



Despliegue IPv6 en RICA

Sebastián Balboa García
CICA

GGTT 2011, Barcelona – 1 y 2 de Junio de 2011



Índice

- Despliegue IPv6 en RICA
- Despliegue IPv6 en CICA
- Recomendaciones en el despliegue de IPv6
- Conclusiones



Índice

- **Despliegue IPv6 en RICA**
 - **Cronología IPv6**
 - **Direccionamiento**
 - **Métodos de despliegue**
 - **Red ATM**
 - **Red MPLS**
 - **RedIRIS-NOVA**
 - **Instituciones**
- Despliegue IPv6 en CICA
- Recomendaciones en el despliegue de IPv6
- Conclusiones



Cronología IPv6

2005

Red ATM
Firewall V1
Conexión RedIRIS
Rutas Estáticas

2006

DNS
LDAP
NTP
eduroam
Equipos Escritorio

2007

FTP
POP
SMTP

2009

Routers troncales
RICA
OSPFv3
Mcast Pasito

2010

Firewall V2
Web

2011

IMAP
Alta DNS nic.es
Rutas BGP



Direccionamiento

- **Direccionamiento asignado a CICA**
 - 2001:720:c10::/48
 - 2^{80} direcciones
 - 65536 subredes /64
- **/64**
 - 2^{64} direcciones
 - Utilizado para las vlanes del Centro
 - El estándar recomienda que no se dividan las /64
- **/126**
 - 4 direcciones
 - Utilizado para conexiones punto a punto de equipamiento de red



Métodos de despliegue

- **Mecanismos (empleados solos o en combinación):**
 - **“Doble pila” o “*dual stack*”**
 - Mantener simultáneamente en el dispositivo la pila del IPv4 y la de IPv6
 - Dependiendo de el otro extremo, se utilizará una u otra pila
 - **Traducción o *translation***
 - Realizar una "traducción" similar a la operativa de NAT, donde se traduce la cabecera IPv4 a IPv6
 - **Túneles o *tunnelling***
 - Permite a máquinas con IPv6 comunicarse entre sí a través de una red IPv4
 - Se crean paquetes IPv6 y se encapsulan en un paquete IPv4
 - Se realiza el proceso inverso en la máquina destino



Métodos de despliegue

- **Método adoptado en RICA:**
 - Dual-Stack
 - IPv4 + IPv6
 - Con Dual-stack se duplica la configuración de los equipos y la gestión de equipos
 - Tunneling
 - El equipamiento de red no implementa IPv6
 - El proveedor no soporta IPv6 en la red de transporte



Red ATM

- **Enlaces**

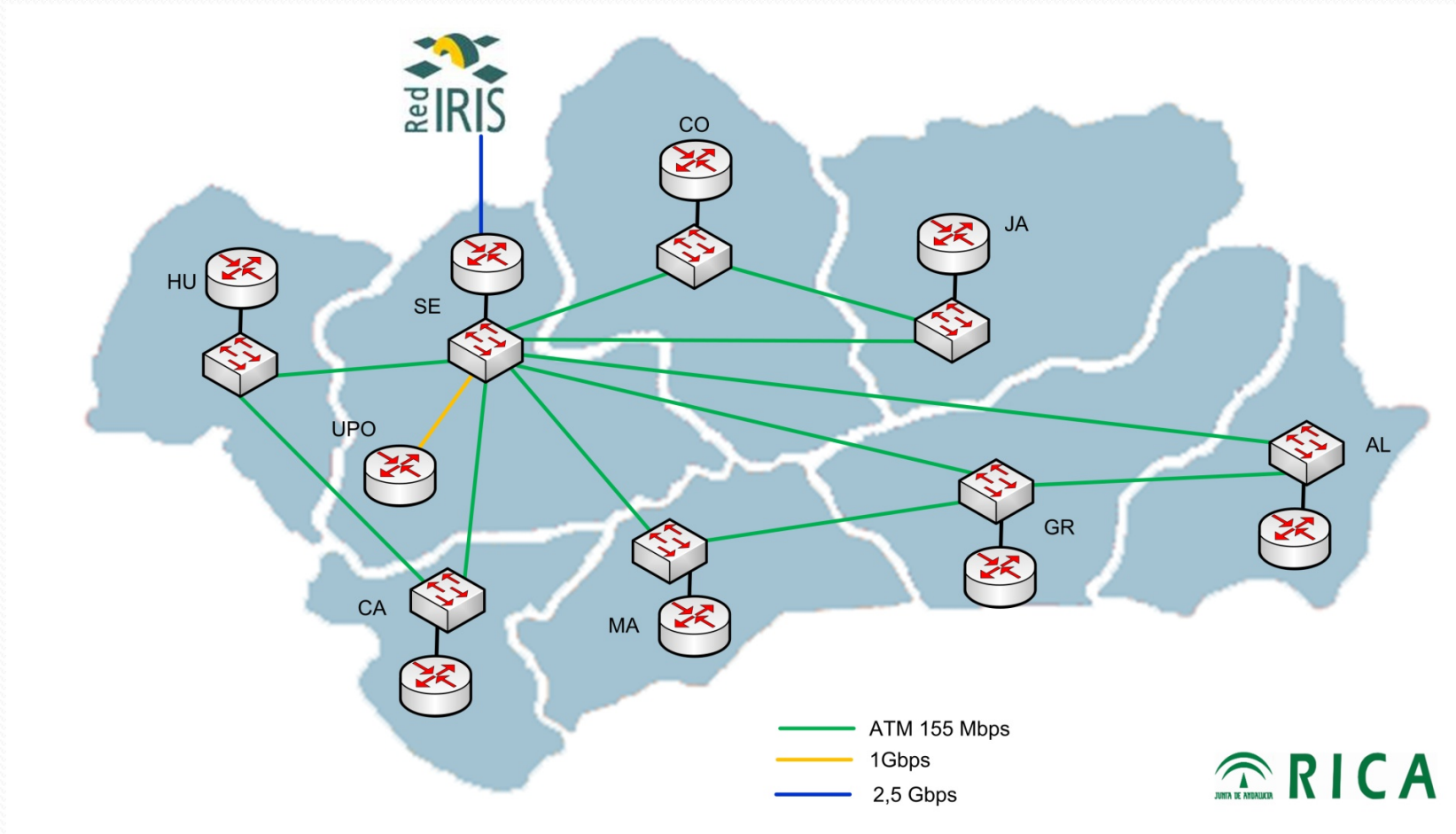
- 2 Gbps conexión con RedIRIS
- Líneas SDH para conexión entre provincias
- Caudales de 155Mbps

- **Equipamiento**

- 2 CISCO 6506 (Routers Centrales)
- 8 CISCO 7505 (Routers Provinciales)
- 10 LightStream 1010 (Conmutadores ATM)



