



AutoBAHN: Ancho de banda bajo demanda en GEANT2/RedIRIS

Alberto Escolano Sánchez

I GORE

UAM, Febrero de 2008

Madrid, 4 de febrero de 2008

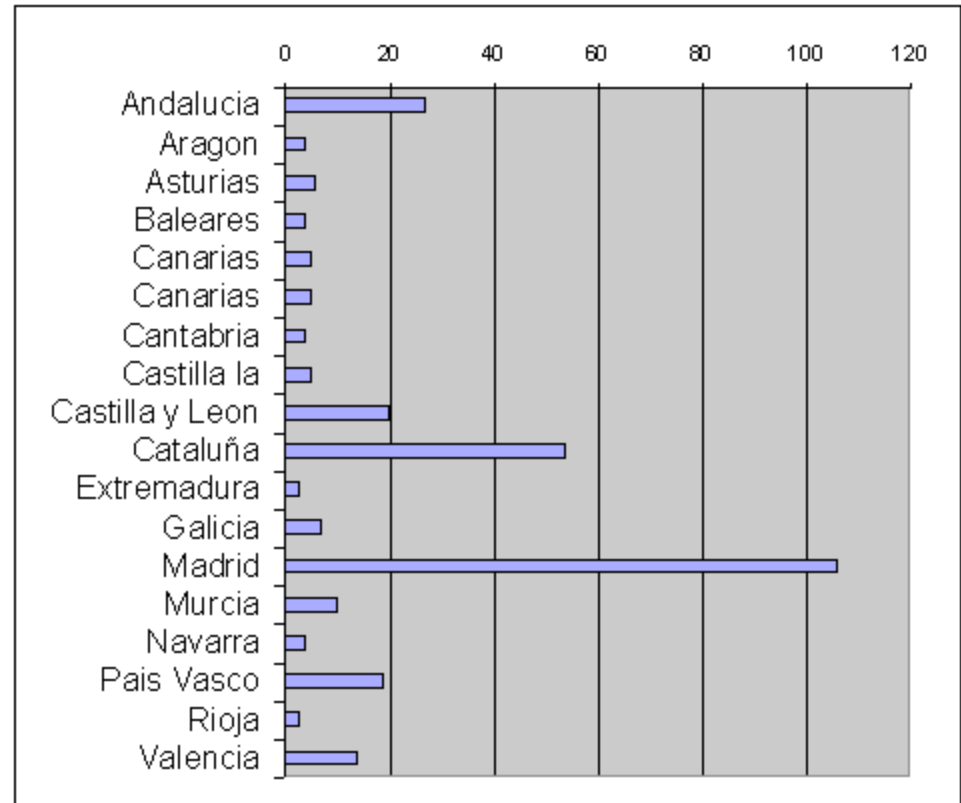


RedIRIS es la Gran Instalación Telemática del Plan Nacional de I+D+i, creada para potenciar los resultados de la investigación española

- Es una Red de datos para facilitar el desarrollo científico
- Es una herramienta de colaboración para los investigadores
- Es un elemento básico para experimentos científicos
- Es un banco de pruebas de nuevas tecnologías y servicios
- Es un elemento de ciertos instrumentos científicos
- Es una ayuda para impulsar la Sociedad de la Información

RedIRIS conecta a 300 instituciones

- Universidades
- OPIs
- Centros tecnológicos
- Unidades de investigación
- Gestores de la investigación
- Otros: MIN, MEC, Presidencia, Congreso, Senado



Evolución

Evolución

- 1964 1964: Malla de cables circuitos 0,6 Kbps y 64 Kbps



Evolución

- 1990-1993: Mallada sobre circuitos 9,6 Kbps y 64Kbps. Accesos 1,2 Kbps. Servicio X.25

Evolución

- 199
64K
- 199

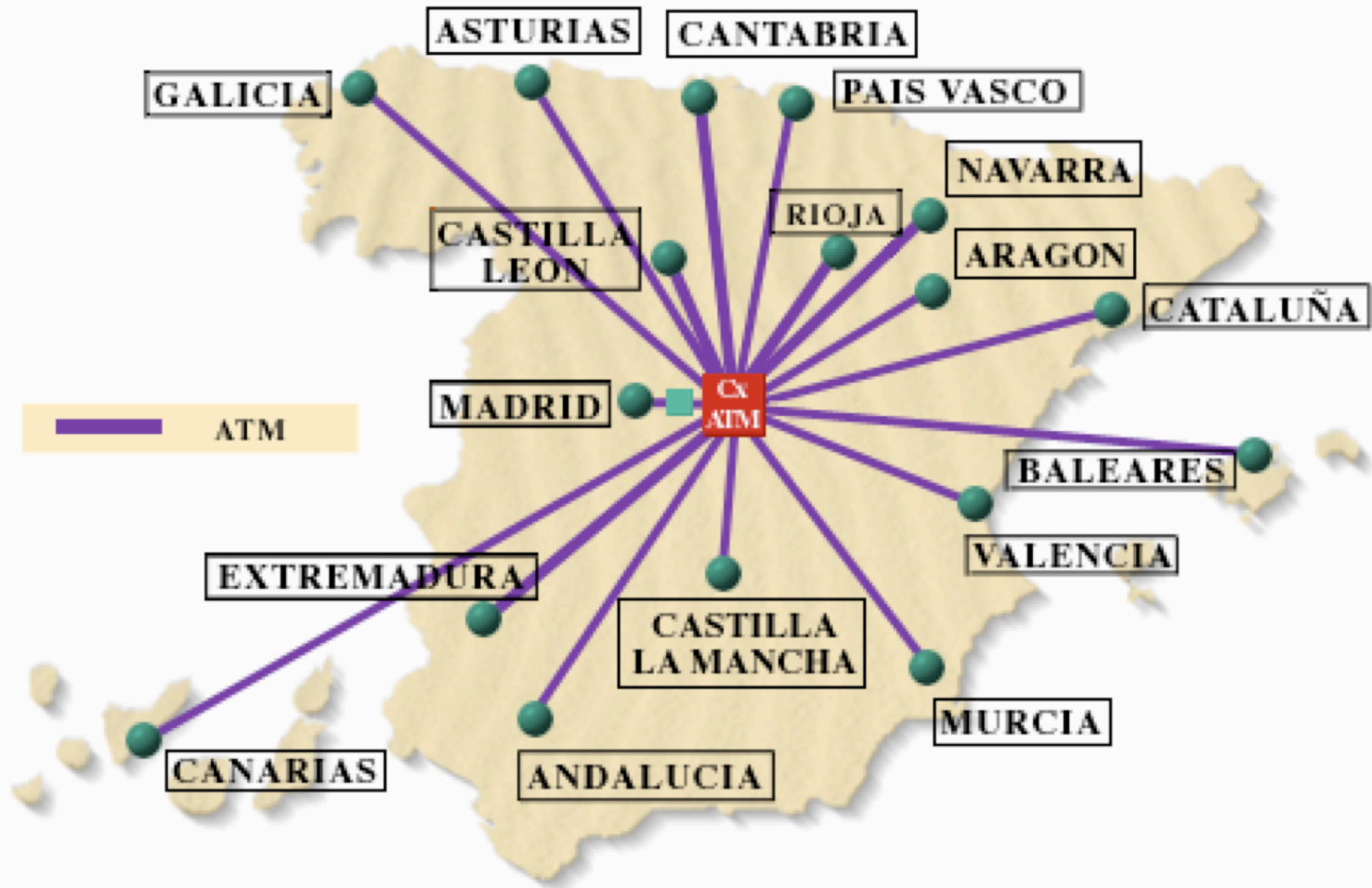


Evolución

- 1990-1993: Mallada sobre circuitos 9,6 Kbps y 64Kbps. Accesos 1,2 Kbps. Servicio X.25
- 1993-1997: Hasta 2Mbps. (1995) Servicio IP nativo

