

# Transición a IPv6

Área de Ingeniería Telemática  
Dpto. Automática y Computación  
*<http://www.tlm.unavarra.es/>*

# Soluciones

- ▶ Doble pila
  - ▶ Dispositivos con IPv4 e IPv6
- ▶ Túneles
  - ▶ Comunicar IPv6 a través de zonas IPv4
- ▶ Traducción
  - ▶ Comunicar hosts IPv6 con IPv4

# IPv6 Dual stack

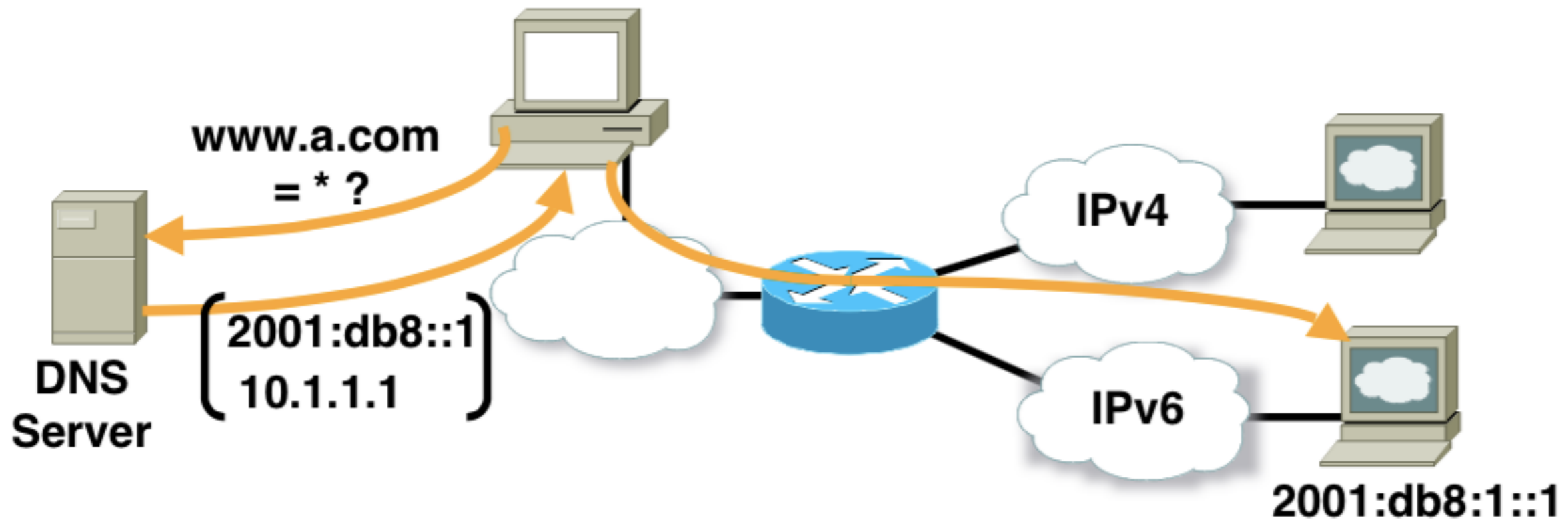
Área de Ingeniería Telemática  
Dpto. Automática y Computación  
*<http://www.tlm.unavarra.es/>*

# Dual stack (Doble pila)

- ▶ Hosts con pila IPv4 e IPv6
- ▶ Las aplicaciones deciden: PF/AF\_INET o PF/AF\_INET6
  - ▶ Si manejan direcciones pueden elegir
  - ▶ Si manejan nombres según que devuelva el DNS
  
- ▶ RFC para elegir según reglas

# Dual stack

- ▶ Primero IPv6
- ▶ Primero IPv4?
- ▶ Elegir según reglas?