Red ATM





Red ATM

Inconvenientes

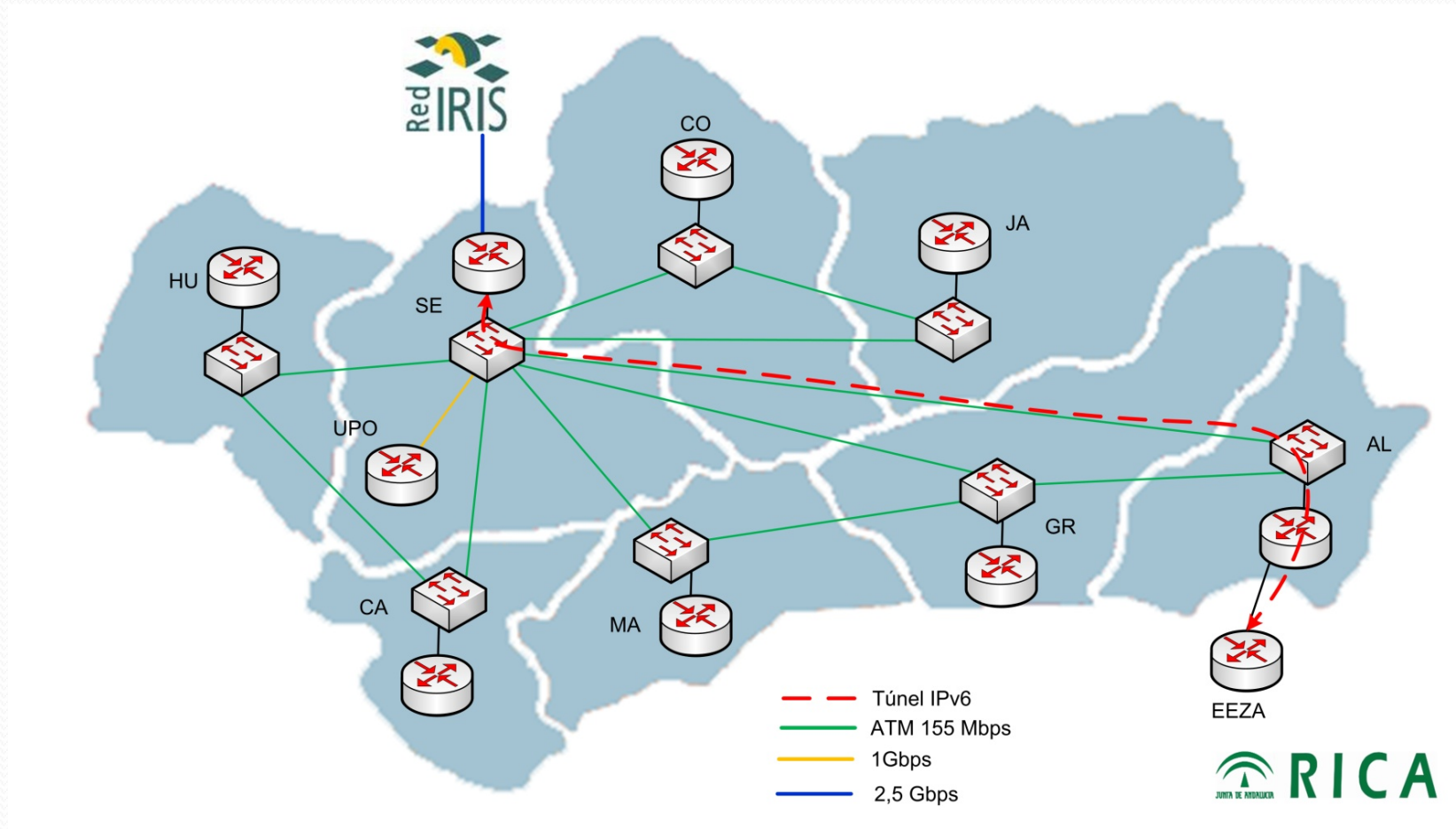
- ✘ Menos comandos de depuración y gestión que para IPv4
- ✘ Versiones de IOS no implementan MIB's para medir el tráfico IPv6 a través de SNMP
- ✘ Falta de funcionalidades respecto a IPv4 (nameserver, ntp, hsrp, ...)
- ✘ La versión de IOS de los 7505 no soportaban el protocolo IPv6, no es posible la actualización por EOL del fabricante

Solución

- ✔ **Se crean túneles entre el equipo central de Sevilla y el de las instituciones que solicitan la utilización de IPv6**



Red ATM





Red MPLS

- **Enlaces**

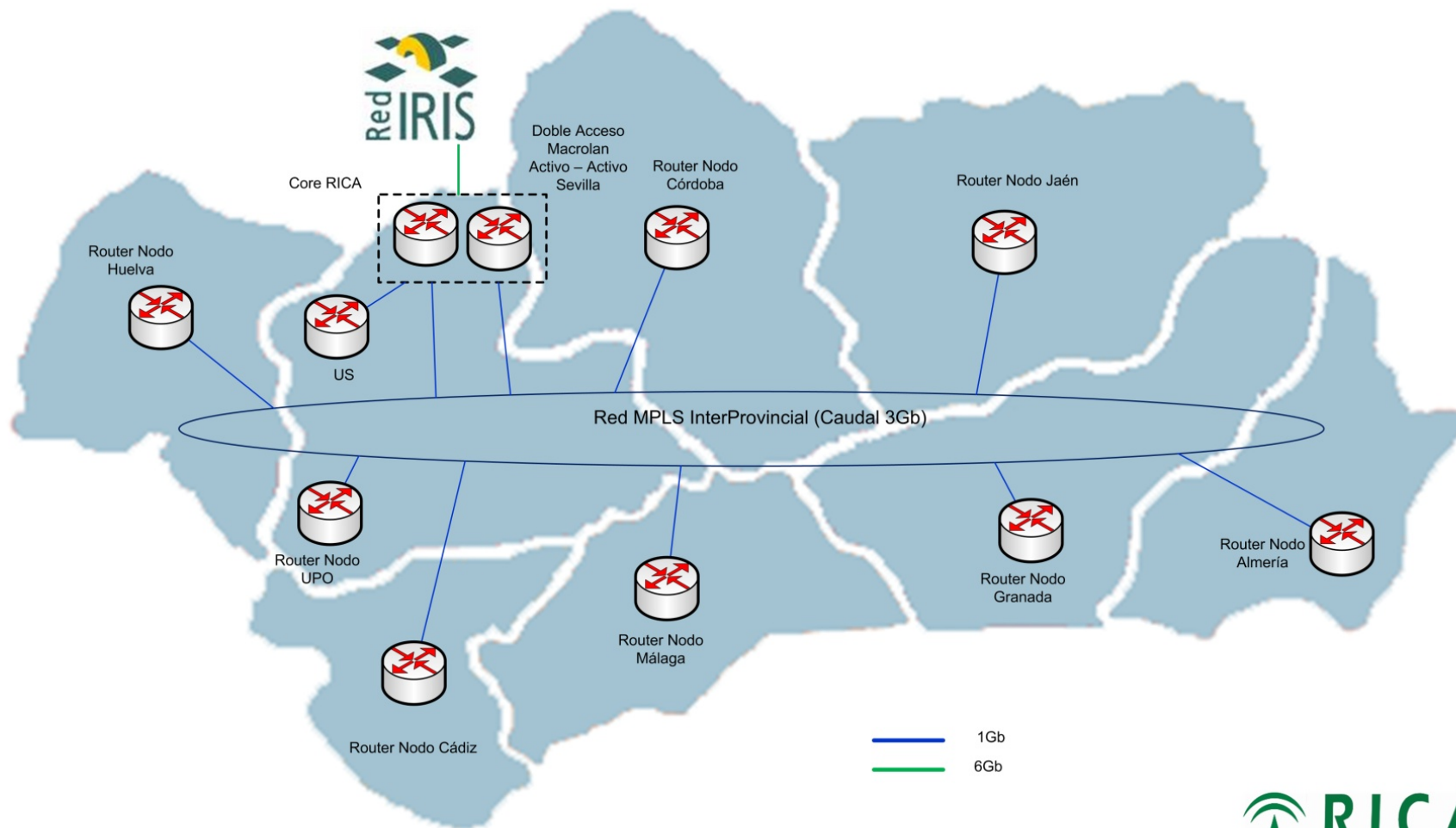
- 6 Gbps conexión con RedIRIS
- Servicio MacroLan de Telefónica
- Caudales de 1Gbps

