



Este proyecto ha sido  
cofinanciado por PROFIT



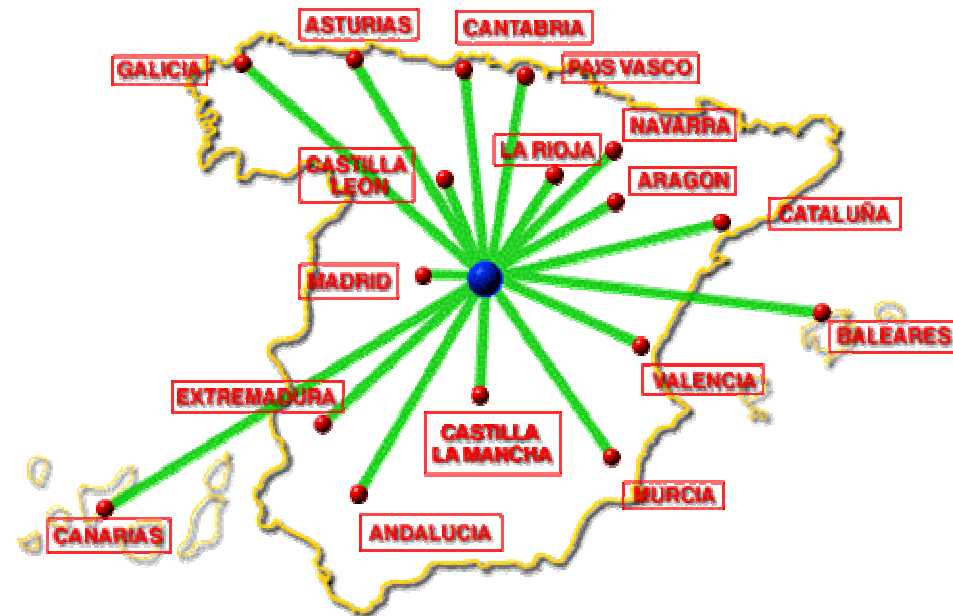
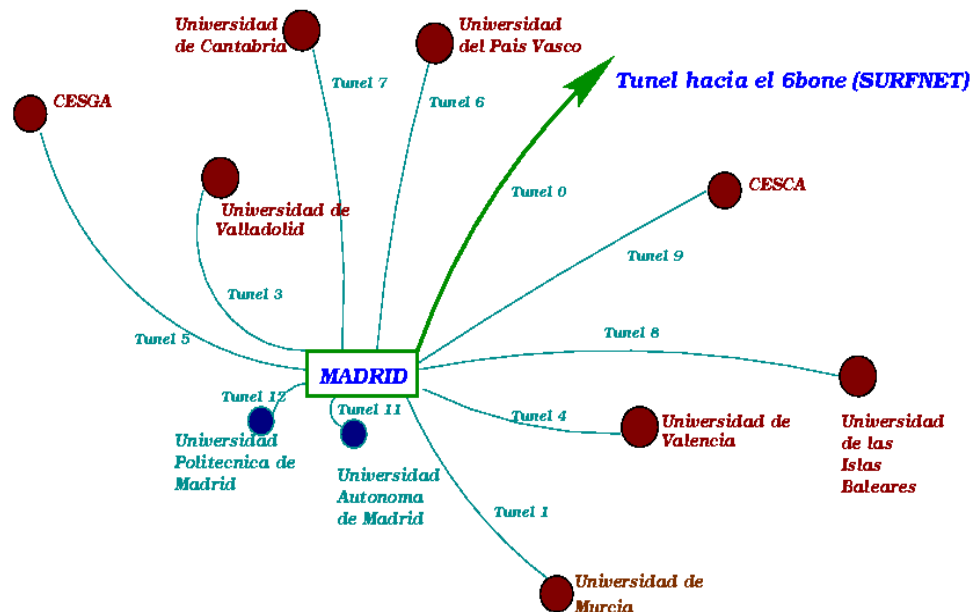
Despliegue IPv6 en RedIRIS  
Esther Robles  
Responsable Área de Red  
RedIRIS - Red.es

