



Consorti de
Serveis Universitaris
de Catalunya

Anella Científica:

Ampliaciones y migraciones para el 30 aniversario

Maria Isabel Gandia, CSUC
Jornadas Técnicas de RedIRIS, UIB, Palma
30-05-2024



1993

B U T L L E T I N

FUNDACIÓ CATALANA PER A LA RECERCA

• Núm. 1 •

• 1993 •

La Fundació Catalana per a la Recerca connecta centres d'investigació amb una anella de fibra òptica

El Centre de Supercomputació de Catalunya (CESCA), les quatre universitats públiques de Barcelona (Universitat de Barcelona, Universitat Autònoma de Barcelona, Universitat Politècnica de Catalunya i Universitat Pompeu Fabra), i els hospitals de la Vall d'Hebron i el Parc Taulí de Sabadell s'enllaçaran mitjançant una xarxa de fibra òptica d'alta velocitat que permetrà la transmissió i l'intercanvi immediat d'imatges, dades i càlculs informàtics.

El projecte, promogut per la Fundació Catalana per a la Recerca (FCR) amb la col·laboració de la direcció general de Telecomunicacions de la Generalitat, preveu que l'anella científica sigui operativa el mes de juliol, una vegada que la companyia Telefònica hagi completat tot el tiratge de fibra òptica que interconnectarà les unitats del CESCA amb els hospitals i les universitats esmentats. Per l'anella podran ser trans-



El president de la FCR, M. Alavedra, i el de Telefònica, C. Velázquez, van signar l'acord per instal·lar l'anella científica en presència del president de la Generalitat, Jordi Pujol

FCR i Telefònica es dotarà la comunitat científica catalana d'un canal de comunicació digitalitzat que pot fer molt més àgil el desenvolupament dels treballs de recerca que necessiten pel seu desenvolupament el suport dels complexos càlculs del CESCA.

L'anella científica serà la primera experiència que es porta a terme a tot l'Estat d'un sistema de transmissió de dades digitalitzades a altes velocitats (34 o 140 megabits/segon) entre centres de recerca, mentre que a la resta d'Europa existeixen xarxes semblants a països com ara Alemanya i Suïssa. □

Primera etapa de la Anella Científica: 1993-1998

- ✓ DQDB / Ethernet
- ✓ Troncal a 34 Mbps
- ✓ 6 punts de accés a 10 Mbps
- ✓ Algunes connexions punt a punt a 64 / 128 kbps



ACTA DE LA REUNIÓ de COORDINACIÓ TÈCNICA DE L'ANELLA CIENTÍFICA

Dia : 15 d'octubre de 1993
Hora : 9:30
Lloc : Unitat Nord del CESCA

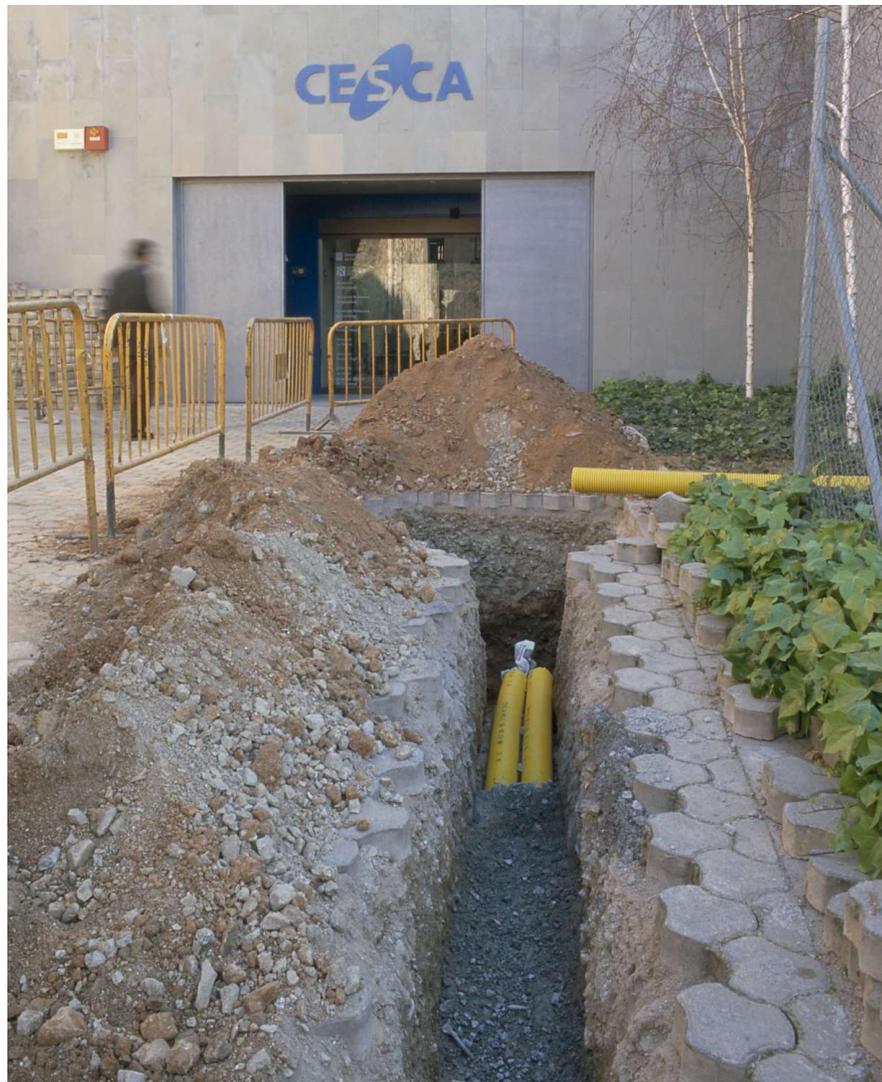
ASSISTENTS

Joaquim Campuzano	UDIAT
Lluís Cuadra	UB
Lluís Ferrer	FCR
Josep Fernández	UDIAT
Martí Grierà	UAB
Manuel Marín	UPC
Cati Parals	CESCA
Joaquim Piqueras	H. Vall d'Hebró
Sebastià Sallent	UPC
Josep Sans	CESCA
Marc Vives	UPF