- **Equipamiento**

- 2 CISCO 6506 en configuración VSS
- 7 Juniper MX240 (reemplazan a los Cisco 7505)
- 2 CISCO 3750



Red MPLS





Red MPLS

Inconvenientes

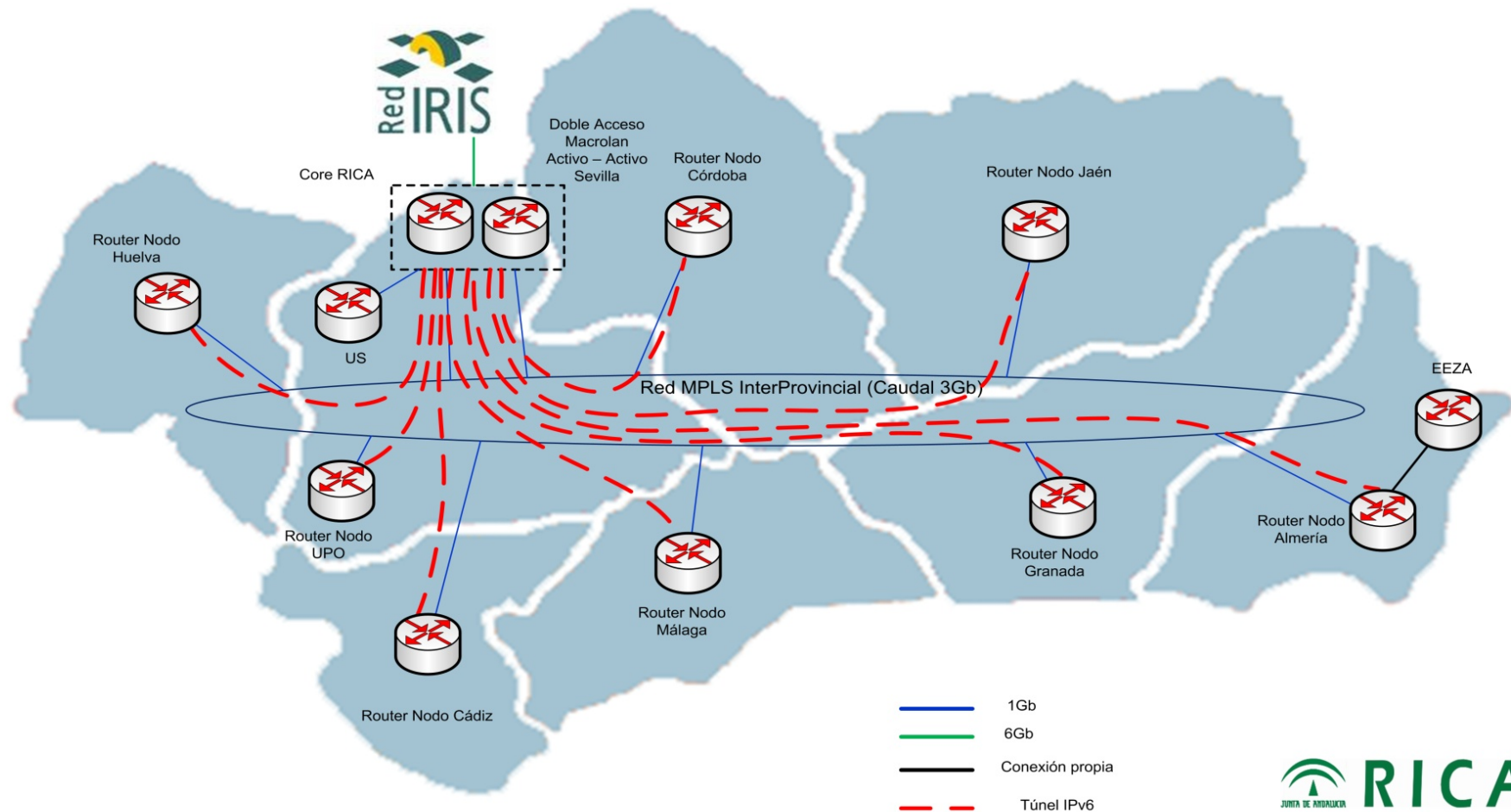
- ✘ Restricción del proveedor de la red MPLS: túneles nivel 3, esta vez con routers provinciales
- ✘ Las versiones de SO actuales no tienen MIBs para medir el tráfico IPv6 a través de SNMP.
- ✘ En Juniper, medimos el tráfico IPv6 a través de contadores en filtros

Avances

- ✔ Conectividad IPv6 con RedIRIS a través de BGP
- ✔ OSPFv3 entre routers provinciales
- ✔ Los fabricantes ya implementan una versión de IPv6 mucho más madura que en versiones anteriores, de todas formas existen menos comandos que en IPv4