# IPv6 Túneles

Área de Ingeniería Telemática  
Dpto. Automática y Computación  
*<http://www.tlm.unavarra.es/>*

# Tunel manual

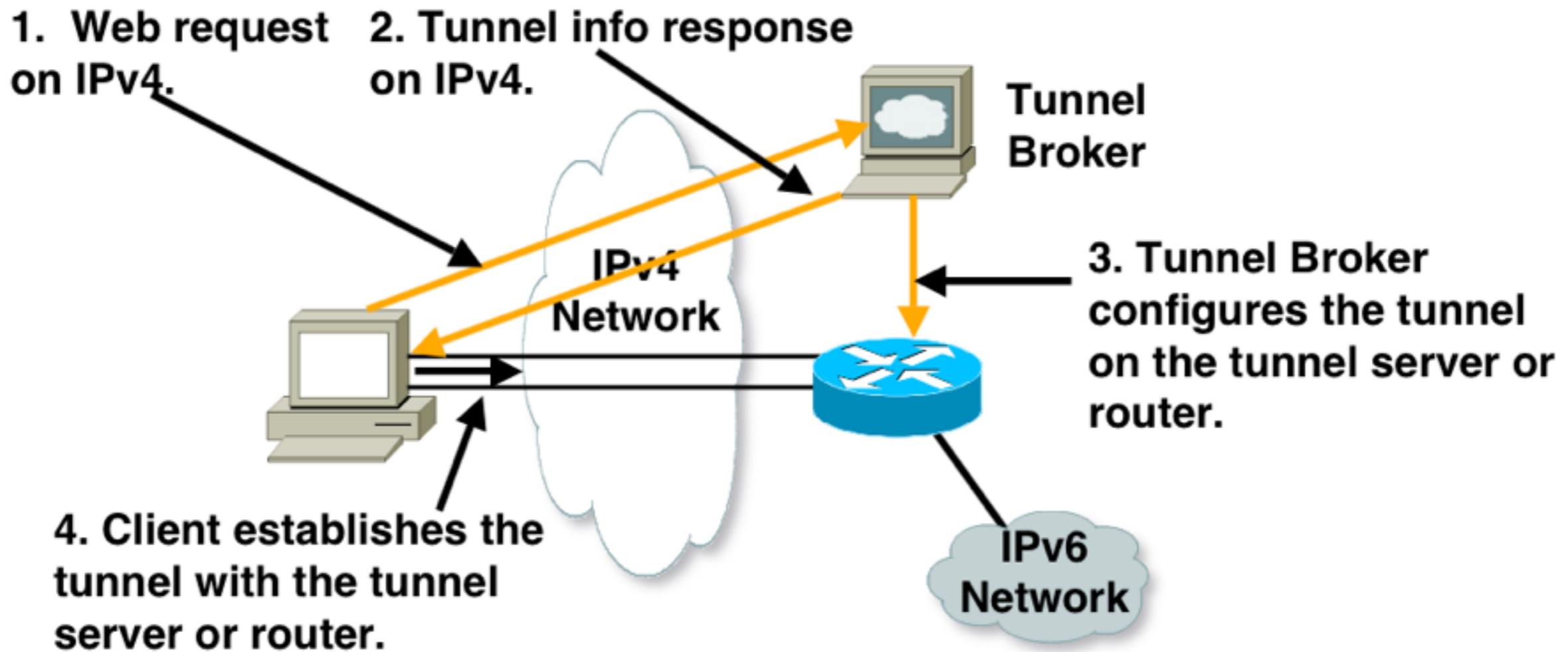
- ▶ Cualquier protocolo de VPN/tunnel que soporte IPv6 sobre paquetes IPv4
  - ▶ Túneles IPv6 sobre IPv4 (RFC 4213) proto=41
  - ▶ GRE (RFC 2473)
  - ▶ OpenVPN, socat o similares
  - ▶ ...
- ▶ Túneles estáticos (entre IPs conocidas)
- ▶ Túneles dinámicos?
  - ▶ De un cliente en cualquier IP a un proveedor?
  - ▶ road-warriors, clientes residenciales con IP dinámica...

