

Fundació Institut Català d'Investigació Química

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PER A LA CONTRACTACIÓ, PEL PROCEDIMENT OBERT, SUBJECTA A REGULACIÓ HARMONITZADA, DEL SUBMINISTRAMENT I INSTAL·LACIÓ DELS ELEMENTS NECESSARIS PER A L'ACTUALITZACIÓ D'UN ESPECTRÒMETRE DE RESSONÀNCIA MAGNÈTICA NUCLEAR DE 500 MHz AMB SONDA REFREDADA CRIOGÈNICAMENT PER A L'INSTITUT CATALÀ D'INVESTIGACIÓ QUÍMICA.

EXP: 23-2026

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PER A LA CONTRACTACIÓ, PEL PROCEDIMENT OBERT, SUBJECTA A REGULACIÓ HARMONITZADA, DEL SUBMINISTRAMENT I INSTAL·LACIÓ DELS ELEMENTS NECESSARIS PER A L'ACTUALITZACIÓ D'UN ESPECTRÒMETRE DE RESSONÀNCIA MAGNÈTICA NUCLEAR DE 500 MHz AMB SONDA REFREDADA CRIOGÈNICAMENT PER A L'INSTITUT CATALÀ D'INVESTIGACIÓ QUÍMICA.

1. Objecte de contracte

L'objecte de contracte és l'adquisició dels elements necessaris per a l'actualització d'un espectròmetre de Ressonància Magnètica Nuclear de 500 MHz amb sonda refredada criogènicament per a l'Institut Català d'Investigació Química.

2. Característiques tècniques

Les característiques tècniques mínimes requerides per a l'objecte de contracte s'especifiquen seguidament. Les característiques tècniques de l'equip objecte de contracte han de ser les especificades a aquest apartat 2 o equivalents.

2.1. Generalitats:

- L'equip ha de tenir marcatge CE.
- La instal·lació de l'equip ha d'estar inclosa en el pressupost de licitació.
- L'equip a actualitzar, instal·lat actualment a l'ICQ, és un espectròmetre de Ressonància Magnètica Nuclear de 500 MHz, Bruker Avance III, amb número de sèrie PH000110 (10017561), amb crio sonda QNP equipada amb ATM i gradients z (número de sèrie Z105997/02.02/00007) i crioplatàforma (número de sèrie Z106902/03.00/00222 Cooling Unit/4 2M KPL). L'equip incorpora reliqüefacció i recirculació del nitrogen líquid evaporat de l'imant.
- Els elements mínims que han de formar part de l'actualització de l'esmentat equip, objecte de contracte de la present licitació, seran la consola, la sonda refredada criogènicament, la crioplatàforma i un automostrejador i una unitat de refredament de nova adquisició. Les característiques tècniques mínimes d'aquests elements, es defineixen als punts següents.
- L'equip ha de seguir podent realitzar tots els experiments (programes de polsos) que pot realitzar abans de l'actualització.

2.2. Característiques tècniques de la consola:

2.2.1. Consola de radiofreqüències (RF) de dos canals de transmissió-recepció.

- Router Ethernet amb fins a 14 ports TCP/IP.
- Relotge de sistema de 80 MHz, amb resolució de temps 12.5 ns.
- Control de gradients per a tots els amplificadors de gradients necessaris.
- Fins a 8 canals de radiofreqüència (RF).
- Fins a 4 trigger inputs amb 12.5ns de resolució.
- Fins a 4 controls d'output en temps real amb 12.5ns de resolució.
- Font de corrent B0 (LOCK) ultra estable i de ultra baix soroll.
- Fonts de corrent de shims.
- Control de temperatura per fins a 4 canals de temperatura variable.
- Amplificadors de gradients de alta resolució.
- Sistema de preamplificadors amb fins a 8 preamplificadors de RF.

- Tuning i matching automàtic de sonda integrat.
- Interfície per a la identificació de sonda.

