

INFORME TÈCNIC DE VALORACIÓ DE LES OFERTES QUE FAN REFERÈNCIA ALS CRITERIS AVALUABLES MITJANÇANT JUDICI DE VALOR

NÚM. D' EXPEDIENT CTTC-2025-21

ANTECEDENTS

I.- En data 11 de febrer de 2025 es va publicar mitjançant anunci al Perfil del Contractant de la Plataforma de la Generalitat, el procediment de contractació relatiu al "Subministrament de mòduls quàntics (FUTURO 6G) per al Centre Tecnològic de Telecomunicacions de Catalunya (CTTC)" Exp. CTTC-2025-21.

II.- En data 19 de març de 2025, inclòs dins del termini per a la presentació d' ofertes, les empreses següents van presentar una proposició a l' esmentada licitació:

LOT NÚM. 1: Subministrament d'un sistema de transmissió, atenuació i mesura per a sistemes QKD basats en polarització.

- Keysight Technologies Sales Spain, S.L.U

LOT NÚM. 2: Subministrament d'un sistema de detecció de fotons, mesura de fotons, sincronització i generació de nombres aleatoris per a sistemes QKD basats en polarització.

- ID Quantique

LOT NÚM. 3: Subministrament de components electrònics per desenvolupar sistemes QKD.

- Thorlabs GmbH

LOT NÚM. 4: Subministrament d'un analitzador de la polarització tant per fibra òptica com per espai lliure.

- Desert

LOT NÚM. 5: Subministrament d'un SPDC amb control de temperatura i làsers de bombeig.

- OPTOPRIM

LOT NÚM. 6: Subministrament d'una placa Q variable.

- Photon Lines Optica SL

LOT NÚM. 7: Subministrament d'una càmera perfiladora del feix òptic en banda IR

- LASING S.A.

LOT NÚM. 8: Subministrament d'un marcador temporal de fotons

- AUREA TECHNOLOGY SAS

III.- En data 25 de març de 2025, la Mesa de Contractació va procedir a l'obertura del Sobre 1 de la proposició presentada pel licitador, donant per admesa a les citades empreses

IV.- En data 1 d'abril, la Mesa de Contractació va procedir a l' obertura del sobre 2 que contenen les proposicions relatives a criteris avaluable mitjançant judici de valor.

Atenent aquests antecedents, i tenint en compte els següents criteris previstos a l' Annex 3 del PCAP:

- **Característiques Tècniques i Qualitatives (30 punts)**
- **Altres Criteris Subjectius (10 punts)**

- Pla de Formació
- Documentació Annexa

1. Característiques Tècniques i Qualitatives

El licitador presentarà una memòria especificant les característiques tècniques, que es puntuaran d'acord amb la tecnologia i les prestacions de l'equip ofert en relació amb els requisits detallats en el Plec de Prescripcions Tècniques (PPT).

En l'oferta tècnica es valorarà el nivell de detall i qualitat de les prestacions de l'equipament que es proposa lliurar, en resposta als requisits mínims que s'han d'aplicar en el plec de prescripcions tècniques. La puntuació màxima serà de 30 punts a comptar a partir dels requisits mínims.

Si en la valoració de criteris subjectes a judici de valor de la proposta tècnica presentada per algun licitador es dedueix incompliment o si no compleix els requisits de les prescripcions tècniques establertes en el corresponent plec, es considerarà la seva oferta com a inacceptable i no es procedirà al seu qualificació, sent exclosa del procediment d'adjudicació i fent-ho constar en l'informe de valoració, raonant els motius que donin lloc a l'esmentada exclusió.

2. Altres Criteris Subjectius

2.1 Pla de Formació

El licitador presentarà un Pla de Formació Gratuït, indicant les sessions proposades, durada de cada sessió i contingut de les mateixes.

El licitador haurà de presentar una exposició detallada del pla de formació que posarà a disposició del CTTC, amb detall de la seva planificació.

La qualitat del pla de formació de l'oferta tècnica es valorarà en funció del nivell de detall de les activitats planificades, la seva coherència amb la resta de l'oferta, la seva adequació a la planificació general del projecte i la seva eficiència i efectivitat per donar a conèixer les aplicacions del producte. Es valorarà amb una puntuació superior a aquella proposta que permeti a l'entitat tenir un coneixement major i millor del productor abans de la seva posada en funcionament, i en qualsevol moment en què es produeixin actualitzacions. La puntuació màxima serà de 5 punts.

La qualitat del pla de manteniment de l'oferta tècnica es valorarà en funció del nivell de detall de les activitats planificades, la seva coherència amb la resta de l'oferta, la seva adequació a la planificació general del projecte i la seva aplicabilitat real. La puntuació màxima serà de 5 punts.

2.2 Documentació Annexa

El licitador indicarà la relació de documentació annexa que lliurarà al costat del subministrament, per exemple, Manuals d' Ús, FAQ' s, etc que consideri convenient.

La qualitat de la documentació annexa es valorarà en funció del nivell de detall del producte, la seva coherència amb la resta de l' oferta i la seva eficiència i efectivitat per donar a conèixer les aplicacions del producte. Es valorarà amb una puntuació superior a aquella proposta que permeti a l' entitat tenir un coneixement major i millor del productor en el moment del lliurament. La puntuació màxima serà de 5 punts.

A. VALORACIÓ DELS CRITERIS AVALUABLES MITJANÇANT JUDICI DE VALOR DE L'OFERTA PRESENTADA

- Anàlisi de l'oferta presentada i admesa:

OFERTA TÈCNICA MÀXIM 40 PUNTS LOT 1

Empresas	1. Característiques Tècniques i Qualitatives	2.1 Pla de Formació	2.2 Documentació Annexa	TOTAL
Keysight Technologies Sales Spain, S.L.U	25	5	5	35

La proposta presentada per Keysight Technologies Sales Spain, S.L.U. té com a objectiu cobrir les necessitats de RU-SRCOM especificades en el Lot 1 de la licitació de mòduls quàntics del projecte UNICO 2023 FUTURO 6G. Aquest Lot està orientat al subministrament d'un sistema de transmissió, atenuació i mesura per a un sistema QKD basat en polarització.