# Tuneles semi-automáticos/dinámicos

- ▶ Un lado se mantiene conectado a un proveedor
- ▶ AICCU (Automatic IPv6 Connectivity Client Utility)
- ▶ Tuneles
  - ▶ 6in4 IPv6 sobre IPv4
  - ▶ 6in4 con heartbeat (el proveedor deshabilita el túnel si no le llegan heartbeats)
  - ▶ AYIYA (anything in anything) para IPv6 sobre UDP para poder saltar NATs
- ▶ Tunnel brokers



# Tunnel broker



- Tunnel broker:

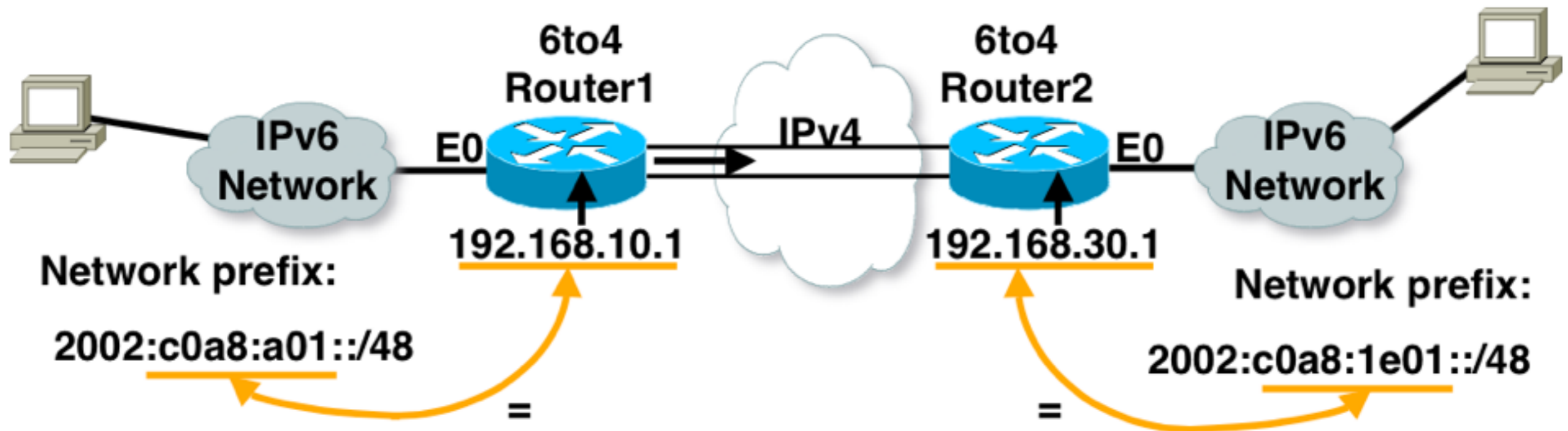
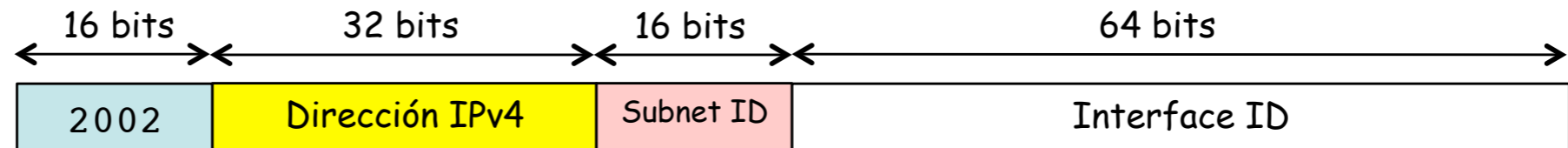
Tunnel information is sent via http-ipv4

# Túneles automáticos

- ▶ Configurar tuneles automáticamente para que hosts en islas IPv6 se puedan comunicar a través de IPv4
- ▶ Haciendo que la dirección IPv4 forme parte de la IPv6
  
- ▶ Varios tipos
  - ▶ 6to4
  - ▶ Teredo
  - ▶ ISATAP
  - ▶ 6rd
  - ▶ ...