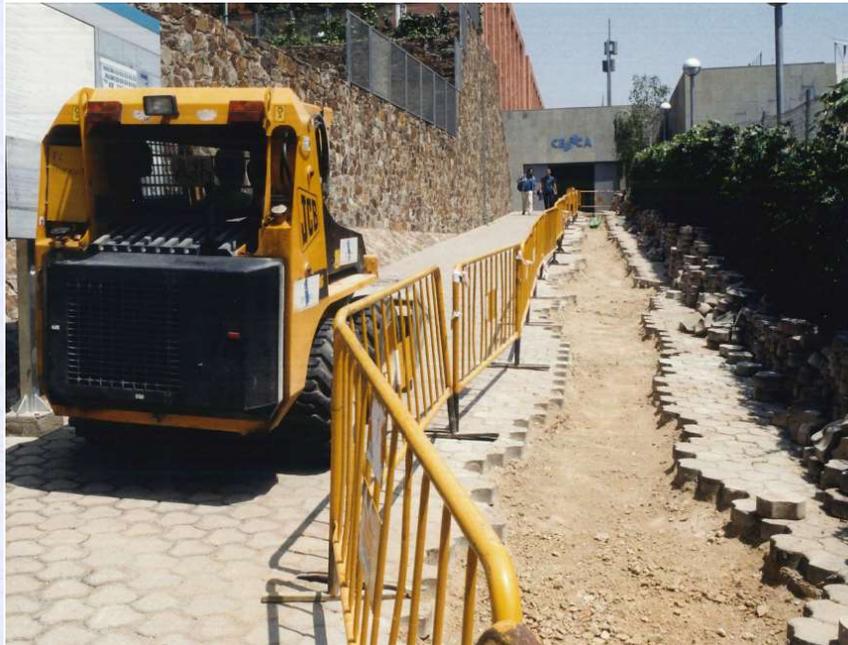
Desenvolupament de la sessió

1.- Presentació inicial a càrrec del Sr. Ferrer, exposant que la instal·lació de l'anella ja està realitzada i que s'espera que Telefònica efectui l'entrega de la xarxa a finals de la setmana

1993



La calle se ha abierto unas cuantas veces...



1997: Primera Trobada de l'Anella Científica

TAC



CSUC

Segunda etapa: 1998-2003

- ✓ ATM
- ✓ Troncal entre 622 Mbps y 10 Gbps
- ✓ Entre 15 y 37 puntos de acceso entre 2 y 155 Mbps
- ✓ Incluso nos rebautizaron como “Centro de Supercomunicación de Cataluña” 😊



CSUC

25/abr/98

CATALUÑA. Expansión

Director:
JESÚS MARTÍNEZ VÁZQUEZ

DE UNA CALIDAD ECONÓMICA DIARIA

Centre de Telecomunicacions gestionará la red digital que une a las universidades

La Fundació Catalana per a la Recerca (FCR), organismo dependiente de la Generalitat, ha adjudicado al Centre de Telecomunicacions (CT) la gestión de la red de fibra óptica que une a las universidades catalanas. El convenio supone un ahorro considerable sobre la factura de Telefónica.

Telefónica pierde así la gestión de la *Anella Científica*, que le reportaba más de sesenta millones de pesetas al año por el mantenimiento de la red. El nuevo convenio deja al CT, adscrito al Departamento de Industria de la Generalitat, la instalación de la nueva red de fibra óptica de los radioenlaces entre las distintas universidades catalanas –aprovechando los ya existentes– y de su mantenimiento.

El Centro de Supercomunicación de Cataluña (Cesca) se encargará de coordinar la utilización de la *Anella*. La nueva red troncal de fibra óptica supone una mejora respecto a la que gestionaba Telefónica, ya que tendrá una capacidad de transmisión de 622 megabits, frente a los 34 megabits actuales. Actualmente, la red tiene una longitud de 125 kilómetros de cable de fibra óptica. (Pág. 2)



Xavier Trias, presidente de la Fundació Catalana per a la Recerca.

Jornadas Técnicas 1998



TAC
1999



CSUC

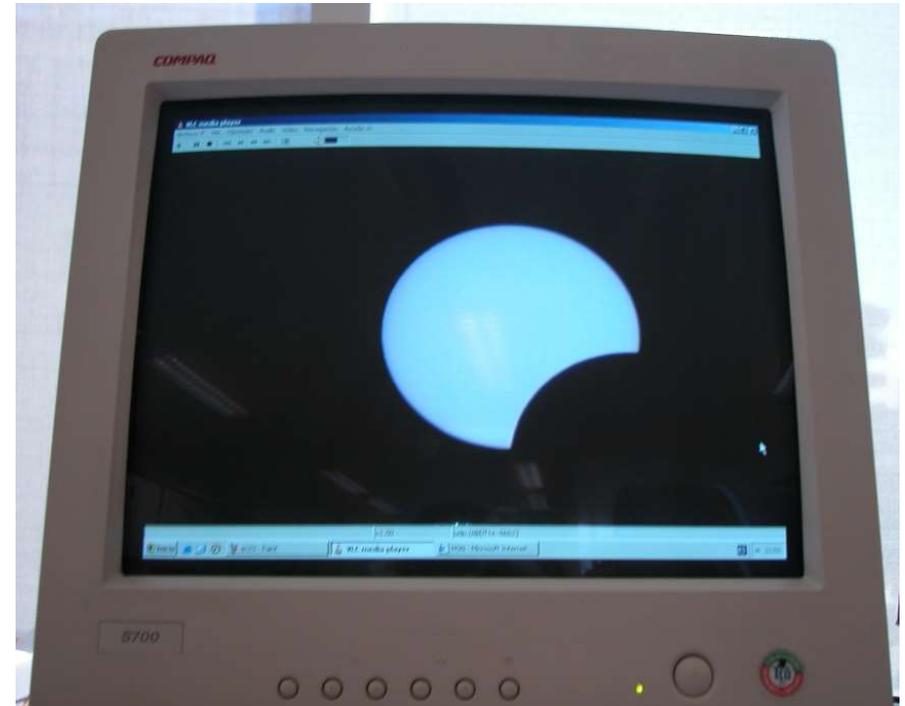
TAC

2002



Tercera etapa: 2003-2008

- ✓ Ethernet
- ✓ Troncal a 10 Gbps
- ✓ Entre 37 y 78 puntos de acceso, entre 2 Mbps y 1 Gbps
- ✓ Multicast IPv6 nativo. Fue la época del nacimiento de Òpera Oberta (2003) y el eclipse IPv6 (2005).



