

MADQCI: DISEÑO DE LA NUEVA RED DE COMUNICACIONES CUÁNTICAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID

David Rincón

XVIII Jornadas REDIMadrid

Madrid, 24 de octubre, 2023

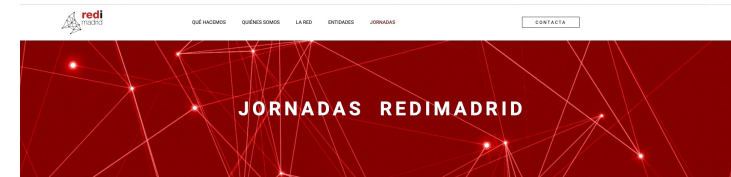
software

¿Qué son las comunicaciones cuánticas?



Referencias para entender las comunicaciones cuánticas:

- En las **Jornadas de REDIMadrid** se ha tratado este tema desde 2017
- Se pueden consultar todas las ponencias en el apartado **"JORNADAS"** en la página web de REDIMadrid



10:30 - 11:00 **Quantum Key Distribution y Software Defined Networking**
Vicente Martín y Alejandro Aguado Martín
UPM
Descargar presentación ponencia III



POLITÉCNICA



OpenQKD y EuroQCI
Vicente Martín
UPM
Descargar presentación



 <https://www.redimadrid.es/jornadas.html>

- REDIMadrid ha participado como partner en el proyecto **OPENQKD** que ha sido el proyecto europeo de tecnologías cuánticas mas importante hasta la fecha.
- REDIMadrid: testbed para experimentos QKD sobre fibras ópticas (red con tráfico real + cuántico)
- Madrid (REDIMadrid): testbed más grande (germen de red cuántica permanente)



Madrid SDN QKD Network 2022

- Quijon: 24Km - 8dB
- Quijote node: 24Km - 6dB
- Quintin node: 24Km - 6dB
- Quijano: 2Km - 0,5dB
- Quinto: 2Km - 0,5dB
- Quijote to Quijano: 7Km - 5,4dB
- Quijano to Quijote: 10Km - 3dB
- Quijano to Quijote: 12Km - 3,6dB
- Quijano to Quijote: 5,4Km - 7dB
- Quijano to Quijote: 33Km - 10dB

Other nodes: Concepcion, Quevedo border node TID-RM, Distrito.

Infrastructure: Shared DV-CV Quantum channels, Telefónica 5G labs.

Source: Google

OPEN QKD

- ★ Deployed, full installation.
- ★ Telefónica Ring
- ★ Under deployment

BoM: (26 Q devices installed)

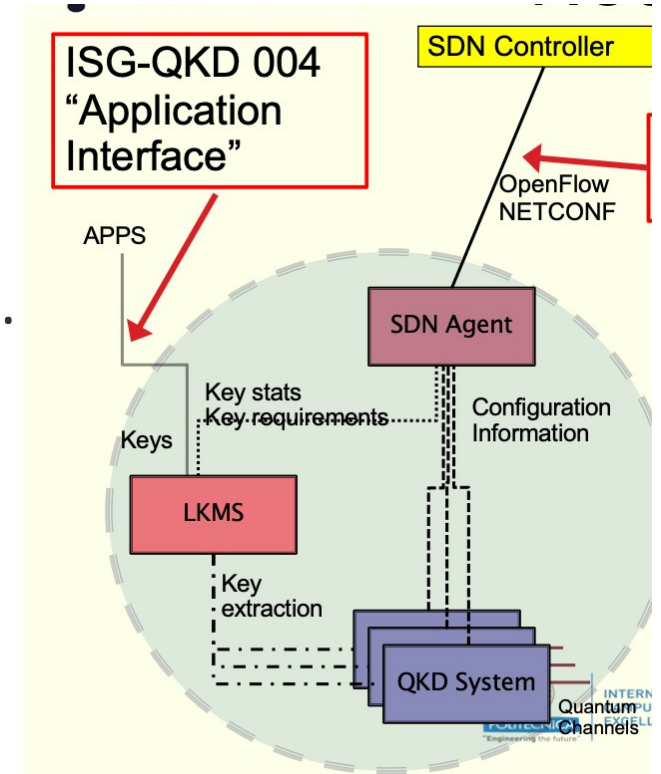
- 4 QKD pairs idQ systems (3xC & 2xO band)
- 4 QKD pairs Toshiba (O band)
- ADVA optical transport equipment.
- 2 ADVA Level 1 encryptors.
- 5 R&S Level 2 SITLine encryptors
- Plus 5 HWDU CV QKD pairs (from CiViQ)

Important: A real world network.