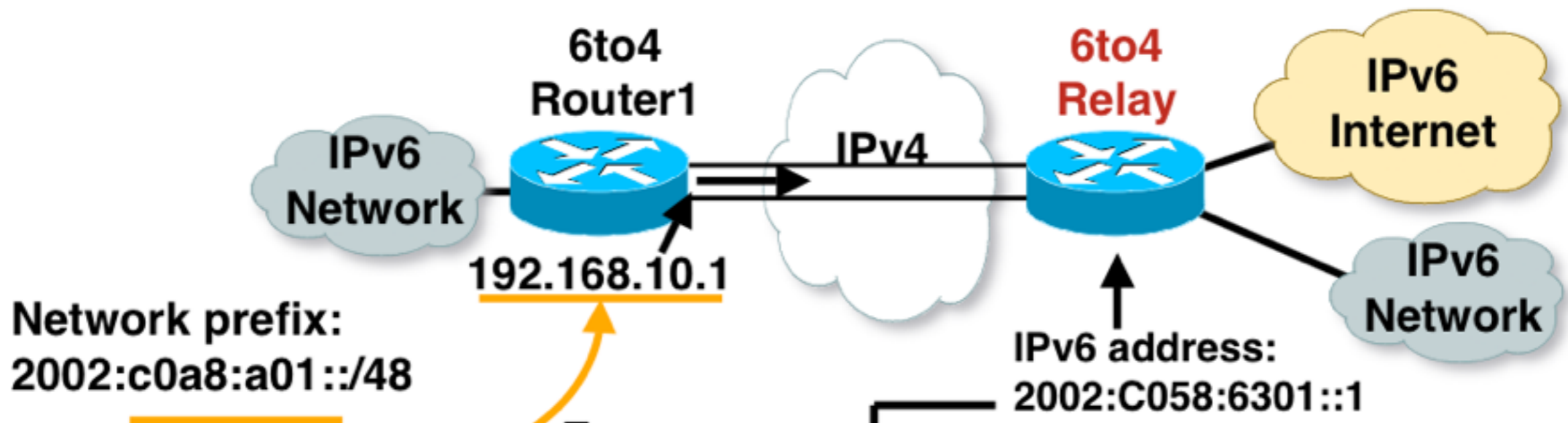
# 6to4 (RFC 3056)

- ▶ IPv6 a través de IPv4 sin configurar explícitamente túnel
- ▶ 2002::/16



# 6to4

- ▶ Para comunicarse con otras IPv6 fuera de 2002::/16
- ▶ Se necesita un Relay router
  - ▶ un interfaz 6to4 y otro nativo IPv6
  - ▶ La dirección del relay es 192.88.99.1 anycast
  - ▶ En IPv6 es 2002:c0a8:6301::1



