



Este proyecto ha sido
cofinanciado por PROFIT



Implantando IPv6 en un departamento universitario: Transición de la red y los servicios

Prof. Eduardo Jacob (jtpjatae@bi.ehu.es)
Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea



www.6sos.org

Estructura de la presentación



- Introducción
- Nivel físico
- Nivel lógico
- Adaptación Clientes
- Adaptación/Creación Servicios
- Gestión de red
- Conclusiones

- Motivos para un cambio:
 - IPv6, va a llegar...
 - Muchas opiniones, la nuestra es que sí.
 - Hay que prepararse...
 - Aunque no haya una fecha fija como el 31-12-2000.
 - Preparar una infraestructura
 - Que permita investigar.
 - Que permita enseñar.

- Laboratorio de Investigación
 - Sala con 25 máquinas aprox.
 - Diversos servicios (Soportados en Unix/Linux...)
 - Conectividad IPv4 corporativa.
 - 6 bocas de red corporativas (+ switch/hub)
 - Diferentes subredes ‘lógicas’
 - Conectividad IPv6:
 - ‘Tunnel Broker’ (Hurricane Electric!!!)
 - IPv6 sobre IPv4
 - Anuncio de rutas no deseable (rango de direcciones no perteneciente a la UPV/EHU)



www.6soss.org

Objetivos



- Conseguir conectividad IPv6 nativa
 - 1ª Fase: Laboratorio de Investigación.
 - 2ª Fase: Resto del Área/Departamento
 - 3ª Fase: Con conectividad corporativa IPv6
- Ofrecer Servicios sobre IPv6
 - DNS
 - NTP
 - WWW (Servicios Varios)
 - Gestión
- Conectividad Wireless.
- Ordenación del Laboratorio.



www.6sos.org

Requerimientos

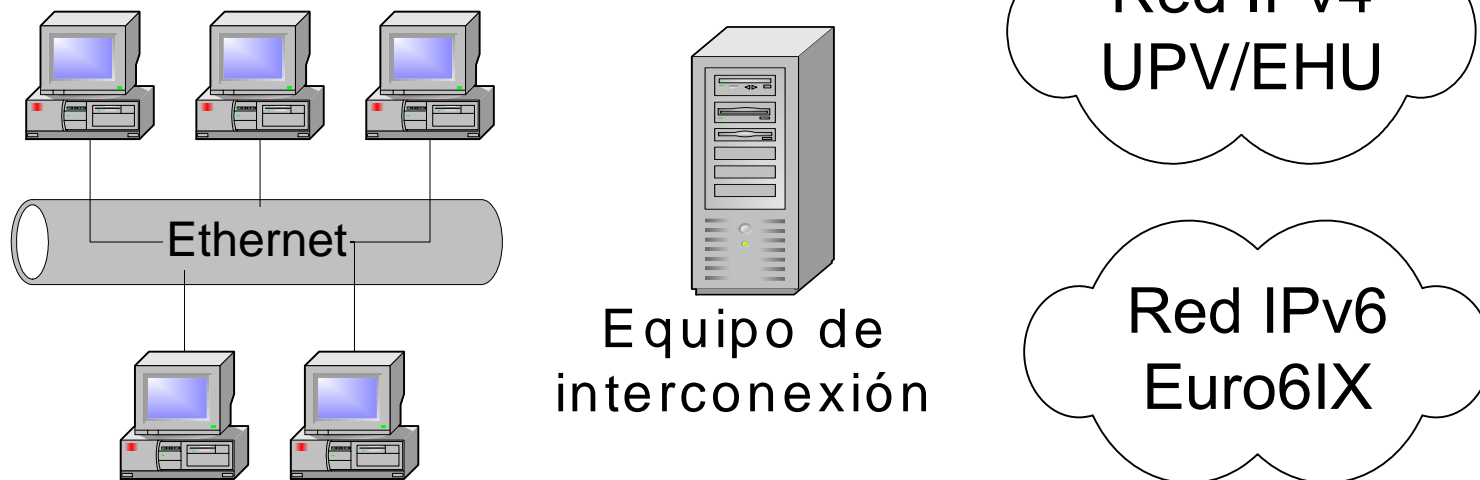


- Requerimientos
 - No influir en la red corporativa.
 - Mejorar (o no empeorar) la conectividad entre máquinas del Laboratorio de Investigación
 - Mantener conectividad IPv4 corporativa.
- Otras condiciones del contorno
 - Conexión IPv6 sobre ATM
 - Delegación:
 - Rango de direcciones IPv6: 2001:800:40:2450::/60
 - Subdominio DNS: ehu.tid.euro6ix.org

