Tema:

Traducción de Direcciones de Red y Reenvío de Puertos: Conceptos básicos para el radioexperimentador moderno.

Como una colaboración del Radio Club Guadiana para el boletín tecnológico de la ARJ A.C.

Por: Eliud Bueno Moreno – XE2MBE

© 2016 Radio Club Guadiana..All Right Reserved

Objetivos:

- Entender los motivos que originaron el NAT
  - Introducción al direccionamiento IP
  - ¿Cuantas IPv4 disponibles?
- Qué es NAT?
- Tipos de NAT
- Uso de NAT en la radioafición

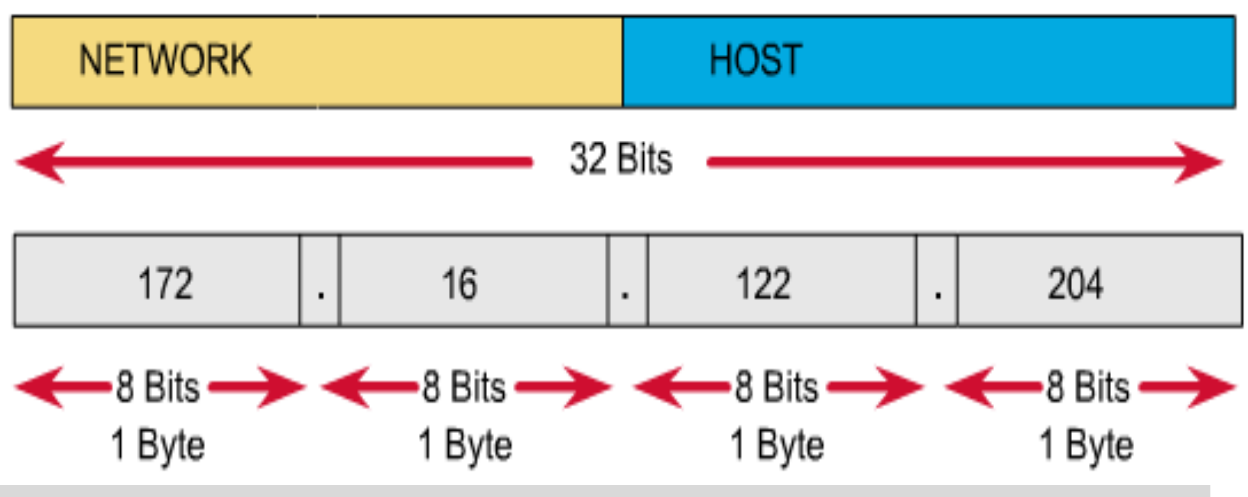
© 2016 Radio Club Guadiana..All Right Reserved

Introducción a IP

© 2016 Radio Club Guadiana..All Right Reserved

Direcciones IP: Qué es una IPv4

- Es un número lógico que identifica de manera única, lógica y jerárquica a una interfaz de un dispositivo en una red IP.
- Esta formada de 32 bits separados en 4 octetos
- Ej.



© 2016 Radio Club Guadiana. All rights reserved.

Direcciones IP: Tipos y Clases

- **TIPOS:**
  - ❑ **Privadas:**

The following ranges are available for private addressing

10.0.0.0 - 10.255.255.255

172.16.0.0 - 172.31.255.255

192.168.0.0 - 192.168.255.255

  - ❑ **Públicas: Todas las que no son privadas**

- **Clases**
  - ❑ **Clase A**
  - ❑ **Clase B**
  - ❑ **Clase C**
  - ❑ **Clase D**
  - ❑ **Clase E**

Class	Starts with	Binary range	Decimal Value range	Maximum subnets	Maximum hosts	Routing mask
A	0	00000000-01111111	0-127*	127	16,777,214	255.0.0.0
B	10	10000000-10111111	128-191	16,384	65,534	255.255.0.0
C	110	11000000-11011111	192-223	2,097,152	254	255.255.255.0
D	1110	11100000-11101111	224-239			
E	1111	11110000-11111111	240-255			

* The 0 octet is forbidden in the RFC, and 127 is reserved for loopback testing.

© 2016 Radio Club Guadiana. All rights reserved.

Direcciones IP: Tipos y Clases

- **TIPOS:**
  - ❑ **Privadas:**

The following ranges are available for private addressing

10.0.0.0 - 10.255.255.255

172.16.0.0 - 172.31.255.255

192.168.0.0 - 192.168.255.255

  - ❑ **Públicas: Todas las que no son privadas**

- **Clases**
  - ❑ **Clase A**
  - ❑ **Clase B**
  - ❑ **Clase C**
  - ❑ **Clase D**
  - ❑ **Clase E**

Class	Starts with	Binary range	Decimal Value range	Maximum subnets	Maximum hosts	Routing mask
A	0	00000000-01111111	0-127*	127	16,777,214	255.0.0.0
B	10	10000000-10111111	128-191	16,384	65,534	255.255.0.0
C	110	11000000-11011111	192-223	2,097,152	254	255.255.255.0
D	1110	11100000-11101111	224-239			
E	1111	11110000-11111111	240-255			

* The 0 octet is forbidden in the RFC, and 127 is reserved for loopback testing.

© 2016 Radio Club Guadiana. All rights reserved.

Direcciones IP: ¿Cuántas hay disponibles?

- Para calcular el total de las direcciones IPv4:

  2^32=4,294,967,296

  - no todas tienen el mismo fin.
  - no todas podrían ser usadas en Internet.

© 2016 Radio Club Guadiana. All rights reserved.

Direcciones IP: ¿La Muerte del Internet?

- Si existen 4,294,967,296, cuál es el problema con IPv4?
  - Población Mundial en 1990:
    - 5,263,593,000
  - Población Mundial en 2015:
    - 7,376,471,981
      - Tablet
      - Smartphone
      - IoT

¿Cuantas IP están siendo usadas en sus hogares?

© 2016 Radio Club Guadiana. All rights reserved.

Traducción de direcciones de red (NAT)

© 2016 Radio Club Guadiana..All Right Reserved

La solución: Traducción de Direcciones de red (NAT)

- NAT es el proceso de cambiar una dirección por otra en el encabezado del paquete de IP.
- NAT permite a direcciones privadas ser traducidas en públicas, direcciones enrutables.
- Esto conserva las direcciones IP registradas de organizaciones y le permite al paquete ser transportado sobre redes públicas externas, tales como Internet.
- Una variación de NAT, llamada Port Address Translation (PAT), permite muchas direcciones privadas internas ser traducidas a una o más direcciones públicas externas.

© 2016 Radio Club Guadiana. All rights reserved.