Red MPLS



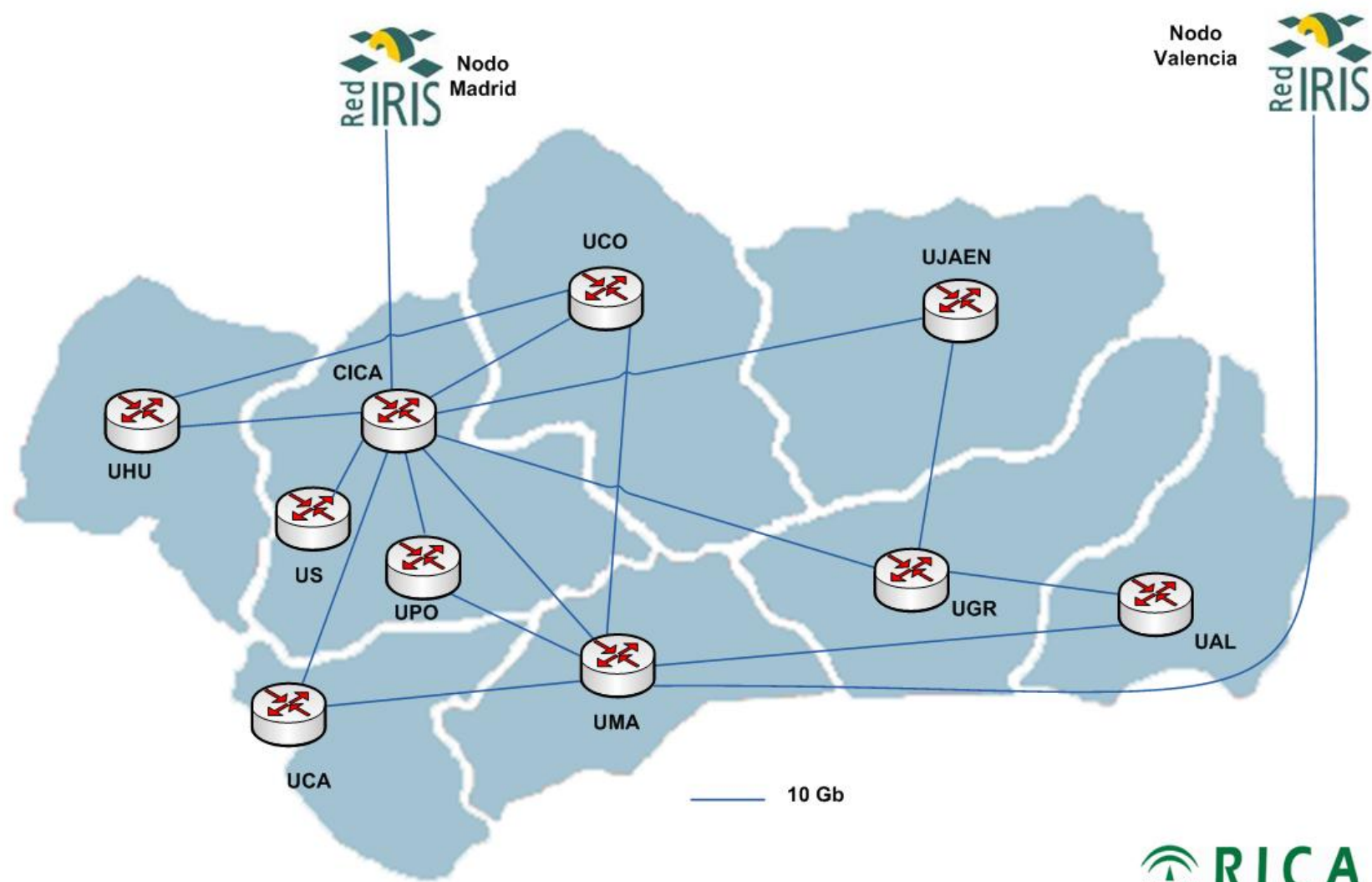


RedIRIS-NOVA

- Fibra propia
- Eliminación de las restricciones del proveedor
- Soporte IPv6 para todo el catálogo de servicios
 - Multicast
 - DNS
 - VoIP y H.323
 - BGP
 - IS/IS
 - OSPF
 - QoS y CoS
 - VPN
 - ...
- Las restricciones del equipamiento dependerán del grado de implementación de IPv6 del fabricante



RedIRIS-NOVA



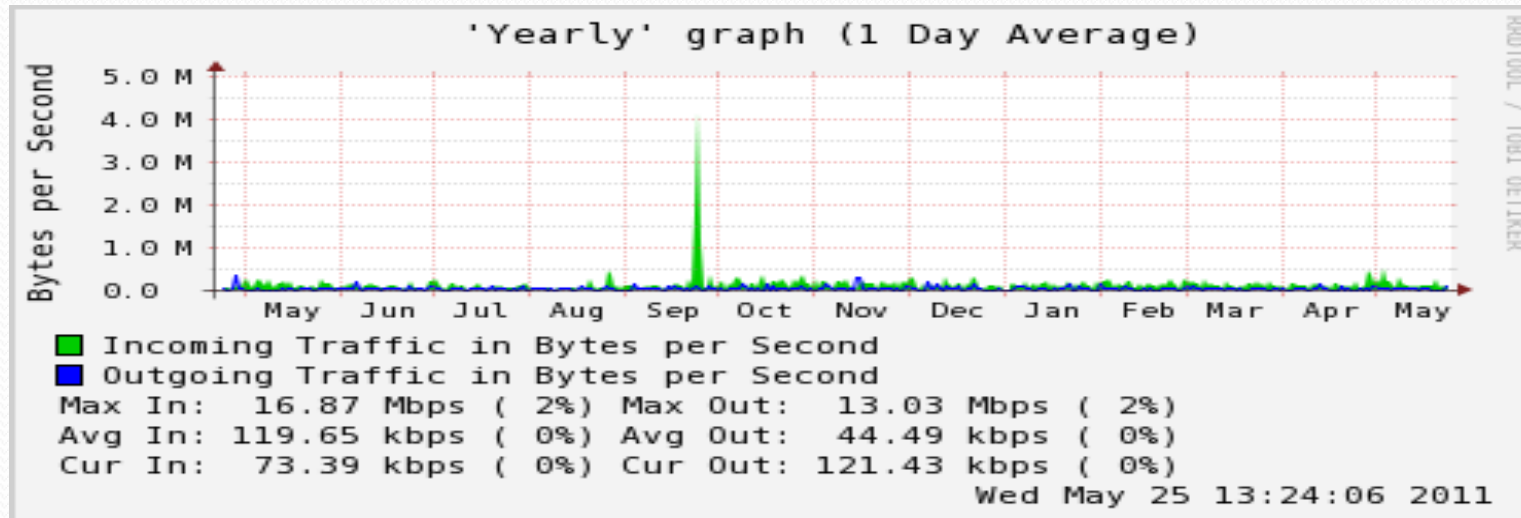


Instituciones

- Centros con conectividad y rango IPv6 asignado
 - **Universidad de Sevilla:** conectada directamente con router central
 - **Universidad de Córdoba:** conectada directamente con router provincial
 - **Universidad de Málaga:** conectada directamente con router provincial
 - **Estación Experimental de Zonas Áridas, CSIC:** conectada directamente con router provincial
- Centros desplegando IPv6
 - **Universidad Pablo de Olavide**
 - **Centro Astronómico Hispano-Alemán de Calar Alto**



Tráfico IPv6



2011	Ene	Feb	Mar	Q1
In	251.05 GB	281.21 GB	292.65 GB	824.92 GB
Out	133.08 GB	99.54 GB	109.76 GB	342.38 GB
Max	251.05 GB	281.21 GB	292.65 GB	824.92 GB
Sum	384.13 GB	380.76 GB	402.41 GB	1.16 TB



Índice

- Despliegue IPv6 en RICA
- **Despliegue IPv6 en CICA**
 - **Servicios de Red**
 - Sistemas
 - Estaciones de Trabajo
- Recomendaciones en el despliegue de IPv6
- Conclusiones



Servicios de Red

- **DNS**

- Dos servidores, principal y secundario
- Linux RHEL 4
- Bind v9, soporte IPv4+IPv6
- DNS principal y secundario respondiendo peticiones a través de IPv4 e IPv6
- dns1.cica.es
 - 150.214.5.83
 - 2001:720:C10:6::83/64
- dns2.cica.es
 - 150.214.4.35
 - 2001:720:C10:51::35/64



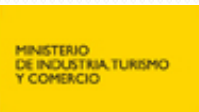
DNS

Soporte IPv6 en NIC.ES

- Autoridad de registro de dominios de Internet de primer nivel en España
- Respuesta nativa en IPv6 recientemente soportada
- Registrados direcciones IPv6 de nuestros servidores en www.nic.es
- Mayoría de servidores DNS raíz con IPv6

[ftp.internic.net/domain/named.root](ftp://ftp.internic.net/domain/named.root)

<http://root-servers.org/>



DATOS DEL TITULAR

Nombre del Dominio	cica.es
Estado	Activado
Identificador	32C6-MIG1
Titular	Centro Informatico Cientifico de Andalucia
Fecha de Alta	24-09-1991
Fecha de Caducidad	24-09-2011
Agente Registrador	Internet Names