18.04.2004

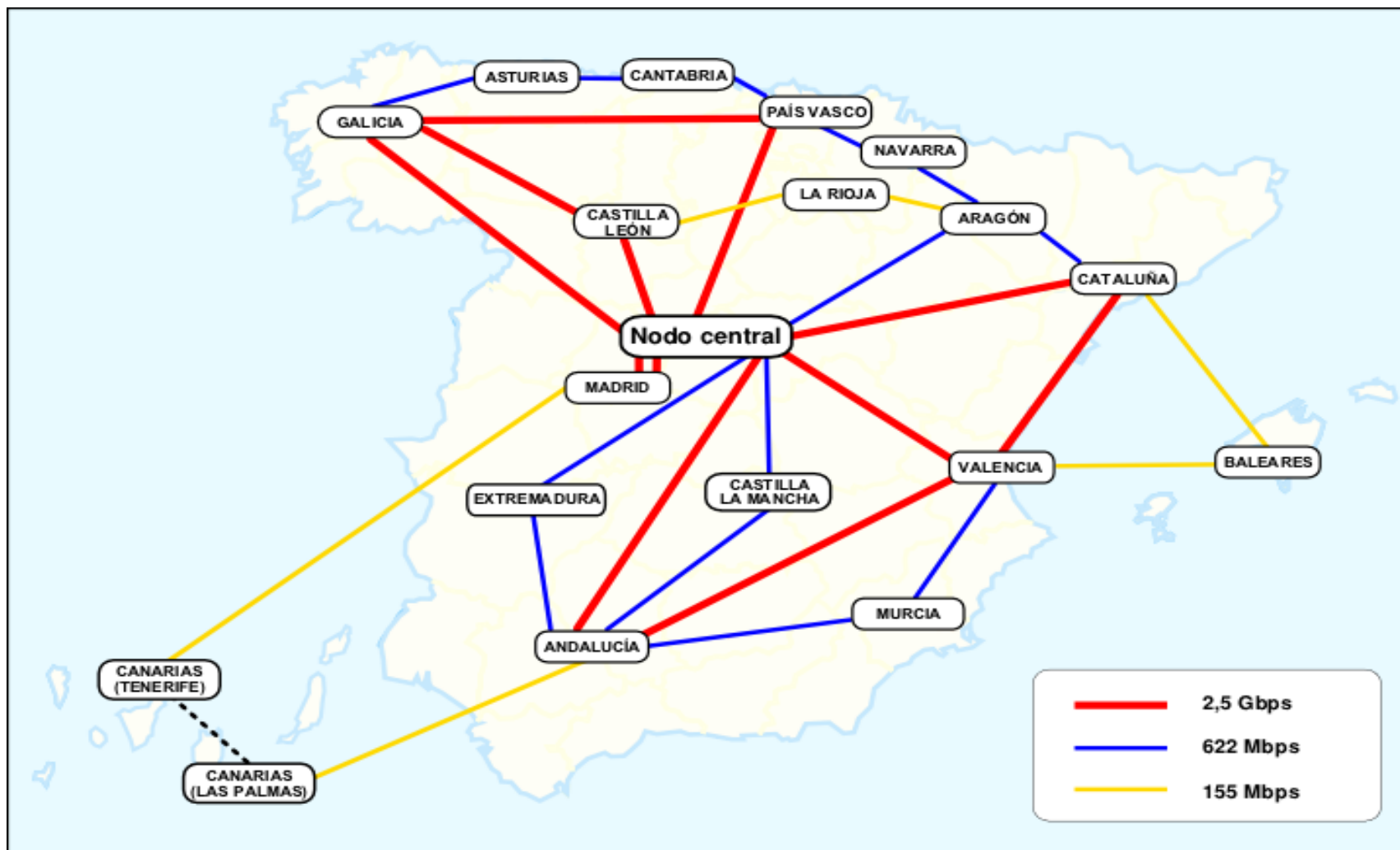
# Antecedentes

[www.6sos.org](http://www.6sos.org)

- Topología en estrella y como IGP EIGRP
- 96: red experimental IPv6 utilizando túneles.
  - Conexiones inestables pero un gran soporte para experiencia y promover su desarrollo.
- Conexión externa y direccionamiento de 6bone.
  - Un salto IPv6 pero cuantos IPv4 ¿?



# Topología de red: RedIRIS2





[www.6sos.org](http://www.6sos.org)

# Configuración IPv6 en RedIRIS2

- Líneas estratégicas:
  - Migración a IS-IS (2001): IS-IS vs OSPF, facilitaría la configuración posterior de IPv6.
  - Sencillez:
    - Misma topología IPv4/IPv6
    - Mecanismo de transición
      - Dual Stack
- Servicio completo en operación desde Abril 2003.