Traducción de Direcciones de red: NAT

- **DIRECCIONES PRIVADAS:**

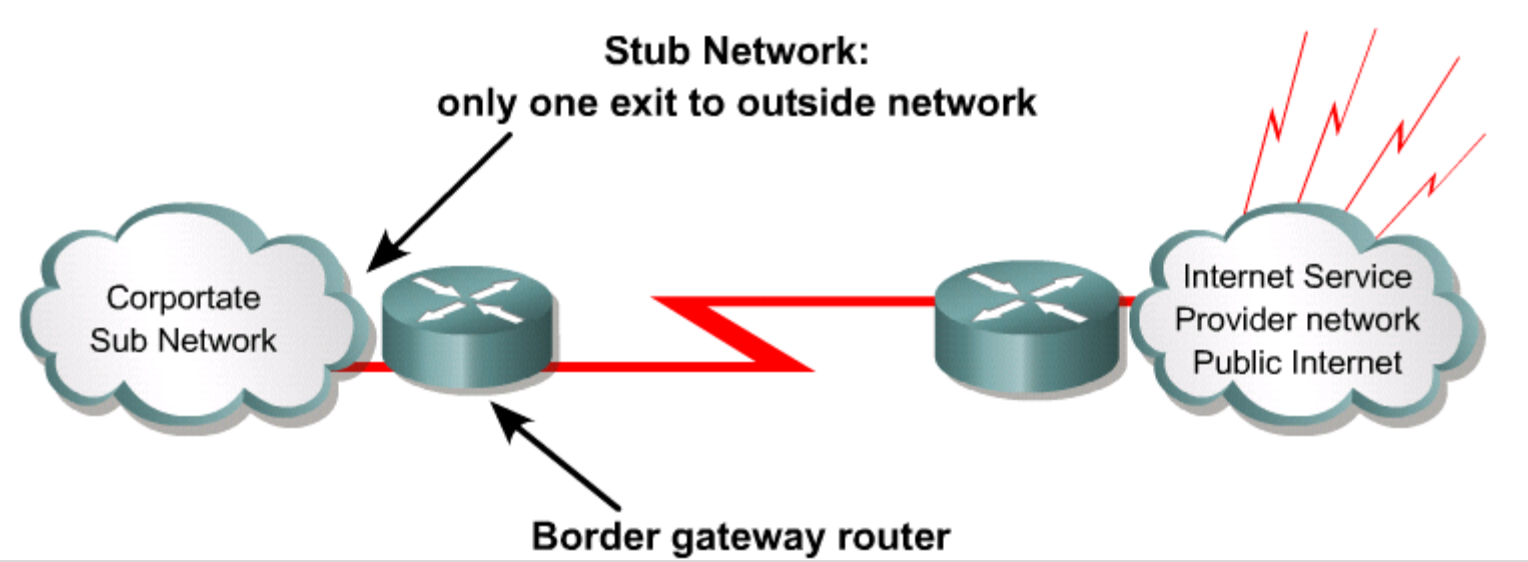
- **Network Address Translation conserva direcciones IP contando con el espacio de direcciones IP privadas reutilizables especificado en el RFC 1918.**
- **Las organizaciones son libres de usar estas direcciones IP privadas dentro de sus redes internas.**

RFC 1918	Internal Address Range		CIDR Prefix
Class A	10.0.0.0	10.255.255.255	10.0.0.0/8
Class B	172.16.0.0	172.31.255.255	172.16.0.0/12
Class C	192.168.0.0	192.168.255.255	192.168.0.0/16

Estas direcciones son para uso privado e interno de la red solamente y no pueden ser enrutadas a internet.

© 2016 Radio Club Guadiana. All rights reserved.

Traducción de Direcciones de red: NAT



Un dispositivo con NAT-activado típicamente opera en la frontera de una red cerrada.

Los dispositivos dentro de la red interna tienen direccionamiento IP privado que deberá ser traducido a público, a direcciones ruteables.

© 2016 Radio Club Guadiana. All rights reserved.

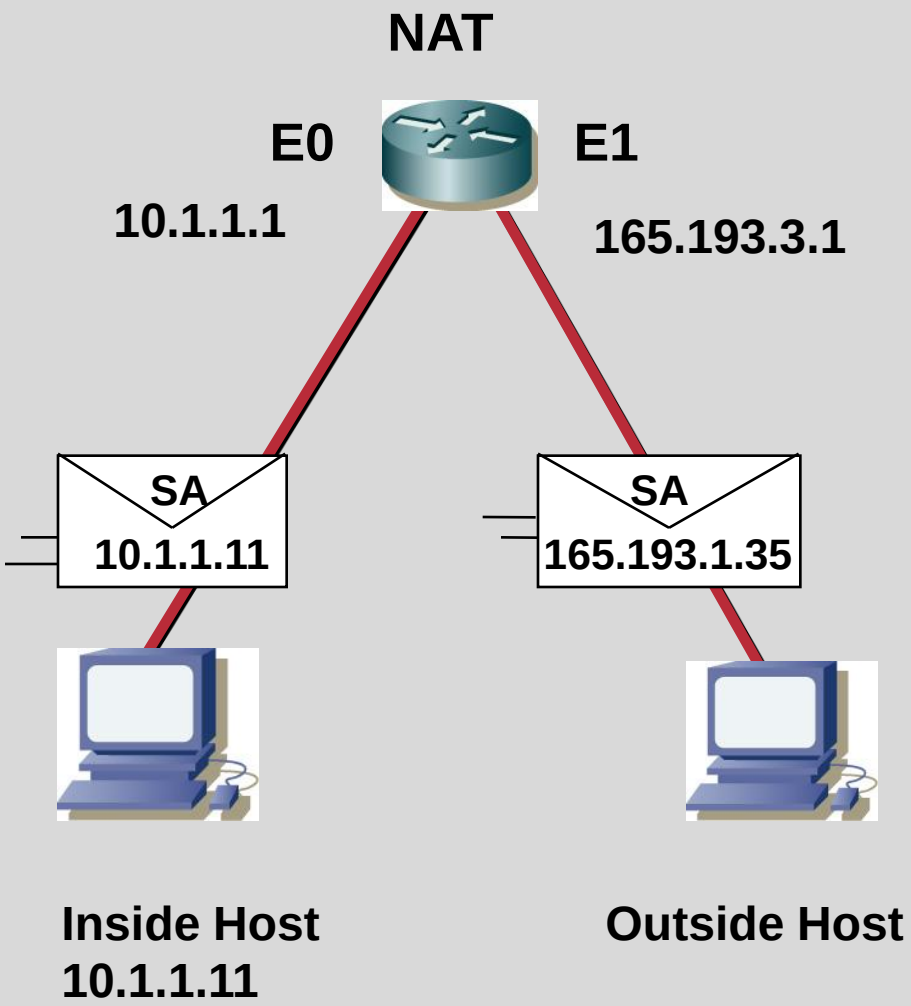
Términos de NAT

- Dirección Inside local— La dirección IP asignada a un host en la red de inside. Esta dirección es probablemente direccionamiento privado del RFC 1918.
- Dirección Inside global— Una dirección IP legítima asignada por la NIC o proveedor de servicio que representa una o más direcciones IP locales hacia el mundo.
- Dirección Outside local— La dirección IP de un host de outside como es conocida para los hosts que están en la red de inside.
- Dirección Outside global— La dirección IP asignada al host en la red de outside. El propietario del host asigna esta dirección.

© 2016 Radio Club Guadiana. All rights reserved.