A continuació, es detallen els aspectes considerats:

Característiques Tècniques i Qualitatives

- Descripció de l'arquitectura

L'arquitectura proposada per Keysight Technologies Sales Spain, S.L.U. per donar resposta al Lot 1 consta dels següents blocs: i) Làser ajustable en la banda C, ii) Atenuador òptic variable, iii) Multímetre per a la mesura de senyals òptics de molt baixa potència, iv) Modulador d'intensitat directa de la senyal òptica, v) Controlador de polarització i vi) Generador de formes arbitràries per a suportar comunicacions quàntiques

- Llistat d'elements de la plataforma

Els dispositius proposats per Keysight per donar resposta al Lot 1 són:

- 1) **Làser sintonitzable N7778C**: Gamma de longituds d'ona de 1260 nm a 1650 nm, resolució de fins a 0.01 dB i rang de mesura de -70 dBm a +20 dBm.
- 2) **Mesurador de potència òptica N7747C**: Alta sensibilitat, dos canals, rang de potència de -110 a +10 dBm, amb detectors InGaAs i temps de mitjana variable.
- 3) **Switch òptic N7731C**: Commutador òptic 1x4, tecnologia MEMS, baixa pèrdua d'inserció i alta repetibilitat.
- 4) **Generador de funcions 33622A**: Generador de formes d'ona de doble canal, 120 MHz d'amplada de banda, tecnologia Trueform i programació via Matlab o Python.
- 5) **Multímetre òptic 8163B**: Dispositiu modular per a proves de components òptics, compatible amb diverses configuracions i aplicacions.
- 6) **Sintetitzador N7786C**: Controlador de polarització d'alta velocitat amb anàlisi en temps real.
- 7) **Analitzador de polarització N7788C**: Equip per a l'anàlisi de dependència de polarització amb alta velocitat de mostreig.
- 8) **Atenuador òptic N7765C**: Rang d'atenuació de 0 a 60 dB, amb suport per a nivells d'entrada elevats.

- Elements de Software

S'ofereix de manera gratuïta una llicència de 3 anys per al servidor d'instruments **Labber M5401L01A** i el software per a la gestió de l'escaneig del làser sintonitzable **N7700100C**.

- Resum de les millores tècniques ofertes

- 1) Làser sintonitzable N7778C: Ampliació de cobertura a les bandes S, C i L.
- 2) Mesurador de potència òptica N7747C: Capacitat de mesura de fins a -110 dBm, adequat per a sistemes quàntics.
- 3) Switch òptic N7731C: No sol·licitat inicialment, però útil per a la interconnexió de dispositius fotònics.
- 4) Generador de funcions 33622A: Programable via Matlab i Python, amb capacitat d'automatització de proves.
- 5) Multímetre òptic 8163B: Prestació addicional per a la mesura de pèrdues òptiques.
- 6) Sintetitzador N7786C: Control de polarització en recepció amb suport per a bandes O, C i L.

- 7) Analtzador de polarització N7788C: Pot situar-se tant en transmissió com en recepció i serveix com el seu nom indica per controlar la polarització de la senyal que es transmès o rep.
- 8) Atenuador òptic N7765C: Atenuació de fins a 60 dB, adequat per a transmissions de llarga distància.

- Documentació

S'inclouen les especificacions tècniques completes dels components.

- Pla de Treball

No especificat.

- Experiència en Projectes Similars

No es proporciona.

- Pla de Formació

S'inclou un pla de formació de 3 dies. L'agenda de cada un dels dies és:

1. Presentació i ús del làser sintonitzable N7778C, atenuador òptic N7765C, mesurador de potència N7747C i controlador de polarització N778xC.
2. Automatització de mesures i programació en Python.
3. Configuració del servidor d'instruments Labber per a la gestió integrada dels dispositius.

- Documentació Annexa

Inclou una oferta tècnica detallada amb especificacions dels dispositius i llicències de software associades.

- Conclusions

- 25 punts per la solució tècnica proporcionada.
- 5 punts per incloure plans de formació gratuïts.
- 5 punts per l'aportació de documentació addicional i servei de resolució de dubtes.

A Castelldefels, 22 d'Abril de 2025

Joan Bas

Responsable de Projecte

OFERTA TÈCNICA MÀXIM 40 PUNTS LOT 2

Empresas	1. Característiques Tècniques i Qualitatives	2.1 Pla de Formació	2.2 Documentació Annexa	TOTAL
ID Quantique SA	20	0	0	20

La proposta presentada per ID Quantique SA té com a objectiu respondre a les demandes de la RU SRCOM en el Lot 2 de la licitació de mòduls quàntics del projecte UNICO 2023 FUTURO 6G. Aquest lot està destinat a proporcionar un sistema de detecció i mesura de fotons, sincronització i generació de nombres aleatoris per a sistemes QKD basats en polarització sense enllaç.

A continuació, es detallen els aspectes considerats:

Característiques Tècniques i Qualitatives

- Descripció de l'arquitectura

L'arquitectura proposada per ID Quantique SA per a donar resposta al Lot 2 de la licitació de mòduls quàntics de FUTURO 6G inclou: i) Sistemes fotodetectors per a sistemes QKD basats en polarització o entrellaçament. ii) Un sistema de sincronització entre transmissors i receptors de sistemes basats en polarització/entrellaçament. iii) Un sistema de generació de nombres aleatoris quàntics.

- Llistat d'elements que formen part de la plataforma

Els components seleccionats per ID Quantique per satisfer els requisits del Lot 2 són:

- 1) **ID QUBE Series:** Mòduls detectors dissenyats per aplicacions com comunicacions quàntiques i distribució de claus quàntiques (QKD). Ofereixen fins a un 35% d'eficiència de detecció, funcionament en porta ràpida (fins a 100 MHz) i en mode lliure, soroll fosc

baix (<800 Hz) i fluctuació temporal reduïda (<200 ps, típicament <150 ps). Estan disponibles en versions d'espai lliure o acoblades a fibra (MMF 62,5 μm FC/PC), essent aquesta última la triada per a SRCOM.

- 2) **ID 1000 Time Controller Series:** Solució integral per a experiments amb fotons individuals que combina registre temporal, correlació de coincidències i generació de retards/pulsos. Disposa de cinc canals d'entrada intercanviables amb resolució de fins a 1 ps i incertesa <4 ps, permetent la mesura de quatre histogrames de coincidències en paral·lel. Inclou quatre canals de sortida programables amb senyals de fins a 250 MHz i possibilitat de sincronització de múltiples unitats. Es pot integrar fàcilment mitjançant LabView i Python. És un dispositiu idoni per assegurar l'alineació entre transmissor i receptor en els sistemes de generació de claus quàntiques.
- 3) **Quantis Appliance 2.0:** Generador de nombres aleatoris quàntics (QRNG) per a aplicacions de seguretat i criptografia. S'integra fàcilment en qualsevol xarxa mitjançant API REST i permet la distribució de nombres aleatoris imprevisibles a múltiples aplicacions i sistemes en paral·lel. Pot gestionar fins a 8.000 sol·licituds de claus de 256 bits per segon amb baixa latència. Pot operar independentment o ser integrat en sistemes de comunicacions quàntiques de SRCOM.

- Elements de software

No aplicable.

- Resum de les millores tècniques ofertes

- 1) **ID QUBE Series:** Es requereixen tres fotodetectors de baix soroll compatibles amb MMF de 62,5 μm i connectors FC/PC. Els mòduls proporcionats superen aquests requisits amb una eficiència de detecció de fins al 35%, modes de funcionament avançats i un soroll fosc inferior als 800 Hz, aspectes alineats amb les aplicacions previstes per SRCOM a curt i mitjà termini.
- 2) **ID 1000 Time Controller Series:** Es demanava un sistema de sincronització per alinear els estats de polarització en transmissió i recepció sense biaix temporal, amb cinc canals

i senyals de sincronització de 100 MHz i 300 MHz. El dispositiu ofert compleix aquests requisits i afegeix resolució de fins a 1 ps, quatre canals de sortida programables fins a 250 MHz/300 MHz i compatibilitat amb Python i Matlab per a control remot i programació avançada.