# 6to4

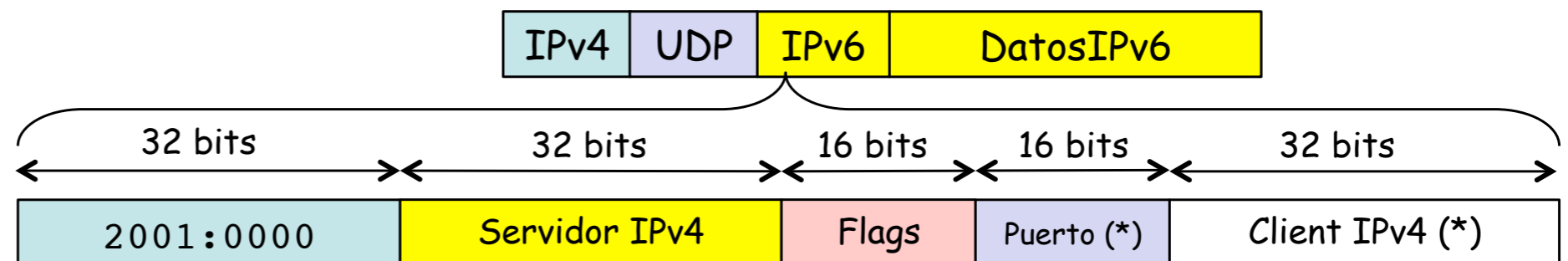
- ▶ Entonces, si tengo una dirección IPv4 pública ya tengo direccionamiento IPv6 ?
- ▶ 2002:miipv4::/48 ?
- ▶ SI!!
- ▶ Demostracion
- ▶ Aunque hoy en día tampoco es tan fácil tener una IPv4 fija
- ▶ 6to4 no pasa los NATs porque necesita una dirección pública

# Teredo

- ▶ RFC 4380 “Teredo: Tunneling IPv6 over UDP through Network Address Translations (NATs)”
- ▶ Se propone como solución de último recurso
- ▶ IPv6 sobre UDP para atravesar NATs
- ▶ No funciona en todos los tipos de NAT
  - ▶ Si el NAT verifica la IP y puerto origen del paquete externo no se redirige

# Teredo

- ▶ Prefijo reservado 2001::/32
- ▶ El cliente contacta con un servidor Teredo para averiguar su IP y puerto publico
  - ▶ El paquete IPv6 va en los datos de UDP
  - ▶ La dirección IPv4 el puerto van en los datos UDP porque van en la direccion IPv6
  - ▶ No van directamente sino ofuscados



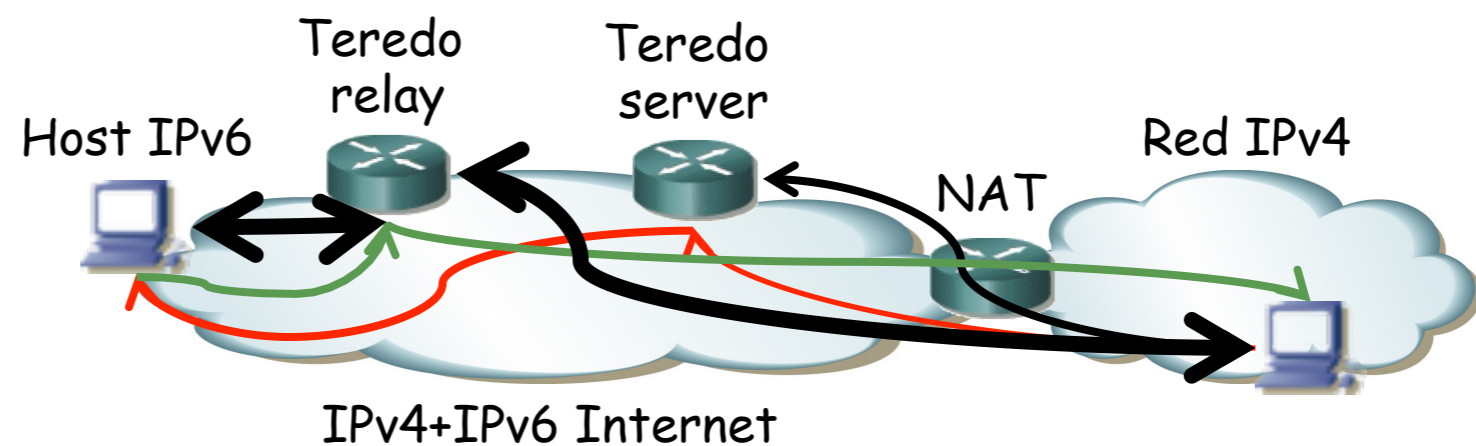
# Teredo

## ▶ Teredo server

- ▶ El cliente en la comunicación con el descubre las características de su NAT
- ▶ El cliente envía ICMPv6 a través del Teredo server para conocer el relay mas cercano al destino
- ▶ A partir de ahí utiliza el relay