NAT Cambia el Encabezado de IP

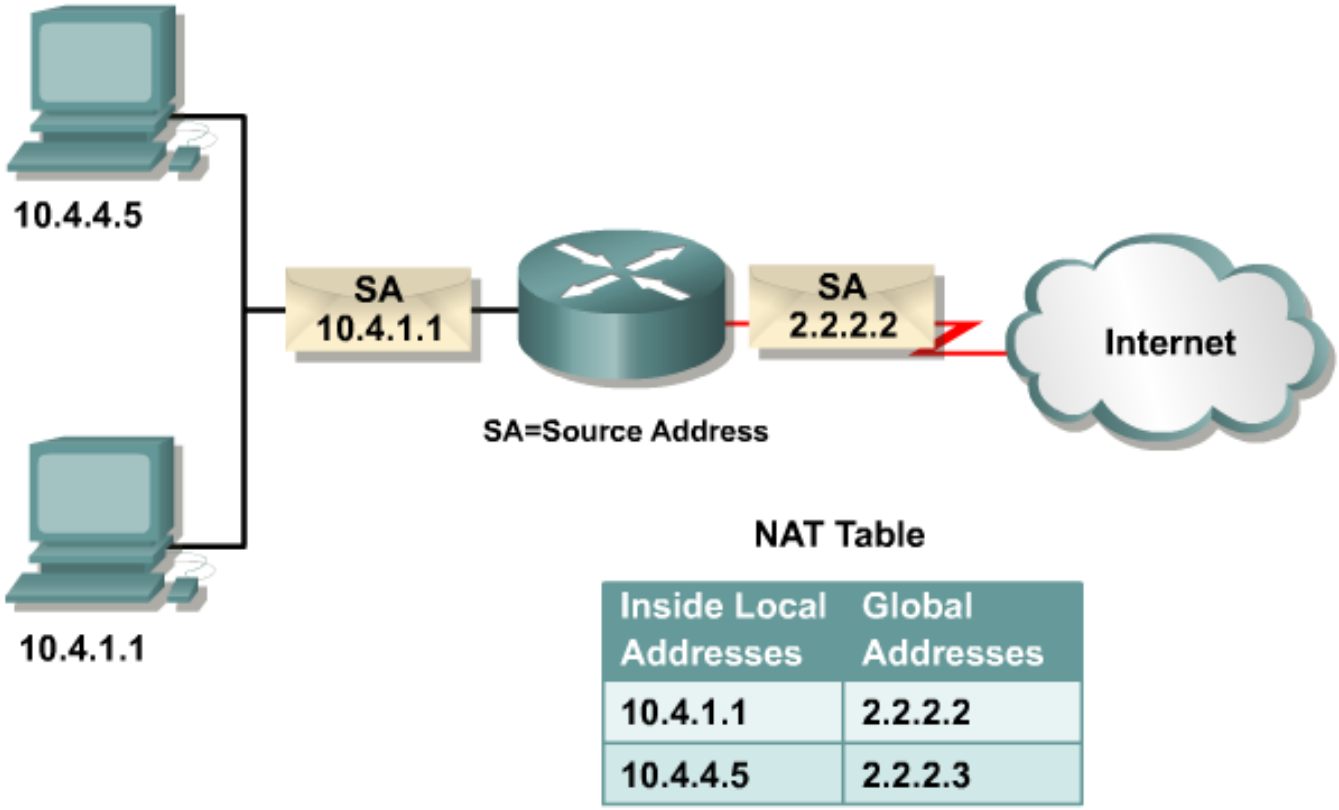
- Como un paquete es enrutado a través de un dispositivo capaz de hacer NAT, la dirección IP origen en el paquete de la red privada interna (no enrutable) podría ser traducida a una dirección ip externa (enrutable).



© 2016 Radio Club Guadiana. All rights reserved.

Tabla de NAT

- La tabla de NAT registra las asociaciones de inside a outside.



NAT Table

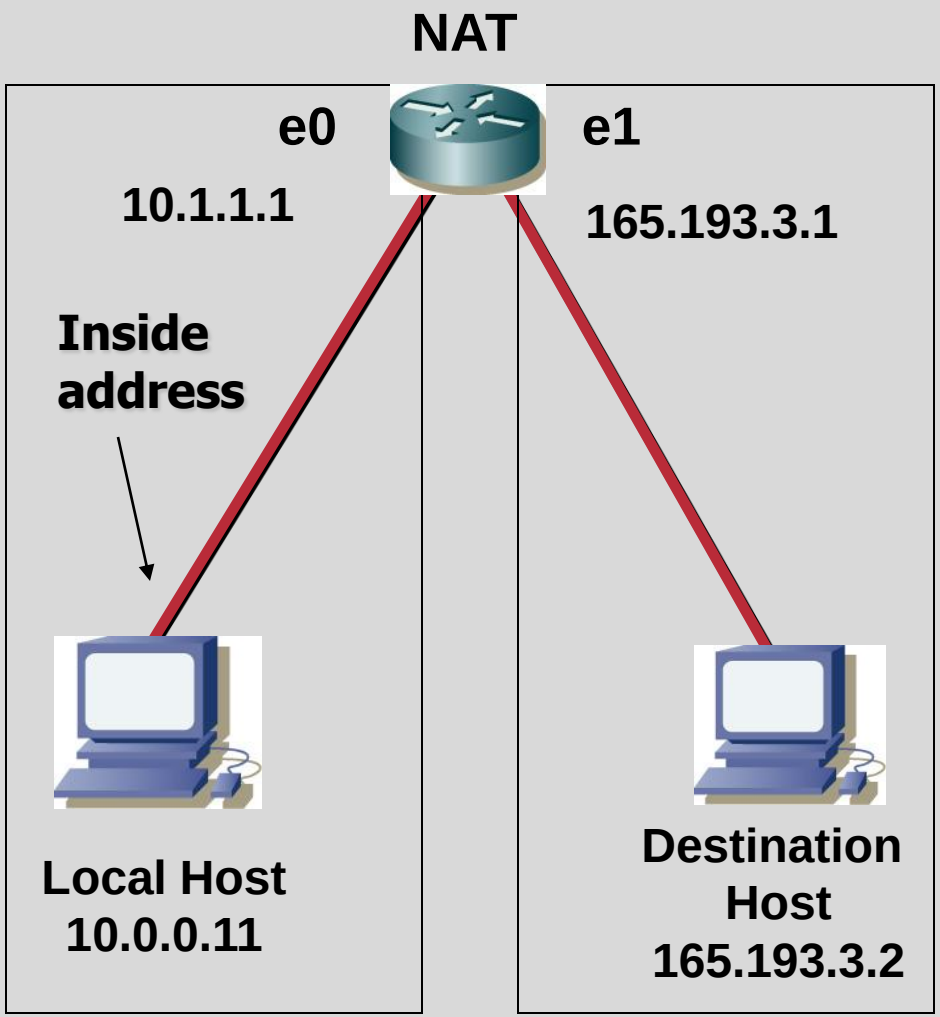
Inside Local Addresses	Global Addresses
10.4.1.1	2.2.2.2
10.4.4.5	2.2.2.3

© 2016 Radio Club Guadiana. All rights reserved.

Direcciones Inside & Outside

- **Dirección de Inside**
  - **La dirección IP de un host ubicado en la red interna**

  Podría ser una dirección privada no enrutable.