- 3) **Quantis Appliance 2.0:** Es sol·licitava un generador de nombres aleatoris adequat per a bastidors estàndard de 1U i 19 polzades, amb capacitat per gestionar 8.000 sol·licituds a velocitats de fins a 55 Mbps. La solució proposada compleix aquests requisits i ofereix control remot, suport per VPN i APIs per a gestió multiusuari segura.

- Documentació

Es proporciona documentació tècnica sobre els dispositius: i) ID QUBE Series ii) ID 1000 Time Controller Series iii) Quantis Appliance 2.0

- Pla de treball

No inclòs.

- Experiència en projectes similars

No aportada.

- Pla de Formació

No especificat.

- Documentació Annexa

Característiques tècniques.

- Conclusions

- 20 punts per la solució tècnica proporcionada.
- 0 punts per la inclusió de plans de formació gratuïts.
- 0 punts per la documentació addicional i servei de resolució de dubtes.

A Castelldefels, 22 d'abril de 2025,

Joan Bas
Responsable de Projecte

OFERTA TÈCNICA MÀXIM 40 PUNTS LOT 5

Empresas	1. Característiques Tècniques i Qualitatives	2.1 Pla de Formació	2.2 Documentació Annexa	TOTAL
OPTOPRIM	20	0	0	20

La proposta presentada per OPTOPRIM te per finalitat proveir les demandes de la RU SRCOM en el Lot 5 de la licitació de mòduls quàntics del projecte UNICO 2023 FUTURO 6G. Aquest lot està destinat a proporcionar un SPDC amb Control de Temperatura, i Làsers de Bombeig.

A continuació, es proporciona els aspectes que s'han considerat:

Característiques Tècniques i Qualitatives

- Descripció de l'arquitectura

L'arquitectura proposada per OPTOPRIM en el lot 5 de la licitació de mòduls quàntics de FUTURO 6G consta de les següents parts: i) el cristall d' SDPC que funciona a 1550nm, ii) en corresponent sistema de control de la temperatura, i iii) el làser auxiliar de bombeig a 7750nm.

- Llistat d'element que formen part de la plataforma

En particular els Components que formen part de l'oferta d'OPTIPRIM son:

- 1) SPDC-1550-20-PG: és un dispositiu dissenyat per generar parells de fotons entrellaçats mitjançant el procés de conversió paramètrica espontània (SPDC). Funciona a una longitud d'ona de 1550 nm, ofereix una alta eficiència en la generació de parells de fotons, amb una potència de sortida de fins a 20 mW.
- 2) PTC-5000-MC: El PTC-5000-MC és un controlador de temperatura de gran precisió, amb un rang de control de -20 °C a 70 °C i una precisió de ± 0.001 °C. Ofereix una estabilitat

de ± 0.002 °C, ideal per a aplicacions que requereixen alta exactitud. Pot gestionar una càrrega tèrmica de fins a 100 W i és compatible amb RTDs o termistors per mesurar la temperatura. Inclou protecció contra sobrecaientament (límit de 100 °C) i es pot controlar de manera remota via USB o RS-232.

- 3) SFL-775-PM-B: és un làser de bombeig d'alta potència dissenyat per al procés de conversió de freqüència en aplicacions com els sistemes SDPC. Aquest làser opera a una longitud d'ona de 775 nm, amb una potència de sortida de fins a 20 mW. La seva estabilitat de potència és de $\pm 1\%$, garantint un rendiment consistent. El dispositiu treballa a un mode de pols amb una durada de pols de 7 ns i una taxa de repetició de fins a 80 MHz. La modulació es realitza de forma precisa, amb un control de potència dinàmica per a ajustos finíssims

- Elements de software

No aplica.

- Resum de les millores tècniques ofertes

Les millores per cadascun dels dispositius demanats son:

- 1) SPDC-1550-20-PG: En el PPT s'indica que els requeriments mínims per aquest component han de ser: i) Ha de ser un SPDC tipus , ii) fibra de sortida tipus PM1550, iii) fibra d'entrada tipus PM85, iv) rang de temperatura entre 10-60°. L'oferta proposa el dispositiu SDPC-1550-20-PG el qual te un empaquetat de 20mm de longitud i per fer l'entrellaçament dels fotons disposa d'una guia d'ones feta amb niobat de liti. Aquest material proporciona una alta eficiència de conversió molt altes (fins el 10%), i suportar altes densitats de potència òptica lo qual pot ser d'interès per aplicacions de llarga distància que son les que la unitat d'SRCOM adreça.
- 2) PTC-5000-MC: Segons el PPT les especificacions mínimes per aquest sistema es que el rang de temperatures de treball ha d'estar comprès entre : 20°C - 75°C i emprar termòstat tipus: PS-12-M. El licitant, OPTOPRIM, ofereix el sistema PTC-5000-MC el compleix amb els requisits mínims i a més ofereix una precisió en el control de temperatura molt alta, ± 0.001 °C, i una estabilitat en el control també molt elevada ± 0.002 °C. Així mateix pot suportar càrregues tèrmiques de fins

a 100 W lo qual permet suportar escalfaments puntuals . Així mateix pot controlar-se de forma remota via USB o RS-232 propietat no contemplada inicialment.

3) SFL-775-PM-B: Finalment les característiques mínimes del laser de bombeig son: i) longitud d'ona de 775nm , ii) amplada mínima de la línia del làser de 2MHz i de 10MHz com a màxim, iii) connexió a fibra òptica de PM780, iv) emprar connectors FC-APC, v) SMSR : 45dB. El làser de bombeig proposat, l'SFL-775-PM-B compleix amb els requisits mínims i a més te una estabilitat molt alta, un 2% de variació de la potència òptica en 8 hores lo qual permet ser emprat en mesures de llarga durada com les que es poden presentar en els escenaris d'SRCOM.

- Documentació

Proporciona resum de les principals especificacions de cadascun dels components proposats , SPDC, controlador de temperatura i làser de bombeig així com el número d'unitats que es desitja, pla d'entrenament.

- Pla de treball

No ho indica

- Experiència en projectes similars

No ho indica

- Pla de Formació

No hi ha cap pla de formació. Només indica que proporcionen un manual.

- Documentació Annexa

Proporciona el full de característiques tècniques dels components SDPC-1550-20-PG, PTC-5000-MC i SFL-775-PM-B.

- Conclusions

- 20 punts per la solució tècnica proporcionada.
- 0 punts per la inclusió de plans de formació gratuïts.
- 0 punts per la documentació addicional i servei de resolució de dubtes.