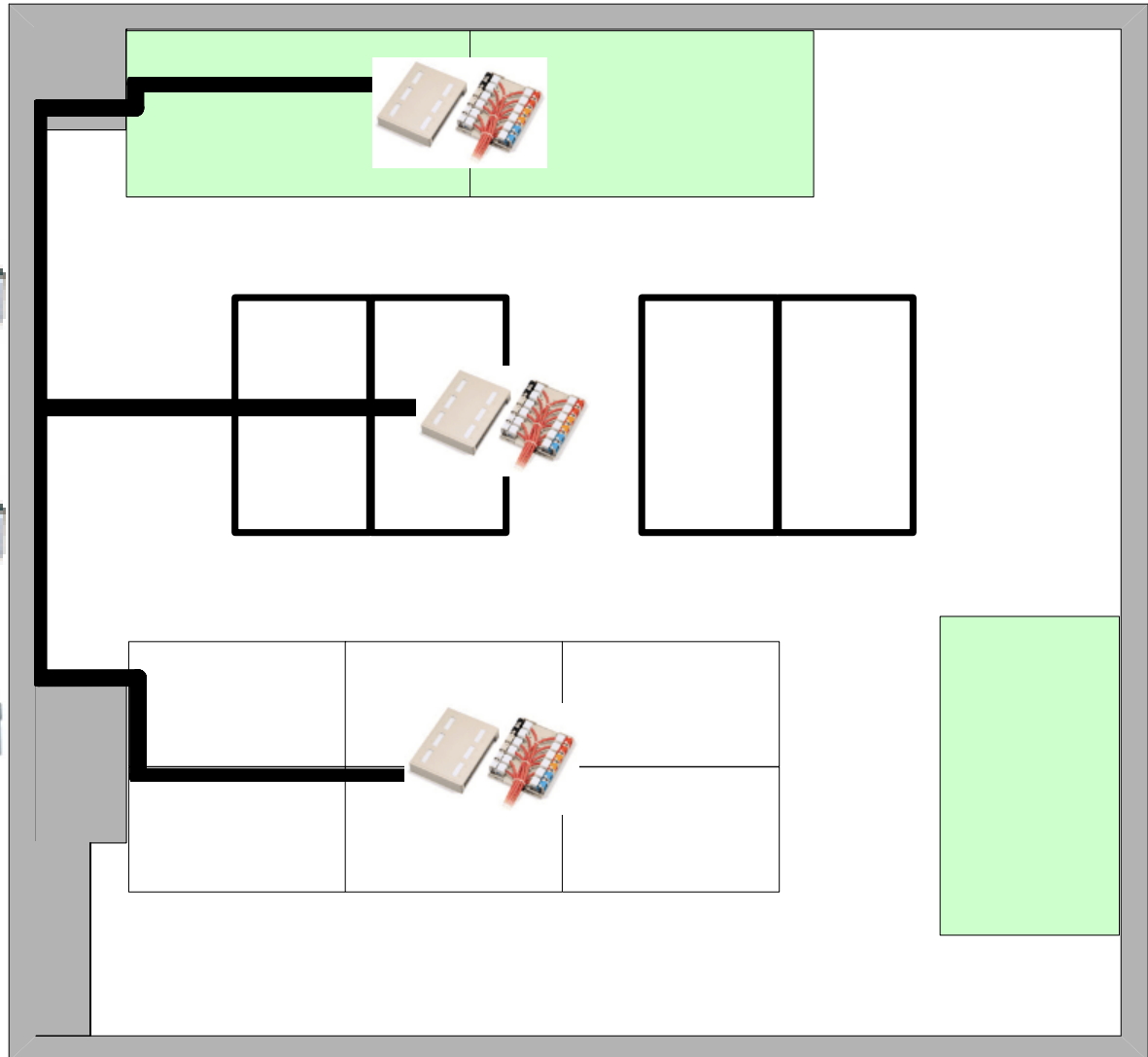
- Transición:
 - Basada en doble pila (dual stack).
 - Conectividad IPv6 nativa para equipos/servicios que disponen de esta posibilidad.
 - Conectividad IPv4:
 - Equipamiento antiguo: impresoras
 - Gestión y configuración SNMP
- Configuración:
 - Anuncio de Rutas
 - Pero controlando difusión.
 - Estática

Solución adoptada

- Aislamiento a nivel físico de la red del Laboratorio de Investigación
 - Tráfico Broadcast
 - FW