2.2.2. Sistema de shims, gradients i lock.

- Sistema de shims amb matriu de 36 Gradients de Shim, bobina B0, sensor de temperatura PT100 i identificació de codi.
- Electrònica de shims amb 20 fonts de corrent de shim, cada una amb 20Bit de resolució digital i rang de corrent de shim de +/- 1A cadascuna.
- Preamplificador de gradients Z preparat per shimming mitjançant gradients de camp polsats. Amb 10A màxim, resolució de 21Bit, longitud de pols de 50ms per segon màxim, i preèmfas incorporat d'origen.
- Unitat de lock de 2H amb font de corrent B0 integrada i transmissor-receptor de RF de 2H amb un amplificador incorporat de 10W de RF.
- Potència de gradients suficient per a poder realitzar tot tipus d'experiments de difusió (DOSY).

2.2.3. Sistema de transmissió-recepció.

- Transmissor-receptor per canal de RF. Amb
 - 5 a 1200 MHz (transmissió i recepció).
 - Resolució de temps de 12.5ns.
 - Ajust simultani d'amplitud, fase i freqüència de 12.5ns.
 - Seqüenciador de memòria de forma d'ona de 1GB.
 - Freqüència Inter mitja alta (IF) >1.8 GHz.
 - Fins a 10 MHz d'amplada espectral amb resolució digital (effective dynamic range) > 17 bit (SWH <5 MHz), >19 bit (SWH <1 MHz), >23 bit (SWH <6 kHz).
 - 240 MSPS/16 Bit ADC, Digital Down Converter (DDC).
 - 960 MSPS DAC, Digital Up Converter (DUC).
- Amplificador de RF amb canal linear doble d'alta potència per a observació i desacoblament de nuclis X, 1H (i 19F).
 - RF controlades via ordinador amb monitorització de potència i diagnòstic.
 - Rang de freqüència 15-600MHz pel canal BB, 180-600MHz pel canal 1H.
 - Potència de RF. 1H Min. 500W RF (max. 50W CW). BB Min. 100W RF (max. 25W CW).
 - Blanking controlat per programa de polsos.
- Preamplificador, amb tecnologia transistor FET GaAs. Per observació/desacoblament de 1H i 19F i operació de lock de 19F.
 - Soroll de sistema ultrabaix $\approx 1.0\text{dB}$.
 - Capacitat per a pic de potència màxim 4kW.
 - Commutador transmissió/recepció actiu.
 - Detector de potència de RF incorporat.
 - Calibrat d'origen per a tuning i matching acurat
- Preamplificador, amb tecnologia transistor FET GaAs. Per observació/desacoblament de 2H i operació de lock de 2H.
 - Soroll de sistema ultrabaix $\approx 1.4\text{dB}$.
 - Capacitat per a pic de potència màxim 500W.
 - Commutador transmissió/recepció actiu.
 - Canvi de mode ràpid, controlat per programa de polsos.
 - Router per lock de 2H i observació de 2H incorporat.
 - Calibrat d'origen per a tuning i matching acurat.
- Preamplificador, amb tecnologia transistor FET GaAs. Per observació/desacoblament de nuclis de 57Fe a 19F amb filtre per aturar 1H incorporat.
 - Soroll de sistema ultrabaix $\approx 1.4\text{dB}$.

- Capacitat per a pic de potència màxim 500W.
- Commutador transmissió/recepció actiu.
- Calibrat d'origen per a tuning i matching acurat.

2.2.4. Unitat de control de temperatura.

- Sensor de temperatura digital amb resolució superior a 5 mK.
- Estabilitat de temperatura de l'ordre de 10 mK/K.
- Suport a diversos tipus de sensors (e.g. termoparell t o E, PT100).
- Flux de gas de control i monitorització de la temperatura variable fins a 3000l/h.
- Protecció contra congelació incorporada junt amb la sonda refredada criogènicament.
- Fins a 4 canals d'escalfament independents.
- Preparat per a RMN d'alta temperatura (>300 C amb sondes per alta temperatura).
- Suport per a unitats de refredament i accessoris de refredament amb nitrogen líquid.
- Fàcil inserció de mostra amb diferents tipus de spinner (ceràmic, KEL-F, etc.).
- Termòmetre de RMN per a determinació acurada de temperatura de mostra.

