

MEMÒRIA JUSTIFICATIVA

SUBMINISTRAMENT, INSTAL·LACIÓ I POSADA EN MARXA D'UN RECEPTOR DE DISTRIBUCIÓ DE CLAU QUÀNTICA PER A CONNEXIONS DE SATÈL·LIT EAGLE-1 PER A L'ICFO, EN EL MARC DEL PROJECTE < IBERIAN QCI > DEL PROGRAMA < CONNECTING EUROPE FACILITIES > DE LA COMISSIÓ EUROPEA

- **Contracte per a la prestació del subministrament especificat**
- **Objecte:** Subministrament, instal·lació i posada en marxa d'un receptor de distribució de clau quàntica per a connexions de satèl·lit Eagle-1 per a l'ICFO, en el marc del projecte <Iberian Qci > del programa < Connecting Europe Facilities > de la Comissió Europea.
- **Tramitació:** Ordinària anual
- **Procediment:** Obert
- **Regulació:** Harmonitzada
- **Codi de Contracte:** Expedient nº ICFO-2026-056
- **Codi NUTS:** ES11 /
- **Codi CPV:** 3800000-5; Equip de laboratori, òptic i de precisió (excepte ulleres)
- **Valor Estimat del contracte:** 700.000,00 Euros (IVA exclòs)

De conformitat amb el previst als articles 28, 100, 101 i 116.4, de la Llei 9/2017, de 8 de novembre, de Contractes del Sector Públic (en endavant, LCSP), a l'expedient de contractació s'han de justificar els aspectes que es detallen en els referits preceptes de la norma abans esmentada.

A tal efecte, el present informe té per finalitat donar compliment a allò establert als esmentats articles i s'emet, per tant, per tal de justificar els aspectes que s'estableixen a continuació en relació amb la contractació del Subministrament, instal·lació i posada en marxa d'un receptor de distribució de clau quàntica per a connexions de satèl·lit Eagle-1 per a l'ICFO, en el marc del projecte <Iberian Qci > del programa < Connecting Europe Facilities > de la Comissió Europea.

- I. Objecte del contracte
- II. Tramitació del contracte
- III. Necessitats a satisfer
- IV. Idoneïtat de l'objecte i contingut del contracte
- V. El pressupost de licitació
- VI. Valor estimat
- VII. Durada del contracte
- VIII. Elecció del procediment de licitació
- IX. Divisió en lots
- X. Criteris de solvència tècnica o professional, econòmica i financera
- XI. Criteris d'adjudicació
- XII. Condicions especials d'execució

- I. **Objecte del Contracte:** Subministrament, instal·lació i posada en marxa d'un un receptor de distribució de clau quàntica per a connexions de satèl·lit Eagle-1 per a l'ICFO, en el marc del projecte <Iberian Qci > del programa < Connecting Europe Facilities > de la Comissió Europea.
- II. **Tramitació:** Ordinària anual.
- III. **Necessitats a satisfer:** Les necessitats a satisfer mitjançant el present contracte consisteixen en la contractació del Subministrament, instal·lació i posada en marxa d'un un receptor de distribució de clau quàntica per a connexions de satèl·lit Eagle-1 per a l'ICFO, en el marc del projecte <Iberian Qci > del programa < Connecting Europe Facilities > de la Comissió Europea.

La contractació objecte del present expedient es fa necessària en ares de dur a terme la tasca d'investigació i recerca que desenvolupa l'ICFO prevista als estatuts de la institució.

Mitjançant el present contracte es satisfaran, de forma directa, clara i proporcional, les necessitats que s'especifiquen en la present memòria, doncs permetran als grups de recerca i al personal d'administració de l'entitat, desenvolupar les tasques pròpies de l'ICFO que depenen directament dels equips objecte del present contracte. Específicament es requereix cobrir les necessitats següents:

ICFO Optoelectronics Group (OptoGroup) actively participates in the development and demonstrations of quantum communication technologies in practical applications and real-world environment within the "Iberian QCI" project implementation of the EuroQCI initiative, whose objective is to deploy cross-border quantum connectivity between Spain and Portugal by employing satellite links or ground links.