Evolución

- 1964
- 1974
- 1984
- ATM
- ATM
- Et



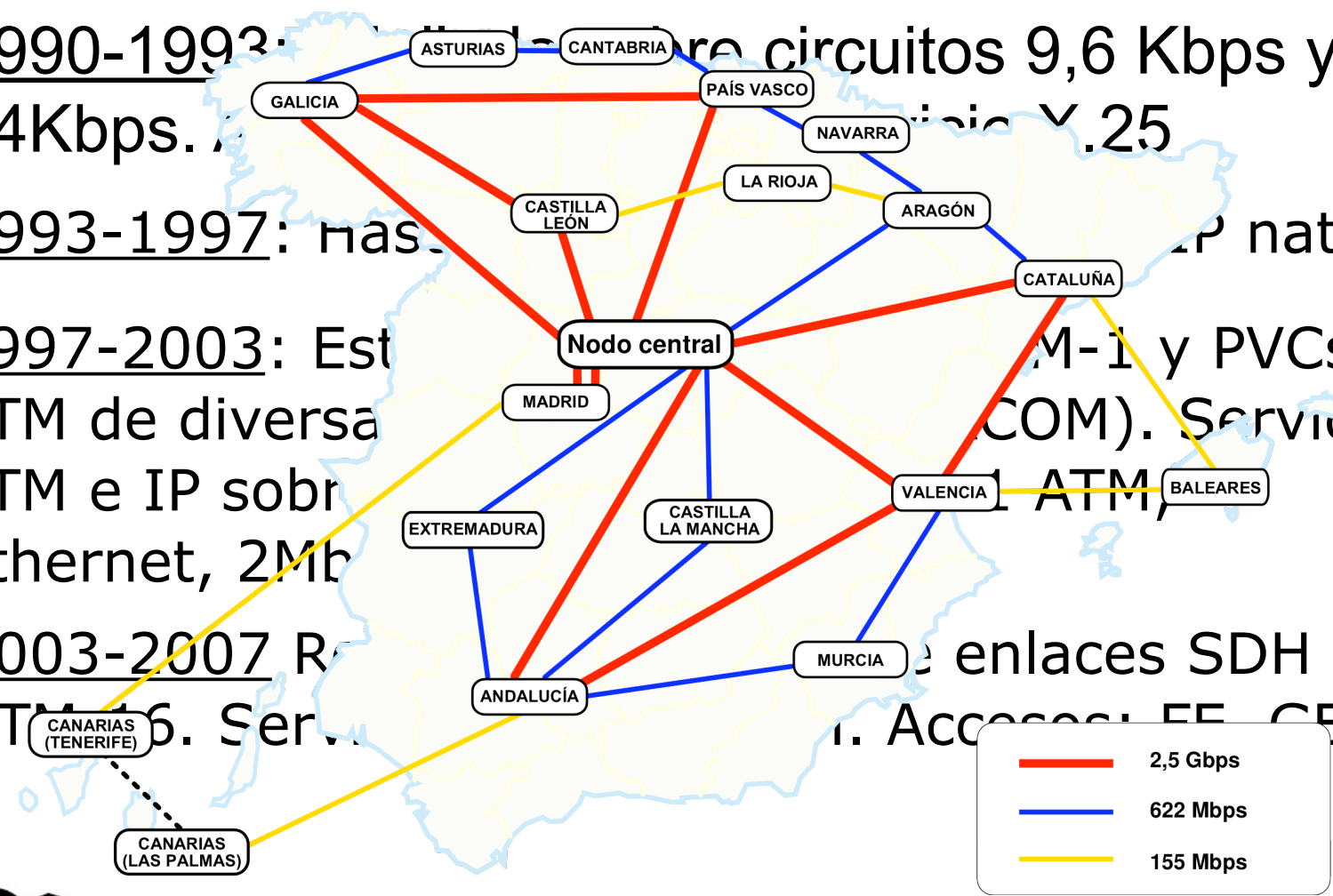
7
tivo
S
cio

Evolución

- 1990-1993: Mallada sobre circuitos 9,6 Kbps y 64Kbps. Accesos 1,2 Kbps. Servicio X.25
- 1993-1997: Hasta 2Mbps. (1995) Servicio IP nativo
- 1997-2003: Estrella sobre enlaces STM-1 y PVCs ATM de diversas capacidades (GIGACOM). Servicio ATM e IP sobre ATM. Accesos: STM-1 ATM, Ethernet, 2Mbps.

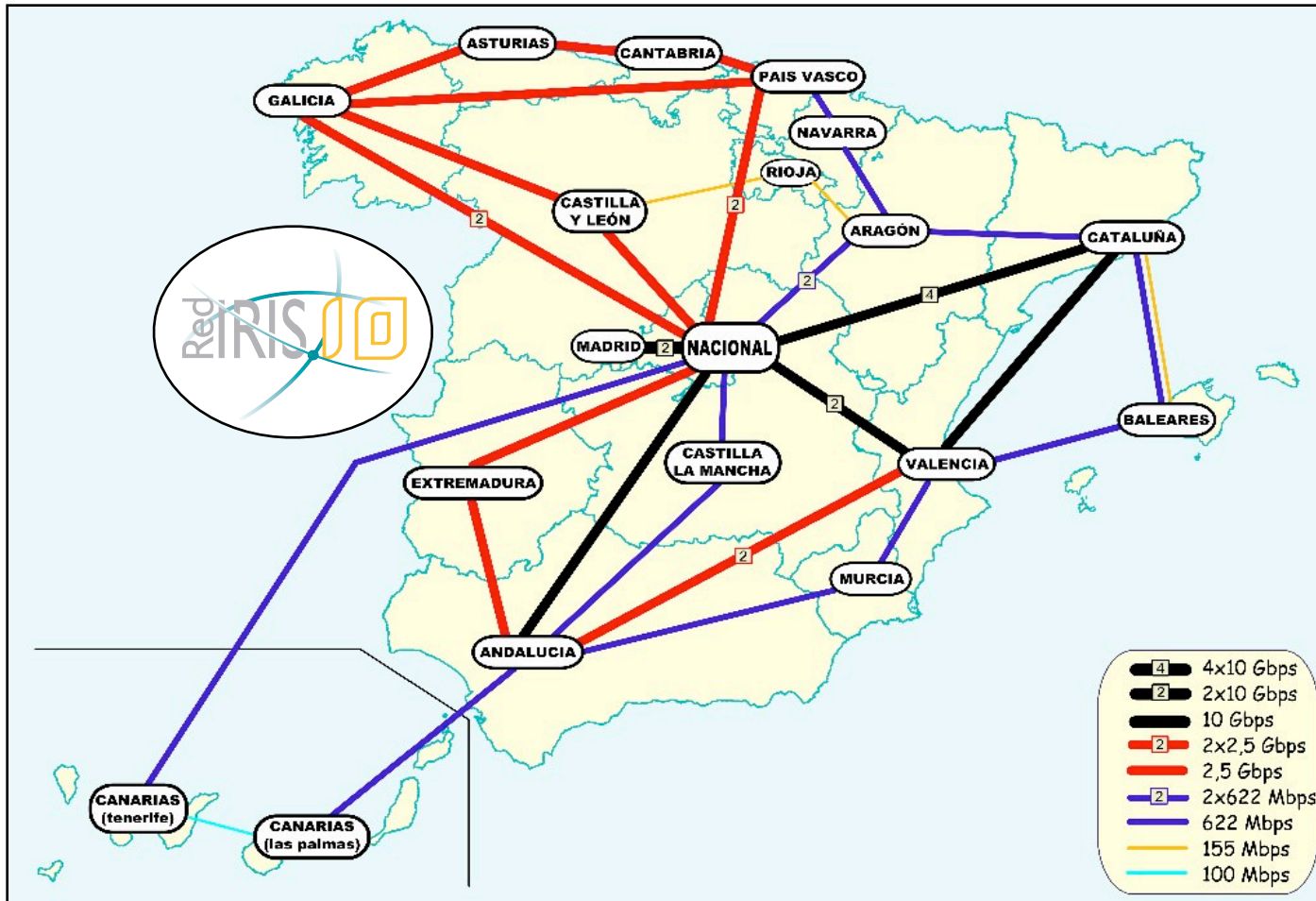
Evolución

- 1990-1993: Primeros circuitos 9,6 Kbps y 64Kbps.
- 1993-1997: Masificación de IP nativo
- 1997-2003: Establecimiento de ATM de diversa velocidad (M-1 y PVCs (COM)). Servicio de acceso a Internet ATM.
- 2003-2007: Reemplazo de enlaces SDH por enlaces de acceso FF-GE.



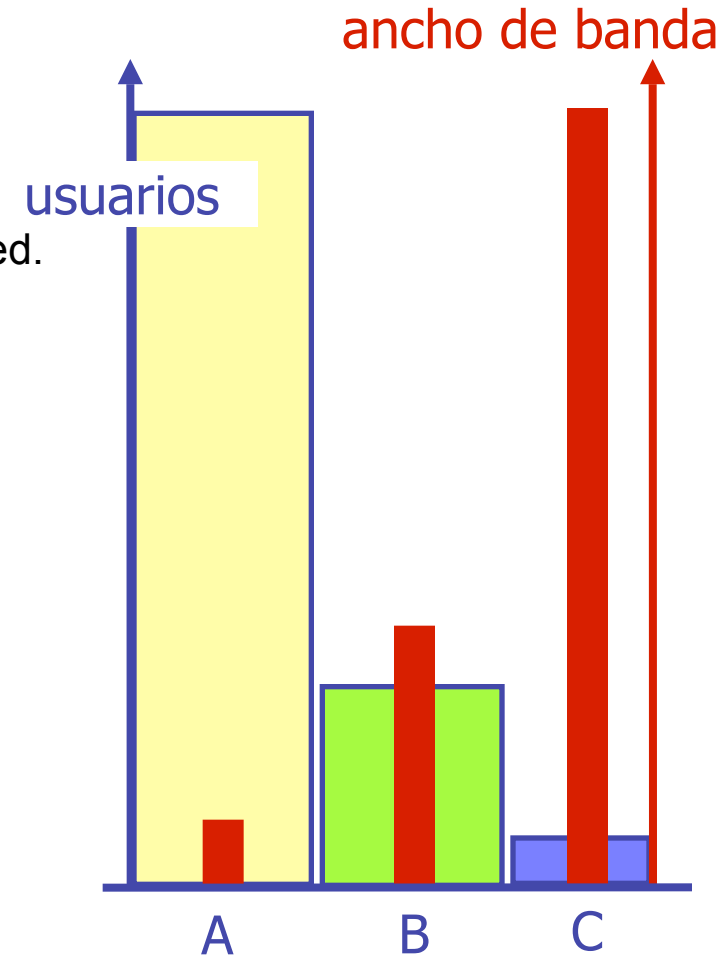
	2,5 Gbps
	622 Mbps
	155 Mbps

2007- RedIRIS10: Malla sobre enlaces nx10GE y SDH. Servicios Ethernet e IP sobre Ethernet/SDH. Accesos a 10GE



