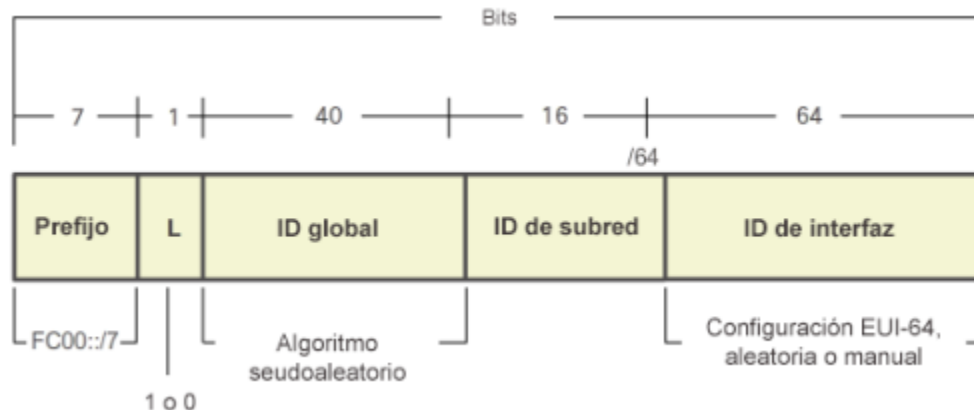
Configuración de NAT e IPv6

■ ¿NAT para IPv6?

- Con una dirección de 128 bits, IPv6 proporciona 340 sextillones de direcciones.
- El espacio de direcciones no presenta un problema para IPv6.
- Por diseño, IPv6 hace que sea innecesario el proceso de traducción NAT de direcciones IPv4 públicas a privadas; sin embargo, en IPv6 se implementa una forma de direcciones privadas, y se hace de un modo diferente que en el caso de IPv4.

■ Dirección IPv6 local única

- Las direcciones IPv6 locales únicas (ULA) están diseñadas para permitir las comunicaciones IPv6 dentro de un sitio local.
- Las ULA no están diseñadas para proporcionar espacio de direcciones IPv6 adicional.
- Las ULA tienen el prefijo FC00::/7, lo que deriva en un primer rango de hextetos de FC00 a FDFF.
- Las ULA también se conocen como direcciones IPv6 locales (que no se deben confundir con las direcciones IPv6 link-local).

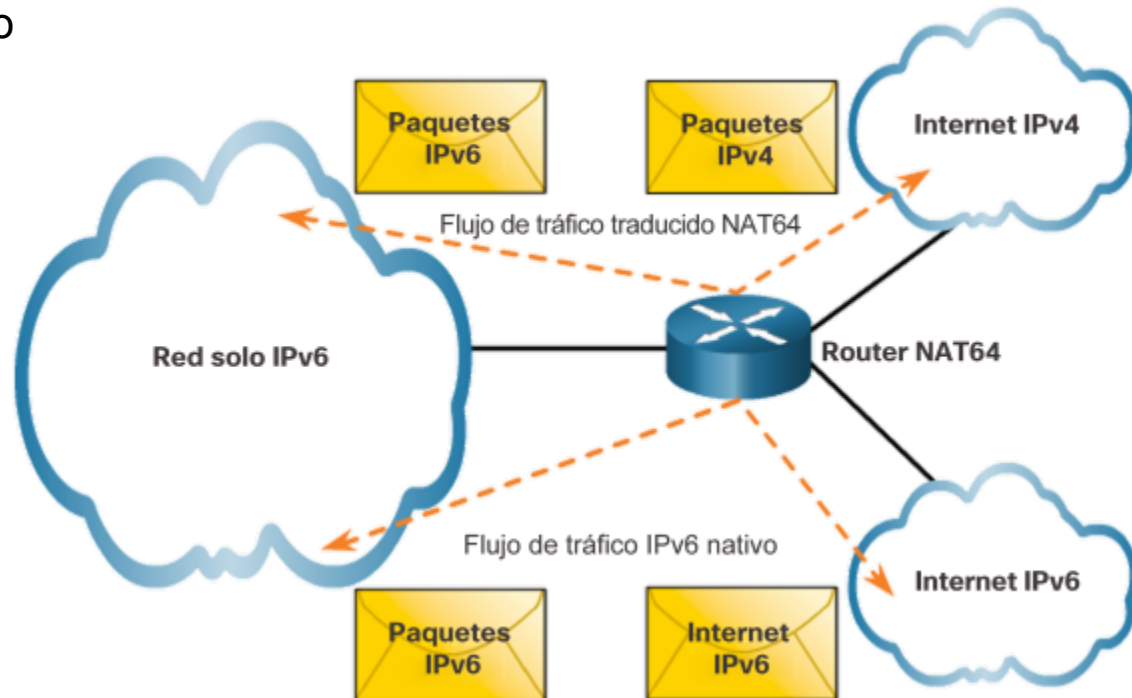




Configuración de NAT

Configuración de NAT e IPv6 (continuación)

- NAT para IPv6
 - IPv6 también utiliza NAT, pero en un contexto muy diferente.
 - En IPv6, NAT se utiliza para proporcionar una comunicación transparente entre IPv6 e IPv4.
 - El propósito de NAT64 no es ser una solución permanente; se implementa como un mecanismo de transición.
 - La Traducción de direcciones de red-Traducción de protocolos (NAT-PT) era otro mecanismo de transición basado en NAT para IPv6, pero el IETF lo dejó en desuso.
 - Ahora se recomienda utilizar NAT64.