2005

RedIRIS10 - 2006



TAC
2007



CSUC

Cuarta etapa: 2008-2013

- ✓ Ethernet
- ✓ Troncal a 10 Gbps
- ✓ Entre 78 y 85 puntos de acceso, entre 2 Mbps y 1 Gbps
- ✓ La Anella Científica pasa a tener dos nodos troncales (2008).
- ✓ Alojamos el segundo nodo de RedIRIS en Catalunya (2011).



TAC

2011



2011: Grupos de Trabajo de RedIRIS



Quinta etapa: 2013-2018

- ✓ Ethernet
- ✓ Troncal a 100 Gbps
- ✓ Entre 85 y 93 puntos de acceso, de 50 Mbps hasta 10 Gbps
- ✓ Nuevos equipos troncales en ambos nodos.
- ✓ Primeras interfaces de 100 Gbps.
- ✓ Plataforma de mitigación DDoS en marcha.



TAC

2014



TAC

2015



Sexta etapa: 2018-2023

- ✓ Ethernet
- ✓ Troncal a nx100 Gbps
- ✓ Entre 93 y 108 puntos de acceso, de 50 Mbps hasta 200 Gbps
- ✓ Extensiones de RedIRIS-NOVA100 en los nodos del Vallès.

ANELLA
CIENTÍFICA



TAC
2018



CSUC

CLAW – Crisis Management Exercise - 2019



CLAW – Crisis Management Exercise - 2019



CLAW – Crisis Management Exercise - 2019



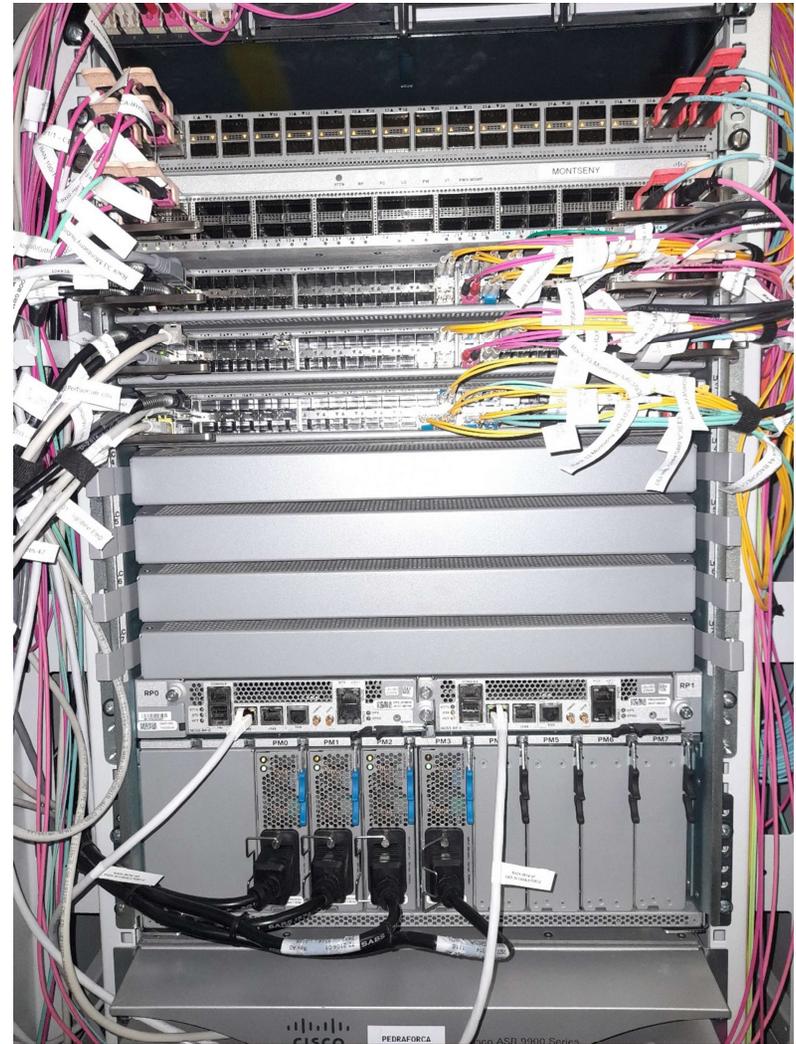
Foro de Ciberseguridad 2022



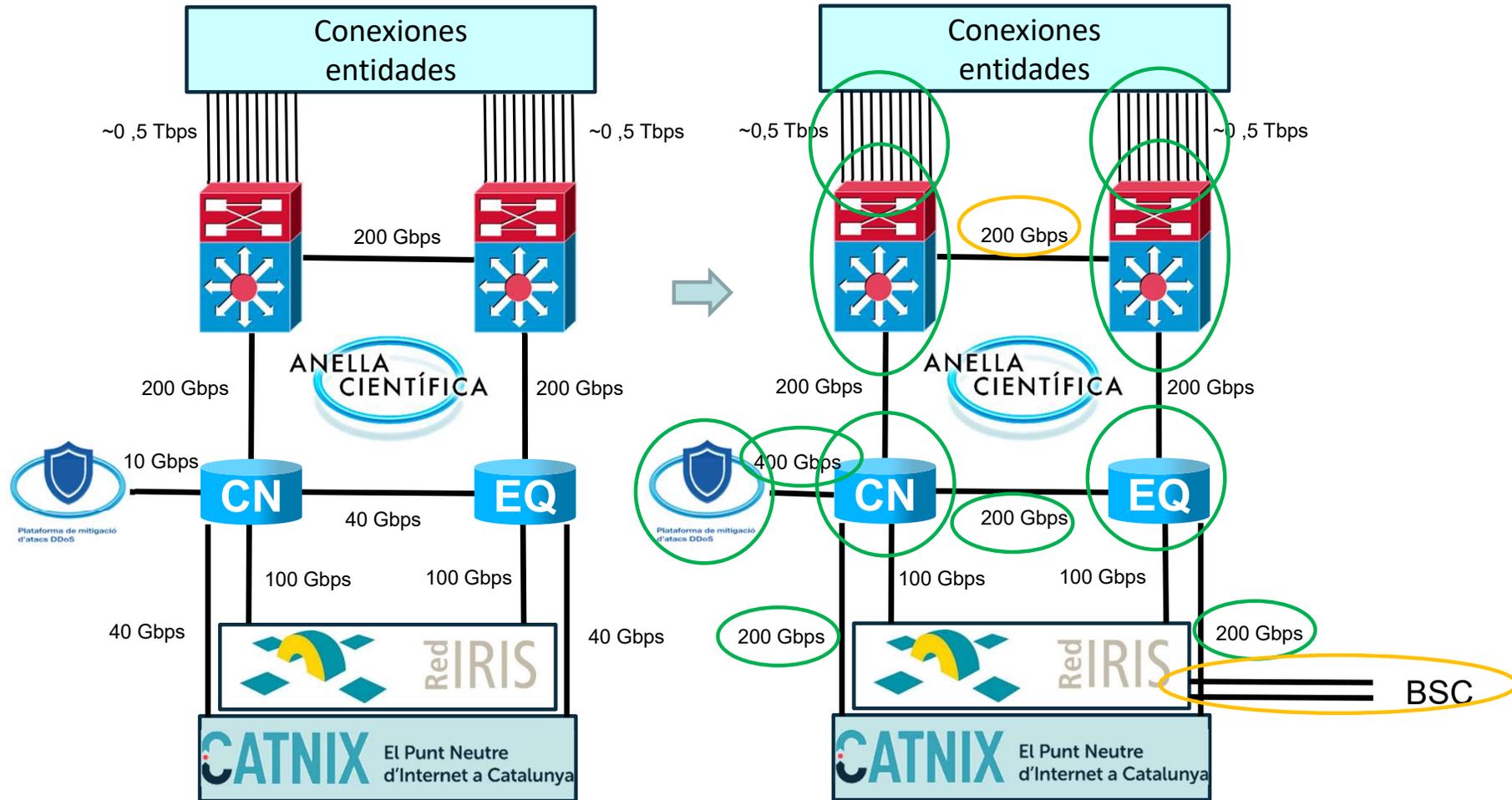
Séptima etapa: 2024-

- ✓ Ethernet
- ✓ Troncal a nx100 Gbps