- Shared quantum and Classical infrastructure, including optical fibre. CV+DV systems on the same Fibre. Two connected operators. Several (quantum and Classical, QKD & encrypt.) manufacturers.

Logos: Telefónica, redimadrid, POLITÉCNICA, CiViQ

- **Hitos** importantes conseguidos en este proyecto:
 - Conexión de dos redes a nivel cuántico de service provider diferentes (Telefónica y REDIMadrid).
 - Enviar por el mismo par de fibras señal cuántica de diferentes fabricantes (Huawei e IDQ).
 - Hacer **RED Cuántica**, poder transmitir clave cuántica entre un nodo A contra un nodo C pasando por un nodo B. Se hace posible gracias al gestor SDN de la UPM.





https://www.youtube.com/watch?time_continue=2&v=Cr2_o0--54I&embeds_referring_euri=https%3A%2F%2Fhubblecontent.osi.office.net%2F&source_ve_path=MzY4NDIsMjg2NiY&feature=emb_logo

- REDIMadrid ha diseñado (junto a la UPM) la red cuántica permanente para validar y desplegar la tecnología cuántica.
- La red permitirá alojar equipamiento de comunicaciones cuánticas de manera permanente, posibilitando la validación de nuevas tecnologías QKD.
- **MadQCI** conectará, a través de un despliegue metropolitano de *fibra óptica*, centros de datos de las universidades e instituciones de investigación de la Comunidad de Madrid.
- **HITO:** Fibra adjudicada a Telefónica, todas las universidades públicas están conectadas a la red cuántica de la comunidad de Madrid (MadQCI).



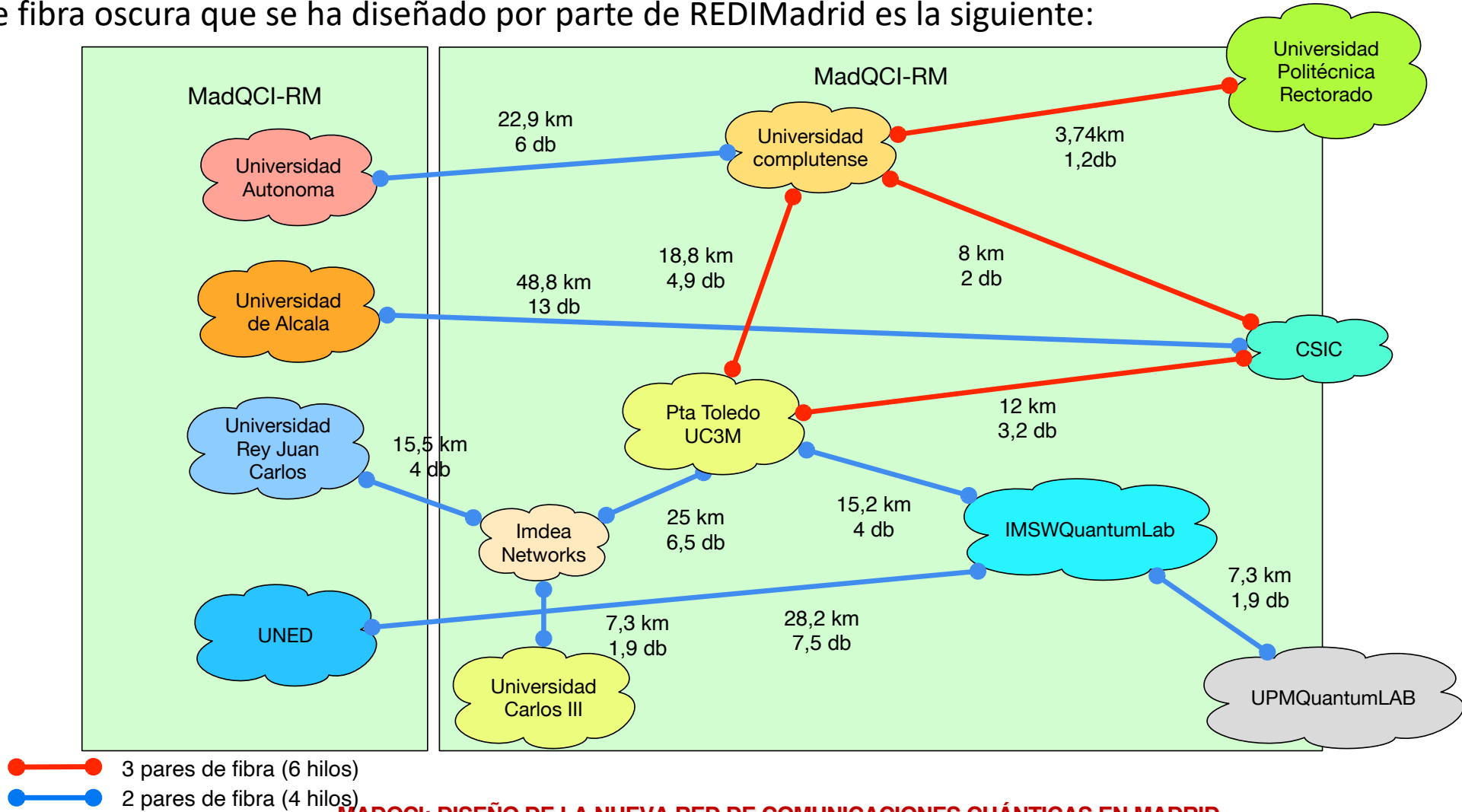
La red de fibra oscura que se está diseñando es la siguiente:



- 3 pares de fibra (6 hilos)
- 2 pares de fibra (4 hilos)
- 2 ó 3 pares de fibra

MADQCI: DISEÑO DE LA NUEVA RED DE COMUNICACIONES CUÁNTICAS EN MADRID

La red de fibra oscura que se ha diseñado por parte de REDIMadrid es la siguiente:



- **REDIMadrid** esta involucrado en las siguientes líneas de trabajo:
 - Línea 1: EuroQCI – Hacia una infraestructura Europea de Comunicaciones Cuánticas
- **IMDEA-SW (REDIMadrid):** licitación de fibras y equipos *core* de MadQCI
 - Publicación de la licitación de fibra óptica en IRU: M4 (junio-23) --> **Realizado**
 - Resolución y adjudicación de la licitación de fibra: M8. (octubre-23) → **Realizado**
 - Licitación de equipos WDM,IP y OTDRs: M8. (octubre-diciembre-23) → **En proceso.**
 - Resolución y adjudicación de equipos: M12. (febrero-24)
 - Entrega de fibra óptica en IRU: M18. (agosto-24)
 - Entrega, instalación y configuración de equipos IP, WDM y SDN: M18. (agosto-24)

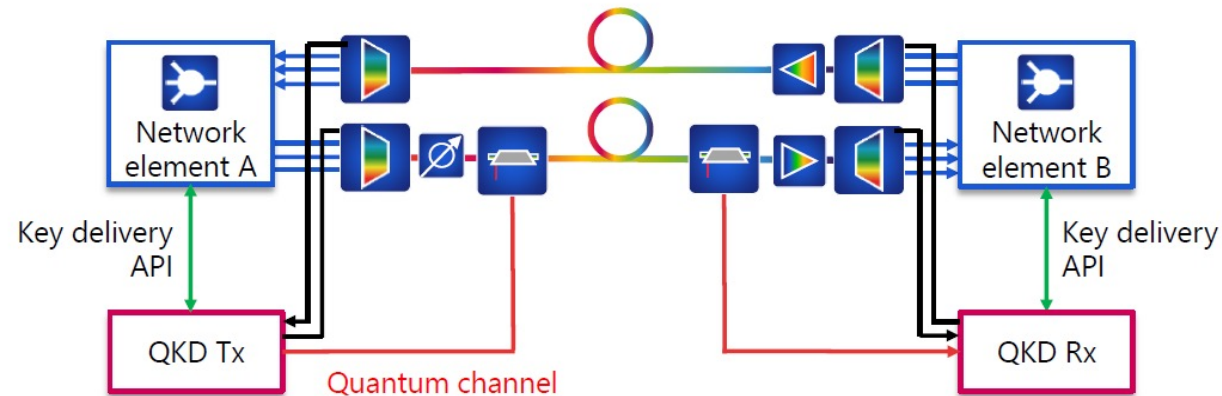
The logo for Telefonica, featuring the word "Telefonica" in a dark blue, elegant script font, positioned above a horizontal line.