## ▶ Teredo Relay

- ▶ Anuncia el prefijo de Teredo a la IPv6



- ▶ MS ofrece Teredo servers publico y gratuitos pero no Relays



# Otras alternativas de túneles automáticos

- ▶ 6rd IPv6 Rapid Deployment (RFC 5569)
- ▶ ISATAP Intra-Site Automatic Tunnel Addressing Protocol (RFC 5214)
- ▶ Softwires... (Con L2TP)

# IPv6 Mecanismos de traducción

Área de Ingeniería Telemática  
Dpto. Automática y Computación  
*<http://www.tlm.unavarra.es/>*

# NAT-PT

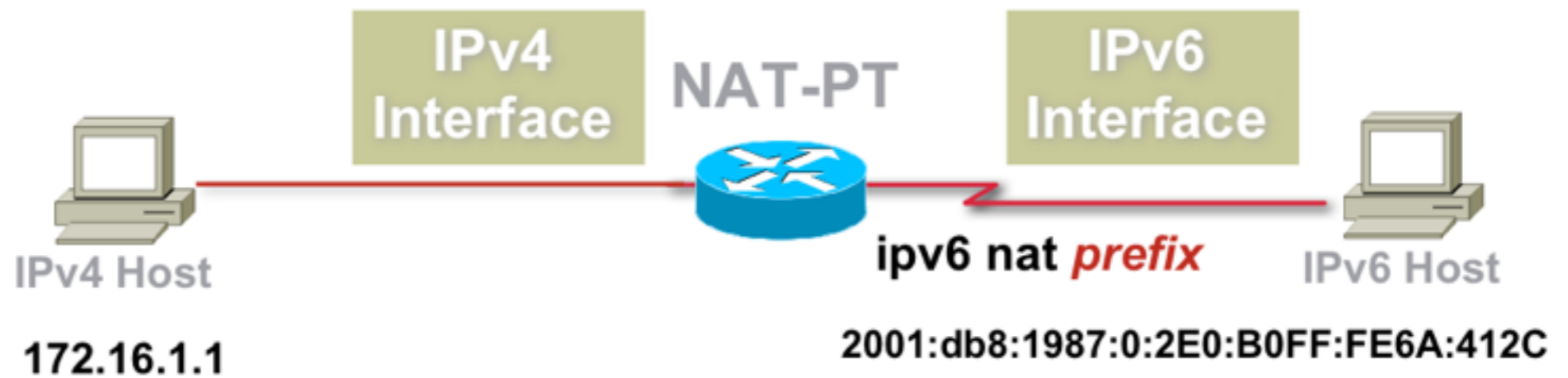
- ▶ Network Address Translation - Protocol Translation
- ▶ Traducción de direcciones
- ▶ que incluye las cabeceras



- ▶ La traducción de protocolos no es perfecta
- ▶ Requiere colaboración de Application Level Gateway
- ▶ Colaboración de DNS