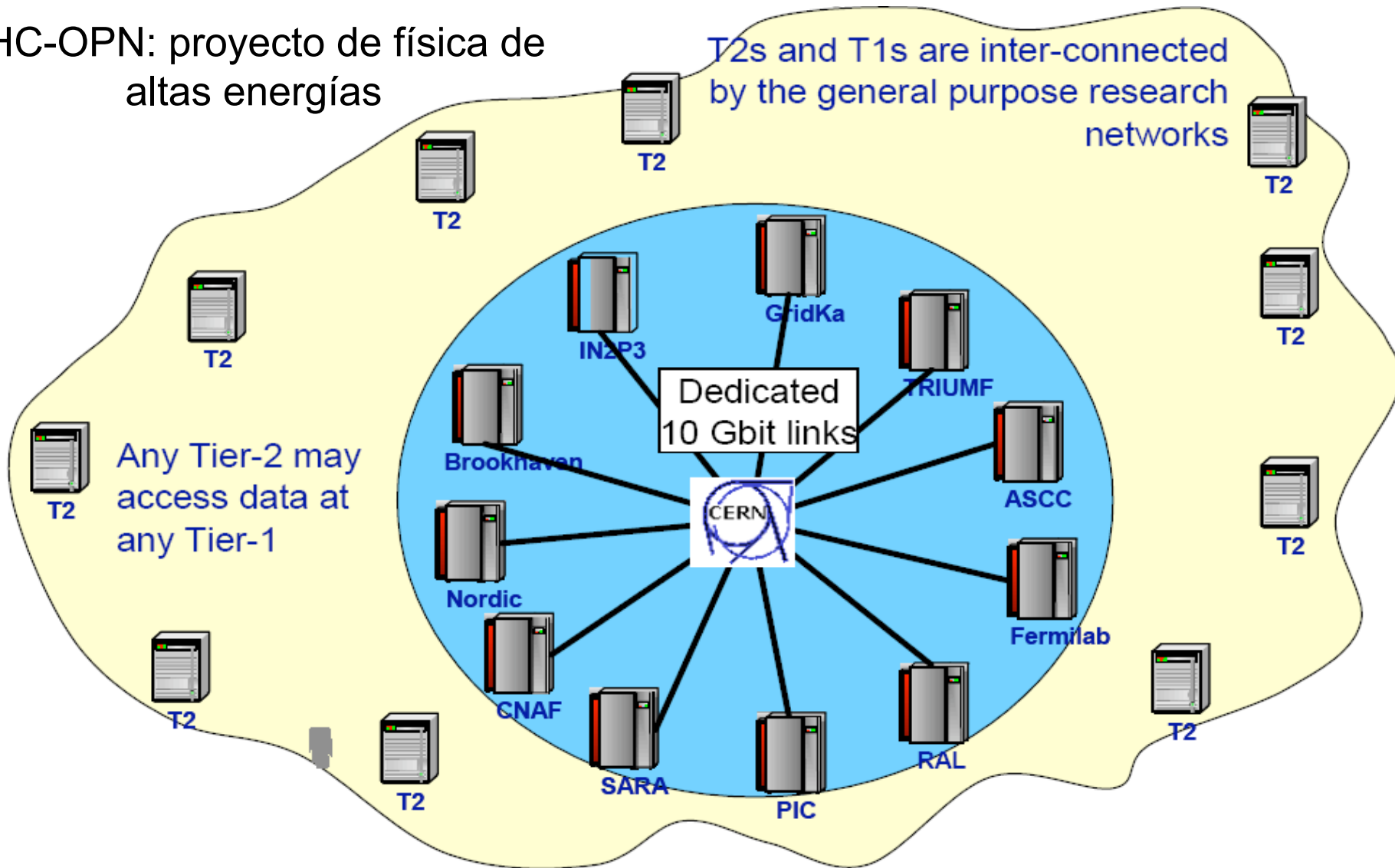
Tipos de usuarios en la red

- A. Básicos**
 - Kbps x miles de usuarios
 - Aplicaciones no sensibles al rendimiento de la red.
- B. Avanzados**
 - Mbps x decenas de usuarios.
 - Sensibles al rendimiento. Requieren funcionalidades avanzadas de la red: Multicast, VPNs, QoS, Protocolos especiales, Seguridad.
- C. Aplicaciones científicas especiales**
 - NxGbps: Canales de muy alta capacidad para unos pocos usuarios
 - Aplicaciones de tiempo real
 - Supercomputación, Grid, Control remoto de instrumentos