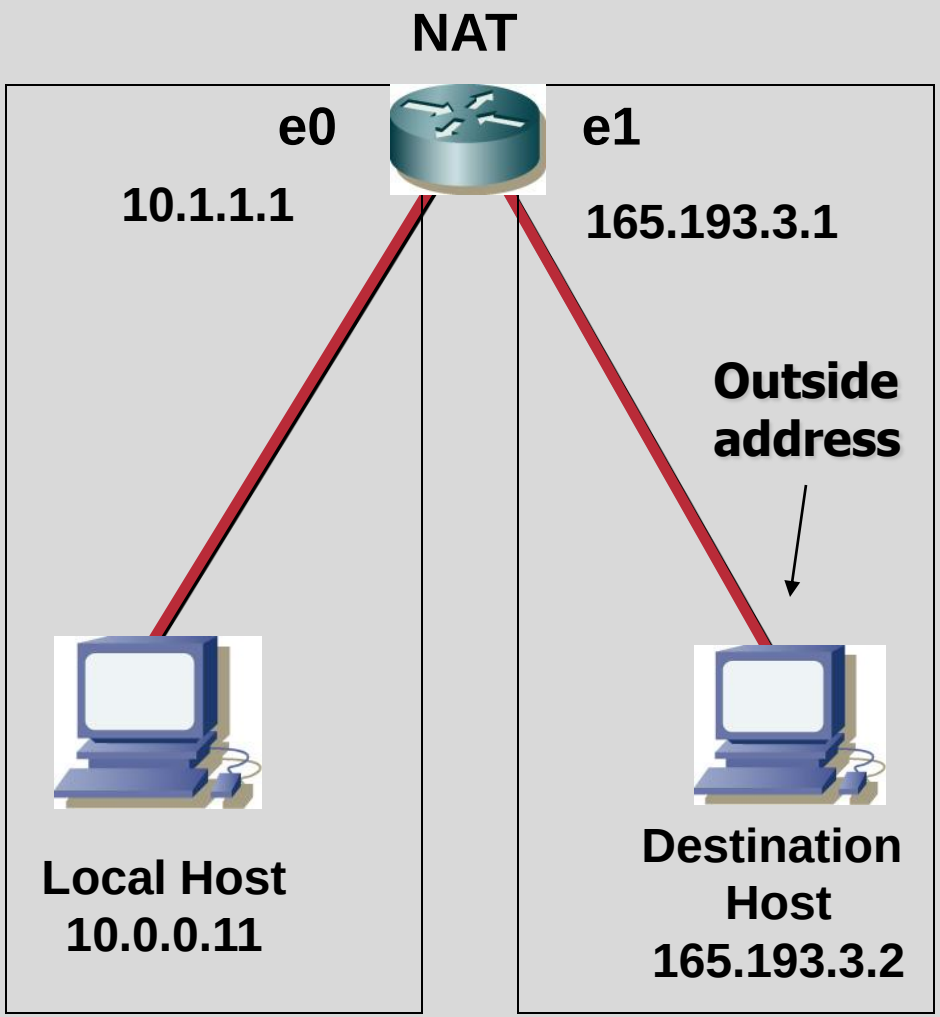


© 2016 Radio Club Guadiana. All rights reserved.

DIrecciones Inside & Outside

- **Dirección de Outside**
  - Dirección IP de un host ubicado en la red externa

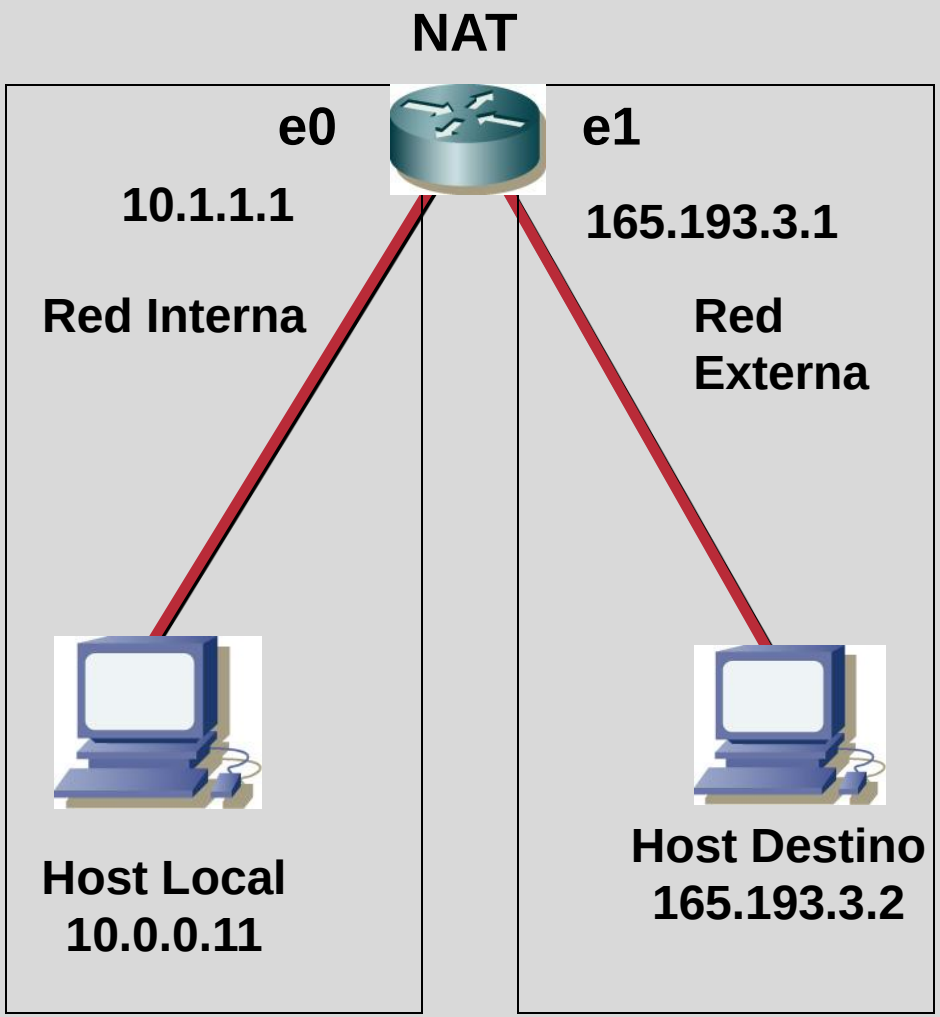
  Podría ser una dirección públicamente enrutable



© 2016 Radio Club Guadiana. All rights reserved.

Direcciones Local & Global

- **Dirección de Local – dirección IP de un host interno o externo según aparece en el encabezado de IP *interno.***



Encabezado Interno de IP (Direcciones Locales)

Dirección Origen	Dirección Destino
10.0.0.11	165.193.3.2

© 2016 Radio Club Guadiana. All rights reserved.