# Tests IPv6 dual-stack

[www.6sos.org](http://www.6sos.org)

- Comprobar estabilidad y rendimiento de la implementación IPv6 en routers IPv4 en producción.
- Internet2 Land Speed Record
  - ARNES (SI), DANTE y RedIRIS, con el soporte del fabricante del equipamiento.
  - Routing estático.
  - Aplicación utilizada: FTP
- Conclusiones:
  - Rendimiento en configuración nativa ok. (se superó el record establecido en la misma modalidad para IPv4)
  - No problemas de estabilidad en equipos



www.6sos.org

# Tests IPv6 dual-stack: Plan de trabajo

- Pruebas de rendimiento IPv4
- Túnel IPv6-in-IPv4
  - Con routers de prueba
  - Con routers en producción
- IPv6 nativo
  - Flujo único y múltiples
  - Dos caminos:
    - Ljubljana–Madrid directo
    - Vía Nueva York

Test	Velocidad	LSR
Ipv4	460 Mb/s	-
Túnel Ipv6 routers prueba	430 Mb/s	-
Túnel Ipv6 routers producción	370 Mb/s	-
Flujo Único Ipv6	480 Mb/s	1215 Tbm/s
Múltiples flujos Ipv6	490 Mb/s	1233 Tbm/s
Flujo Único Ipv6 a NY	350 Mb/s	5154 Tbm/s
Múltiples flujos Ipv6 a NY	400 Mb/s	5894 Tbm/s



[www.6sos.org](http://www.6sos.org)

# Direccionamiento IPv6

- 2001:0720::/32 y 3FFE:3300::/24 (en proceso de migración. Fin 6/6/2006)
- Esquema de direccionamiento realizado:
  - Partición por comunidades -> agregación
  - Cada centro se asigna un /48
  - Considerar posibles necesidades de crecimiento futuras.
  - En troncal de RedIRIS: /126 para interfaces
- Se delega nibble bit con .int y .arpa
- Asignaciones realizadas: 13 centros



# Configuración routing interno

[www.6sos.org](http://www.6sos.org)

- Configuración progresiva de routers en dual-stack.
- Routing dinámico
- Conexión de las instituciones:
  - Routing estático
    - Prefijos tanto de RIPE como 6bone
  - IPv6 nativo (mejor)
  - Túnel IPv6-in-IPv4
- Problemas:
  - Creación de agujeros con topologías IPv4/IPv6 distintas.
    - Recientemente resuelto en nueva release del vendedor: IS-IS es capaz de distinguir entre el tráfico unicast IPv4 e IPv6