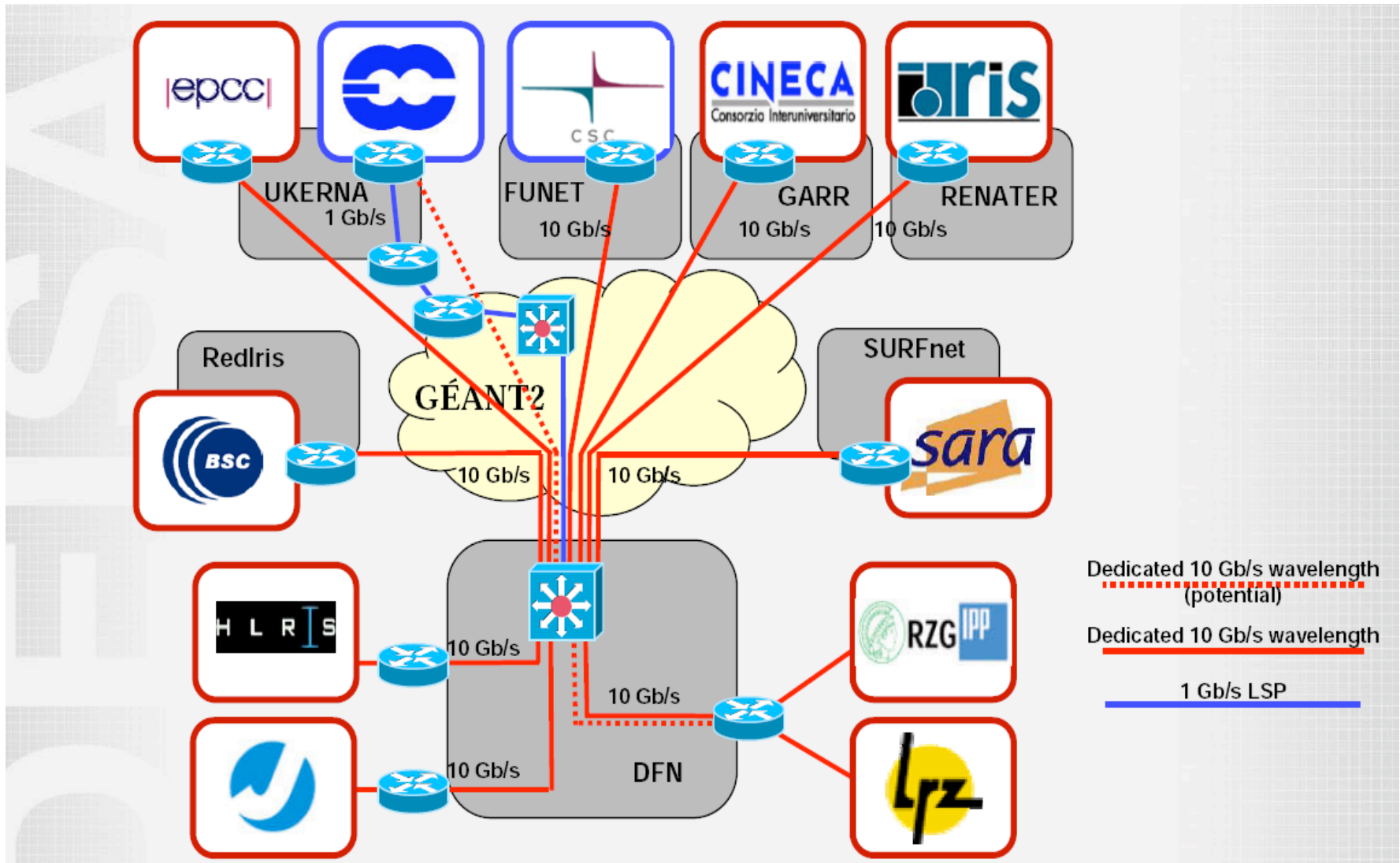


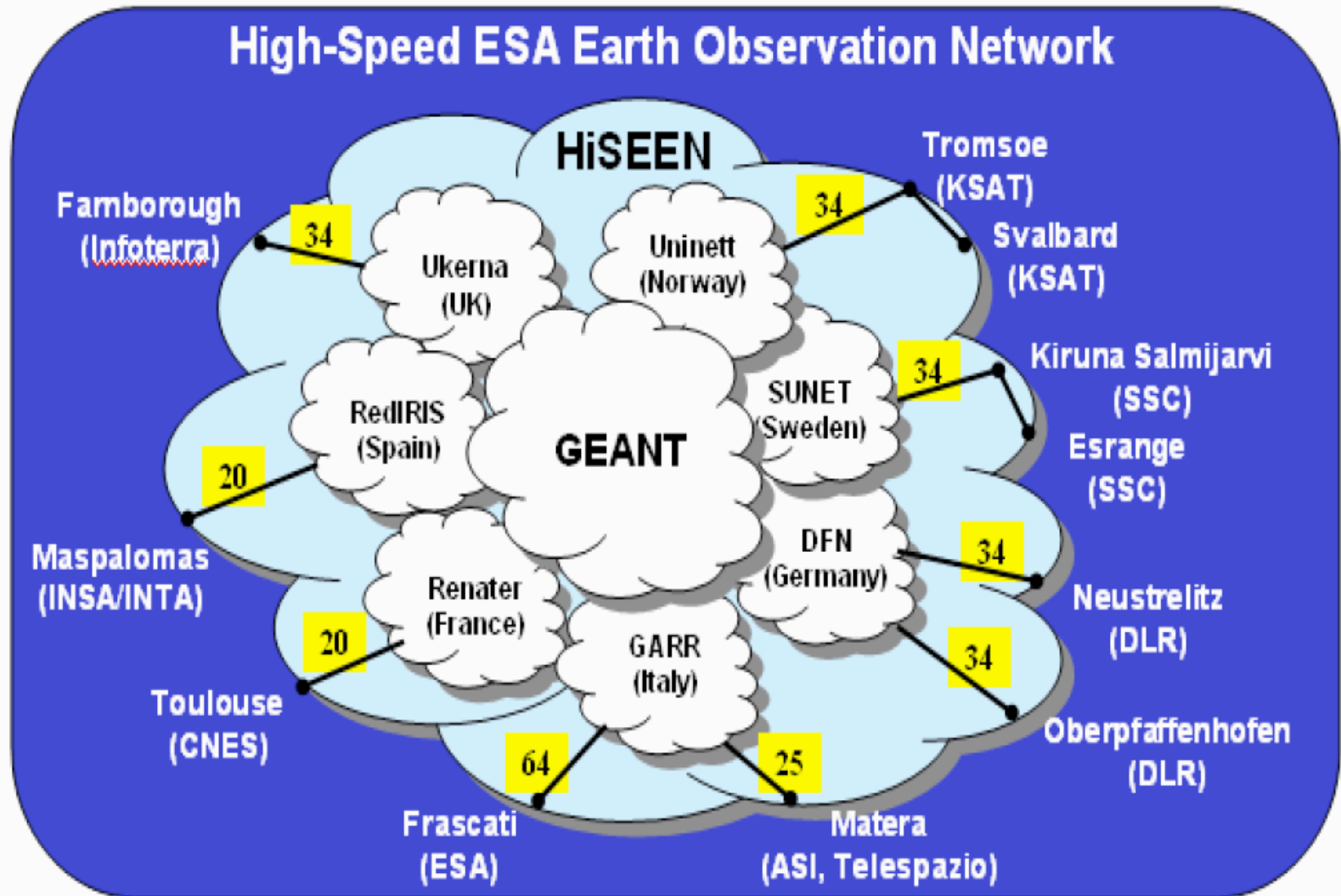
LHC-OPN: proyecto de física de altas energías