Beneficios de NAT

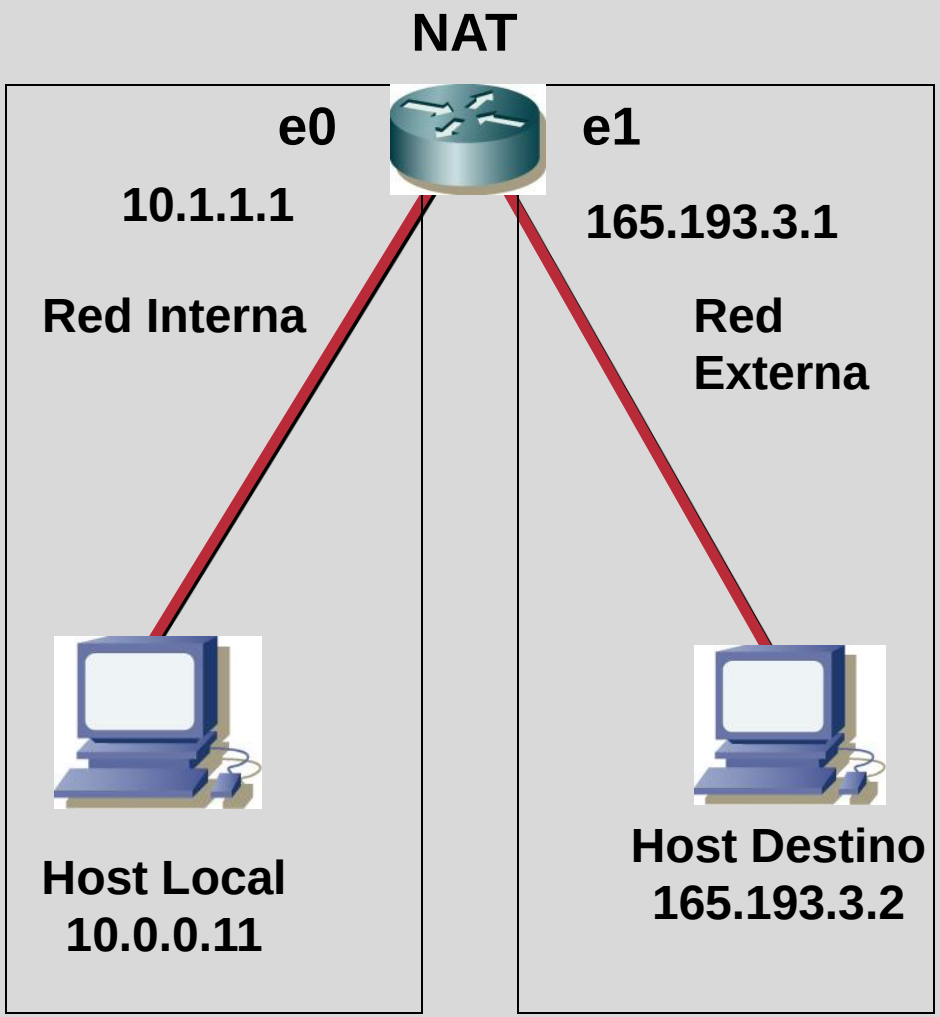
- Elimina la re-asignación para cada host de una nueva dirección IP cuando se cambia a un nuevo ISP. Los hosts conservan la dirección IP privada.
- Elimina la necesidad de re-direccionar todos los hosts que requieren acceso externo, ahorrando tiempo y dinero.
- Conserva direcciones a través de aplicaciones de multiplexaje nivel-puerto (port-level)
- Protege la seguridad de la red.

© 2016 Radio Club Guadiana. All rights reserved.

Direcciones Local & Global

- **Dirección Global**

  - Dirección IP de un host interno o externo según aparece en el encabezado de IP *externo*.



Encabezado de IP Externo (Direcciones Globales)

Dirección Origen	Dirección Destino
165.193.1.35	165.193.3.2

© 2016 Radio Club Guadiana. All rights reserved.

Direcciones Local & Global

- **Inside *Local* Address– dirección *interna* de un host local**
- **Outside *Local* Address – dirección *interna* del sistema destino**

Encabezado IP Interno
(Direcciones Locales)

Dirección Origen	Dirección Destino
10.0.0.11	165.193.3.2
Inside Local Address	Outside Local Address

- **Inside *Global* Address – dirección *externa* de un host local**
- **Outside *Global* Address – dirección *externa* del sistema destino**

Encabezado IP Externo
(Direcciones Globales)

Dirección Origen	Dirección Destino
165.193.1.35	165.193.3.2
Inside Global Address	Outside Global Address

© 2016 Radio Club Guadiana. All rights reserved.

Traducción del Encabezado de IP

- ***Inside Local***
  Direcciones que se volvieron *Inside Global* Addresses

- ***Outside Local***
  Direcciones que se volvieron *Outside Global* Addresses

Encabezado IP Interno
(Direcciones Locales)

Dirección Origen	Dirección Destino
10.0.0.11	165.193.3.2
Inside Local Address	Outside Local Address

NAT

Encabezado IP Externo
(Direcciones Globales)

Dirección Origen	Dirección Destino
165.193.1.35	165.193.3.2
Inside Global Address	Outside Global Address

© 2016 Radio Club Guadiana. All rights reserved.

Network Address Translation

Internal Network			
Dirección Origen Inside Local Address	10.1.1.11	Dirección Destino Outside Local Address	165.193.3.2
Network Address Translation			
External Network			
Dirección Origen Inside Global Address	165.193.1.35	Dirección Destino Outside Global Address	165.193.3.2

© 2016 Radio Club Guadiana. All rights reserved.

Tipos de NAT

1. NAT Dinámico

© 2016 Radio Club Guadiana..All Right Reserved

NAT Dinámico

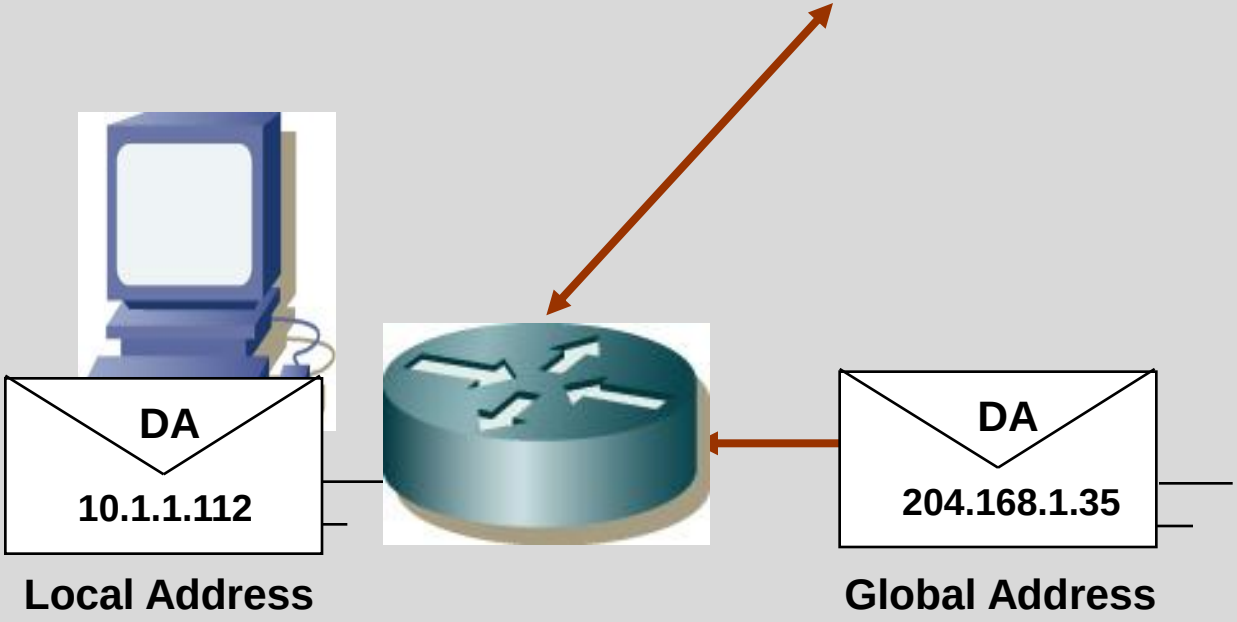
- NAT puede ser dinámico o estático.
- NAT Dinámico traduce direcciones inside usando un conjunto (pool) de direcciones globales.
- Cada dirección inside local es dinámicamente asignada a una dirección inside global de un conjunto (pool) de direcciones definido administrativamente.
- NAT Dinámico habilita los hosts en una red privada para acceder a internet traduciendo las direcciones privadas en direcciones públicas.

© 2016 Radio Club Guadiana. All rights reserved.

Tráfico de Entrada

- **Conforme un paquete de entrada ingresa en el router de NAT destinado para un host en la red interna, la dirección global es referenciada en la tabla de NAT y reemplazada con la dirección inside local.**

Inside Local IP Address	Inside Global IP Address
10.0.0.110	204.168.1.33
10.0.0.111	204.168.1.34
10.0.0.112	204.168.1.35



© 2016 Radio Club Guadiana. All rights reserved.