Quantum communication protocols performances for Quantum Key Distribution (QKD) are limited by the great losses across fiber-based optical networks over long distances, making the use of trusted-nodes or quantum-repeaters unavoidable with the current state-of-the-art technology.

On the other hand, satellite-based optical links with the ground allow long distance quantum communication due to the lower losses in the free-space optical transmission. To validate quantum satellite-to-ground links, it is essential to integrate a Quantum Key Distribution Receiver (QKD RX) capable of supporting the reception, detection and resolution of QKD protocols based on specific encodings into ICFO Optical Ground Station.

The QKD RX will need to enable demonstrations and use-cases with advanced relative-phase-encoding BB84-decoy QKD protocols running over optical links in the C-band established with satellites orbiting in the LEO orbit under real environmental conditions, ensuring compliance with the requirements of the QKD Transmitter (QKD TX) used as payload in the satellite in the LEO orbit. In particular, demonstrations with soon-to-be-launched LEO satellite EAGLE-1 will need to be executed to establish quantum-safe connections between cross-border nodes not only across Spain and Portugal, but spanning the whole European Union. Therefore, the QKD RX specifications will need to be compliant and compatible with EAGLE-1 consortium prescriptions and ICFO Optical Ground Station (OGS).

En conseqüència, aquesta contractació esdevé imprescindible per l'assoliment de l'objecte i finalitat perseguida per l'ICFO i dels projectes que s'estan duent a terme des d'aquesta entitat.

Es tracta d'un contracte de subministrament amb un valor estimat de **700.000,00 Euros**, adjudicat per part de un poder adjudicador que no té la condició d'Administració Pública.

ICFO no disposa dels mitjans personals, ni dels recursos tècnics adients per tal de realitzar aquestes actuacions, i per tant es considera oportú procedir a la contractació amb tercers, tot respectant el principi d'estabilitat pressupostària i de control de la despesa, i amb total respecte als principis d'eficàcia, eficiència, publicitat, transparència, no discriminació i igualtat de tracte.

- IV. Idoneïtat del contracte:** L'ICFO resulta competent per a dur a terme la contractació descrita a l'apartat primer de la present memòria justificativa en virtut del que disposen els seus estatuts socials.

L'article 5.a) dels citats estatuts socials, integrats a l'escriptura de constitució de la Fundació, de data 6 de març de 2002; i modificat per l'escriptura d'elevació a públic d'acords del Patronat de l'ICFO de data 3 de novembre de 2020, estableix que són finalitats de la Fundació, entre d'altres, les següents:

a) La recerca, la formació superior i l'increment del sector industrial en l'àmbit de les ciències i tecnologies fotòniques en el seu més ampli ventall d'incidència, incloent les tecnologies de la informació i de les comunicacions, les nanotecnologies, les biotecnologies i ciències de la salut i de la vida, les tècniques d'imatge, les tecnologies quàntiques, la ciberseguretat, els nous materials, les tecnologies fotovoltaiques, d'il·luminació i eficiència energètica, la sostenibilitat i la cura del medi ambient, els làsers i els sistemes i les tecnologies làser en general, i les tecnologies fotòniques industrials, entre d'altres.

Per tant doncs, i tenint en compte que l'objecte del contracte té per finalitat la consecució dels objectius establerts als estatuts socials de l'ICFO, aquest resulta plenament competent per a la seva licitació i per tant, queda confirmada la idoneïtat de la present contractació.

- V. Pressupost de licitació:** Segons allò que disposa l'article 100 de la LCSP, s'entén per pressupost base de licitació el límit màxim de despesa que, en virtut del contracte pot comprometre l'òrgan de contractació, inclòs l'Impost del Valor Afegit.

El pressupost s'ha elaborat tenint en consideració els preus habituals del mercat al sector, així com els preu d'altres contractacions realitzades de característiques similars a la licitació actual.