A Castelldefels, 22 d'Abril de 2025,

Joan Bas
Responsable de Projecte

Joan Bas
Responsable de Projecte

OFERTA TÈCNICA MÀXIM 40 PUNTS LOT 6

Empresas	1. Característiques Tècniques i Qualitatives	2.1 Pla de Formació	2.2 Documentació Annexa	TOTAL
Photon Lines Optica SL	15	0	0	15

La proposta presentada per Photon Lines Optica SL té per objecte subministrar les demandes de la RU SRCOM en el Lot 6 de la licitació de mòduls quàntics del projecte UNICO 2023 FUTURO 6G. Aquest lot està destinat a proporcionar una placa Q variable.

A continuació, es proporciona els aspectes que s'han considerat:

Característiques Tècniques i Qualitatives

- Descripció de l'arquitectura

L'arquitectura proposada per Photon Lines Optica SL en resposta a la licitació presentada es només la de proporcionar un dispositiu la placa Q variable.

- Llistat d'element que formen part de la plataforma

Placa Q-Variable. Element fotònic per controlar la polarització dels feixos òptics.

- Elements de software

No aplica

- Resum de les millores tècniques ofertes

La Placa-Q variable compleix amb els requisits mínims desitjats. A més, el dispositiu permet convertir feixos d'entrada polaritzats linealment en distribucions de polarització complexes. També és capaç de generar frontals d'ona helicoidals, amb un temps de commutació d'aproximadament 100 ms, cosa que el fa ideal per a ajustos en temps real, tal com es vol implementar a SRCOM.

- Documentació
Llistat de característiques tècniques que te la placa Q variable ofertada.
- Pla de treball
No aportat.
- Experiència en projectes similars
No aportat.
- Pla de Formació
No aportat
- Documentació Annexa
No aportat
 - Conclusions
- 15 punts per la solució tècnica proporcionada.
- 0 punts per la inclusió de plans de formació gratuïts.
- 0 punts per la documentació addicional i servei de resolució de dubtes.

A Castelldefels, 22 d'Abril de 2025,

Joan Bas
Responsable de Projecte

OFERTA TÈCNICA MÀXIM 40 PUNTS LOT 7

Empreses	1. Característiques Tècniques i Qualitatives	2.1 Pla de Formació	2.2 Documentació Annexa	TOTAL
LASING S.A.	25	5	0	30

La proposta presentada per LASING S.A. té per finalitat satisfer les necessitats de la RU SRCOM en el Lot 7 de la licitació de mòduls quàntics del projecte UNICO 2023 FUTURO 6G. Aquest lot està destinat a proporcionar una càmera perfiladora del feix òptic en banda IR.

A continuació, es proporciona els aspectes que s'han considerat:

Característiques Tècniques i Qualitatives

- Descripció de l'arquitectura

No aplica, ja que és un únic component la càmera perfiladora del feix òptic en banda IR.

- Llistat d'element que formen part de la plataforma

Càmera C-RED 2 Lite en la banda IR és una càmera SWIR d'alta velocitat i baix soroll, amb un sensor InGaAs de 640 x 512 píxels i una mida de píxel de 15 µm. Pot capturar fins a 600 fps a resolució completa i té una eficiència quàntica superior al 70% en el rang espectral de 1,0 a 1,65 µm. La conversió és de 14 bits i el soroll de lectura és inferior a 30 electrons en guany alt. La càmera té un rang dinàmic de 93,6 dB en mode HDR i un sistema de refrigeració termoelectrònic que manté la temperatura entre +5°C i +50°C. Les dimensions són 69 mm x 59 mm x 59 mm amb un pes de 0,4 kg, i el consum energètic és inferior a 20 W. Ofereix una interfície USB 3.1 o CameraLink complet i un SDK compatible amb Windows 10 i Linux Ubuntu.

- Elements de software

No aplica

- Resum de les millores tècniques ofertes

Càmera C-RED 2 Lite. En el PPT del Llot 7 de la licitació de mòduls quàntics del projecte UNICO 2023 FUTURO 6G, es consideren els requisits mínims per a la càmera perfiladora de feix òptic com: i) Velocitat màxima a fotograma complet: 600 fotogrames per segon (fps), ii) Soroll de lectura amb alt guany a 50 microsegons fins a 600 fotogrames per segon: < 30 electrons. La càmera proposada compleix amb aquestes prestacions mínimes, però a més ofereix la capacitat de ser controlada de forma remota mitjançant USB i permet la connexió a un ordinador. Per tant, és d'interès disposar d'aquesta càmera.

- Documentació

Memòria tècnica indicant les propietats de la càmera.

- Pla de treball

No proporcionat

- Experiència en projectes similars

No proporcionat

- Pla de Formació

S'inclou que hi haurà un pla de formació d'1 dia fet a càrrec de personal de LASING i sense límit d'assistència.

- Documentació Annexa

No s'aporta

- Conclusions

- 25 punts per la solució tècnica proporcionada.
- 5 punts per la inclusió de plans de formació gratuïts.
- 0 punts per la documentació addicional i servei de resolució de dubtes.

A Castelldefels, 22 d'Abril de 2025

Joan Bas
Responsable de Projecte

OFERTA TÈCNICA MÀXIM 40 PUNTS LOT 8

Empreses	1. Característiques Tècniques i Qualitatives	2.1 Pla de Formació	2.2 Documentació Annexa	TOTAL
AUREA TECHNOLOGY SAS	20	1	0	21

La proposta presentada per AUREA TECHNOLOGY SAS té com a objectiu respondre a les demandes de la RU SRCOM en el Lot 8 de la licitació de mòduls quàntics del projecte UNICO 2023 FUTURO 6G. Aquest lot està destinat a proporcionar un marcadore temporal de fotons.

A continuació, es proporciona els aspectes que s'han considerat:

Característiques Tècniques i Qualitatives

- Descripció de l'arquitectura

No aplica ja que és un únic dispositiu. En particular AUREA TECHNOLOGY SAS proposa com a marcadore de fotons el sistema CHRONOXEA.

- Llistat d'element que formen part de la plataforma

CHRONOXEA és un mòdul de correlació de fotons en temps (TCSPC) creat per AUREA Technology. Està dissenyat per a realitzar mesures de correlació temporal amb una resolució de 13 ps i un rang de mesura de fins a 1 segon. El dispositiu disposa d'un canal d'inici i quatre canals d'aturada independents, el que permet realitzar mesures de coincidència, antibunching i altres experiments relacionats. A més, ofereix connectivitat amb el PC mitjançant un port USB i és totalment compatible amb tots els detectors SPAD comercials.

- Elements de software

Drivers inherents per mesurar les correlacions dels fotons en el PC.

- Resum de les millores tècniques ofertes

CHRONOXEA. Els requisits mínims establerts en el PPT per aquest lot eren: i) Nombre de canals: 4, ii) Resolució temporal: 13 ps, iii) Rang de mesura: des de zero fins a 1 s, iv) Velocitat de transferència: fins a 1 M correlacions/canal/segon, v) Entrades en TTL/NIM, vi) Connector de fibra òptica: FC/APC, vii) Sortida USB per a la connexió al PC, viii) Llibreries en DLL amb exemples. El dispositiu proposat per AUREA TECHNOLOGIES SL. compleix amb els requisits mínims indicats i, a més, és compatible amb tots els detectors SPAD comercials, fet que facilita la seva integració amb altres sistemes de comunicació quàntica.