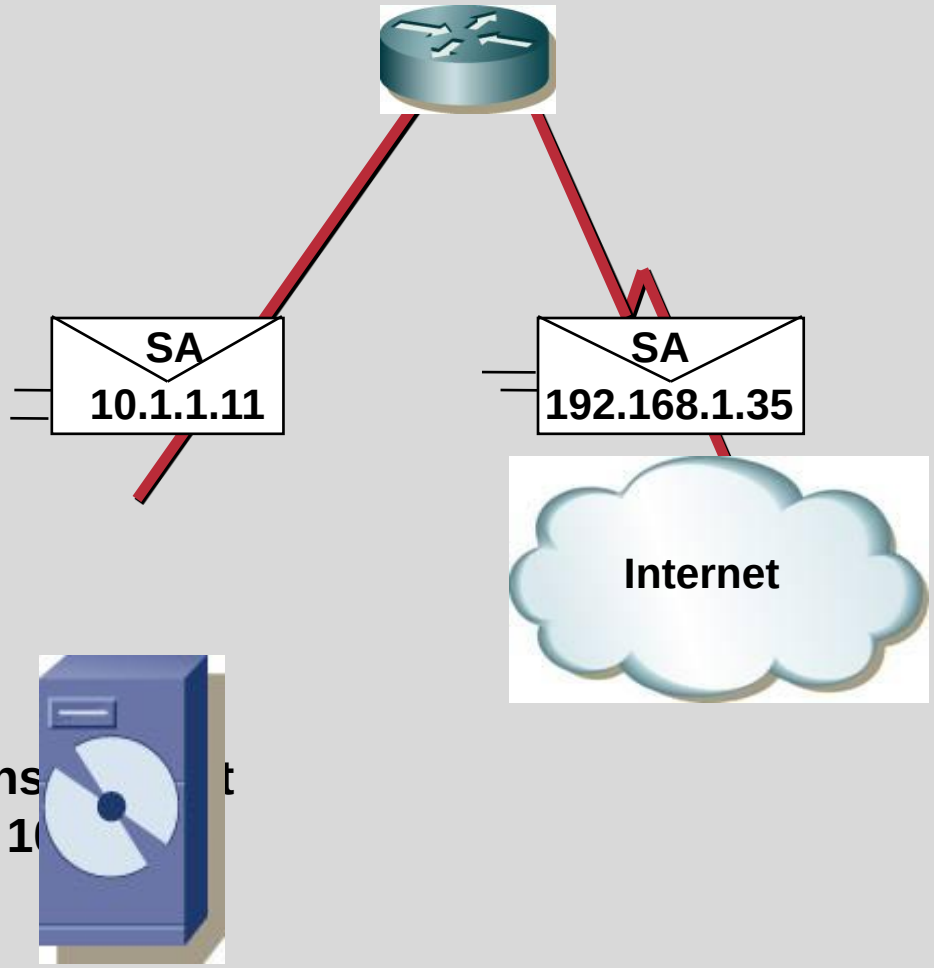
Tipos de NAT

1. NAT Estático

© 2016 Radio Club Guadiana..All Right Reserved

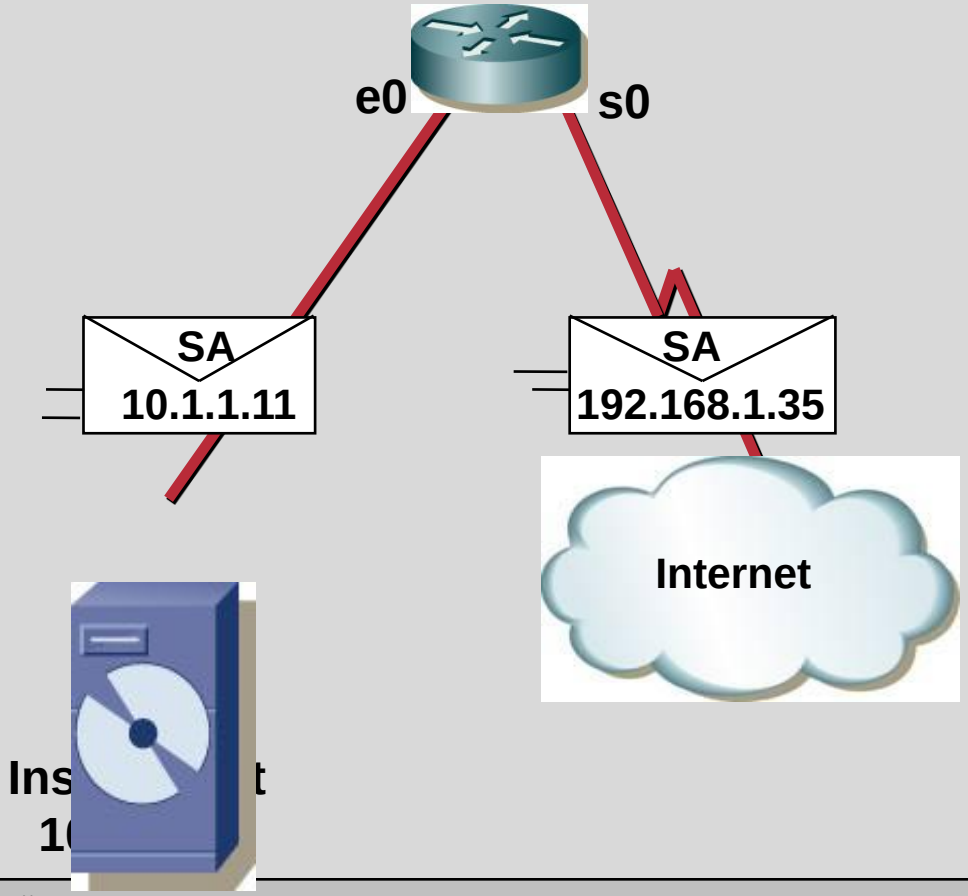
NAT Estático

- Permite a los dispositivos con una dirección privada ser vistos en una red pública.
- Las traducciones estáticas son ingresadas directamente en la configuración y están siempre en la tabla de traducciones.
- Típicamente usado para servidores de web.



© 2016 Radio Club Guadiana. All rights reserved.

Configurando NAT Estático




```
router(config)# ip nat inside source static 10.1.1.11 192.168.1.35
router(config)#interface e0
rotuer(config-if)#ip nat inside
router(config)#interface s0
rotuer(config-if)#ip nat outside
```

© 2016 Radio Club Guadiana. All rights reserved.