Així mateix, aquest pressupost s'ha actualitzat conforme als estudis de mercat realitzats per tal de dur a terme el present contracte, per la qual cosa el càlcul del pressupost base de licitació inclou tots els costos directes i indirectes, despeses generals d'estructura i benefici industrial.

Atenent a que el pressupost de licitació ha de ser adequat als preus de mercat, havent de tenir en consideració els costos directes (85%) i indirectes (10%) i altres eventuales despeses (5%) calculats per a la seva determinació de manera estimativa, es fixa el següent pressupost de licitació:

- Costos directes: 85% del pressupost de licitació.
 - o Aquests correspondran als costos de personal i costos de matèria prima.
- Costos indirectes: 5% del pressupost de licitació.
 - o Aquests correspondran als costos de manteniment i logística.
- Costos estructura: 4% del pressupost de la licitació.

- Marge benefici: 6% del pressupost de licitació.

Costos directes	595.000,00 €
Costos indirectes	35.000,00 €
Cost d'estructura	28.000,00 €
Benefici industrial	42.000,00 €
Total pressupost base de licitació (IVA exclòs)	700.000,00 €
Total pressupost base de licitació (IVA inclòs)	847.000,00 €

- VI. Valor estimat del contracte:** Segons allò que disposa l'article 101 de la LCSP, s'entén per valor estimat del contracte el valor l'import total, sense incloure l'Impost del Valor Afegit, pagador segons les estimacions realitzades.

Justificació dels costos de la contractació: L'import del present subministrament s'ha obtingut a partir d'una prospecció de mercat, essent els preus de mercat vigents.

Desglossament del valor estimat del contracte:

- Pressupost base de licitació (sense IVA): 700.000,00 Euros
- Possible pròrroga: No procedeix
- Possibles modificacions: No procedeix
- Possibles opcions eventuais: N/A
- Total valor estimat del contracte: 700.000,00 Euros (IVA exclòs).

- VII. Termini d'execució:** Veure PPT.

- VIII. Justificació del procediment utilitzat per l'adjudicació del contracte:** El present contracte s'adjudicarà mitjançant procediment obert subjecte a regulació harmonitzada, de conformitat amb el que s'estableix a la LCSP, essent necessària la preparació dels plecs de clàusules administratives particulars i de prescripcions tècniques que regeixin la corresponent licitació.

- IX. Divisió en lots:** L'objecte no admet divisió en lots. Tractant-se d'un contracte que té per objecte el subministrament d'un sol equip, ha de ser prestat per un únic contractista i no admet la seva divisió en lots.

En cas de procedir a la divisió en lots, es podrien generar sobrecostos a nivell econòmic i financer, i resultaria molt perjudicial per l'ICFO.

Per tant, tenint en compte les raons exposades al llarg del present informe així com als Plecs de Prescripcions Tècniques, i d'acord amb el que disposa l'article 99.3.b) LCSP, b) el fet que es realitzin les prestacions compreses a l'objecte del contracte dificultaria la correcta execució del mateix, doncs implicaria la necessitat de coordinar l'execució de les diferents prestacions, qüestió que es podria veure impossibilitada per la seva divisió en lots i execució per una pluralitat de contractistes diferents, no procedeix la divisió del contracte indicat en lots.

- X. **Criteris de solvència:** Atenent a que l'objecte del contracte és el servei indicat, i que el seu valor estimat és **700.000,00 Euros**, es proposen els següent criteris de solvència:

A) Solvència econòmica i financera:

Les empreses licitadores hauran de complir, **alternativament**, un dels dos requisits de solvència econòmica indicats a continuació:

(i) **Volum de negoci (87.1.a LCSP).**

Declaració sobre el volum anual de negocis o, si s'escau, volum anual de negocis en l'àmbit d'activitats corresponent a l'objecte del contracte, referit al millor exercici dins dels tres últims exercicis disponibles en funció de la data de constitució o d'inici de les activitats de l'empresari, en la mesura que es disposi de les referències d'aquest volum de negocis.