- ✓ Mínimo 108 puntos de acceso, de 100 Mbps hasta 200 Gbps
- ✓ Renovación equipos troncales.
- ✓ Nueva plataforma mitigación.
- ✓ Ampliaciones, dobles acometidas, dobles conexiones...

ANELLA
CIENTÍFICA

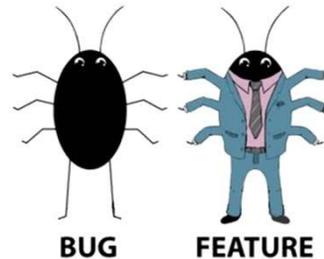


Actualizaciones en la Anella Científica, 2023-2024



Los motivos de las actualizaciones en los troncales de la Anella Científica

- ✓ Los routers se estaban quedando un poco justos (sólo 3x100 Gbps).
- ✓ Los conmutadores, si un puerto saturaba en salida, descartaban el tráfico en entrada.
- ✓ Y no era un funcionamiento defectuoso o un *bug*...es una funcionalidad de muchas plataformas de conmutación.



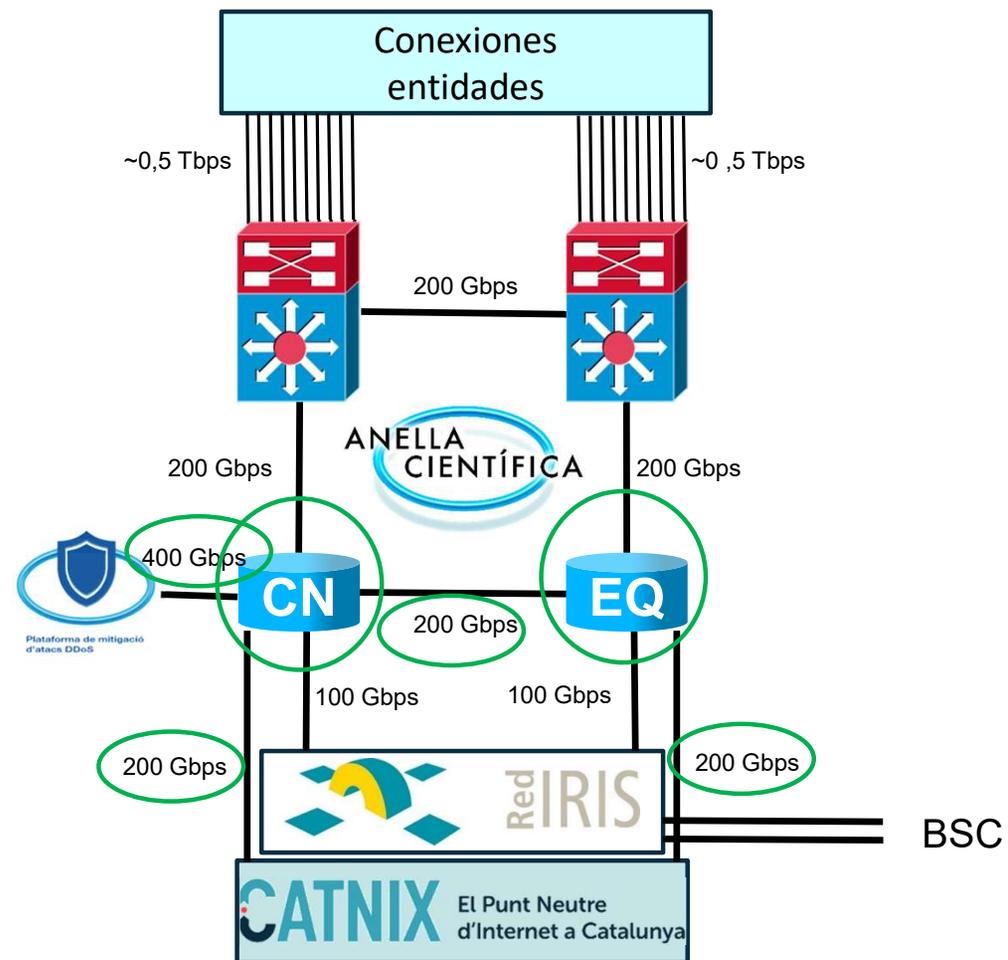
- ✓ Necesidad de un cambio de arquitectura en los conmutadores y ampliación de los puertos 100 Gbps en los routers.
- ✓ Necesidad de fibra para dar un *backup* 200 Gbps en el BSC en Equinix.
- ✓ BOE: C010-21/RI, Convenio entre la entidad pública empresarial Red.es, m.p. y el Consorci de Serveis Universitaris de Catalunya para la mejora de la capacidad y extensión de la red académica regional (Anella Científica) y su conexión a RedIRIS