Port Address Translation

© 2016 Radio Club Guadiana..All Right Reserved

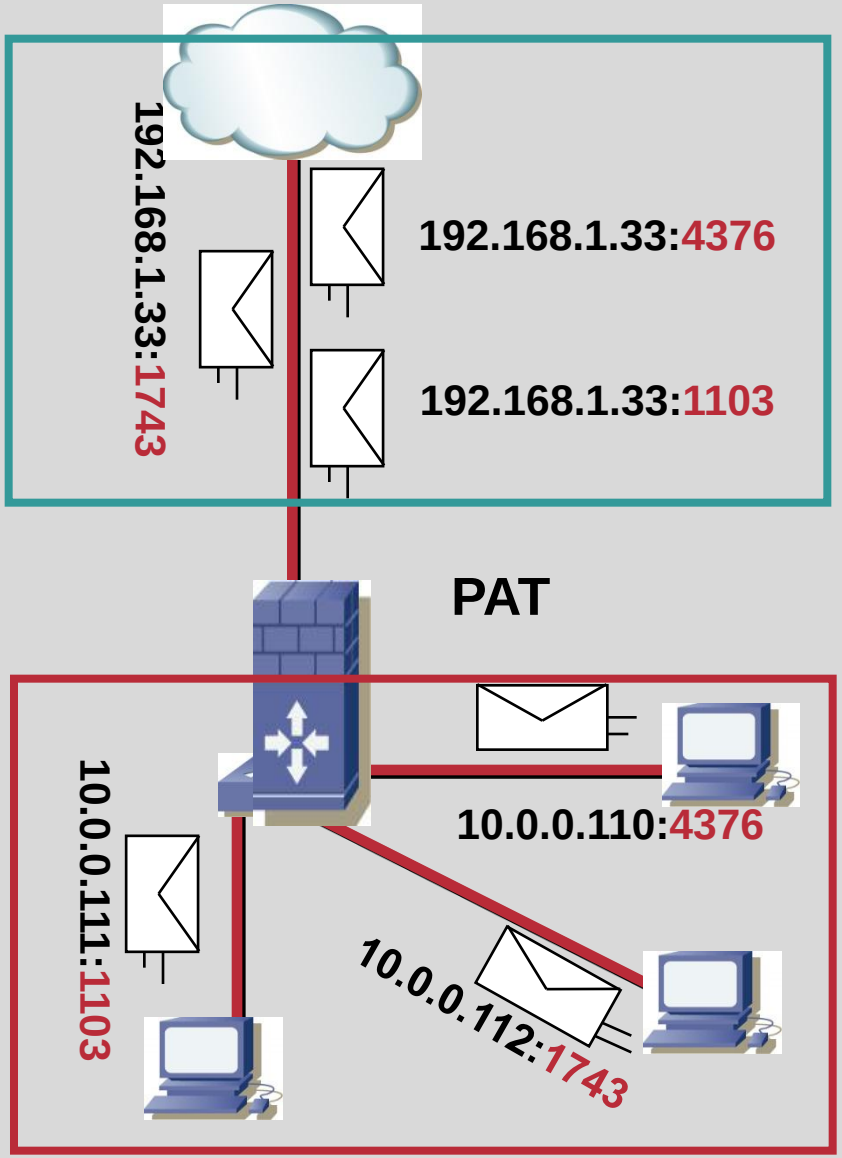
Tipos de NAT

3. Port Address Translation

© 2016 Radio Club Guadiana..All Right Reserved

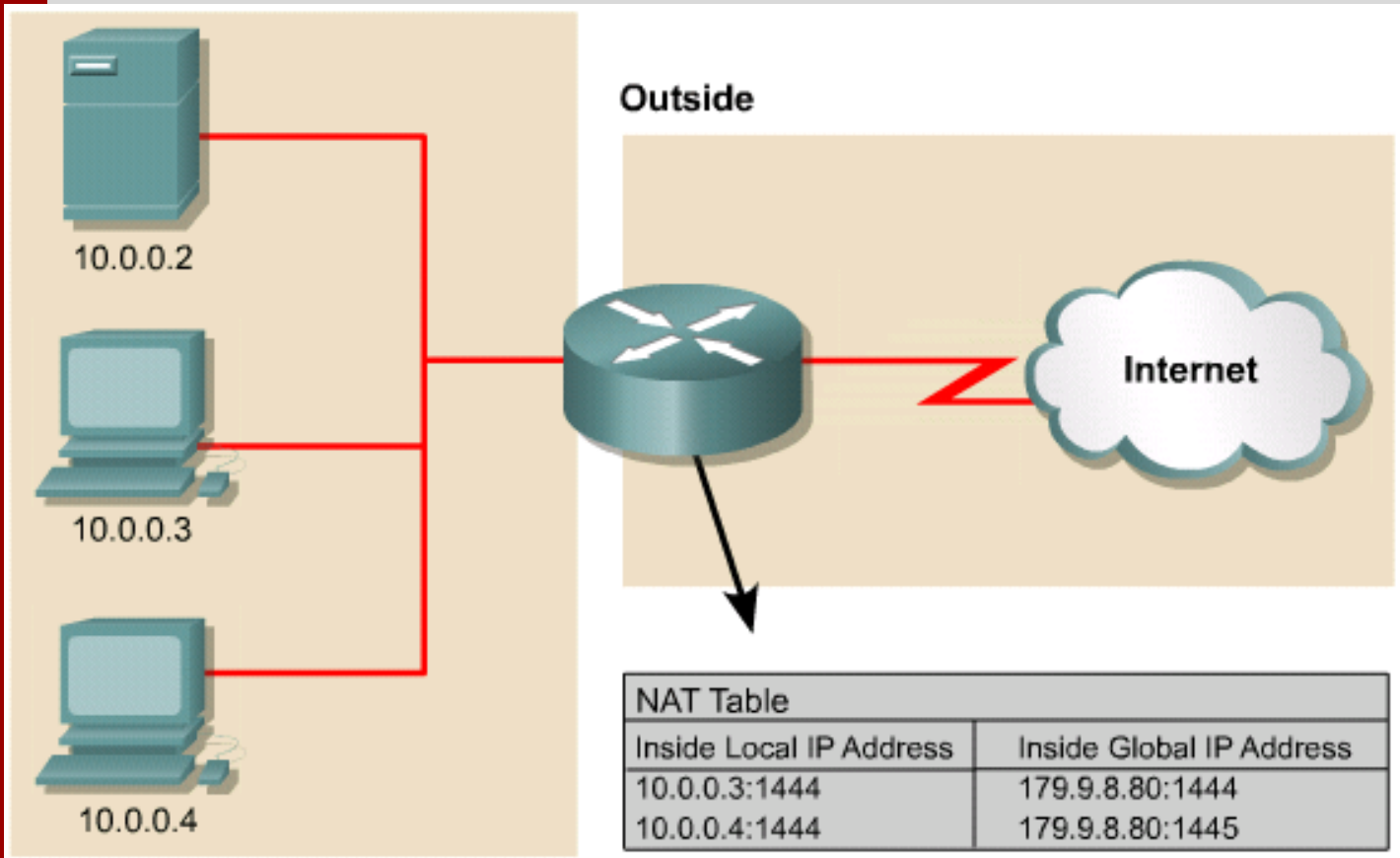
Port Address Translation (PAT)

- PAT es el proceso de asociar dinámicamente múltiples direcciones inside a una o más direcciones globalmente enrutables.
- Utiliza números de puerto para diferenciar entre los hosts de inside.
- Algunas veces llamado nat *overloading*.



© 2016 Radio Club Guadiana. All rights reserved.