T2s and T1s are inter-connected by the general purpose research networks

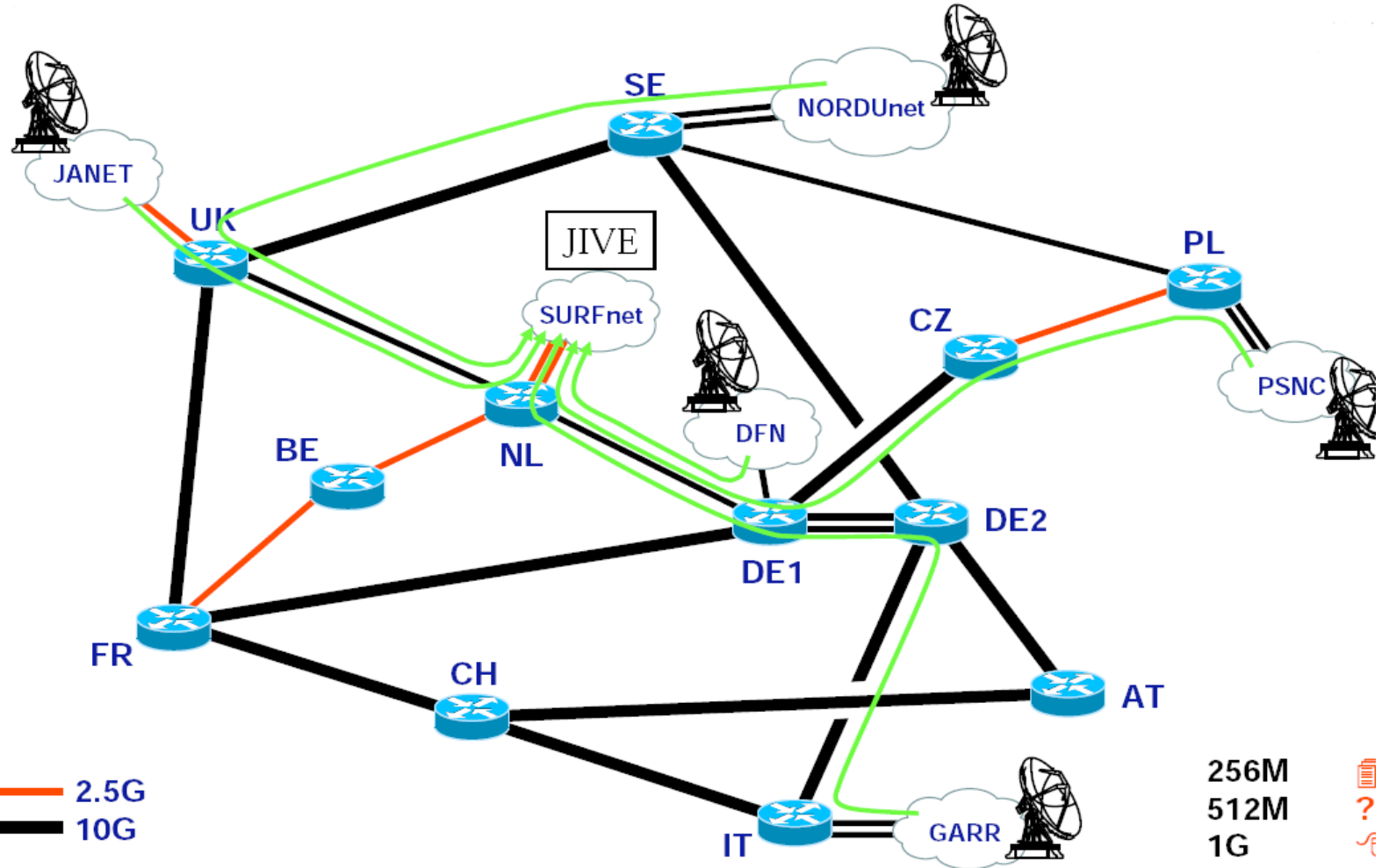


Red Supercomputación: DEISA

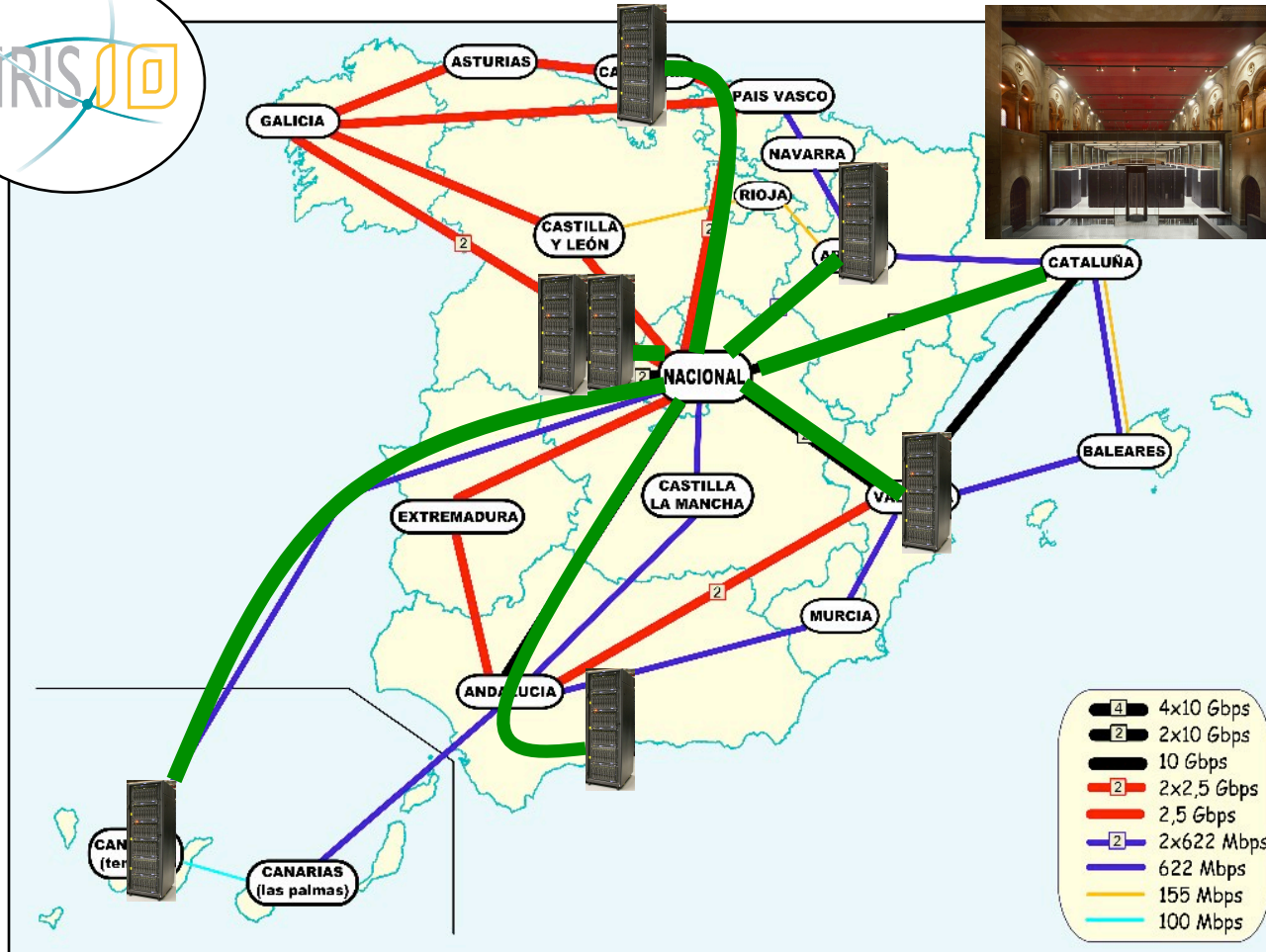
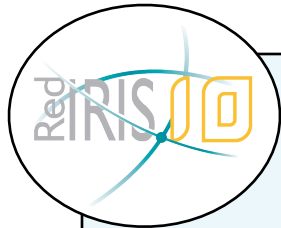




Red de interferometría europea: EVN (European VLBI Network)



RES: Red Española Supercomputación



**Marenostrum
(nodo central)**

Red de Nivel 2

Fase I

- Red de 1Gb

Fase II

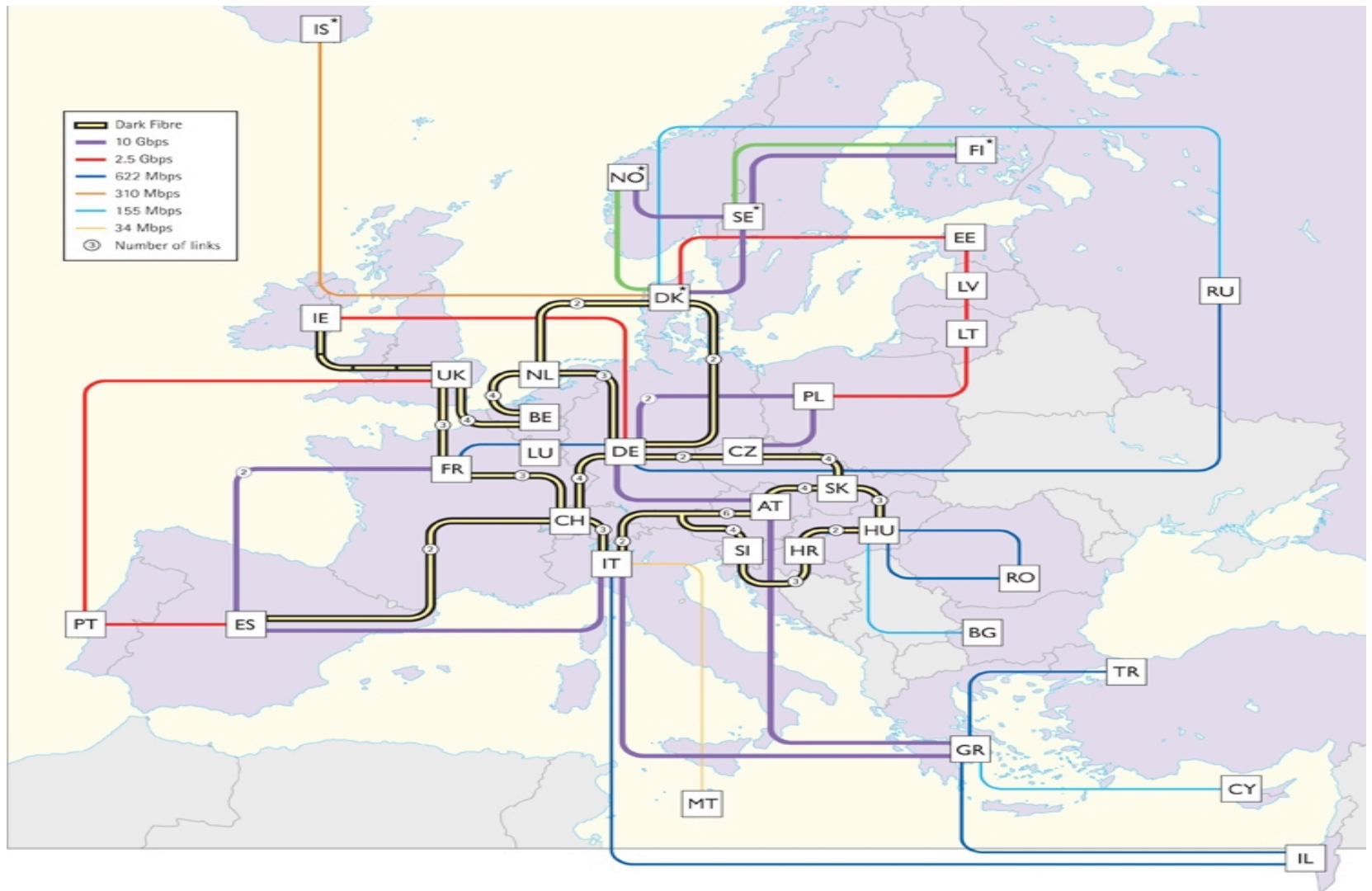
- Red de 10Gb

Proyecto GN2

- GÉANT2 es la séptima generación de la Red Académica y de Investigación europea.
- El proyecto comenzó oficialmente el 1 de septiembre de 2004 y tiene una duración prevista de 4 años.
- El proyecto GÉANT2 está co-financiado por la Comisión Europea y las Redes Académicas y de Investigación Europeas, y es gestionado por DANTE.

Objetivos

- Planificar, construir y operar una Red de Investigación Europea con un backbone NxGE que interconecte todas las NRENs, sobre el que se ofrecer servicios avanzados a la comunidad educativa.
- Conducir las Actividades de Investigación hacia el desarrollo de tecnologías de red y servicios dirigidos a los usuarios de GÉANT2 y las NRENs conectadas
- Ofrecer soporte efectivo y directo a proyectos y usuarios que requieren servicios avanzados de red.
- Realizar un profundo análisis del panorama de las diferentes áreas de investigación y desarrollo en el ámbito de las redes y proporcionar soporte a ellas.
- Examinar el futuro de la investigación en el área de red.