PERSONA DE CONTACTO ADMINISTRATIVO

Identificador DA3D8-ESNIC-F5

PERSONA DE CONTACTO TECNICO

Identificador DA3E3-ESNIC-F5

Identificador 2BD5BB-ESNIC-F5

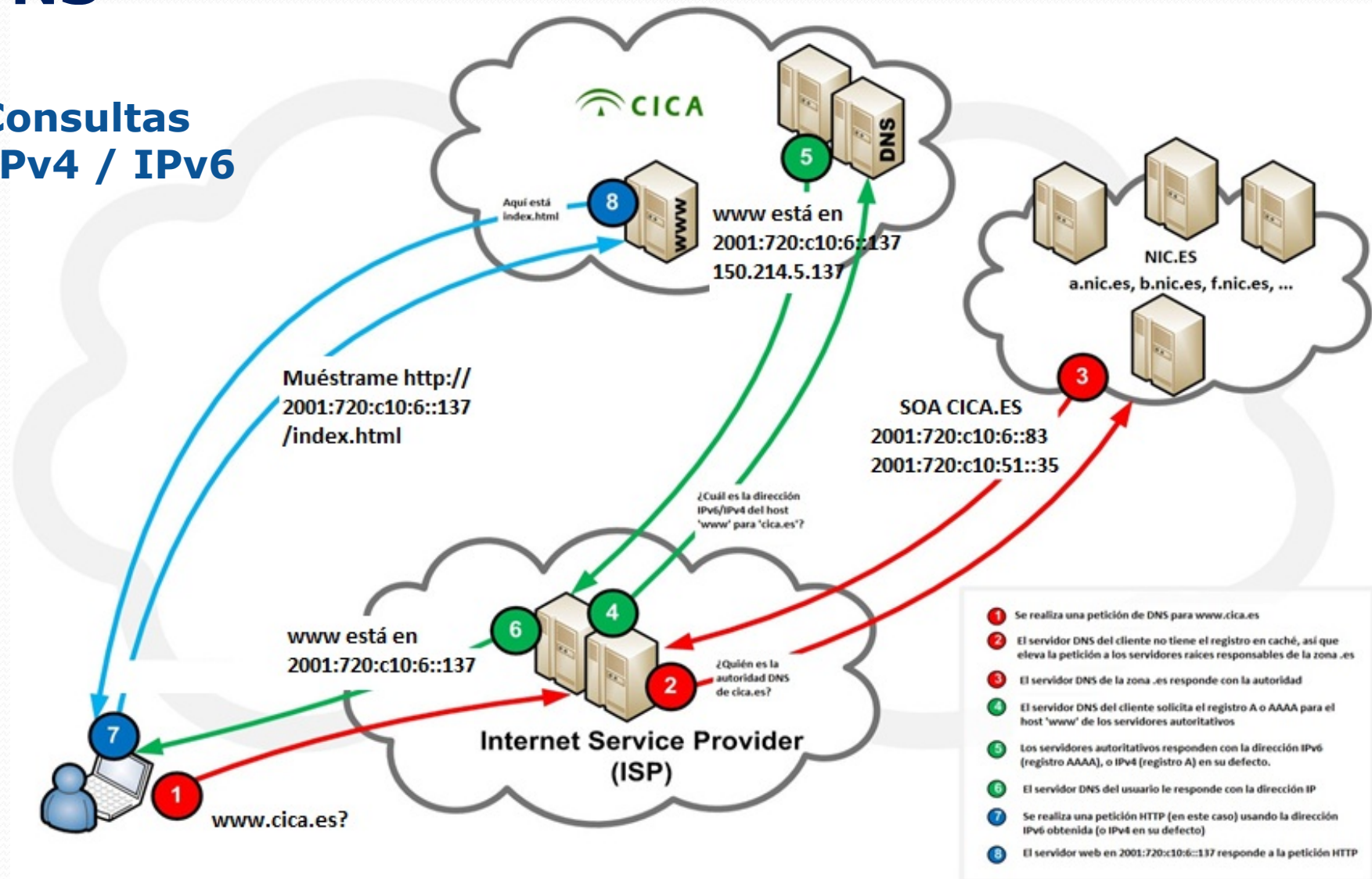
SERVIDORES DNS

Nombre Servidor	IPv4	IPv6
dns2.cica.es	150.214.4.35	2001:720:c10:51::35
dns1.cica.es	150.214.5.83	2001:720:c10:6::83



DNS

Consultas IPv4 / IPv6





DNS

- Algunos servidores DNS raíz con IPv6

```
.                3600000 IN NS      A.ROOT-SERVERS.NET
. A.ROOT-SERVERS.NET. 3600000    A        198.41.0.4
A.ROOT-SERVERS.NET. 3600000    AAAA    2001:503:BA3E::2:30

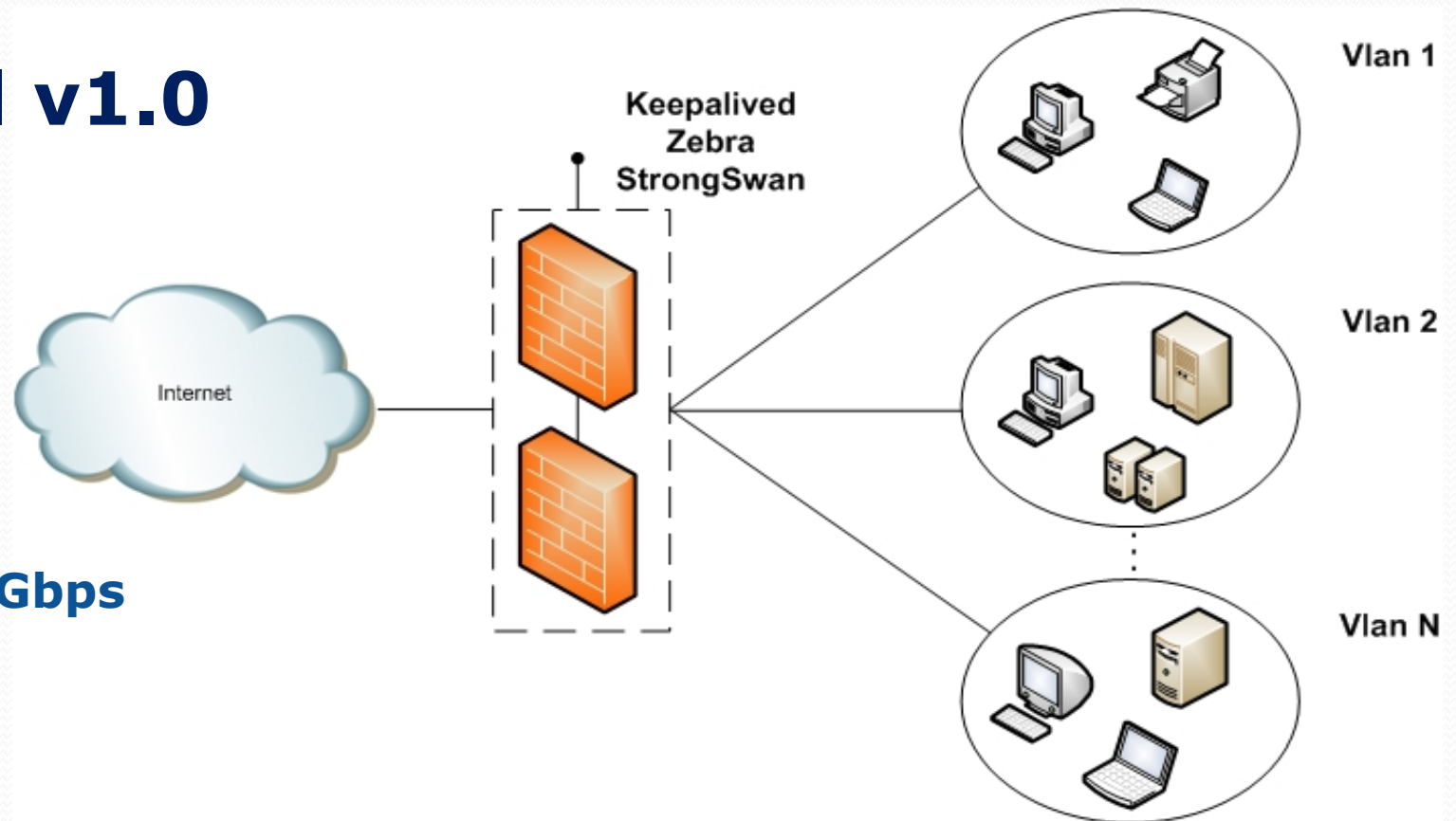
.                3600000 NS      F.ROOT-SERVERS.NET.
F.ROOT-SERVERS.NET. 3600000 A        192.5.5.241
F.ROOT-SERVERS.NET. 3600000    AAAA    2001:500:2F::F
```