Características de PAT

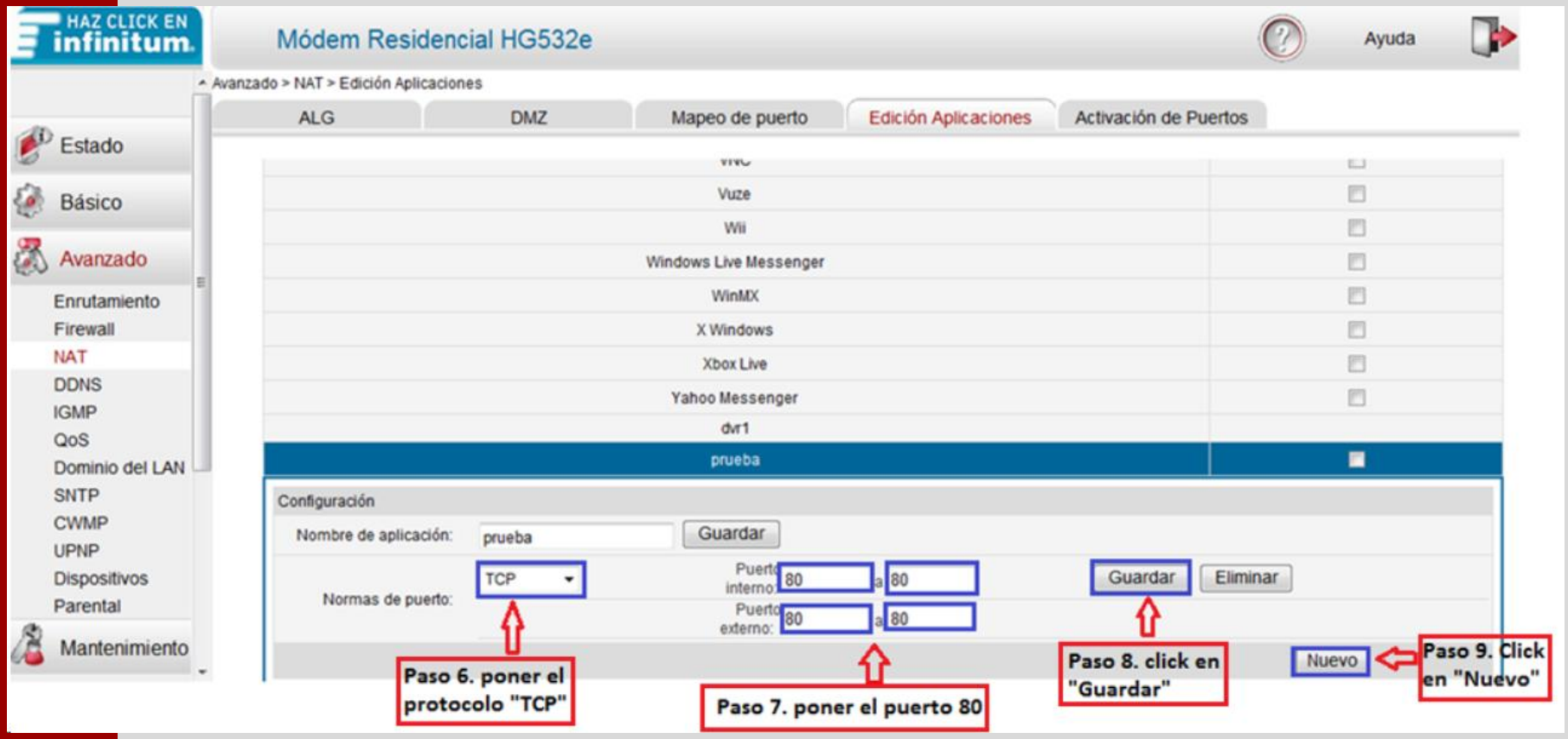


PAT usa números de puerto origen únicos en la dirección IP inside global para distinguir entre traducciones.

El router PAT mantiene la cuenta de las diferentes conversaciones asociando números de puerto TCP y UDP en la tabla de NAT.

© 2016 Radio Club Guadiana. All rights reserved.

Configurando PAT



© 2016 Radio Club Guadiana. All rights reserved.

Configurando PAT

Modificar aplicación

Configuración

Nombre de perfil

Ingrese un nombre para el perfil de aplicación que está creando.

Nombre de aplicación:

Definición

Seleccione un protocolo e ingrese los puertos para esta aplicación. A continuación, haga clic en AGREGAR DEFINICIÓN para agregar la definición a la lista de definiciones. Si la aplicación requiere varios puertos o los puertos TCP y UDP, deberá agregar varias definiciones.

Nota: En algunas ocasiones, es posible que determinados tipos de aplicaciones requieran cambios específicos en el bloqueo de intrusos además de simples redireccionamientos de puerto. Si la aplicación que desea agregar aparece en el menú de tipo de aplicación siguiente, se recomienda seleccionarla.

Protocolo: TCP UDP

Puerto (o intervalo): De: A:

Tiempo de espera del protocolo (segundos): Valor predeterminado de TCP 86400
Valor predeterminado de UDP 600

Asignar al puerto de host: Valor predeterminado = el mismo puerto definido anteriormente

Tipo de aplicación: Ninguno (predeterminado)

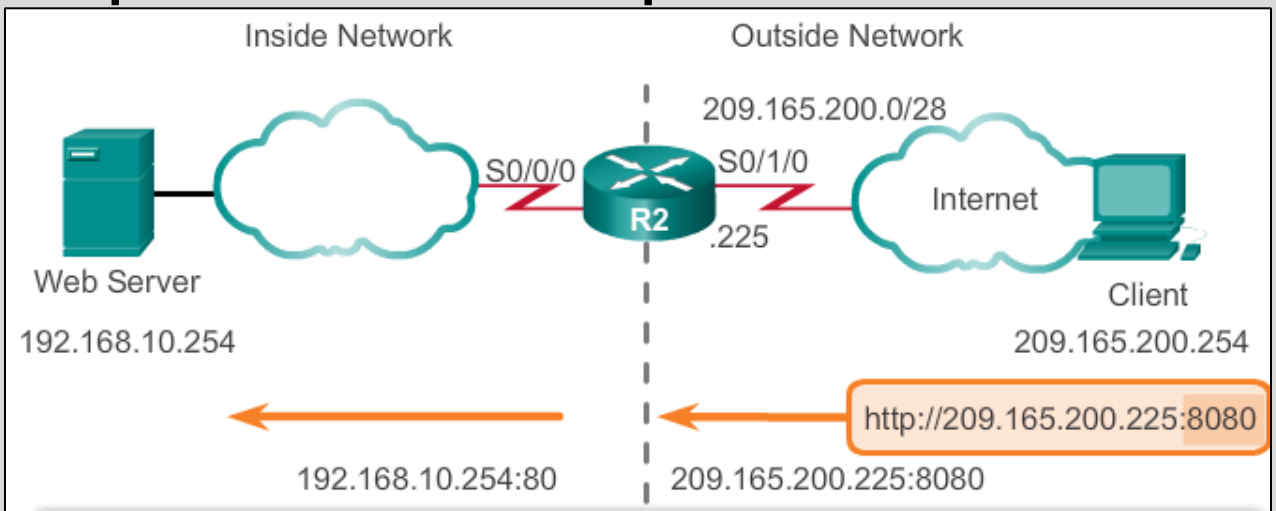
AGREGAR DEFINICIÓN

ATRÁS

© 2016 Radio Club Guadiana. All rights reserved.

Configurando PAT

In IOS, Port forwarding is essentially a static NAT translation with a specified TCP or UDP port number.



Establishes static translation between an inside local address and local port and an inside global address and global port.

```
R2(config)# ip nat inside source static tcp 192.168.10.254 80
209.165.200.225 8080
```

Identifies interface serial 0/0/0 as an inside NAT interface.

```
R2(config)# interface Serial0/0/0
R2(config-if)# ip nat inside
```

Identifies interface serial 0/1/0 as the outside NAT interface.

```
R2(config)# interface Serial0/1/0
R2(config-if)# ip nat outside
```

© 2016 Radio Club Guadiana. All rights reserved.