Nivel físico



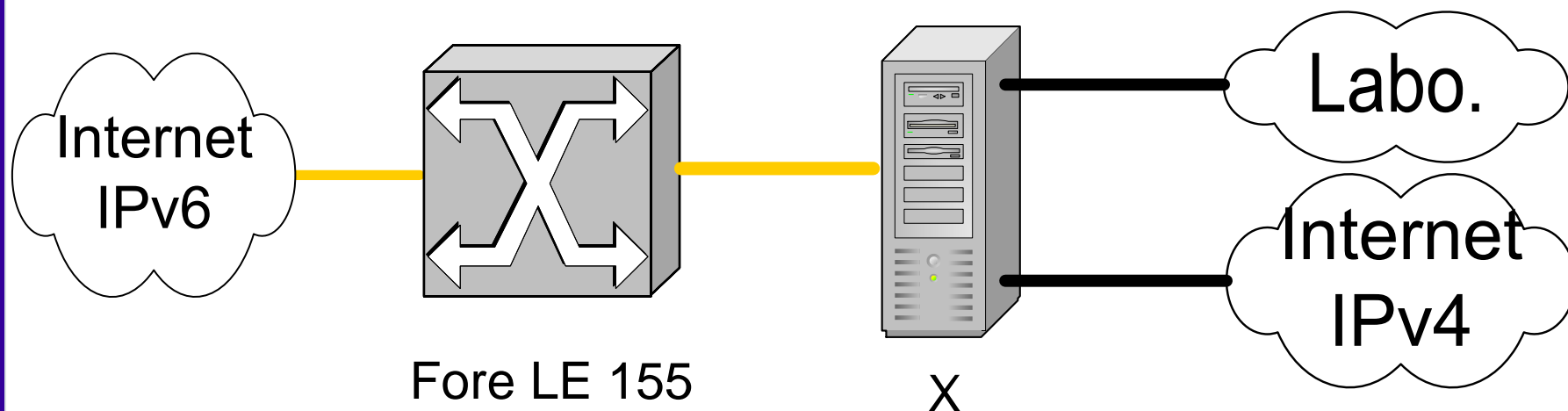
Nivel físico (II)

- 2 Switches Ethernet 10/100 interconectados backplane 1 Gbps
- Dos redes VLAN (802.1q)
 - privada: interfaz interna + equipos
 - pública: interfaz externa + red EHU + ...
- Router para interconexión entre ambas
- Switch ATM FO

Equipo de interconexión (router X)

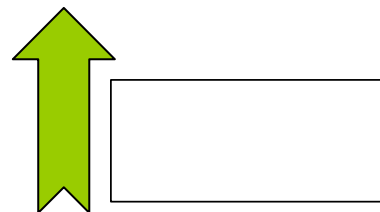
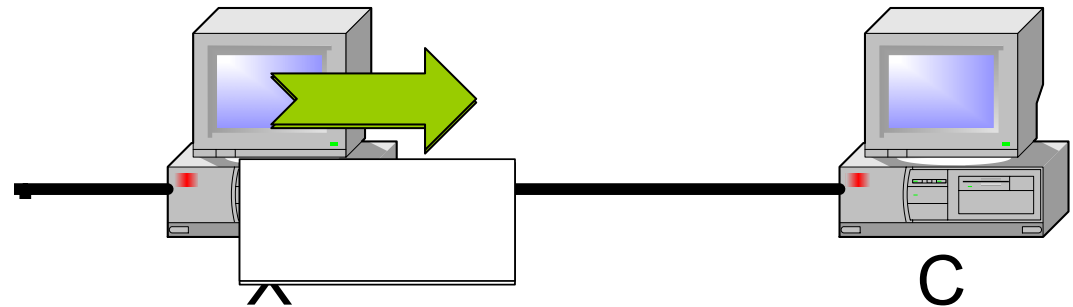
- PC 800 MHz, 128 MB
 - Tarjeta ATM PCI 155 Mbps
 - Tarjeta Ethernet 10/100 Mbps
 - Tarjeta Ethernet 10/100 Mbps

debian



Nivel lógico: IPv4

eth0
158.227.67.C



❖ NAT a 1

❖ (Defi, visitantes)