- Actualmente **8 servidores de 13** disponen de dirección IPv6
- Es importante disponer del fichero de **root-servers** actualizado en nuestro DNS

→ **FTP.INTERNIC.NET**



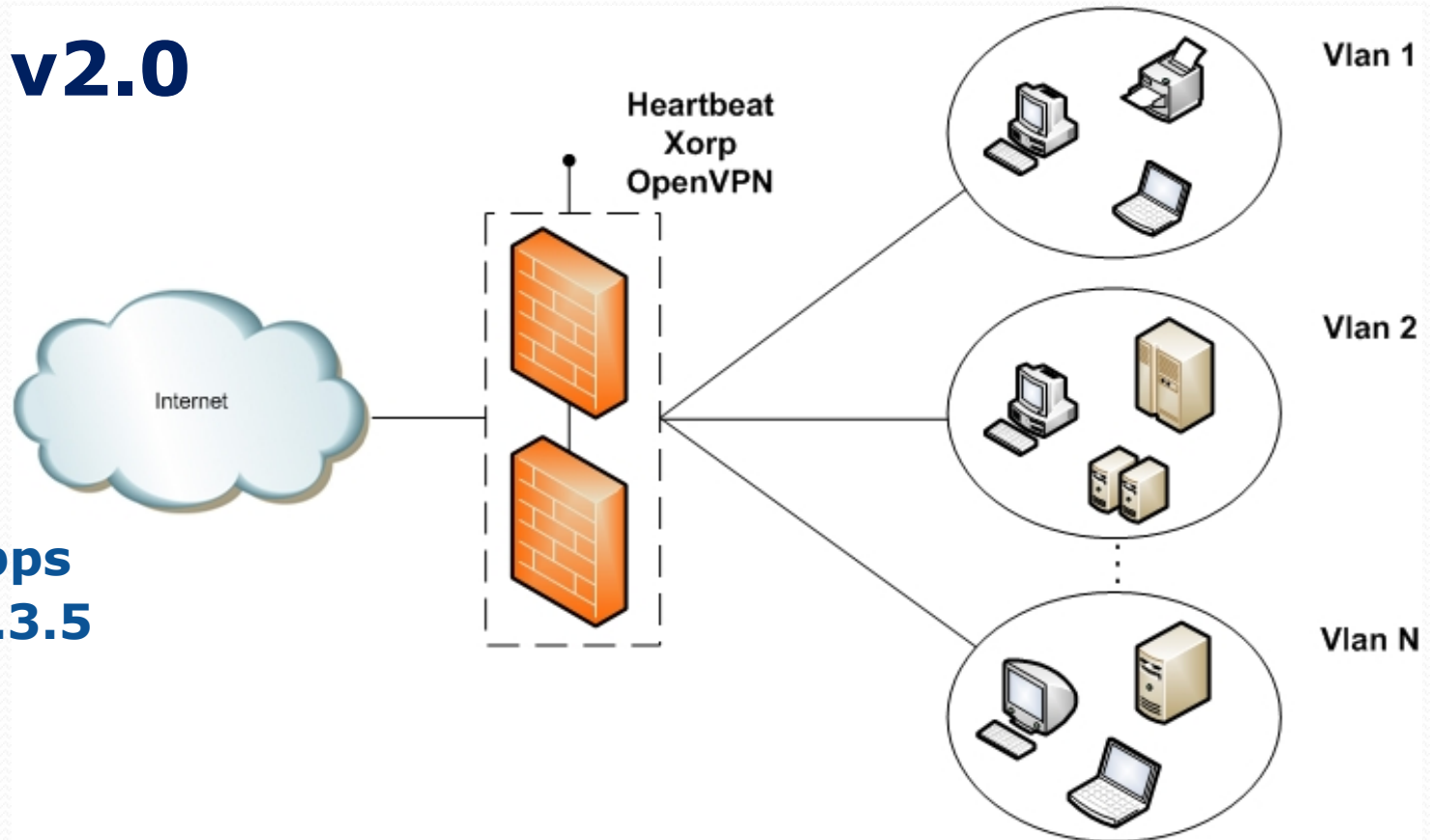
Firewall v1.0



- RHEL 4
- Bonding 2Gbps
- Iptables
- keepalived
- radvd
- Enrutamiento zebra y quaga
- Problemas
 - ✘ Estados IPv6 en Iptables
 - ✘ Keepalived no soporta Virtual IPv6
 - ✘ Direcciones VIPv6 tentativas



Firewall v2.0



- **RHEL5**
- **Bonding 4Gbps**
- **IP6tables v1.3.5 compilado**
- **Heartbeat2**
- **Radvd, xorp**
- **Multicast, IPv4 e IPv6**
- **Problemas:**
 - ✘ **Iptables6 de repositorio sin estados**
 - ✘ **Heartbeat2 para RHEL no soporta VIPv6**