- Documentació

Especificacions del sistema CHRONOXEA.

- Pla de treball

No el proporciona

- Experiència en projectes similars

No el proporciona

- Pla de Formació

Només comenta de que proporcionarà suport de 2hrs i via videoconferencia.

- Documentació Annexa

No el proporciona

- Conclusions

- 20 punts per la solució tècnica proporcionada.
- 1 punts per la inclusió de plans de formació gratuïts.
- 0 punts per la documentació addicional i servei de resolució de dubtes.

A Castelldefels, 22 d'Abril de 2025

Joan Bas

Responsable de Projecte

INFORME TÉCNICO DE VALORACIÓN DE LAS OFERTAS QUE HACEN REFERENCIA A LOS CRITERIOS EVALUABLES MEDIANTE JUICIO DE VALOR

NÚM. DE EXPEDIENTE CTTC-2025-21

ANTECEDENTES

I.- En fecha 11 de febrero de 2025 se publicó mediante anuncio en el Perfil del Contratante de la Plataforma de la Generalitat, el procedimiento de contratación relativo al “Suministro de módulos cuánticos (FUTURO 6G) para el Centre Tecnològic de Telecomunicacions de Catalunya (CTTC)” Exp. CTTC-2025-21.

II.- En fecha 19 de marzo de 2025, incluido dentro del plazo para la presentación de ofertas, las siguientes empresas presentaron una proposición a la citada licitación:

LOTE NÚM. 1: Suministro de un sistema de transmisión, atenuación y medida para sistemas QKD basados en polarización.

- Keysight Technologies Sales España, S.L.U

LOTE NÚM. 2: Suministro de un sistema de detección de fotones, medida de fotones, sincronización y generación de números aleatorios para sistemas QKD basados en polarización.

- ID Quantique SA

LOTE NÚM. 3: Suministro de componentes electrónicos para desarrollar sistemas QKD.

- Thorlabs GmbH

LOTE NÚM. 4: Suministro de un analizador de la polarización tanto para fibra óptica como por espacio libre.

- Desert

LOTE NÚM. 5: Suministro de un SPDC con control de temperatura y láseres de bombeo.

- OPTOPRIM

LOTE NÚM. 6: Suministro de una placa Q variable.

- Photon Lines Optica SL

LOTE NÚM. 7: Suministro de una cámara perfiladora del haz óptico en banda IR.

- LASING S.A.

LOTE NÚM. 8: Suministro de un marcador temporal de fotones

- AUREA TECHNOLOGY SAS

III.- En fecha 25 de marzo de 2025, la Mesa de Contratación procedió a la apertura del Sobre 1 de la proposición presentada por el licitador, dando por admitida a la citada empresa.

IV.- En fecha 1 de abril de 2025, la Mesa de Contratación procedió a la apertura del Sobre 2 que contenía las proposiciones relativas a criterios evaluables mediante juicio de valor.

Atendiendo a estos antecedentes, y teniendo en cuenta los siguientes criterios previstos en el Anexo 3 del PCAP:

- **Características Técnicas y Cualitativas (30 puntos)**

- **Otros Criterios Subjetivos (10 puntos)**

- Plan de Formación
- Documentación Anexa

1. Características Técnicas y Cualitativas

El licitador presentará una memoria especificando las características técnicas, que se puntuaran de acuerdo con la tecnología y las prestaciones del equipo ofertado en relación con los requisitos detallados en el Pliego de Prescripciones Técnicas (PPT).

En la oferta técnica se valorará el nivel de detalle y calidad de las prestaciones del equipamiento que se propone entregar, en respuesta a los requisitos mínimos que se fijan en el pliego de prescripciones técnicas. La puntuación máxima será de 30 puntos a contar a partir de los requisitos mínimos.

Si en la valoración de criterios sujetos a juicio de valor de la propuesta técnica presentada por algún licitador se deduce incumplimiento o si no cumple los requisitos mínimos de las prescripciones técnicas establecidas en el correspondiente pliego, se considerará su oferta como inaceptable y no se procederá a su calificación, siendo excluida del procedimiento de adjudicación y haciéndolo constar en el informe de valoración, razonando los motivos que den lugar a dicha exclusión.

2. Otros criterios subjetivos

2.1 Plan de Formación

El licitador presentará un Plan de Formación Gratuito, indicando las sesiones propuestas, duración de cada sesión y contenido de las mismas.

El licitador deberá presentar una exposición detallada del plan de formación que pondrá a disposición del CTTC, con detalle de su planificación.

La calidad del plan de formación de la oferta técnica se valorará en función del nivel de detalle de las actividades planificadas, su coherencia con el resto de la oferta, su adecuación a la planificación general del proyecto y su eficiencia y efectividad para dar a conocer las aplicaciones del producto. Se valorará

con una puntuación superior a aquella propuesta que permita a la entidad tener un conocimiento mayor y mejor del productor antes de su puesta en funcionamiento, y en cualquier momento en que se produzcan actualizaciones. La puntuación máxima será de 5 puntos.

La calidad del plan de mantenimiento de la oferta técnica se valorará en función del nivel de detalle de las actividades planificadas, su coherencia con el resto de la oferta, su adecuación a la planificación general del proyecto y su aplicabilidad real. La puntuación máxima será de 5 puntos.

2.2 Documentación Anexa

El licitador indicará la relación de documentación anexa que entregará junto al suministro, por ejemplo, Manuales de Uso, FAQ's, etc que considere conveniente.

La calidad de la documentación anexa se valorará en función del nivel de detalle del producto, su coherencia con el resto de la oferta y su eficiencia y efectividad para dar a conocer las aplicaciones del producto. Se valorará con una puntuación superior a aquella propuesta que permita a la entidad tener un conocimiento mayor y mejor del productor en el momento de la entrega. La puntuación máxima será de 5 puntos.

A. VALORACIÓN DE LOS CRITERIOS EVALUABLES MEDIANTE JUICIO DE VALOR DE LA OFERTA PRESENTADA

- Análisis de las ofertas presentadas y admitidas.

OFERTA TÉCNICA MÁXIMO 40 PUNTOS LOTE 1

Empresas	1. Características Técnicas y Cualitativas	2.1 Plan de Formación	2.2 Documentación Anexa	TOTAL
Keysight Technologies Sales España, S.L.U	25	5	5	35

La propuesta presentada por Keysight Technologies Sales Spain, S.L.U. tiene como objetivo cubrir las necesidades de RU-SRCOM especificadas en el Lote 1 de la licitación de módulos cuánticos del proyecto UNICO 2023 FUTURO 6G. Este lote está orientado al suministro de un sistema de transmisión, atenuación y medición para un sistema QKD basado en polarización.