9.3 Resolución de problemas de NAT

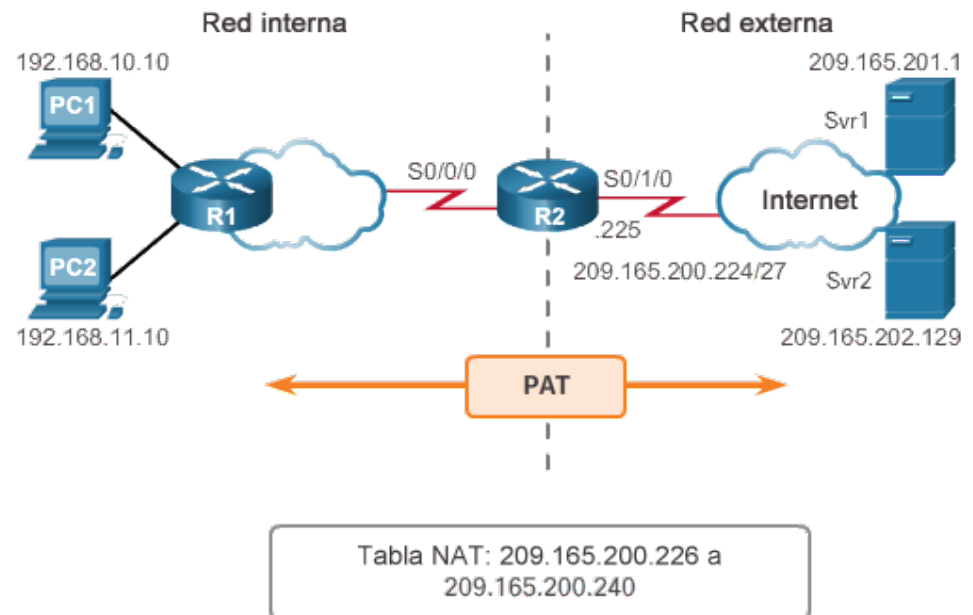




Solucionar problemas en NAT

Solucionar problemas en configuraciones de NAT

- Solución de problemas en NAT: comandos show
 - `clear ip nat statistics`
 - `clear ip nat translations *`
 - `show ip nat statistics`
 - `show ip nat translations`
- Solución de problemas en NAT: comandos debug
 - `debug ip nat`





9.4 Resumen del capítulo



Cisco | Networking Academy®
Mind Wide Open™



Resumen del capítulo

Resumen

- Se explicó cómo se utiliza NAT para contribuir a mitigar el agotamiento del espacio de direcciones IPv4.
- NAT conserva el espacio de direcciones públicas y reduce la sobrecarga administrativa de forma considerable al administrar las adiciones, los movimientos y las modificaciones.
- NAT para IPv4, incluido lo siguiente:
 - Características, terminología y operaciones generales de NAT
 - Distintos tipos de NAT: NAT estática, NAT dinámica y NAT con sobrecarga.
 - Beneficios y desventajas de NAT.
- Configuración, verificación y análisis de NAT estática, NAT dinámica y NAT con sobrecarga.
- Cómo puede utilizarse el reenvío a puerto asignado para acceder a dispositivos internos desde Internet.
- Solución de problemas en NAT mediante los comandos **show** y **debug**.
- Cómo se utiliza NAT para IPv6 para traducir entre direcciones IPv6 y direcciones IPv4.



Sección 9.1

Nuevos términos y comandos

- Traducción dinámica de direcciones de red (NAT dinámica)
- Dirección global
- Dirección interna
- Dirección global interna
- Dirección local interna
- Dirección local
- Traducción de direcciones de red (NAT)
- Dirección externa
- Dirección global externa
- Dirección local externa
- Traducción de la dirección del puerto (PAT)
- Dirección privada
- Megafonía
- RFC 1918
- Traducción estática de direcciones de red (NAT dinámica)



Sección 9.2

Nuevos términos y comandos

- Comando `show ip nat statistics`
- Comando `clear ip nat statistics`
- Comando `clear ip nat translation *`
- Comando `ip nat inside source`
- Comando `ip nat inside source list access-list-number pool name`
- Comando `ip nat pool`
- Comando `ip nat translation timeout`
- NAT64
- Sobrecarga
- Reenvío a puerto asignado
- Comando `show ip nat statistics`
- Comando `show ip nat translations`
- Dirección local única (ULA)



Sección 9.3

Nuevos términos y comandos

- Comando `debug ip nat`
- Comando `debug ip nat detailed`