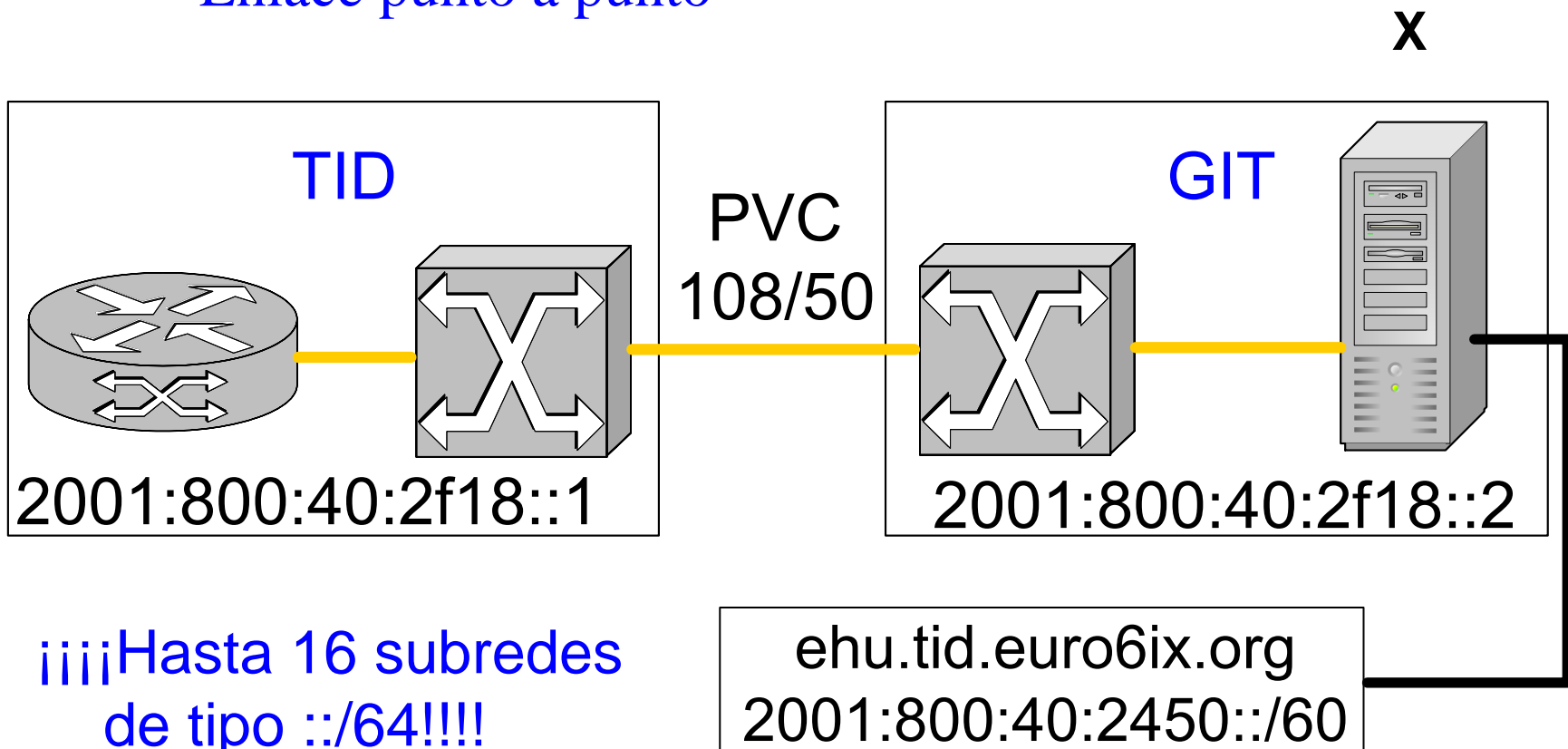
❖ Proxy ARP

Masquerade

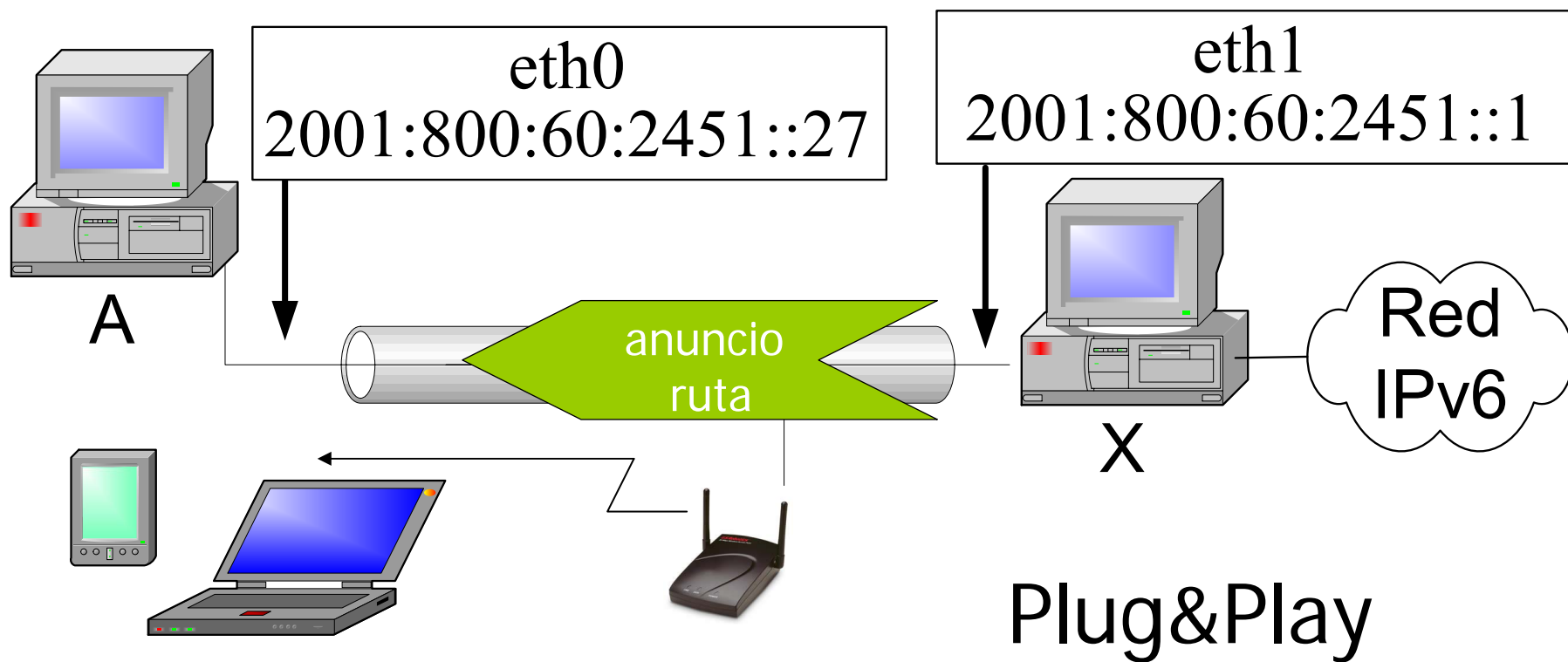
192.168.1.A <-> 158.227.66.A

Solo salida... <-> ...

- Conectividad básica
 - Enlace punto a punto



- Componentes de la red 'privada'





www.6sos.org

Conectividad Laboratorio (II)



- Consideración de seguridad básica:
 - Autoconfiguración + Acceso inalámbrico
 - Clave WEP 128 bits
 - Acceso MAC restringido
 - Autenticación 802.1X en IPv4 (Radius...)
 - Trabajo en curso:
 - Autenticación 802.1X IPv6 (Falta AP)



www.6sos.org

Conectividad Área (futuro inmediato)



- Equipos con conectividad directa a infraestructura
 - Se puede llegar con un cable...
 - Direccionamiento estático
 - Ruta por defecto: 2001:800:40:2452::1
- Equipos sin conectividad directa
 - No se puede llegar con un cable...
 - Equipo de interconexión intermedio
 - Túnel IPv6 sobre IPv4:
 - Pérdida de algunas características esenciales

No hará falta.... Todo será IPv6



www.6soss.org

Soporte Sistema Operativo de Plataforma Cliente



- Windows
 - 2000 + SP + Technology Preview IPv6 (no soportado)
 - 2003 (soportado)