El volum global de negoci anual en un dels darrers tres anys haurà de ser de com a mínim d'import igual o superior al pressupost de licitació (700.000,00 €)

Per acreditar el compliment del requisit, el licitador haurà de presentar els seus comptes anuals aprovats i dipositats al Registre Mercantil o certificació de l'esmentat dipòsit mitjançant nota simple informativa expedida pel Registrador, i si l'empresari no està inscrit al Registre Mercantil dipositats en el registre oficial en el que hagi d'estar inscrit. Els empresaris individuals no inscrits en el Registre Mercantil acreditaran el seu volum anual de negocis mitjançant els seus llibres d'inventaris i comptes anuals legalitzats pel Registre Mercantil. Els licitadors hauran d'aportar juntament amb els comptes anuals una declaració signada per l'apoderat indicant el volum de negocis global de l'empresa.

(ii) **Disposició d'una assegurança de Responsabilitat civil (87.1.b de la LCSP).**

Disposar d'una assegurança de responsabilitat civil per import assegurat igual o superior a 700.000 €.

Per acreditar el compliment del requisit, el licitador haurà de presentar justificació documental de disposició de l'assegurança esmentada.

B) Solvència tècnica o professional:

Per l'admissió al procediment, els licitadors hauran d'haver executat en un dels darrers tres exercicis subministraments de naturalesa similar o anàloga als que son objecte del present contracte per un import igual o superior al pressupost de licitació, IVA exclòs (700.000 €).

Per l'acreditació de l'experiència mínima obligatòria el licitador proposat adjudicatari haurà d'aportar una relació dels principals serveis efectuats en el curs de com a màxim els tres últims anys, indicant-ne l'import, l'objecte, les dates i la naturalesa del destinatari públic o privat. Addicionalment, els serveis efectuats s'acreditaran mitjançant certificats de bona execució expedits o visats per l'òrgan competent, quan el destinatari és una entitat del sector públic o quan el destinatari és un comprador privat, mitjançant un certificat expedit per aquest.

- XI. **Criteris d'adjudicació:** De conformitat amb l'article 145.1 LCSP i atenent a l'objecte del contracte de referència, es proposen els següents criteris d'adjudicació que es relacionaran tot seguit.

Així mateix, i de conformitat amb l'article 145 de la LCSP estableix «l'adjudicació dels contractes es realitzarà utilitzant una pluralitat de criteris d'adjudicació d'acord amb la millor relació qualitat-preu», i a més a més «la millor relació qualitat-preu s'avaluarà d'acord amb criteris econòmics i quantitius».

L'article 146 de la LCSP, que estableix que quan s'utilitzen una pluralitat de criteris d'adjudicació, per a determinar els mateixos, sempre que sigui possible, es donarà preferència a aquells criteris que facin referència a característiques de l'objecte del contracte que poden valorar-se mitjançant xifres o percentatges que s'obtenen per l'aplicació de les fórmules matemàtiques establides en els plecs.

Per tant, tenint en compte aquesta reflexió i amb la finalitat de garantir una comparació objectiva del valor relatiu dels licitadors que permeti determinar, en condicions de competència efectiva, quina oferta és l'oferta econòmicament més avantatjosa, es donarà més preponderància als criteris de valoració avaluable mitjançant elements objectius, envers el que es valoren mitjançant judici de valor, que tenen una preponderància menor.

Considerem que els criteris d'adjudicació automàtics son un component clau en la correcta gestió i en l'eficiència dels fons públics, redueix molt significativament el marge d'apreciació que l'òrgan de contractació disposa per a valorar les ofertes que aquest sistema comporta; per tant, més seguretat jurídica, així com menys risc que es cometin arbitrietats i equivocacions.

Per altra banda, en aquest concurs concret és necessari dur a terme la valoració tècnica de l'equip a subministrar. Això és així pel fet que, el citat equip està destinat a dur tasques de recerca i investigació molt concretes i amb unes característiques molt específiques que han de ser objecte d'avaluació subjectiva, doncs d'altra manera no es podria garantir la idoneïtat de l'equip a subministrar.