Ampliación de los routers troncales*

- ✓ Puesta en marcha: julio 2023
- ✓ 2xCisco ASR 9910:
 - Supervisoras RSP5-TR
 - Tarjetas 100 Gbps A99-4HG-FLEX-TR



- Fuentes de alimentación
- Transceptores LR4, SR4, LR y SR
- ✓ Ha permitido ampliar la conexión con CATNIX, las conexiones entre nodos de los routers y la capacidad de la plataforma de mitigación de DDoS.



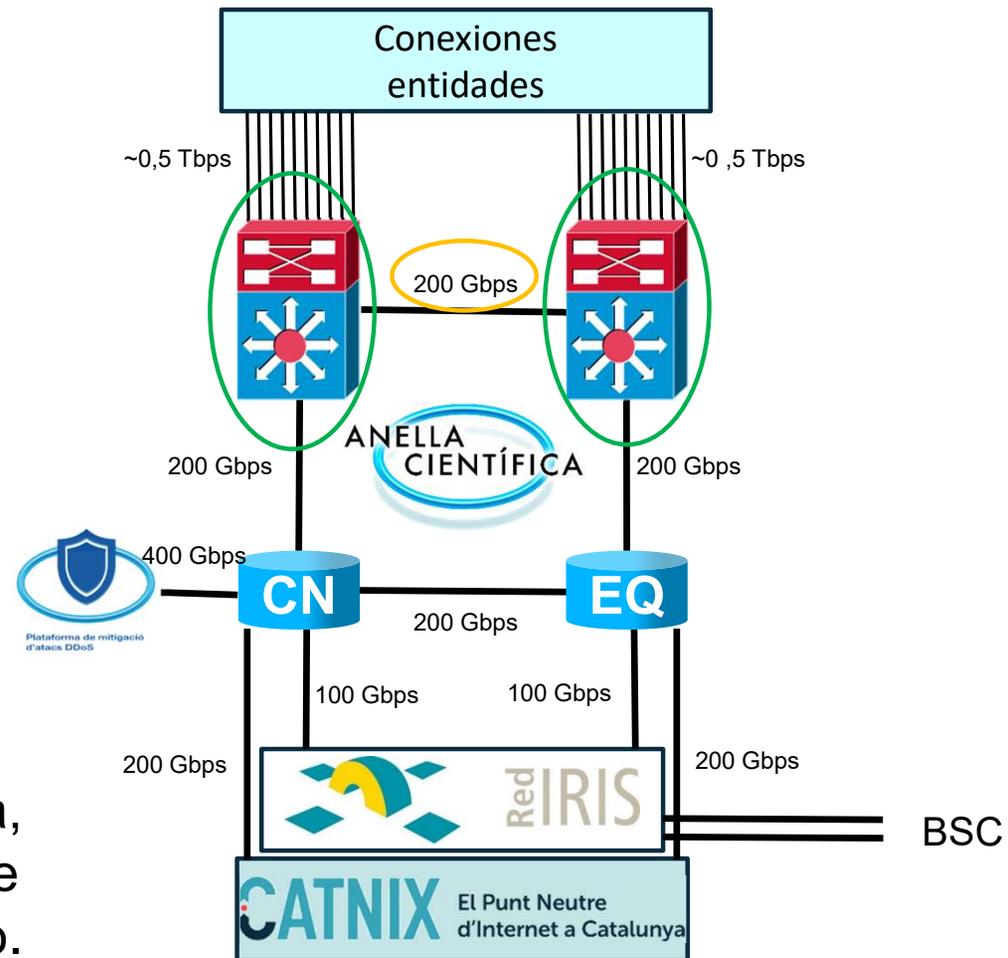
*Actuación realizada gracias a la colaboración con RedIRIS en la línea de actuación UNI-DIGITAL RedIRIS Infraestructuras Digitales.

Cambio de los conmutadores (routers) troncales*

- ✓ Puesta en marcha: abril/mayo 2024
- ✓ Paso de Nexus 7710 a NCS5500.
- ✓ Ha implicado cambiar la arquitectura para modificar los mecanismos de spanning-tree.
- ✓ Tarjetas de línea:
 - 6 de 48x1/10 Gbps + 4x40/100 Gbps
 - 2 de 36x100 Gbps (24x100 Gbps + 12 flex ports 6x400 Gbps o 12 x200/100 Gbps)



- ✓ Resuelve los problemas de arquitectura, permite ampliar el backup entre nodos e incrementa la capacidad de crecimiento.