A continuación, se detallan los aspectos considerados:

Características Técnicas y Cualitativas

- Descripción de la arquitectura

La arquitectura propuesta por Keysight Technologies Sales Spain, S.L.U. para dar respuesta al Lote 1 consta de los siguientes bloques: i) Láser ajustable en la banda C. ii) Atenuador óptico variable. iii) Multímetro para la medición de señales ópticas de muy baja potencia. iv) Modulador de intensidad directa de la señal óptica. v) Controlador de polarización. vi) Generador de formas arbitrarias para soportar comunicaciones cuánticas.

- Listado de elementos de la plataforma

Los dispositivos propuestos por Keysight para dar respuesta al Lote 1 son:

- 1) **Láser sintonizable N7778C:** Rango de longitudes de onda de 1260 nm a 1650 nm, resolución de hasta 0,01 dB y rango de medición de -70 dBm a +20 dBm.
- 2) **Medidor de potencia óptica N7747C:** Alta sensibilidad, dos canales, rango de potencia de -110 a +10 dBm, con detectores InGaAs y tiempo de promedio variable.
- 3) **Switch óptico N7731C:** Conmutador óptico 1x4, tecnología MEMS, baja pérdida de inserción y alta repetibilidad.
- 4) **Generador de funciones 33622A:** Generador de formas de onda de doble canal, 120 MHz de ancho de banda, tecnología Trueform y programación mediante Matlab o Python.
- 5) **Multímetro óptico 8163B:** Dispositivo modular para pruebas de componentes ópticos, compatible con diversas configuraciones y aplicaciones.
- 6) **Sintetizador N7786C:** Controlador de polarización de alta velocidad con análisis en tiempo real.
- 7) **Analizador de polarización N7788C:** Equipo para el análisis de dependencia de polarización con alta velocidad de muestreo.
- 8) **Atenuador óptico N7765C:** Rango de atenuación de 0 a 60 dB, con soporte para niveles de entrada elevados.

- Elementos de Software

Se ofrece de manera gratuita una licencia de 3 años para el servidor de instrumentos Labber M5401L01A y el software para la gestión del escaneo del láser sintonizable N7700100C.

- Resumen de las mejoras técnicas ofrecidas

- 1) **Láser sintonizable N7778C:** Ampliación de cobertura a las bandas S, C y L.
- 2) **Medidor de potencia óptica N7747C:** Capacidad de medición de hasta -110 dBm, adecuado para sistemas cuánticos.
- 3) **Switch óptico N7731C:** No solicitado inicialmente, pero útil para la interconexión de dispositivos fotónicos.
- 4) **Generador de funciones 33622A:** Programable mediante Matlab y Python, con capacidad de automatización de pruebas.
- 5) **Multímetro óptico 8163B:** Prestación adicional para la medición de pérdidas ópticas.
- 6) **Sintetizador N7786C:** Control de polarización en recepción con soporte para bandas O, C y L.

- 7) **Analizador de polarización N7788C:** Puede situarse tanto en transmisión como en recepción y permite el control de la polarización de la señal transmitida o recibida.
- 8) **Atenuador óptico N7765C:** Atenuación de hasta 60 dB, adecuado para transmisiones de larga distancia.

- Documentación

Se incluyen las especificaciones técnicas completas de los componentes.

- Plan de Trabajo

No especificado.

- Experiencia en Proyectos Similares

No aportada.

- Plan de Formación

Se incluye un plan de formación de 3 días con la siguiente agenda:

- 1) Presentación y uso del láser sintonizable N7778C, atenuador óptico N7765C, medidor de potencia N7747C y controlador de polarización N778xC.
- 2) Automatización de mediciones y programación en Python.
- 3) Configuración del servidor de instrumentos Labber para la gestión integrada de los dispositivos.

- Documentación Anexa

Se adjunta una oferta técnica detallada con especificaciones de los dispositivos y licencias de software asociadas.

- Conclusiones

- 25 puntos por la solución técnica proporcionada.
- 5 puntos por incluir planes de formación gratuitos.
- 5 puntos por la aportación de documentación adicional y servicio de resolución de dudas.

OFERTA TÉCNICA MÁXIMO 40 PUNTOS LOTE 2

Empresas	1. Características Técnicas y Cualitativas	2.1 Plan de Formación	2.2 Documentación Anexa	TOTAL
ID Quantique SA	20	0	0	20

La propuesta presentada por ID Quantique SA tiene como objetivo responder a las demandas de la RU SRCOM en el Lote 2 de la licitación de módulos cuánticos del proyecto UNICO 2023 FUTURO 6G. Este lote está destinado a proporcionar un sistema de detección y medición de fotones, sincronización y generación de números aleatorios para sistemas QKD basados en polarización sin enlace.

A continuación, se detallan los aspectos considerados:

Características Técnicas y Cualitativas

- Descripción de la arquitectura

La arquitectura propuesta por ID Quantique SA para dar respuesta al Lote 2 de la licitación de módulos cuánticos de FUTURO 6G incluye: i) Sistemas fotodetectores para sistemas QKD basados en polarización o entrelazamiento. ii) Un sistema de sincronización entre transmisores y receptores de sistemas basados en polarización/entrelazamiento. iii) Un sistema de generación de números aleatorios cuánticos.

- Listado de elementos que forman parte de la plataforma

Los componentes seleccionados por ID Quantique para satisfacer los requisitos del Lote 2 son:

- ID QUBE Series:** Módulos detectores diseñados para aplicaciones como comunicaciones cuánticas y distribución de claves cuánticas (QKD). Ofrecen hasta un 35 % de eficiencia de detección, funcionamiento en puerta rápida (hasta 100 MHz) y en modo libre, bajo ruido oscuro (<800 Hz) y baja fluctuación temporal (<200 ps, típicamente <150 ps). Están disponibles en

versiones de espacio libre o acopladas a fibra (MMF 62,5 μm FC/PC), siendo esta última la seleccionada para SRCOM.

- 2) **ID 1000 Time Controller Series:** Solución integral para experimentos con fotones individuales que combina registro temporal, correlación de coincidencias y generación de retardos/impulsos. Dispone de cinco canales de entrada intercambiables con resolución de hasta 1 ps e incertidumbre <4 ps, permitiendo la medición de cuatro histogramas de coincidencias en paralelo. Incluye cuatro canales de salida programables con señales de hasta 250 MHz y posibilidad de sincronización de múltiples unidades. Se integra fácilmente mediante LabView y Python. Es un dispositivo idóneo para garantizar la alineación entre transmisor y receptor en los sistemas de generación de claves cuánticas.
- 3) **Quantis Appliance 2.0:** Generador de números aleatorios cuánticos (QRNG) para aplicaciones de seguridad y criptografía. Se integra fácilmente en cualquier red mediante API REST y permite la distribución de números aleatorios impredecibles a múltiples aplicaciones y sistemas en paralelo. Puede gestionar hasta 8.000 solicitudes de claves de 256 bits por segundo con baja latencia. Puede operar de forma independiente o integrarse en sistemas de comunicaciones cuánticas de SRCOM.

- Elementos de software

No aplicable.