Servicios

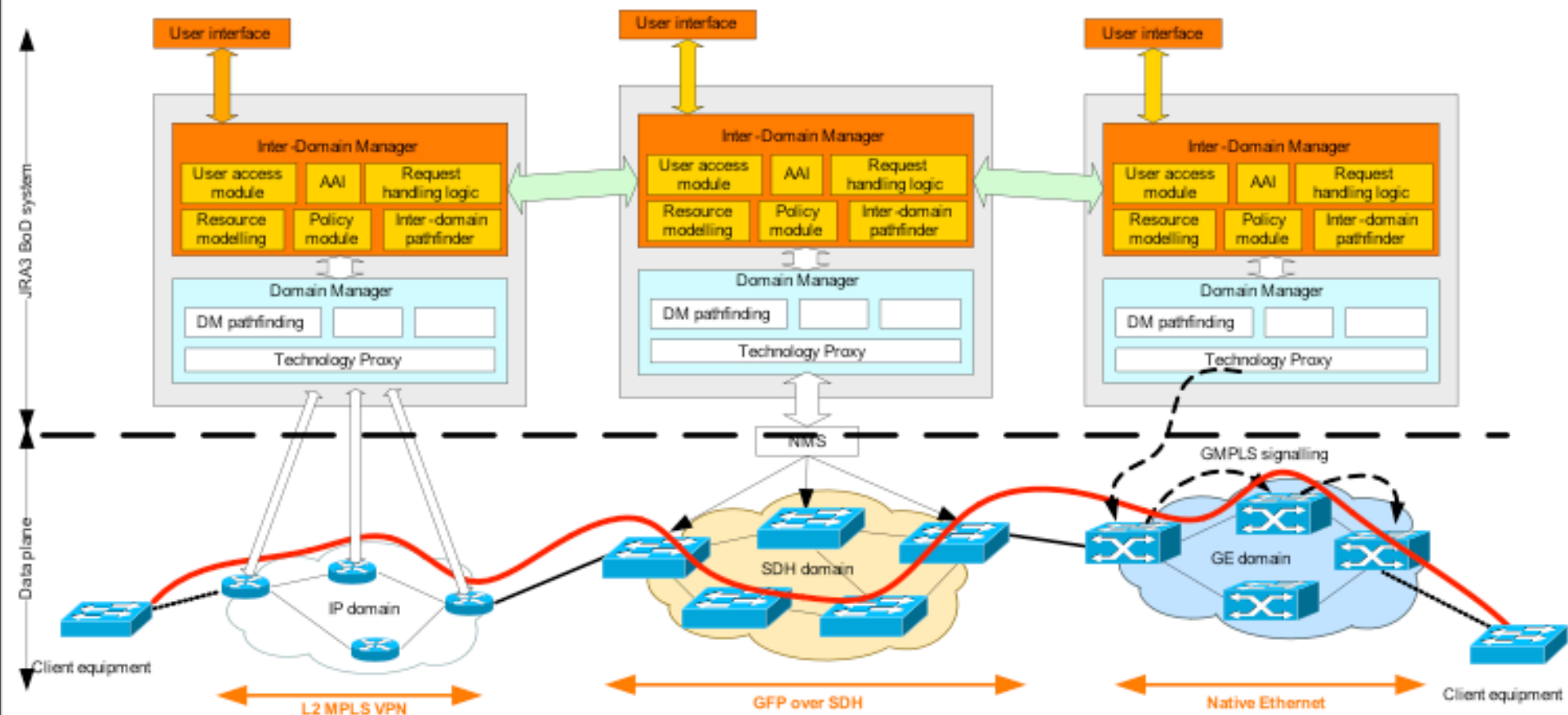
- IPv6.
- Multicast.
- MPLS.
- Monitorización Multidominio.
- PERT (Performance Enhancement and Response Team)
- Premium IP (QoS)
- Circuitos Punto a Punto.
- VPNs.
- Maqueta de Pruebas.
- Seguridad (Portal CERT).
- Cursos y Transferencia de Conocimientos.
- eduroam.

Actividades

- Actividades de Red (NAs):
 - NA1: Gestión de GÉANT2.
 - NA2: Actividades de diseminación de GÉANT2.
 - NA3: Soporte y consultoría para usuarios.
 - NA4: Desarrollo y soporte de NRENs.
 - NA5: Estudio Preventivo.
 - NA6: Coordinación de actividades de Investigación y Desarrollo.
 - NA7: Conferencias y Eventos.
- Actividades de Servicios Específicos (SAs):
 - SA1: Consecución.
 - SA2: Operación de Red y Servicios Básicos.
 - SA3: QoS extremo a extremo.
 - SA4: Conexión con otras regiones del planeta.
- Actividades de Investigación (JRAs):
 - JRA1: Monitorización y Medidas de Rendimiento (perfSONAR).
 - JRA2: Seguridad.
 - JRA3: Ancho de Banda Bajo Demanda (AutoBAHN).
 - JRA4: Pruebas de Servicios y Tecnologías.
 - JRA5: Ubicuidad (movilidad) y Acceso a servicios de Roaming.

- AutoBAHN = Automated Bandwidth Allocation across Heterogeneous Networks
- Forma parte de una actividad (Joint Research Activity - JRA3) cuyo propósito es investigar la provisión de servicios de Ancho de Banda Bajo Demanda a la comunidad de las NRENS.
- El entorno:
 - Multidominio
 - Múltiples Tecnologías
 - Requerimientos:
 - Capacidad extremo a extremo.
 - Interfaz estándar para que los usuarios finales puedan realizar las peticiones de servicio.
 - SLI (Service Level Indication) a usuarios finales.
 - Reservas avanzadas de recursos (programadas).

Arquitectura

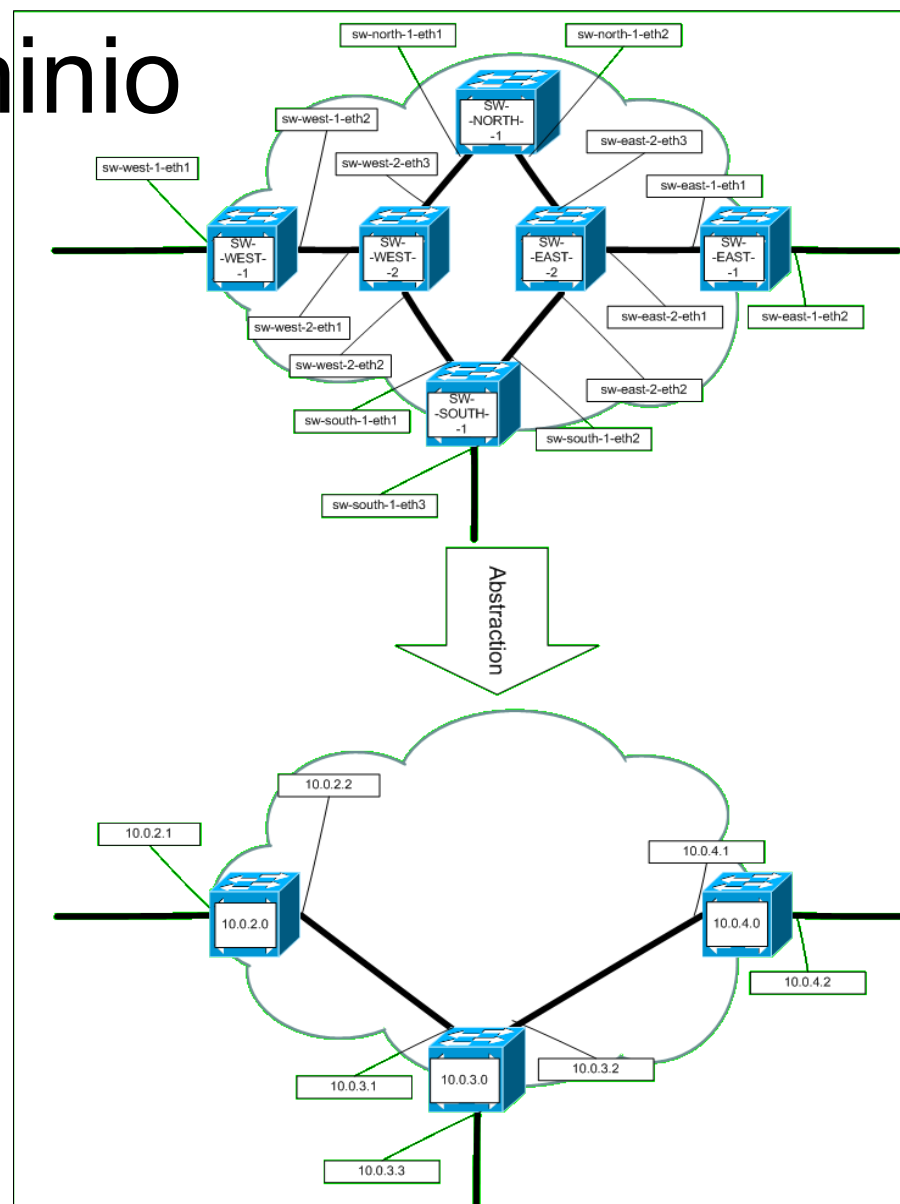


Elección de Tecnología

- La Red europea es heterogénea.
- Cada NREN despliega su propia arquitectura independientemente, utilizando diferentes tecnologías. Las NRENs se interconectan a través de la red europea GÉANT2.
- Las NRENs pueden conectarse entre sí directamente, evitando la infraestructura de GÉANT2.
- AutoBAHN tiene como objetivo tratar las siguientes tecnologías:
 - Nivel 1.
 - Gestión de lambdas.
 - Nivel 2.
 - VPNs MPLS.
 - Gb Ethernet.
 - SDH.
 - GFP (Generic Framing Procedure) sobre SDH
 - Las tecnologías de Nivel 3 están fuera del ámbito de AutoBAHN.