- Estamos trabajando en la licitación de equipamiento y SDN para ellos hemos publicado dos RFIs:
 - RFI óptica
 - RFI SDN
- **MadQCI** pretende ser una red innovadora y “open” por las siguientes razones:
 - Equipamiento White boxes para una parte de la red IP.
 - SDN → ¿Hasta donde podemos llegar para automatizar la red?
 - Red óptica, debe ser una red “industrial” pero que sean fácilmente integrables los equipos QKD, ¿Cómo se puede hacer?



TELECOM INFRA
PROJECT

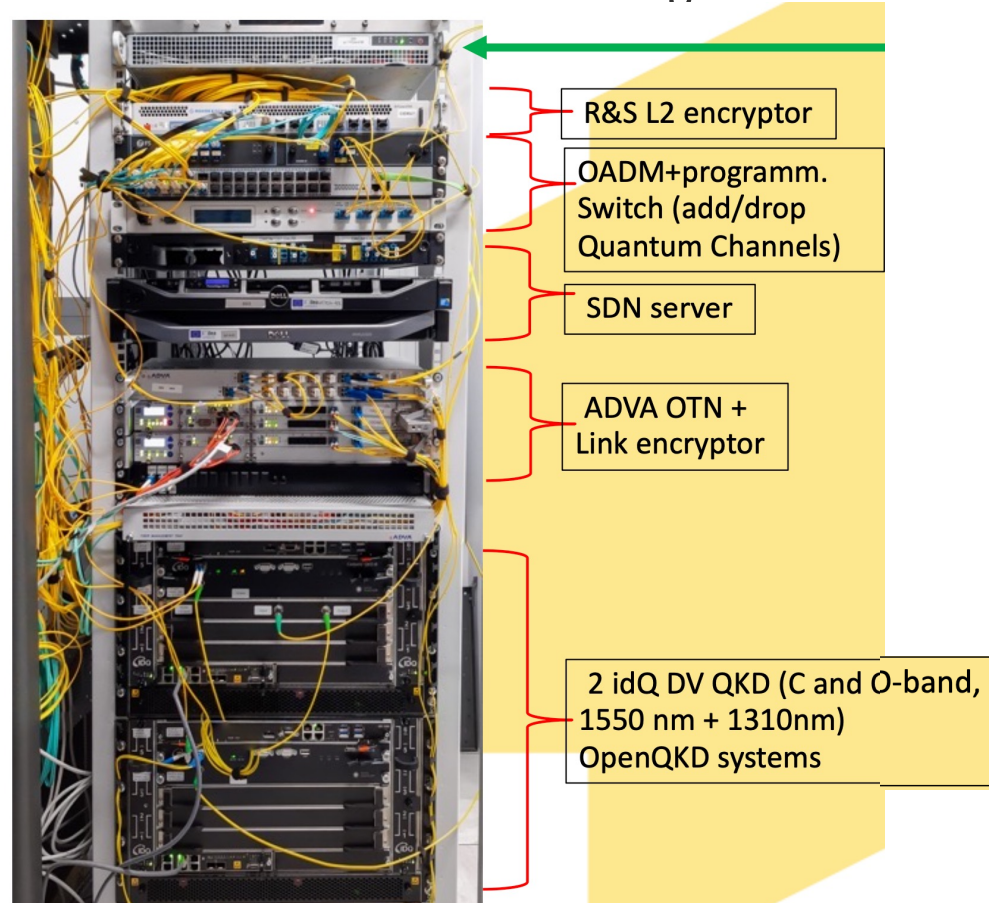
- Se pretende que se puedan probar todas las tecnologías cuánticas actuales (variable continua, variable discreta, etc...) y ¿todas las tecnologías cuánticas futuras?
- Para ello la red de fibra óptica tiene que ser lo mas abierta posible, actualmente estamos definiendo los requisitos y trabajando con los fabricantes.



- ¿Qué se entiende por un nodo cuántico? y ¿qué se instalará en los CPDs de las instituciones?:

- No está definido todavía pero un nodo cuántico ideal debería contener lo siguiente:

- **Fibra oscura**
- **Equipamiento IP**
- **Equipamiento óptico**
- Equipamiento QKD
- KMS y cifrador
- Servidor, gestor SDN



- EuroQCI conectara las redes cuánticas nacionales entre si, mas info: <https://petrus-euroqci.eu>



¿PREGUNTAS?

thank you!

David Rincón

David.rincón@imdea.org

software.imdea.org

software