- Resumen de las mejoras técnicas ofrecidas

- 1) **ID QUBE Series:** Se requerían tres fotodetectores de bajo ruido compatibles con MMF de 62,5 μm y conectores FC/PC. Los módulos proporcionados superan estos requisitos con una eficiencia de detección de hasta el 35 %, modos de funcionamiento avanzados y un ruido oscuro inferior a 800 Hz, especificaciones alineadas con las aplicaciones previstas por SRCOM a corto y medio plazo.
- 2) **ID 1000 Time Controller Series:** Se solicitaba un sistema de sincronización para alinear los estados de polarización en transmisión y recepción sin sesgo temporal, con cinco canales y

señales de sincronización de 100 MHz y 300 MHz. El dispositivo ofrecido cumple con estos requisitos y añade resolución de hasta 1 ps, cuatro canales de salida programables hasta 250 MHz/300 MHz y compatibilidad con Python y Matlab para control remoto y programación avanzada.

- 3) **Quantis Appliance 2.0:** Se requería un generador de números aleatorios apto para bastidores estándar de 1U y 19 pulgadas, con capacidad para gestionar 8.000 solicitudes a velocidades de hasta 55 Mbps. La solución propuesta cumple con estos requisitos y ofrece control remoto, soporte para VPN y APIs para una gestión multiusuario segura.

- Documentación

Se proporciona documentación técnica sobre los dispositivos :i) ID QUBE Series ii) ID 1000 Time Controller Series, y iii) Quantis Appliance 2.0

- Plan de trabajo

No incluido.

- Experiencia en proyectos similares

No aportada.

- Plan de formación

No especificado.

- Documentación anexa

Características técnicas.

- Conclusiones

- 20 puntos por la solución técnica proporcionada.
- 0 puntos por la inclusión de planes de formación gratuitos.
- 0 puntos por la documentación adicional y servicio de resolución de dudas.

OFERTA TÉCNICA MÁXIMO 40 PUNTOS LOTE 5

Empresas	1. Características Técnicas y Cualitativas	2.1 Plan de Formación	2.2 Documentación Anexa	TOTAL
OPTOPRIM	20	0	0	20

La propuesta presentada por OPTOPRIM tiene como objetivo satisfacer las necesidades de la RU SRCOM en el Lote 5 de la licitación de módulos cuánticos del proyecto UNICO 2023 FUTURO 6G. Este lote está destinado a proporcionar un SPDC con Control de Temperatura y Láseres de Bombeo.

A continuación, se detallan los aspectos considerados:

Características Técnicas y Cualitativas

- Descripción de la arquitectura

La arquitectura propuesta por OPTOPRIM en el Lote 5 de la licitación de módulos cuánticos de FUTURO 6G incluye: i) Cristal SPDC operando a 1550 nm., ii) Sistema de control de temperatura, i iii) Láser auxiliar de bombeo a 775 nm.

- Listado de elementos de la plataforma

Los componentes incluidos en la oferta de OPTIPRIM son:

- SPDC-1550-20-PG:** Dispositivo diseñado para generar pares de fotones entrelazados mediante conversión paramétrica espontánea (SPDC). Opera a una longitud de onda de 1550 nm con una potencia de salida de hasta 20 mW y una alta eficiencia en la generación de fotones.

- 2) **PTC-5000-MC:** Controlador de temperatura de alta precisión con un rango de control de $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ y una precisión de $\pm 0.001\text{ }^{\circ}\text{C}$. Ofrece estabilidad de $\pm 0.002\text{ }^{\circ}\text{C}$ y puede gestionar cargas térmicas de hasta 100 W . Compatible con RTDs o termistores, incluye protección contra sobrecalentamiento ($100\text{ }^{\circ}\text{C}$) y control remoto vía USB o RS-232.
 - 3) **SFL-775-PM-B:** Láser de bombeo de alta potencia para conversión de frecuencia en sistemas SPDC. Opera a 775 nm con una potencia de salida de hasta 20 mW y estabilidad de $\pm 1\%$. Trabaja en modo pulsado con duración de 7 ns y tasa de repetición de hasta 80 MHz . Modula con precisión y ofrece control de potencia dinámica.
- Elementos de software
No aplica.
 - Resumen de las mejoras técnicas ofrecidas
 - 1) **SPDC-1550-20-PG:** Según el PPT, los requisitos mínimos incluyen un SPDC tipo, fibra de salida PM1550, fibra de entrada PM85 y un rango de temperatura de $10\text{-}60\text{ }^{\circ}\text{C}$. La propuesta de OPTIPRIM incluye un empaquetado compacto de 20 mm y una guía de ondas de niobato de litio, que permite una eficiencia de conversión de hasta el 10% y soportar altas densidades de potencia óptica, ideales para aplicaciones de larga distancia.
 - 2) **PTC-5000-MC:** Los requisitos mínimos del PPT establecen un rango de temperatura de $20\text{-}75\text{ }^{\circ}\text{C}$ y uso de termostato PS-12-M. OPTOPRIM ofrece un sistema que cumple con los requisitos y aporta una precisión en el control de temperatura de $\pm 0.001\text{ }^{\circ}\text{C}$, estabilidad de $\pm 0.002\text{ }^{\circ}\text{C}$, soporte de cargas térmicas de hasta 100 W y control remoto vía USB o RS-232.
 - 3) **SFL-775-PM-B:** Los requisitos mínimos incluyen una longitud de onda de 775 nm , anchura de línea entre $2\text{-}10\text{ MHz}$, conexión a fibra PM780, conectores FC-APC y SMSR de 45 dB . El láser propuesto cumple con estas especificaciones y ofrece una estabilidad de potencia del 2% en 8 horas , facilitando mediciones de larga duración.

- Documentación

Incluye un resumen de las especificaciones de los componentes SPDC, controlador de temperatura y láser de bombeo, así como el número de unidades requeridas y el plan de entrenamiento.

- Plan de trabajo

No indicado.

- Experiencia en proyectos similares

No indicado.

- Plan de Formación

No hay un plan de formación específico, solo se proporciona un manual.

- Documentación Anexa

Se facilitan las fichas técnicas de los componentes SDPC-1550-20-PG, PTC-5000-MC y SFL-775-PM-B.

- Conclusiones

- 20 puntos por la solución técnica proporcionada.
- 0 puntos por la inclusión de planes de formación gratuitos.
- 0 puntos por documentación adicional y servicio de resolución de dudas.

OFERTA TÉCNICA MÁXIMO 40 PUNTOS LOTE 6

Empresas	1. Características Técnicas y Cualitativas	2.1 Plan de Formación	2.2 Documentación Anexa	TOTAL
Líneas de Fotones Optica S.L.	15	0	0	15

La propuesta presentada por Photon Lines Optica SL tiene como objetivo suministrar los requisitos de la RU SRCOM en el Lote 6 de la licitación de módulos cuánticos del proyecto UNICO 2023 FUTURO 6G. Este lote está destinado a proporcionar una placa Q variable.