 - XP SP1 (soportado)
 - ¿Windows 98? ¡¡¡NO!!!
- Linux
- Solaris 8 y 9
- FreeBSD, NetBSD, OpenBSD
- MAC OS X

- Sin SP1: 'ipv6 install'
- Con SP1
 - Propiedades -> Instalar -> Protocolo
- Escucha de anuncios activada por defecto
- Direccionamiento estático: Script inicio

```
cd C:\WINDOWS\system32  
ipv6.exe adu 4/2001:800:40:2451::aaaa  
ipv6.exe rtu 2001:800:40:2451::/64 4  
ipv6.exe rtu ::0/0 4/2001:800:40:2451::1
```



www.6sos.org

Equipos Cliente: Debian GNU/Linux



- 'modprobe ipv6'
- Anuncios de rutas
 - /proc/sys/net/ipv6/conf/eth0/accept_ra
- Direccionamiento estático
 - /etc/network/interfaces

```
ifconfig eth0 add 2001:800:40:2451::1/64  
route -A inet6 add default gw 2001:800:40:2f18::1
```

```
netmask 64  
gateway 2001:800:40:2451::1
```



www.6sos.org

Servicios



- Objetivo:
 - Ofrecer en IPv6.
 - Servicios disponibles en IPv4.
 - Servidor WWW (Tomcat/Cocoon)
 - Servidor docente (PHPNuke)
 - Gestión de Red.
 - Nuevos servicios.
 - NTP
 - Plone/WiKi/Foro (Sobre Zope)
 - No modificar configuración corporativa.
 - Nuevos servidores www IPv4
 - No duplicar contenidos.
 - Estudiar diversas opciones.