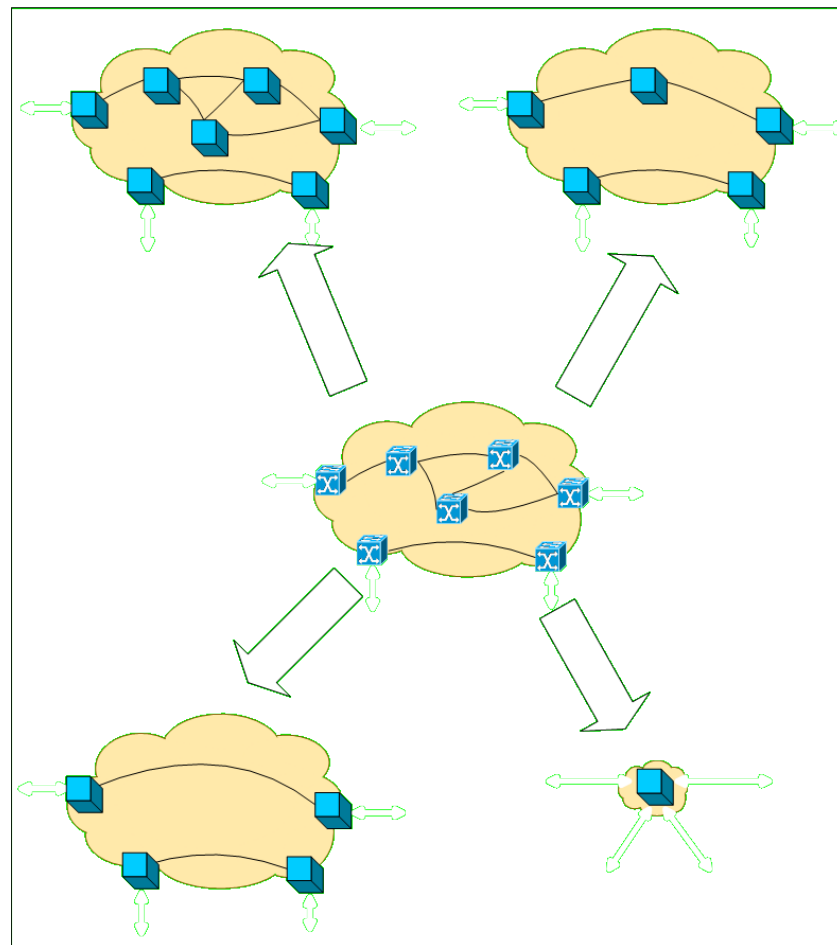
Privacidad del Dominio

- AutoBAHN está pensado para funcionar sobre una arquitectura federada, en la que cada dominio es independiente.
- La AAI y la privacidad de cada dominio es un aspecto fundamental.
- Cada dominio puede ocultar sus detalles internos a los demás dominios.
- Los anuncios entre dominios se limitan únicamente a intercambiar información de alcanzabilidad.



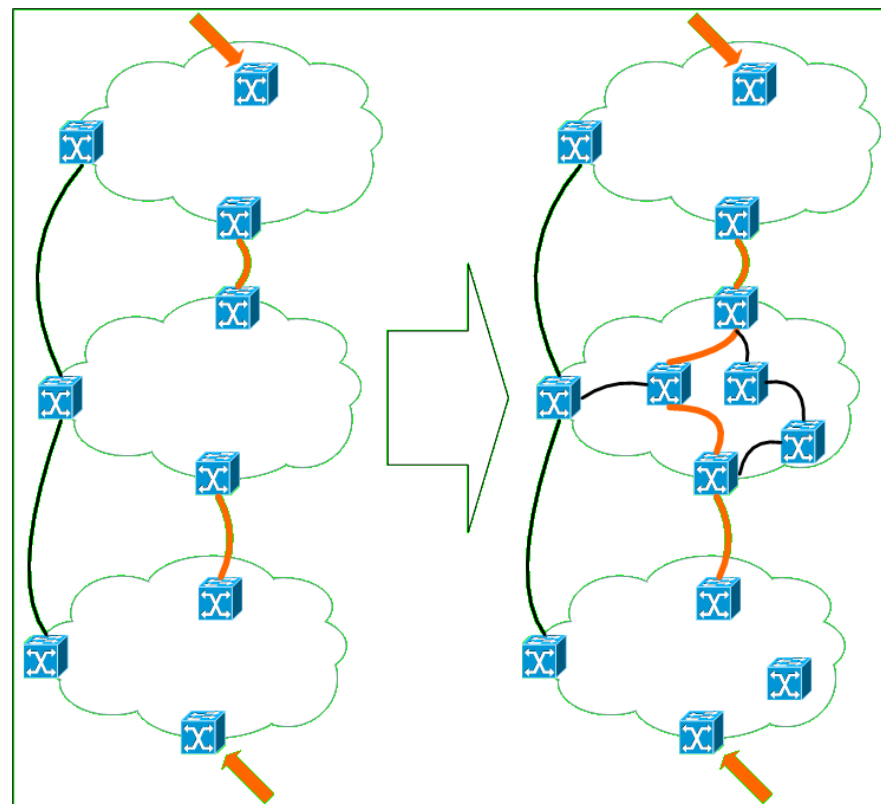
Privacidad del Dominio

- La abstracción de un dominio puede representarse de diferentes formas
 - Representación 1 a 1
 - Nodos agregados
 - Únicamente los nodos extremo (solución utilizada por AutoBAHN)
 - Nodo único



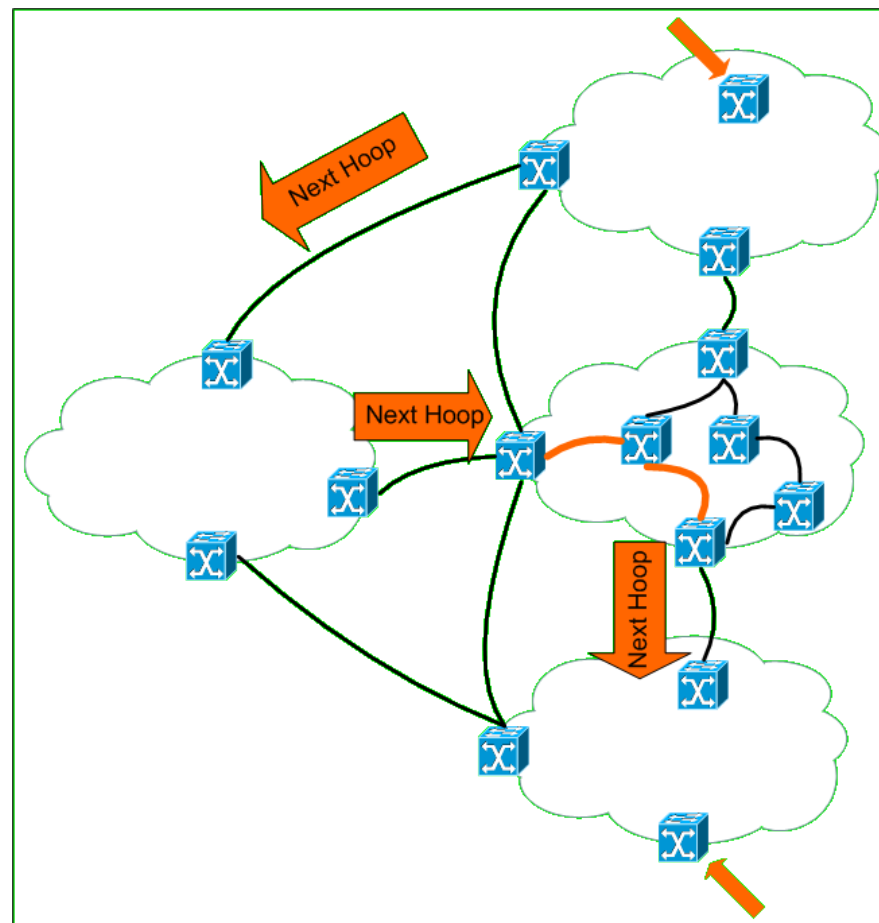
Pathfinding

- Cálculo en un único punto o dominio – General
 - Las topologías del dominio anunciadas son abstractas. No hay detalles internos de los diferentes dominios que atraviesa el circuito.
 - El circuito contiene únicamente información de los dominios que debe atravesar (Puntos de entrada y salida del dominio).
 - Cada dominio debe realizar un cálculo local para encontrar la información detallada relativa a la parte inter-dominio necesaria para establecer el circuito. La información necesaria para realizar el cálculo puede ser público o privado.
 - El circuito inter-dominio se calcula en un único punto o dominio, aunque los detalles de cada dominio deben calcularse internamente en cada uno de ellos.