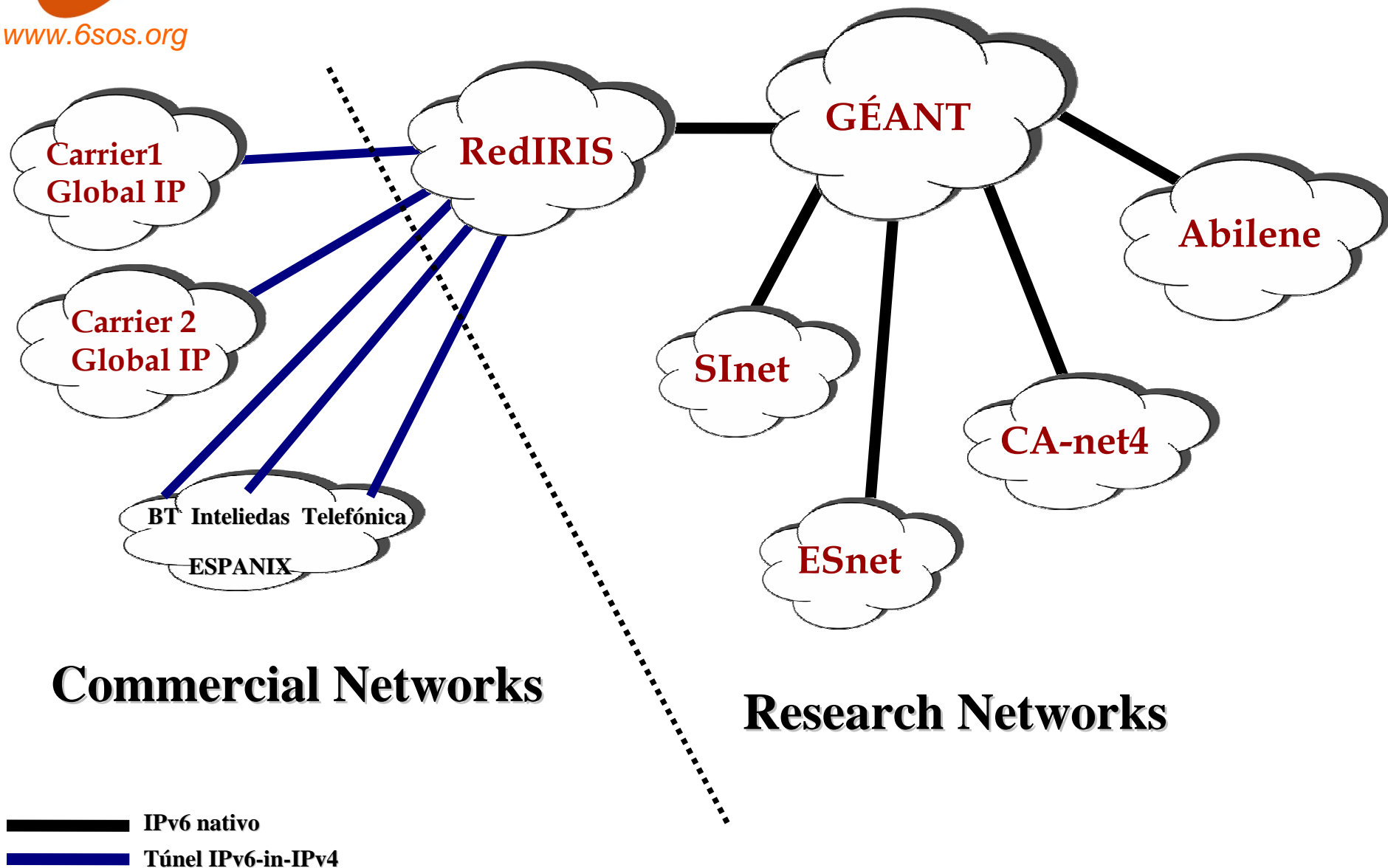


[www.6soss.org](http://www.6soss.org)

# Configuración routing externo

- Conexión IPv6 nativa con GÉANT (RedIRIS primera red europea con conexión nativa IPv6 - Abril 03)
  - Exportar solo 2001:0720::/32
  - Importar todo: EU-NRENs, Abilene, 6NET-only-NRENs, Global IP.
- Conexión con proveedores comerciales:
  - Túneles IPv6-in-IPv4
  - Exportar 2001:0720::/32 y 3ffe:3300::/24
  - Importar todo, salvo *improper routes*.
  - ESPANIX: Conexión IPv6 con BT, Intelideas y Telefónica.

# Configuración routing externo II





[www.6sos.org](http://www.6sos.org)

## Aspectos pendientes...

- Eliminar algunos (limpieza) túneles ya no necesarios:
  - Topología IPv4 = Topología IPv6
- Monitorización del tráfico cursado:
  - Prioritario.
  - No implementación de MIB
  - Filtros en las interfaces con contadores para el tráfico IPv6.
  - Acceso a los contadores vía SNMP.
- Monitorización de la tabla de routing.
- Multicast v6.



[www.6sos.org](http://www.6sos.org)

# Servicios implementados

- DNSv6
- NTPv6:
  - Comparativa NTPv4, NTPv6 en túnel IPv4, NTPv6 nativo
  - Resultados:
    - Túnel: retardo aprox. 50% superior a una conexión nativa y afecta también a la dispersión
    - NTPv6 nativo: El retardo es aproximadamente el mismo, pero los valores de sincronización son algo mejores que para IPv4



[www.6soss.org](http://www.6soss.org)

## Sobre instituciones conectadas...

- Encuesta lanzada a finales 2003:
  - 14 respuestas de, aprox., 250 instituciones conectadas
  - 3 tienen conexión nativa o con túnel
  - 5 tienen direccionamiento asignado
  - 9 no tienen nada.
  - 0% - 6% usuarios con acceso a red IPv6 (excep. 20%)
- Peticiones/conexiones (finales 2003):
  - 13 asignaciones de 2001:0720::/32 a centros
  - 2 asignaciones a proyectos
  - 5 conexiones nativas (incluye dos redes autonómicas)
  - 2 conexiones con túneles.



[www.6sos.org](http://www.6sos.org)

# Conclusiones

- La configuración dual-stack en RedIRIS fue sencilla, porque los “deberes” se habían hecho antes:
  - IS-IS implementado: En 2001 se migró el protocolo de routing interno.
  - Plan de direccionamiento realizado: Teniendo en cuenta la topología, buscando agregación (necesidades futuras) y sin derrochar.
  - Equipamiento: implementación estable del protocolo manteniendo el rendimiento.
  - NOC preparado para operar una red IPv6 (experiencia desde el 96).
- En general, “pobre” despliegue en las instituciones:
  - Pequeñas redes experimentales.
  - Pocos usuarios tienen acceso a la red IPv6.