www.6sos.org

Servidor NTP

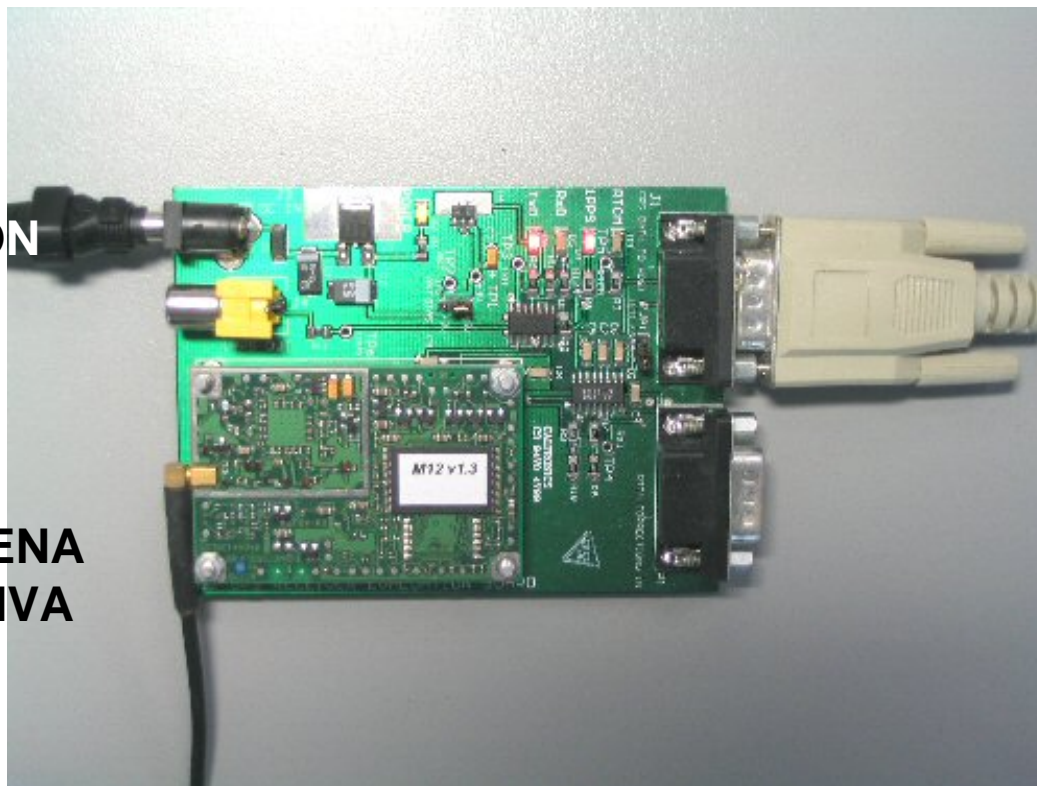


- Servidor de tiempos “*stratum 1*” sobre IPv6
 - `erloju.ehu.tid.euro6ix.org` (2001:800:40:2452::168)
 - `bipt168.bi.ehu.es` (158.227.66.168)
- Equipamiento
 - GPS: Motorola Oncore M12 (soportado por NTP)
- Instalación
 - Parchear el Kernel con PPSkit específico
 - NTP 4.2.0 (soporte IPv6 versión > 4.1.80)
- Cliente NTP configurado adecuadamente