Pathfinding

- Cálculo distribuido
 - Las topologías inter-dominio proporcionan únicamente información de routing.
 - En lugar de definir un circuito completo, cada dominio define exclusivamente el siguiente dominio sobre el que se establecerá el circuito (Next Hop Domain).
 - Cada dominio define su parte del circuito en detalle, incluyendo los enlaces de salida inter-dominio.



Pathfinding

- El proceso de “pathfinding” se realiza basándose en la topología interdominio abstraída (OSPF - Quagga).
- El algoritmo Dijkstra se utiliza para encontrar un posible camino interdominio.
- La información que contiene la base de datos de la topología abstraída no es suficiente para realizar una reserva, por tanto se necesita un proceso adicional (negociación) para validar el circuito.
- Consulta a cada dominio para validar la parte interna a cada uno de los dominios que atravesará el circuito. Dichos detalles se denominan “restricciones”.
- El último de los dominios es el responsable de validar todas las restricciones y preparar un conjunto de atributos finales para realizar la reserva.

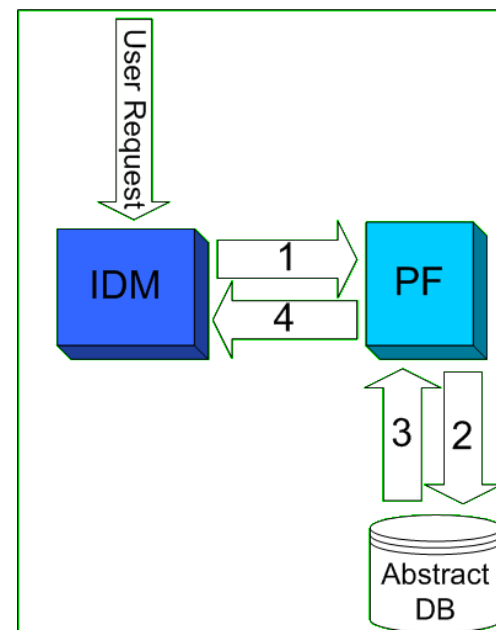
Reservas Avanzadas

- AutoBAHN permite realizar reservas de circuitos avanzadas
 - Cada reserva incluye tiempos de inicio y fin establecidos.
 - Los recursos son registrados, no configurados. Se utiliza un módulo calendario para controlarlos.
 - En la fecha solicitada para la reserva del circuito, los dominios involucrados realizan la configuración de su parte del circuito.
 - Cuando la fecha reservada vence, los dominios involucrados quitan la configuración previamente realizada y liberan los recursos utilizados.

Reservas Avanzadas

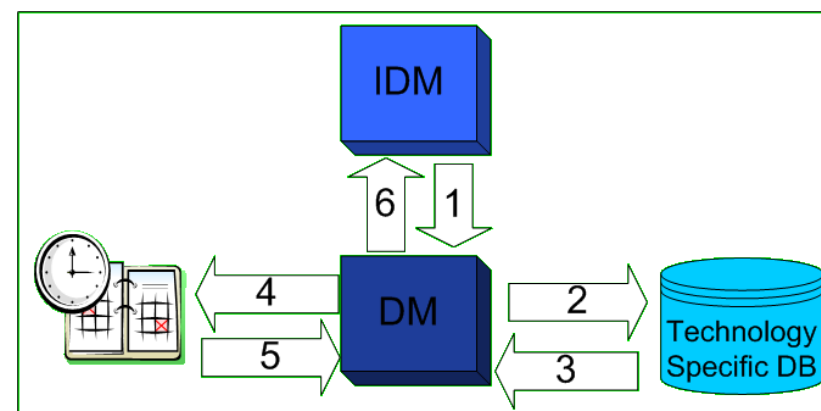
- Pathfinding

- El módulo Pathfinder (PF) se necesita para encontrar una cadena de dominios que estarán involucrados en la creación del circuito.
- El Pathfinder utiliza una 'foto' de la topología abstraída (incluyendo información de otros dominios anunciada mediante Quagga.)
- El algoritmo Dijkstra se ejecuta para encontrar los mejores caminos posibles (se utiliza el parámetro 'delay' como atributo de optimización).



- Negociaciones

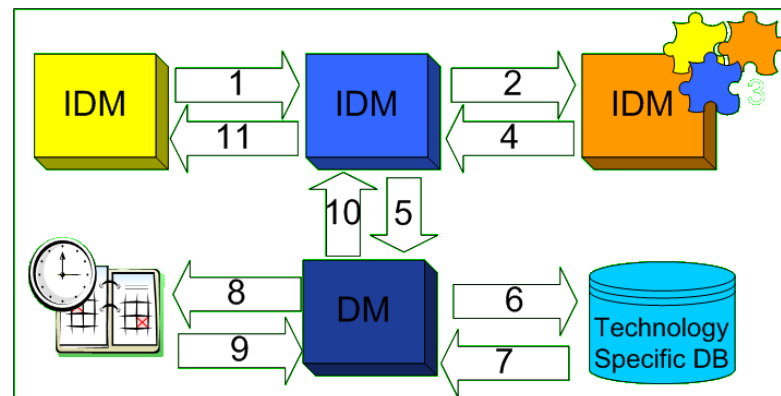
- Todos los dominios que atravesará el circuito están involucrados en el proceso de negociación.
- Cada dominio chequea los posibles caminos intra-dominio y valida la disponibilidad de recursos para la fecha prevista en la reserva.
- Se crean las restricciones, que describen los requerimientos de cada dominio para una



Reservas Avanzadas

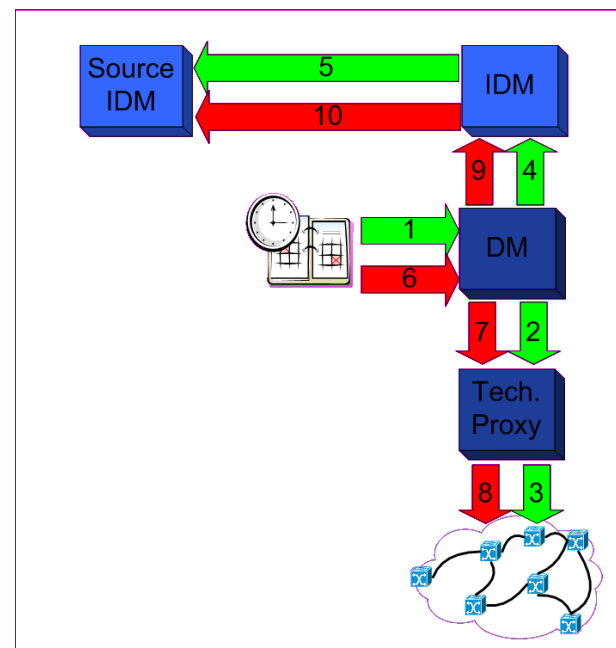
- Negociaciones

- Las restricciones se obtienen de todos los dominios que atraviesa el circuito reservado.
- El dominio destino es el responsable de concatenar todas las restricciones para encontrar un conjunto de atributos de configuración comunes.
- Si se encuentran dichos atributos, los recursos son anotados en todos los calendarios de los dominios en el camino hacia el dominio origen de la petición de reserva.



- Reserva

- Cada dominio es el responsable de iniciar la configuración del circuito en la fecha establecida en el calendario.
- El DM configura el circuito a través del módulo Technology Proxy.
- Se avisa al IDM del dominio origen de la creación del circuito en todos los demás dominios.



Actividades JRA3

- **Actividades Completadas:**
 - Definición del servicio de Ancho de Banda bajo demanda.
 - Interacción con otros proyectos de investigación.
 - Definición y Desarrollo del IDM.
 - Definición del DM.
 - Demostraciones.
- **Actividades Por completar**
 - Mejoras del IDM.
 - Desarrollo y Pruebas del DM.
 - Estudio de la tecnología GMPLS.
 - Desarrollo de “Technology Proxies”
 - Estudio e interacción con interfaces externos a AutoBAHN.
 - DRAGON.
 - Phosphorus.

Partners de AutoBAHN

- El trabajo de JRA3 es fruto del esfuerzo conjunto de las siguientes NRENs y DANTE:
 - CARNET
 - CESNET
 - DANTE
 - FCCN
 - GARR
 - GRNET
 - HEANET
 - HUNGARNET
 - PSNC
 - REDIRIS
 - RENATER
 - SURFNET



MINISTERIO
DE INDUSTRIA, TURISMO
Y COMERCIO

red.es

Edificio Bronce
Plaza Manuel Gómez Moreno s/n
28020 Madrid. España

Tel.: 91 212 76 20 / 25
Fax: 91 212 76
www.red.es