# NAT-PT

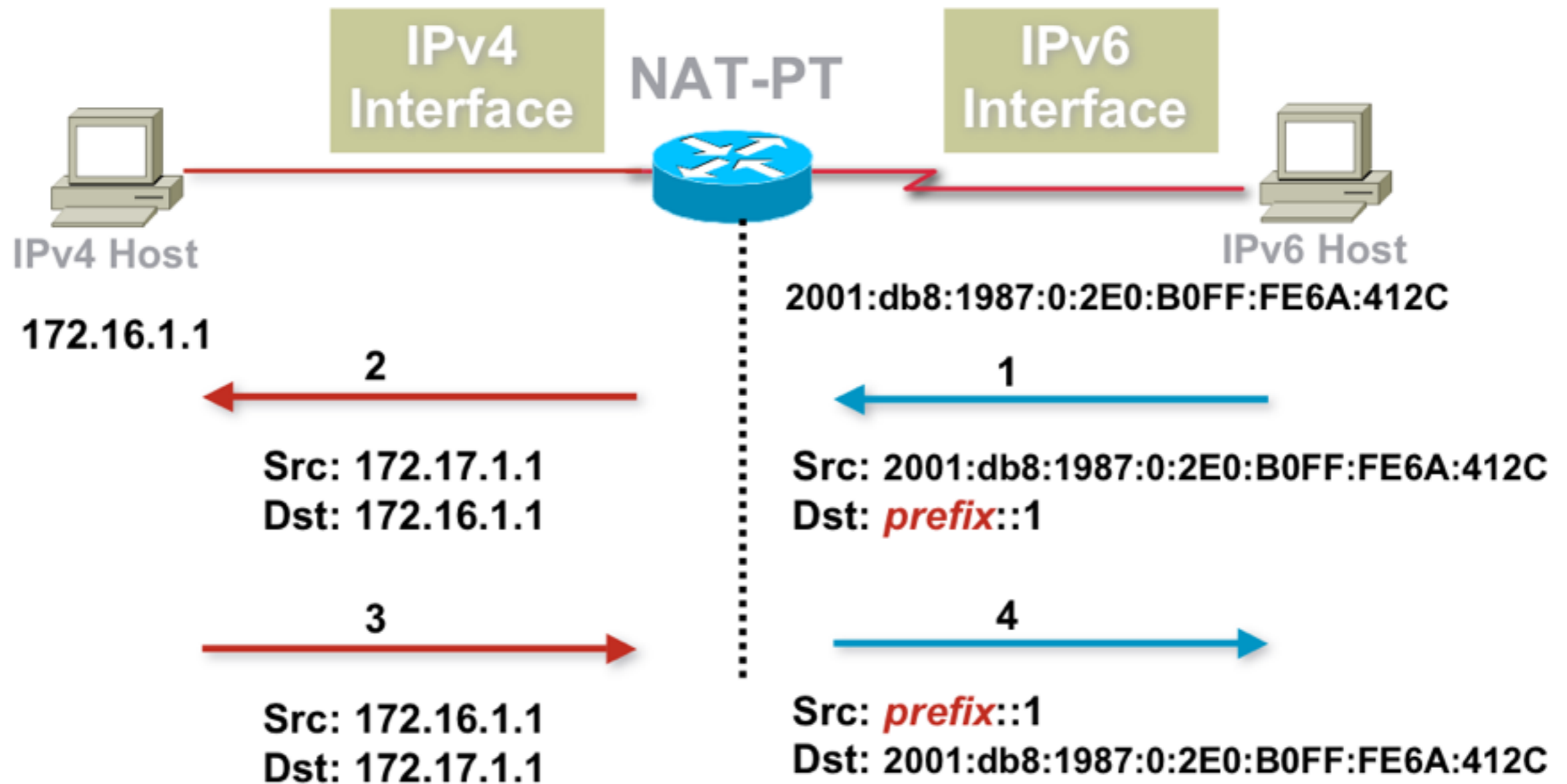
- ▶ El host IPv6 tiene que recibir una dirección IPv6 para poder enviar datos



- ▶ El prefijo debe hacer que el paquete llegue al NAT-PT
- ▶ Se requiere de la cooperación de ALG con DNS