A continuación, se detallan los aspectos que se han considerado:

Características Técnicas y Cualitativas

- Descripción de la arquitectura

No aplica ya que es un únicamente un componente, la placa Q variable.

- Lista de elementos que forman parte de la plataforma

Placa Q-Variable. Elemento fotónico para controlar la polarización de los haces ópticos.

- Elementos de software

No aplica.

- Resumen de las mejoras técnicas ofrecidas

La Placa-Q variable cumple con los requisitos mínimos deseados. Además, el dispositivo permite convertir haces de entrada polarizados linealmente en distribuciones de polarización complejas. También es capaz de generar frentes de onda helicoidales, con un tiempo de conmutación de

aproximadamente 100 ms, lo que lo hace ideal para ajustes en tiempo real, tal como se desea implementar en SRCOM.

- Documentación

Listado de características técnicas de la placa Q variable ofrecida.

- Plan de trabajo

No aportado.

- Experiencia en proyectos similares

No aportado.

- Plan de Formación

No aportado.

- Documentación Anexa

No aportado.

- Conclusiones

- 15 puntos por la solución técnica proporcionada.
- 0 puntos por la inclusión de planes de formación gratuitos.
- 0 puntos por la documentación adicional y servicio de resolución de dudas.

OFERTA TÉCNICA MÁXIMO 40 PUNTOS LOTE 7

Empresas	1. Características Técnicas y Cualitativas	2.1 Plan de Formación	2.2 Documentación Anexa	TOTAL
LASING S.A.	25	5	0	30

La propuesta presentada por LASING S.A. tiene como objetivo satisfacer las necesidades de la RU SRCOM en el Lote 7 de la licitación de módulos cuánticos del proyecto UNICO 2023 FUTURO 6G. Este lote está destinado a proporcionar una cámara perfiladora de haz óptico en banda IR.

A continuación, se detallan los aspectos que se han considerado:

Características Técnicas y Cualitativas

- Descripción de la arquitectura

No aplica, ya que es un único componente: la cámara perfiladora de haz óptico en banda IR.

- Lista de elementos que forman parte de la plataforma

La cámara C-RED 2 Lite en banda IR es una cámara SWIR de alta velocidad y bajo ruido, con un sensor InGaAs de 640 x 512 píxeles y una medida de píxel de 15 µm. Puede capturar hasta 600 fps a resolución completa y tiene una eficiencia cuántica superior al 70% en el rango espectral de 1,0 a 1,65 µm. La conversión es de 14 bits y el ruido de lectura es inferior a 30 electrones en ganancia alta. La cámara tiene un rango dinámico de 93,6 dB en modo HDR y un sistema de refrigeración termoelectrónico que mantiene la temperatura entre +5°C y +50°C. Las dimensiones son 69 mm x 59 mm x 59 mm con un peso de 0,4 kg, y el consumo energético es inferior a 20 W. Ofrece una interfaz USB 3.1 o CameraLink completo y un SDK compatible con Windows 10 y Linux Ubuntu.

- Elementos de software

No aplica.

- Resumen de las mejoras técnicas ofrecidas

En el PPT del Lote 7 de la licitación de módulos cuánticos del proyecto UNICO 2023 FUTURO 6G, se consideran los requisitos mínimos para la cámara perfiladora de haz óptico como: i) Velocidad máxima a fotograma completo: 600 fotogramas por segundo (fps), ii) Ruido de lectura con alta ganancia a 50 microsegundos hasta 600 fps: < 30 electrones. La cámara propuesta cumple con estas prestaciones mínimas, pero además ofrece la capacidad de ser controlada de forma remota mediante USB y permite la conexión a un ordenador. Por tanto, es de interés disponer de esta cámara.

- Documentación

Memoria técnica indicando las propiedades de la cámara.

- Plan de trabajo

No proporcionado.

- Experiencia en proyectos similares

No proporcionado.

- Plan de Formación

Se incluye un plan de formación de 1 día a cargo del personal de LASING y sin límite de asistencia.

- Documentación Anexa

No se aporta.

- Conclusiones

- 25 puntos por la solución técnica proporcionada.
- 5 puntos por la inclusión de planes de formación gratuitos.
- 0 puntos por la documentación adicional y servicio de resolución de dudas.

OFERTA TÉCNICA MÁXIMO 40 PUNTOS LOTE 8

Empresas	1. Características Técnicas y Cualitativas	2.1 Plan de Formación	2.2 Documentación Anexa	TOTAL
AUREA TECHNOLOGY SAS	20	1	0	21

La propuesta presentada por AUREA TECHNOLOGY SAS tiene como objetivo satisfacer las demandas de la RU SRCOM en el Lote 8 de la licitación de módulos cuánticos del proyecto UNICO 2023 FUTURO 6G. Este lote está destinado a proporcionar un marcador temporal de fotones.

A continuación, se detallan los aspectos considerados:

Características Técnicas y Cualitativas

- Descripción de la arquitectura

No aplica, ya que es un único dispositivo. En particular, **AUREA TECHNOLOGY SAS** propone como marcador de fotones el sistema **CHRONOXEA**.

- Listado de elementos que forman parte de la plataforma

CHRONOXEA es un módulo de correlación de fotones en tiempo (TCSPC) creado por AUREA Technology. Está diseñado para realizar mediciones de correlación temporal con una resolución de 13 ps y un rango de medida de hasta 1 segundo. El dispositivo cuenta con un canal de inicio y cuatro canales de parada independientes, lo que permite realizar mediciones de coincidencia, antibunching y otros experimentos

relacionados. Además, ofrece conectividad con el PC mediante un puerto USB y es completamente compatible con todos los detectores SPAD comerciales.

- Elementos de software

Controladores inherentes para medir las correlaciones de fotones en el PC.

- Resumen de las mejoras técnicas ofrecidas

CHRONOXA. Los requisitos mínimos establecidos en el PPT para este lote eran: i) Número de canales: 4, ii) Resolución temporal: 13 ps, iii) Rango de medida: desde cero hasta 1 s, iv) Velocidad de transferencia: hasta 1 M correlaciones/canal/segundo, v) Entradas en TTL/NIM, vi) Conector de fibra óptica: FC/APC, vii) Salida USB para la conexión al PC, viii) Bibliotecas en DLL con ejemplos.

El dispositivo propuesto por AUREA TECHNOLOGIES SL. cumple con los requisitos mínimos indicados y, además, es compatible con todos los detectores SPAD comerciales, lo que facilita su integración con otros sistemas de comunicación cuántica.

- Documentación

Especificaciones del sistema **CHRONOXA**.

- Plan de trabajo

No lo proporciona.

- Experiencia en proyectos similares

No la proporciona.

- Plan de Formación

Comenta que proporcionará soporte de 2 horas vía videoconferencia.

- Documentación Anexa

No la proporciona.

- Conclusiones

- 20 puntos por la solución técnica proporcionada.
- 1 punto por la inclusión de planes de formación gratuitos.
- 0 puntos por la documentación adicional y servicio de resolución de dudas.