Servidor NTP

ALIMENTACION

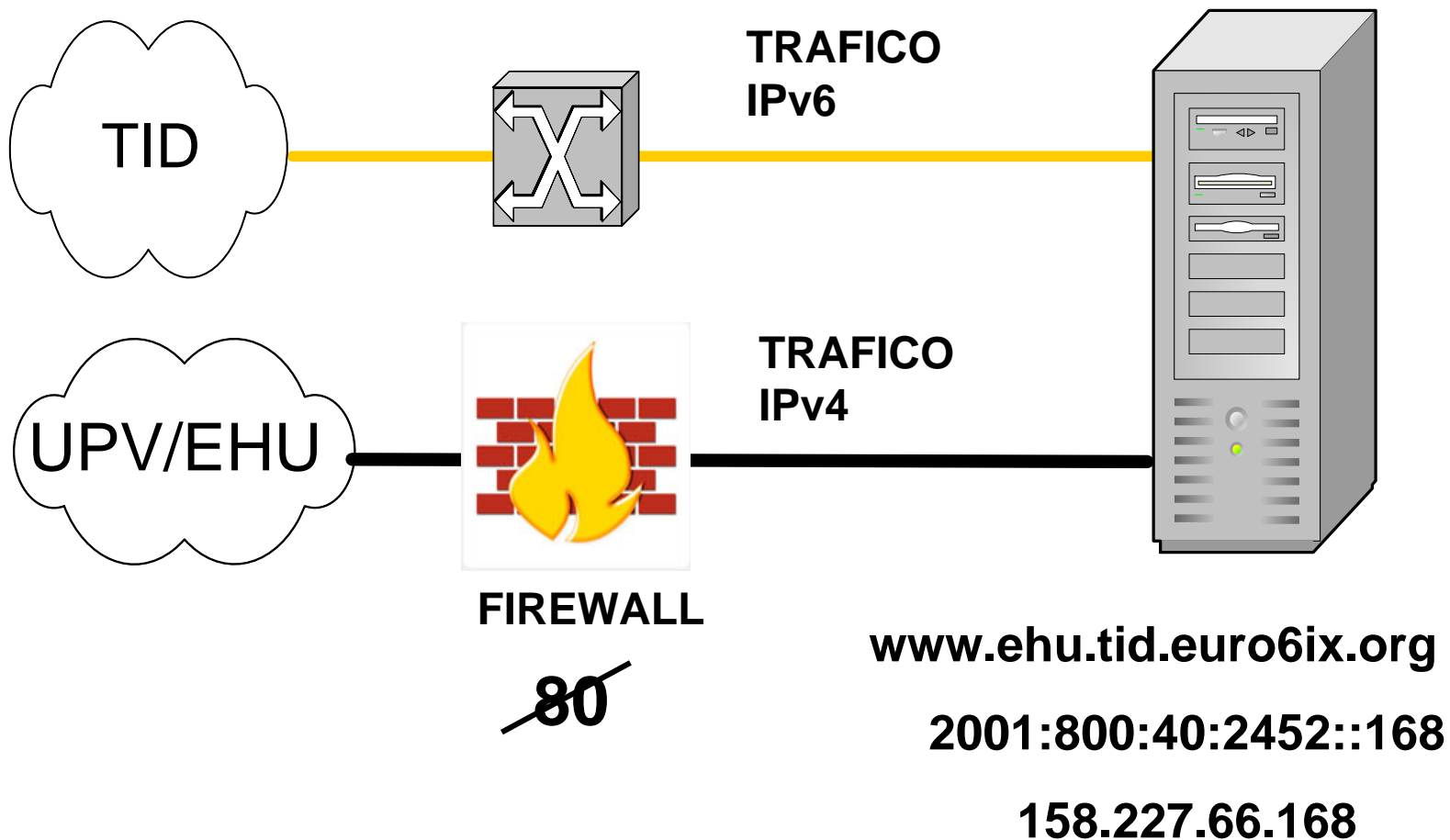
**ANTENA
ACTIVA**



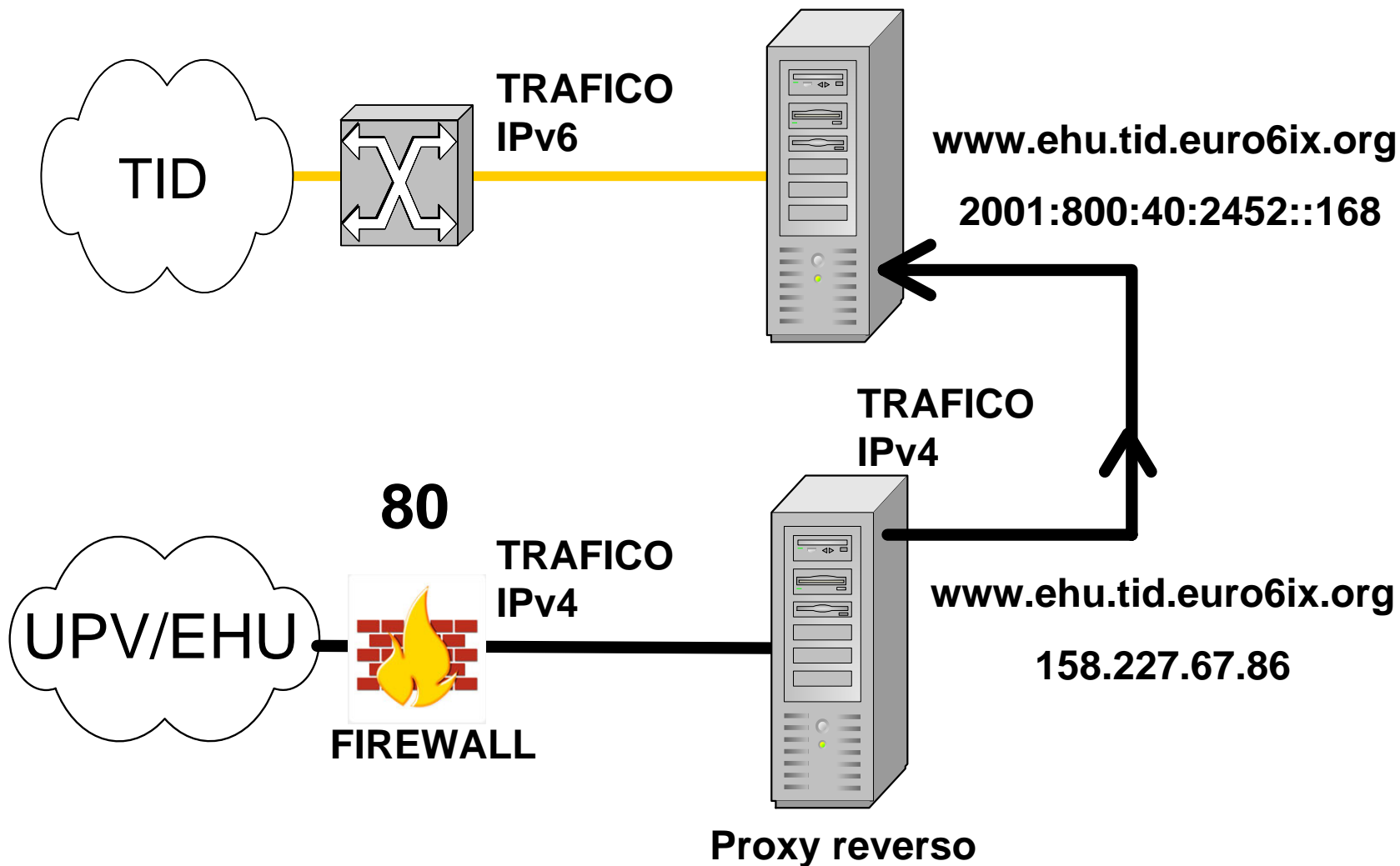
**RS-232
SINCRONISMO
PPS**

- Servidor de aplicaciones Web escrito en Python
- Portado a IPv6 “in-house”
- Redefinición de los sockets de conexión
 - Mapeo de direcciones IPv4 sobre direcciones IPv6
- Aplicaciones
 - Plone: gestor de contenidos (portal)
 - Foro moderado
 - Wiki

Configuración inicial



Configuración actual



Configuración actual/Infraestructura de red

- Disociación del tráfico IPv4 e IPv6
 - www.ehu.tid.euro6ix.org
 - resolución a dos máquinas físicas distintas
- Utilización de directivas del Apache
 - Configuración de proxy reverso:
 - VirtualHost (máquina con otro uso)
 - mod_proxy: ProxyPass, ProxyPassReverse...
 - Redirect



www.6sos.org

Aplicaciones disponibles



- **Redes:**
 - Internet Explorer, Mozilla, Konqueror...
 - Ftp, Sftp, Telnet, SSH (TTSSH), Wget
- **Multimedia:**
 - Windows MediaPlayer, VideoLAN, VIC/RAT
 - Icecast, XMMS, mpeg4ip, DSS proxy
 - 6Voice, VOCAL
- **IRC:**
 - xchat, Kvirc
- **Proxy HTTP:**
 - www6to4



www.6sos.org

Gestión de red



- Monitorización acceso al Web
 - Webalizer con soporte IPv6
 - Código retocado para el manejo direcciones con formato IPv6
 - Problema resolución inversa
- Tráfico IPv6
 - MRTG + Agentes SNMP
 - Nivel físico: Conmutadores Ethernet y ATM
 - Nivel red: Net-SNMP modificado para IPv6 en el equipo de interconexión con Linux

- Es posible una transición ordenada a IPv6
 - Manteniendo servicios originales.
 - Adaptando nuevos servicios (si se tiene código fuente).
 - Sin impactar en la red de producción.
- Lo mejor está por venir
 - Todavía no sacamos provecho de las mejoras que ofrece IPv6.
- No hemos probado todavía (pero nos gustaría)
 - Routers comerciales (Cisco, Juniper, Hitachi...)
 - Equipamiento Wifi IPv6 nativo...
 - Servidores de aplicaciones comerciales (Microsoft, Bea...)



www.6sos.org



¿Alguna pregunta?

Muchas gracias por su atención