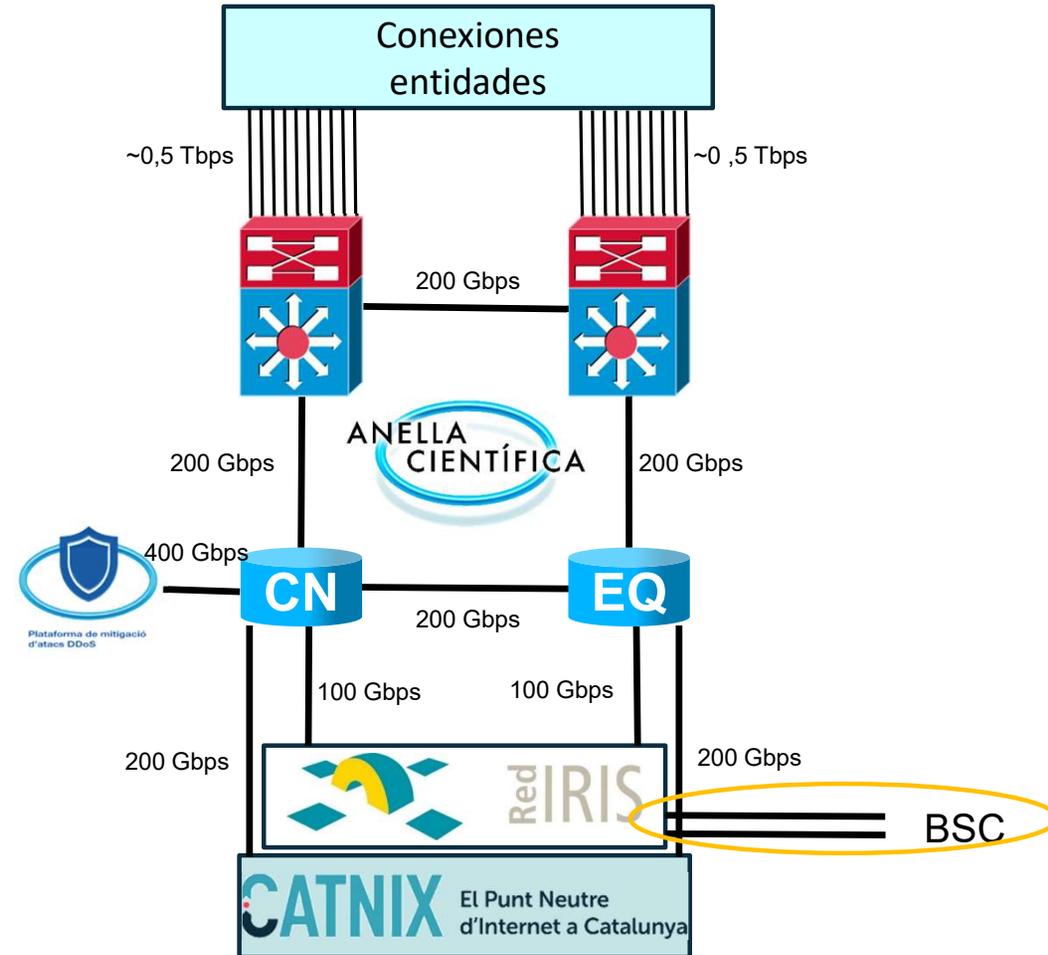
*Actuación realizada gracias a la colaboración con RedIRIS en la línea de actuación UNI-DIGITAL RedIRIS Infraestructuras Digitales.

Tu router se ha subido a un árbol



Fibra entre el BSC-CNS y el nodo de backup de la Anella Científica y RedIRIS en la Zona Franca

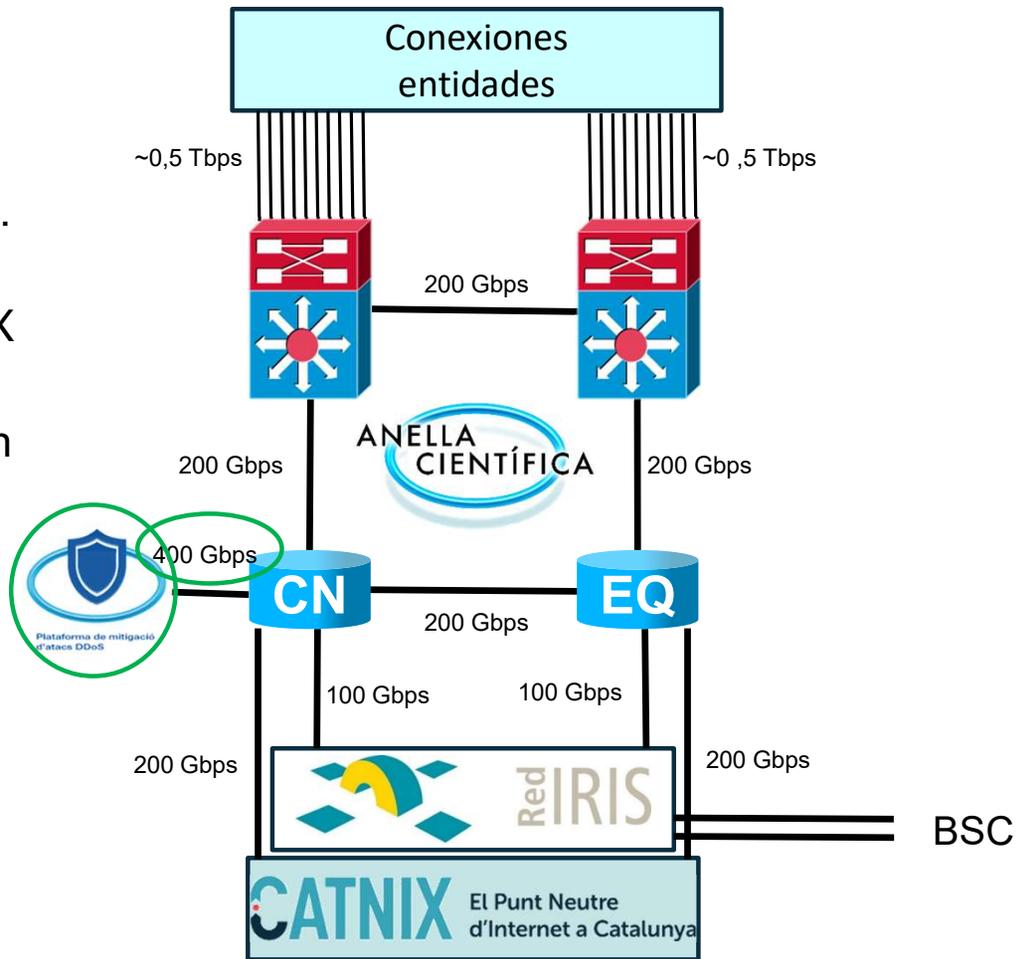
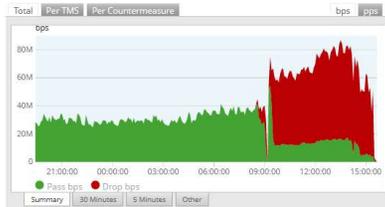
- ✓ 24 pares de fibras en el tramo BSC-CSUC
- ✓ IRU a 20 años
- ✓ Permiso de uso de la canalización de la UPC a 10 años
- ✓ La fibra se está desplegando



*Actuación realizada gracias a la colaboración con RedIRIS en la línea de actuación UNI-DIGITAL RedIRIS Infraestructuras Digitales.