De conformitat amb l'article 146.2 de la LCSP, per a l'avaluació de les ofertes conforme a criteris exposat fins aquest moment, es procedirà tal i com s'indica a continuació:

CRITERIS D'ADJUDICACIÓ AVALUABLES MITJANÇANT FÓRMULES AUTOMÀTIQUES

Màxim 85 punts, desglossats de la següent manera:

- **OFERTA ECONÒMICA (màxim 70 punts)**

La puntuació es calcularà amb la següent fórmula, de conformitat amb la Directriu 1/2020, d'aplicació de fórmules de valoració i puntuació de les proposicions econòmica i tècnica de la Direcció General de Contractació Pública de la Generalitat de Catalunya:

$$P_v = \left[1 - \left(\frac{O_v - O_m}{IL} \right) \times \left(\frac{1}{VP} \right) \right] \times P$$

P_v = Puntuació de l'oferta a Valorar
 P = Punts criteri econòmic
 O_m = Oferta Millor
 O_v = Oferta a Valorar
 IL = Import de Licitació
 VP = Valor de ponderació

Valor de ponderació = 1

S'exclouran les ofertes que superin el pressupost base de licitació.

Justificació de la fórmula i del criteri:

Es considera que l'oferta econòmica més baixa respon a la gestió eficient dels recursos públics com a principi essencial de l'actuació de l'administració pública. S'aplica un valor de ponderació vinculat al pes del criteri preu en relació a la valoració total, seguint les recomanacions de la Directriu 1/2020 d'aplicació de fórmules de valoració i puntuació de les proposicions econòmica i tècnica, emesa per la Direcció General de Contractació Pública de la Generalitat de Catalunya.

En el cas que de l'aplicació de la fórmula anterior s'obtinguin puntuacions negatives, es considerarà que la puntuació obtinguda és igual a zero.

L'empresa que presenti una oferta amb un preu superior al preu de sortida de la licitació, quedarà automàticament exclosa del procediment.

Ofertes amb valors anormals o desproporcionats

Per detectar ofertes amb valors anormals o desproporcionats s'aplicarà allò previst a l'article 149 de la LCSP. Essent el preu ofert un dels criteris objectius que serveixen de base per a l'adjudicació del contracte, es considerarà, en principi, que una oferta presenta valors anormals o desproporcionats si excedeix en un 10% o més a la mitja aritmètica dels percentatges de baixa de totes les ofertes presentades. Si només es presenten dos licitadors, es considerarà que l'oferta presenta valors anormals o desproporcionats aquella oferta que sigui inferior en més d'un 20% a l'altra. En cas que únicament concorri un licitador, es considerarà que l'oferta presenta valors desproporcionats quan sigui inferior en més d'un 30% al pressupost de licitació.

Quan es detecti que una oferta presenta valors anormals o desproporcionats, la Mesa de Contractació requerirà a les empreses que han presentat les ofertes per tal que, en un termini de deu dies hàbils a comptar des del dia següent al de la recepció del requeriment, justifiquin i desglossin de manera raonada i detallada el baix nivell del preu ofert o de costos, o qualsevol altre paràmetre en base al qual s'hagi definit el valor anormal o desproporcionat de l'oferta, mitjançant la presentació de tota la informació i documents que resultin pertinents a aquests efectes.

Finalment, la Mesa de Contractació avaluarà tota la informació i documents proporcionada pel licitador en el termini atorgat a l'efecte, amb l'assessorament tècnic del servei corresponent i, elevarà a l'Òrgan

de Contractació de forma motivada la corresponent proposta d'acceptació o rebuig de l'oferta presentada.

- **ALTRES CRITERIS AVALUABLES AUTOMÀTICAMENT (màxim 15 punts)**

1) Requeriments del sistema QKD RX (màx. 10 punts):

Test i Validació (2 punts):

1. La proposta inclourà plans FAT i SAT utilitzant una font de prova QKD que emuli l'estructura de trama de senyal TX QKD d'EAGLE-1 descrita al document "El protocol QKD d'Eagle-1 - Esquer BB84 codificat en fase en una aplicació pràctica de QKD per satèl·lit". Aquesta font de prova QKD també validarà les funcionalitats d'estabilització i sincronització de fase descrites als punts 3.3.a i 3.3.b.