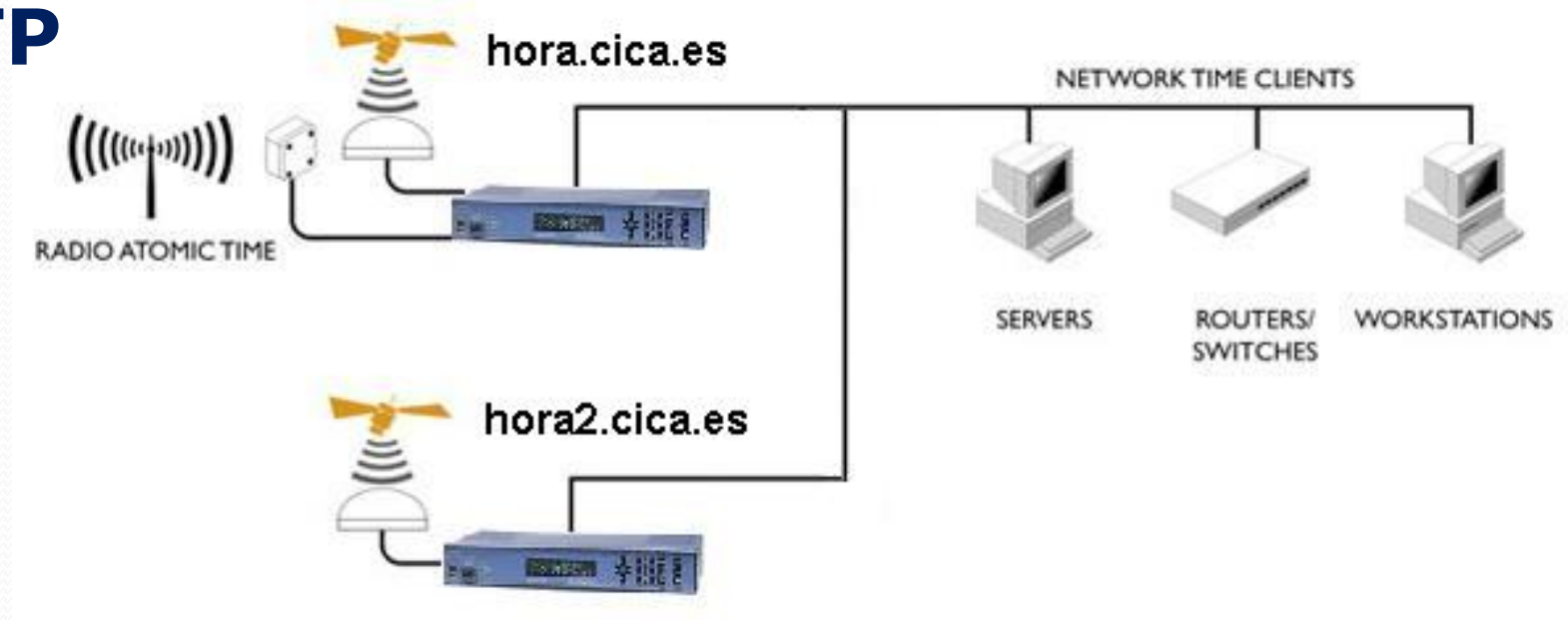
WIFI



- Asignación automática por “Router Advertisement Messages”
- 3 ssids con 3 direccionamientos diferentes en la red del CICA
 - *WLAN CICA privada* (WPA2-PSK, usuarios internos, radvd)
 - *WLAN CICA pública* (WPA2-PSK, usuarios externos, radvd)
 - *eduroam* (WPA2, TTLS, PAP, usuarios internos y externos, asignación IPv6 a través del router troncal)



NTP



- **Symmetricom S200**
- **Stratum 1**
- **Soporte IPv6 nativo, tanto para servicio como gestión**
- **3 posibles configuraciones:**
 - **Sólo IPv4, asignación manual**
 - **Sólo IPv6, asignación manual**
 - **IPv4 manual e IPv6 automática**
 - ✘ hora.cica.es: 2001:720:c10:6:2a0:69ff:fe01:3937
 - ✘ hora2.cica.es: 2001:720:c10:6:2a0:69ff:fe01:3fbe

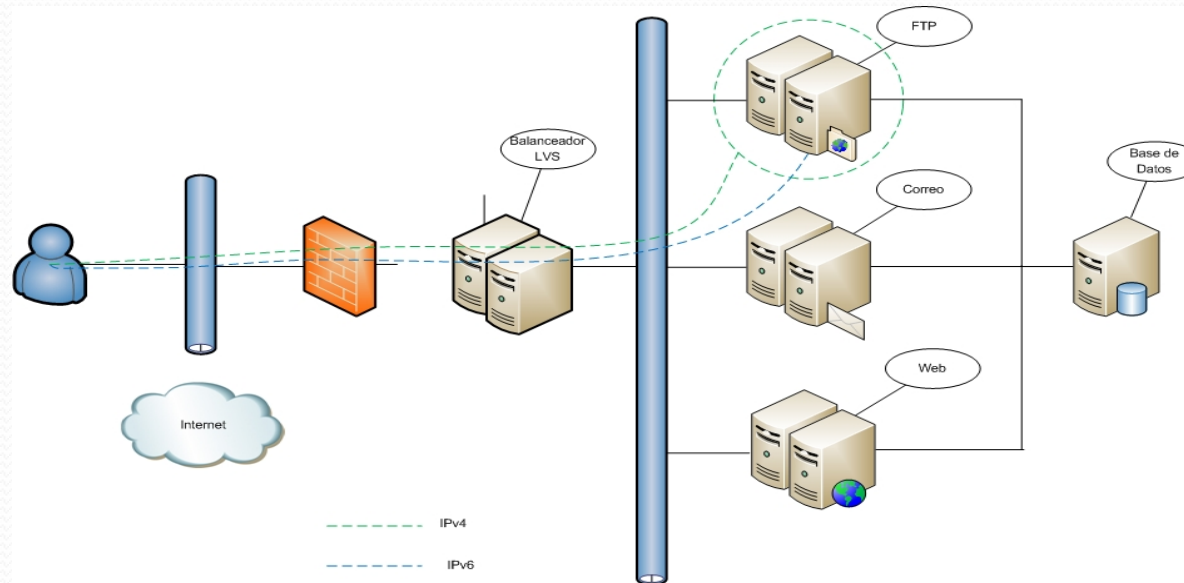


Índice

- Despliegue IPv6 en RICA
- **Despliegue IPv6 en CICA**
 - Servicios de Red
 - **Sistemas**
 - Estaciones de Trabajo
- Seguridad y mitos sobre IPv6
- Conclusiones



Balancedor de Servicios






































- Cluster de servicios con balanceo de carga: LVS
- Servicios con IPv6: Apache2.2, Postfix 2.3, dovecot 1.1, vsftpd 2.0.5
- ✘ **No es posible balancear Servicios mediante IPv6**
- ✓ Se ofrece el Servicio mediante IPv6 sin balanceo
 - ✓ Una de las máquinas del servicio se ha configurado con Dual Stack de forma que recogerá las peticiones IPv6 y a su vez balanceará en IPv4



Mensajería instantánea

- Sistema Operativo CentOS 5
- Openfire 3.7
- ✓ **Servicio ofrecido en IPv4 + IPv6 se manera nativa**

Nombre 	Recurso	Estado	Presencia	Prioridad	IP del Cliente
1 [REDACTED]	f6663b06	Autenticado 	 Conectado	1	2001:720:c10:27:0:0:0:132
2 [REDACTED]	865161b9	Autenticado 	 Conectado	1	2001:720:c10:27:0:0:0:150
3 [REDACTED]	311df1f4	Autenticado 	 Conectado	1	150.214.3.73
4 [REDACTED]	ad476b4f	Autenticado 	 No Molestar	0	2001:720:c10:27:0:0:0:205
5 [REDACTED]	Kopete	Autenticado 	 Conectado	5	150.214.4.143
6 [REDACTED]	Gaim	Autenticado 	 No estoy aquí ahora	0	2001:720:c10:27:0:0:0:186
7 [REDACTED]	5712959a	Autenticado 	 No estoy aquí ahora	0	150.214.4.149
8 [REDACTED]	12ab5bd4	Autenticado 	 No estoy aquí ahora	0	2001:720:c10:27:0:0:0:167
9 [REDACTED]	011cc2ef	Autenticado 	 Ausente	0	2001:720:c10:27:0:0:0:155
10 [REDACTED]	gaim	Autenticado 	 Conectado	1	2001:720:c10:27:0:0:0:172
11 [REDACTED]	Gaim	Autenticado 	 Conectado	1	2001:720:c10:27:0:0:0:193
12 [REDACTED]	d5ac5125	Autenticado 	 Conectado	1	2001:720:c10:27:219:d1ff:fe18:4b
13 [REDACTED]	e59d4d52	Autenticado 	 Conectado	1	2001:720:c10:27:219:99ff:fe16:c82
14 [REDACTED]	2d42c070	Autenticado 	 Conectado	1	2001:720:c10:27:0:0:0:199
15 [REDACTED]	25824f92	Autenticado 	 Conectado	1	2001:720:c10:27:0:0:0:207
16 [REDACTED]	8927ae8e	Autenticado 	 Conectado	1	2001:720:c10:27:0:0:0:137
17 [REDACTED]	969f536d	Autenticado 	 Conectado	1	150.214.3.80