Plataforma de mitigación de ataques DDoS

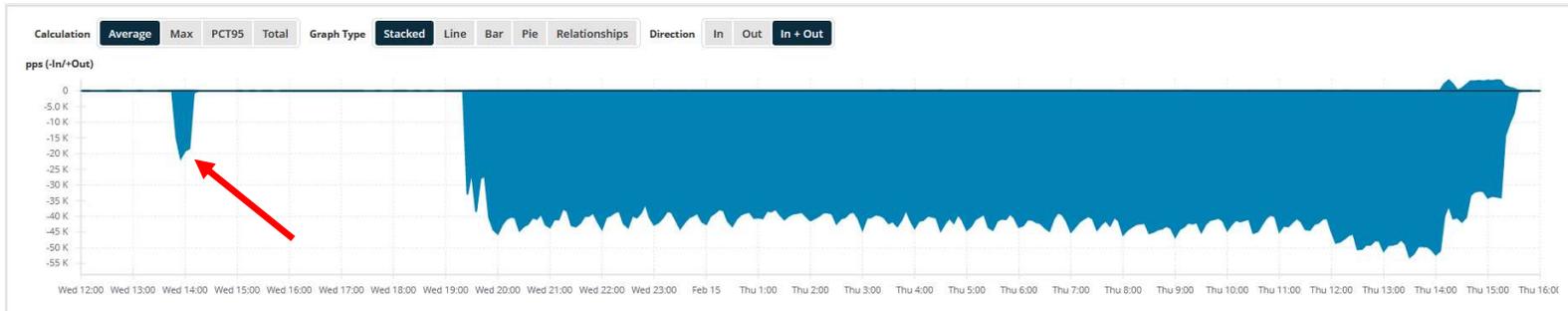
- ✓ Puesta en marcha: diciembre 2023.
- ✓ La anterior estaba a punto de quedar obsoleta.
- ✓ Su capacidad de mitigación era de 10 Gbps, mientras los enlaces con RedIRIS y el CATNIX eran de nx100 Gbps.
- ✓ Nueva plataforma con capacidad de mitigación 40 Gbps.
- ✓ Ampliable hasta 400 Gbps.
- ✓ Con visibilidad sobre mitigaciones Flowspec.
- ✓ Durante la formación, vivimos un ataque en directo a los DNS de una universidad.



*Actuación financiada por el Departament de Recerca i Universitats de la Generalitat de Catalunya en colaboración con las universidades usuarias.

Algunas curiosidades sobre los ataques detectados

✓ Pruebas previas a los ataques:

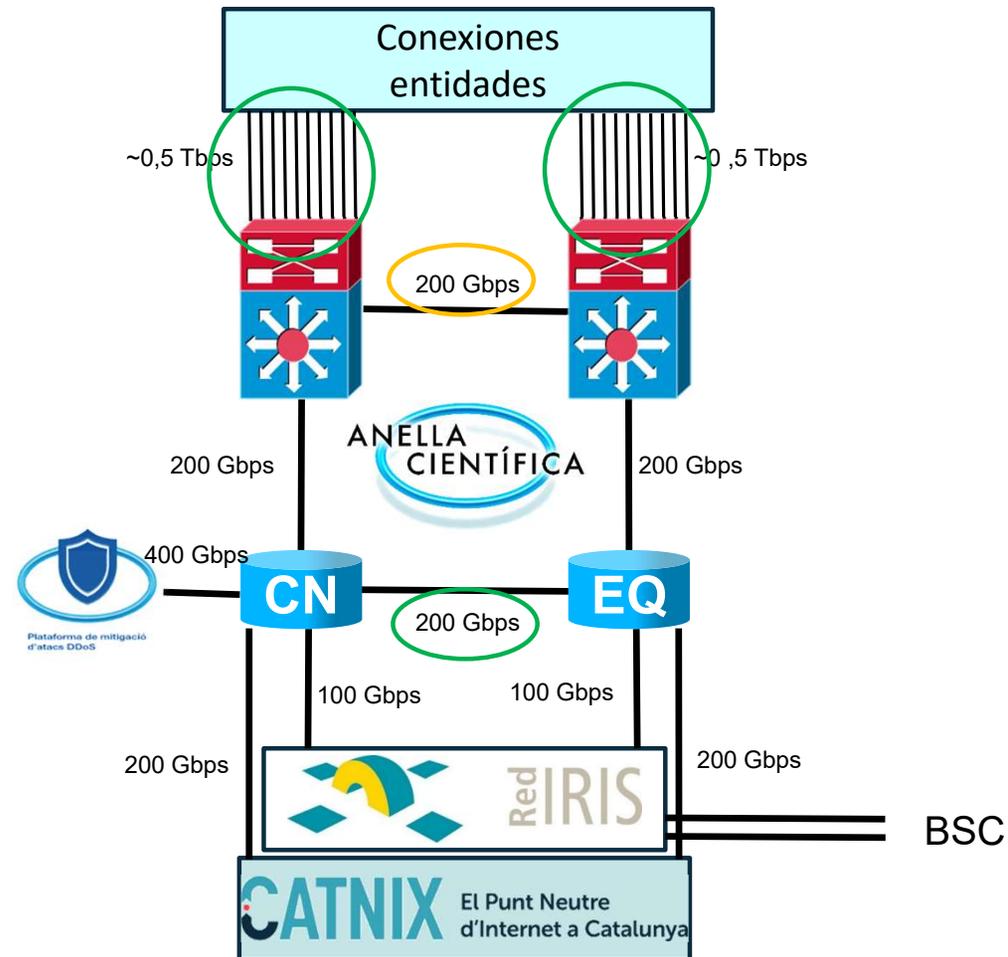


✓ Ataques persistentes sobre servidores DNS, mitigados automáticamente en su mayoría:



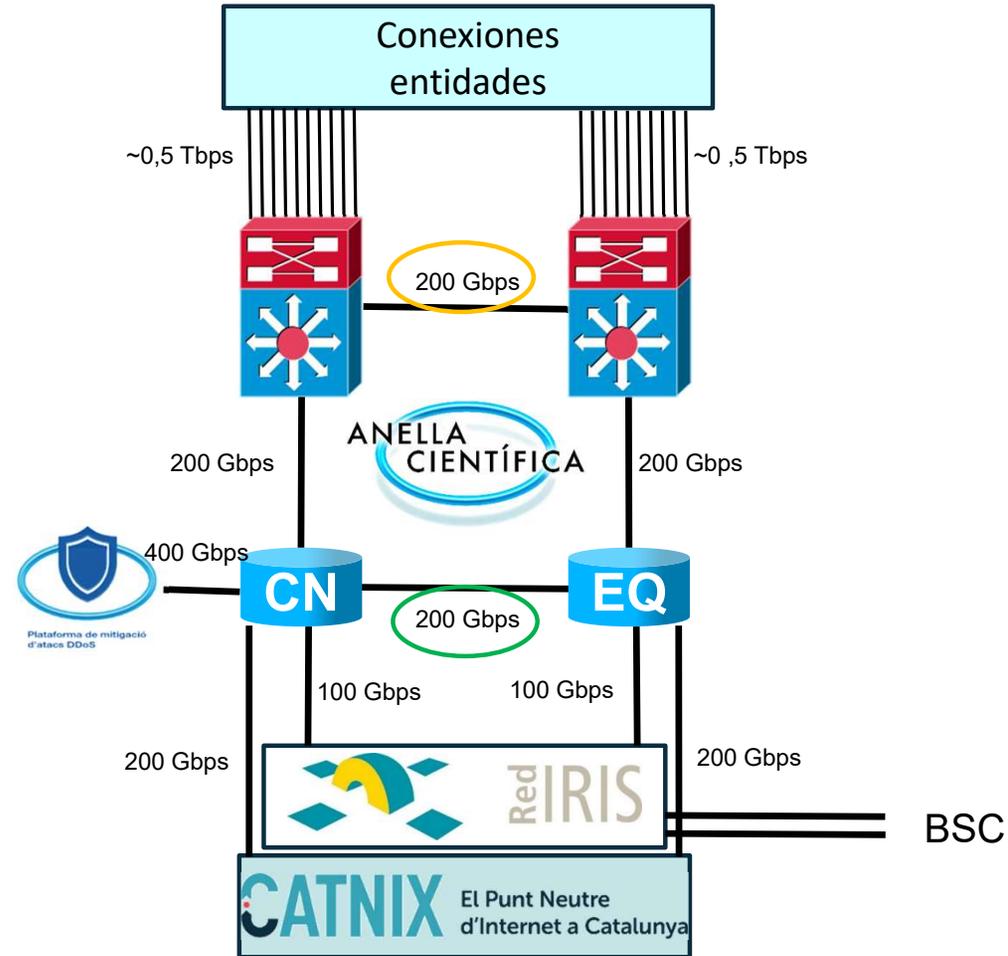
Inicio de la séptima etapa de la Anella Científica

- ✓ Inicio contrato: enero 2024
- ✓ Conexiones WAN de la Anella Científica.
- ✓ La red se basa en una estructura de anillos, proporcionando mayor redundancia que las líneas punto a punto.
- ✓ Implica ampliaciones de capacidad, dobles acometidas (fibras por caminos diversificados) y dobles conexiones (dos equipos del proveedor) en un 30% de los puertos existentes.
- ✓ Se han rebajado las tarifas de conexión respecto a la etapa anterior y el alta es gratuita durante los 6 primeros meses.



Ampliación de capacidad entre los dos nodos ópticos troncales

- ✓ Inicio: enero 2024
- ✓ Dentro del contrato anterior, equipos ópticos entre nodos troncales.
- ✓ Ampliación de capacidad, de 100 Gbps + 6x10 Gbps → 4x100 Gbps + 6x10 Gbps.
- ✓ Estos circuitos, junto a los proporcionados por RedIRIS a 100 Gbps, permiten la conexión de los routers y los “conmutadores” troncales con redundancia.



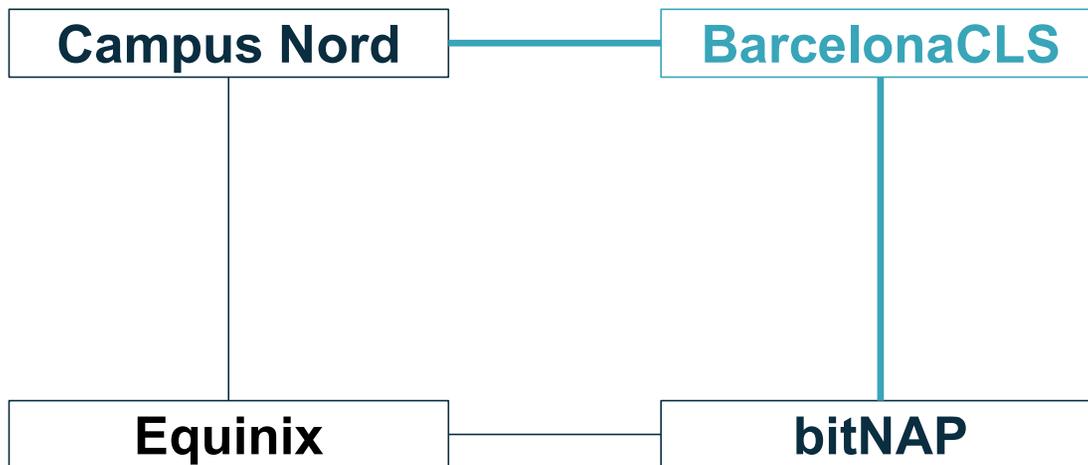
Contrato de alojamiento de Zona Franca

- ✓ Alojamiento del equipamiento troncal de la Anella Científica y el CATNIX, los servicios críticos del CSUC y el segundo nodo de presencia de RedIRIS en Catalunya.
- ✓ Paso de un proveedor a otro ha provocado dificultades en el proceso de migración, más por temas administrativos que técnicos.



Nuevo PoP del CATNIX en la Barcelona Cable Landing Station

- ✓ Para la apertura del nodo de CATNIX en la BCLS se han desplegado fibras hacia los nodos de Campus Nord y bitNAP, pasando a tener un anillo.
- ✓ En proceso de instalación del nuevo conmutador.



Mirkaah (https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Platja_de_Sant_Adrià_de_Besòs,_Barcelona.JPG), „Platja de Sant Adrià de Besòs, Barcelona“, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/legalcode>

CATNIX

CSUC



Consorti de
Serveis Universitaris
de Catalunya

¡Gracias!

mariaisabel.gandia@csuc.cat