Detectors (6 punts):

2. La proposta inclourà un SNSPD amb quatre canals acoblats de manteniment de polarització (2 punts).
3. La proposta inclourà un SNSPD muntable en rack (2 punts).
4. La proposta inclourà un SNSPD amb un jitter demostrat dels detectors inferior a 25 ps (2 punts).

Filtre d'enllaç descendent (2 punts):

5. La proposta inclourà una unitat de filtre d'amplada de banda de 0,3 nm per separar el senyal QKD de baixada a 1565,5 nm del senyal clàssic de baixada a 1553,33 nm, garantint el nivell d'atenuació/aïllament del senyal QKD segons les recomanacions de SES al document "EAGLE1-00149-SYS-SPC-FAU QKD Protocol Design Definition File for the European Commission" (2 punts).

La puntuació respecte aquests requeriments del sistema QKD RX s'atorgarà seguint la següent fórmula:

$$P_{QKD_RX} = 10 * \frac{N_{reqQKD_RX}}{5}$$

On N_{req} QKD RX és el nombre de requeriments que s'evaluen.

2) Extensió de la garantia (màx. 5 punts)

La garantia mínima haurà de ser de 2 anys. S'atorgaran punts addicionals en cas que la garantia total es correspongui amb el següent nombre d'anys:

- Garantia de 3 anys: 2,5 punts
- Garantia de 4 anys: 5 punts

Caldrà adjuntar al Sobre 3 la documentació tècnica de l'equipament on es reflecteixi la informació indicada en relació amb els criteris avaluable automàticament que es relacionen en aquests apartats 1) i 2).

CRITERIS D'ADJUDICACIÓ AVALUABLES MITJANÇANT JUDICI DE VALOR

Màxim 15 punts, desglossats de la següent manera:

- **CRITERIS AVALUABLES SUBJECTIVAMENT (màxim 15 punts)**

S'avaluaran els apartats els següents apartats, d'acord amb el que es descriu a la clàusula 5 del plec de prescripcions tècniques:

- **Capacitat d'actualització (5 punts):**

S'avaluarà el nivell de suport del sistema a una arquitectura polivalent de codificació per polarització que es pugui ampliar per implementar futures aplicacions addicionals; es poden integrar mòduls addicionals al sistema —permetent la implementació de diferents esquemes QKD, com ara els de codificació per polarització— o bé afegir-los fàcilment en el futur gràcies a les característiques del sistema. Es valorarà positivament la capacitat d'actualització del programari per permetre l'accés a noves funcionalitats.

- **Suport (10 punts):**

L'avaluació tindrà en compte en quina mesura el licitador ofereix suport per al procés de certificació de xarxa (NCP) de SES, pel que fa a l'assistència remota o presencial, l'extensió temporal del suport durant l'NCP i la capacitat de resposta en la resolució de problemes, més enllà de la simple correcció de defectes de maquinari i programari derivats d'incidències detectades durant la Fase 2. Es valorarà positivament un suport ampliat que cobreixi tot el procés de certificació de xarxa.

A partir de la informació continguda a les Especificacions Tècniques en què es detalla la informació que ha de contenir cadascun dels apartats, el licitador haurà de presentar una proposta tècnica. S'avaluarà negativament la manca de coherència entre la proposta presentada i els apartats enumerats i les explicacions de les especificacions Tècniques.

Els licitadors en les seves propostes no podran incorporar elements que siguin susceptibles de ser avaluats d'acord als criteris de valoració automàtica. S'adverteix expressament que la incorporació d'informació dels criteris automàtics en el sobre número 2 podrà donar lloc a l'exclusió de la proposta.

PUNTUACIÓ TOTAL: De 0 a 100 punts.

XII. Condicions especials d'execució: d'acord al previst a la clàusula 23a del plec de clàusules administratives.

Castelldefels, a data de la seva signatura digital

Cristina López
Legal Affairs