Otros servicios

✓ LDAP

- Linux RHEL5
- OpenLDAP 2.3

✓ Sistema de virtualización KVM sobre Linux

- Todos los servicios alojados en máquinas virtuales se ofrecen en IPv6
- La conectividad se consiguió mediante el uso de bridges



Otros servicios

✘ RADIUS

- Freeradius 2.2
- ✘ No puede escuchar simultáneamente IPv4 e IPv6. Es necesario definir distintas instancias
- Pendiente de desplegar

✘ VoIP

- Centralita Trixbox 2.8 con Asterisk 1.6
- Teléfonos SIP Polycom SoundPoint 301, 321 y 650, Siemens Gigaset C470IP
- ✘ Ninguna de las versiones instaladas soportan IPv6

✘ VPN

- Linux RHEL5
- OpenVPN 2.09
- ✘ Soporte completo IPv6 en la futura versión 2.3



Índice

- Despliegue IPv6 en RICA
- **Despliegue IPv6 en CICA**
 - Servicios de Red
 - Sistemas
 - **Estaciones de Trabajo**
- Recomendaciones en el despliegue de IPv6
- Conclusiones



Estaciones de Trabajo

- **Todas las estaciones de trabajo con IPv6**
- ✘ Problema: Autoconfiguración de dirección IPV6 a partir de la MAC, coexistiendo con la dirección manual



Estaciones de Trabajo

- Solución en **Ubuntu Linux**
 - ✓ Eliminación de la dirección IPv6 autoconfigurada en Linux
 - Editando el fichero `sysctl.conf`
`net.ipv6.conf.eth0.autoconf = 0`
- Solución en **Windows 7**
 - ✓ Eliminación de la dirección IPv6 autoconfigurada en Windows 7
 - ✓ Editando la consola en modo Administrador
 - Comando **`netsh`**
 - ✗ Problemas en la mayoría de las estaciones de trabajo a la hora de eliminar la dirección IPv6 automática



Índice

- Despliegue IPv6 en RICA
- Despliegue IPv6 en CICA
- **Recomendaciones en el despliegue de IPv6**
- Conclusiones



Recomendaciones en el despliegue de IPv6

- **Verificar compatibilidad del equipamiento de seguridad (Firewalls, IPS, IDS, etc)**
- **Cuidado con los procesos de routing: BGP, IS-IS, OSPF, etc**
- **Duplicidad de reglas en nuestro firewall → Mayor carga de procesamiento**
- **Listas de acceso dobles para IPv4 e IPv6**



Recomendaciones en el despliegue de IPv6

- **Huir de los tópicos**

- No lo necesitamos
- Cambio inmediato
- NAT proporciona seguridad
- Tablas de enrutamiento más pequeñas
- Calidad de servicio mejorada
- IPv6 implica más seguridad





Índice

- Despliegue IPv6 en RICA
- Despliegue IPv6 en CICA
- Recomendaciones en el despliegue de IPv6
- **Conclusiones**



Conclusiones



Infraestructura de red → algunos cambios



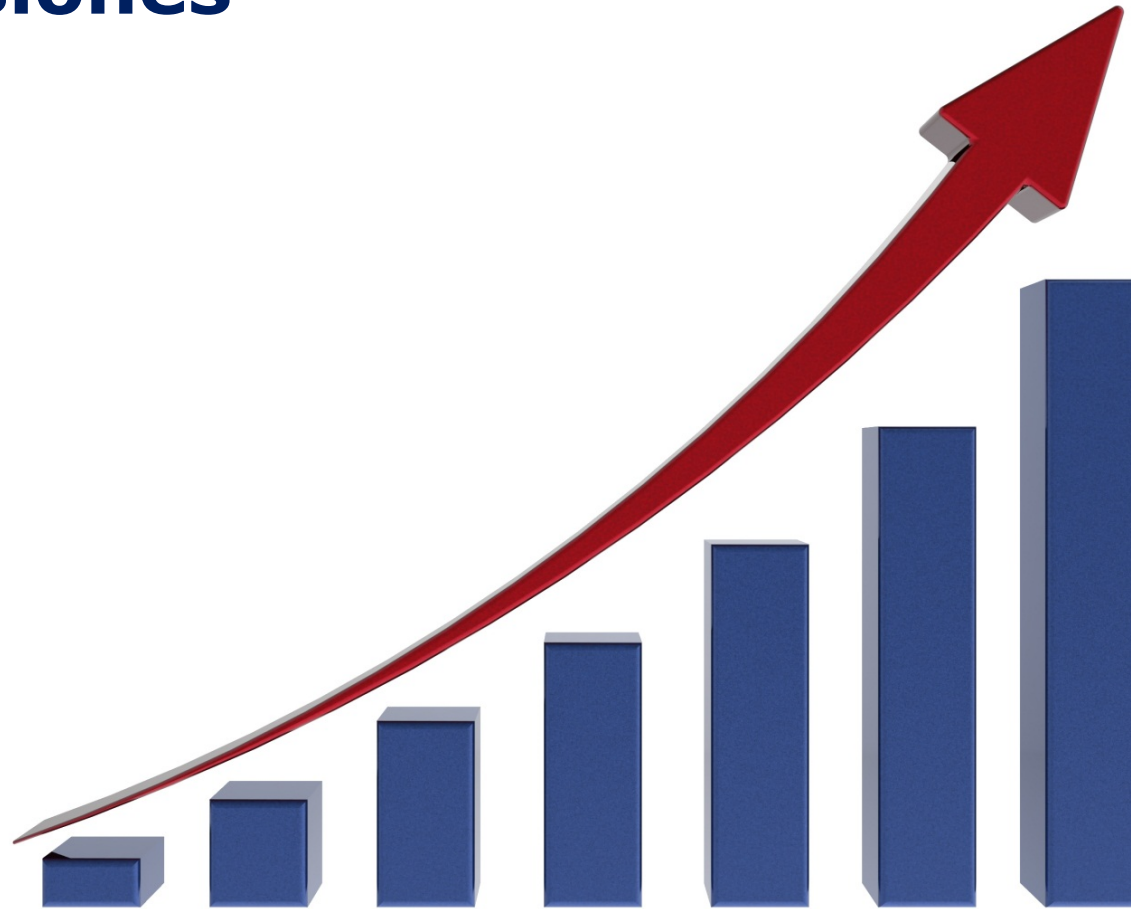
Conclusiones



La clave está en los servicios: deben estar preparados



Conclusiones



Implantación progresiva



Conclusiones



IPv6 es ya una realidad ¿Has empezado a desplegar?



Gracias por su atención