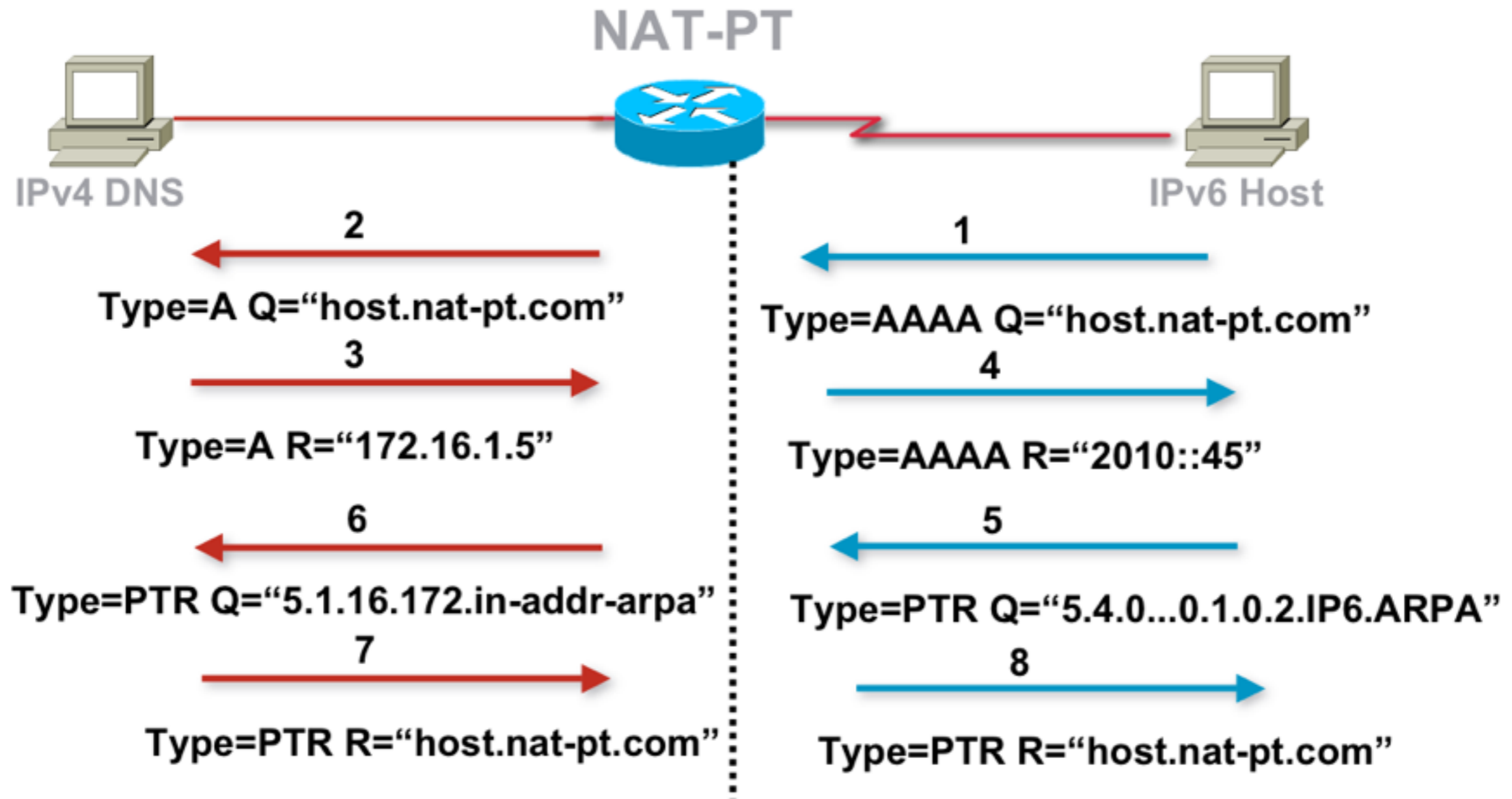
# NAT-PT

## ► Flujo de paquetes de datos



# NAT-PT

## ▶ Application Layer Gateway : DNS



# NAT64

- ▶ Pensado para que hosts en IPv6 puedan comunicarse con IPv4 a través de NAT
- ▶ Parecido a NAT-PT

# Otras opciones

- ▶ Dual Stack Lite

- ▶ NAT444

- ▶ ...