2.3. Característiques tècniques de l'estació de treball:

- CPU. Intel Core i7 - 14700K, 3.4 GHz 16 Cores.
- RAM 32GB (1x32GB) DDR5 4.8 GHz UDIMM.
- GPU Nvidia T400 4GB.
- SSD 2TB PCIE 2280 OPAL2 TLC M.
- 2on Ethernet: HP Flex 1GBE Single Port.
- Ratolí i teclat.
- Windows 11 Pro preinstal·lat.
- Software per adquisició i processat d'espectres de RMN i per gestió de sonda refredada criogènicament /crioplataforma.

2.4. Característiques tècniques de la sonda refredada criogènicament i la plataforma de refredament:

- Sonda refredada criogènicament per heli gas de dos canals BroadBand-Protó per tubs de 5 mm. El canal BroadBand inclou 19F i va de 31P a 15N. Amb observació i/o desacoblat de heteronucli. El canal protó pot fer observació i/o desacoblat de 1H. Lock de 2H. Gradient Z amb 5G/A*cm. Tuning i matching automàtic. T variable de -40 C a 150 C. Gas per temperatura: nitrogen.
- Plataforma de refredament refredada per aigua amb tot el necessari per al seu bon funcionament. La plataforma incorpora recirculació de nitrogen gas evaporat de l'imant i reliquiefactat i reconduït dins el dewar de l'imant.
- L'antiga criosonda actualment instal·lada a l'instrument, criosonda QNP equipada amb ATM i gradients z (número de sèrie Z105997/02.02/00007), s'ha de mantenir operativa. En cas d'això no ser possible, s'ha d'incorporar una segona sonda refredada criogènicament, com a backup, degudament configurada, instal·lada i a punt per utilitzar.

2.5. Característiques tècniques de l'automostrejador:

- Robot que canviï automàticament els tubs de mostra de l'espectròmetre.
- Capacitat de fins a 60 tubs com a mínim.
- Els tubs han de poder ser de qualsevol longitud i de diàmetre de 5 mm.
- L'automostrejador ha d'estar controlat per interfície i software a través de l'estació de treball.

- L'automostrejador ha de venir equipat amb 60 spinners, com a mínim, per a poder-hi treballar.

2.6. Característiques tècniques de la unitat de refredament:

- Una unitat de refredament que permeti fer experiments a baixa temperatura (de 0 °C a -40 °C) sense la necessitat de nitrogen líquid.

3. Millores

Es valorarà com a millora en l'oferta el següent:

- Dotació de 60 spinners per a tubs de RMN de 5 mm, de material Kel-F amb alta tolerància a la temperatura (de -40 C a + 120 C). Aquests spinners són addicionals als demanats al punt 2.5.

4. Manteniment i assistència Tècnica

L'empresa licitadora haurà de poder garantir el servei tècnic de tots els elements objecte de contracte.

El temps de resposta per part del servei tècnic no podrà ser superior a 48 h.

5. Interlocutors

L'adjudicatari nomenarà un interlocutor vàlid per resoldre les qüestions derivades del funcionament general del subministrament.

L'interlocutor de l'ICIQ serà la persona que es designi a tal efecte, pertanyent a les *scientific core facilities*.

6. Període de garantia

Garantia per a tot l'equip en conjunt: mínim 1 any.

S'entén per garantia la reparació de l'equip sense cap cost sempre i quan la reparació no sigui necessària degut a un mal ús de l'equip.

7. Termini de lliurament

El termini de lliurament queda fixat en un màxim de 6 mesos a comptar des de la data de signatura del contracte.

8. Lloc de lliurament

L'adjudicatari instal·larà l'equipament subministrat a la seva ubicació definitiva dins els laboratoris de l'ICIQ.

9. Reducció de l'impacte ambiental del subministrament

Es valorarà que l'empresa adjudicatària compleixi amb els següents criteris en matèria mediambiental:

- Que l'empresa licitadora disposi d'una política mediambiental implantada a l'empresa que ajudi a reduir l'impacte ambiental del subministrament objecte del contracte. Si se'n disposa caldrà adjuntar-la.
- Els materials utilitzats en l'embalatge, protecció i transport dels subministraments seran preferiblement reciclats i novament reciclables o reutilitzables. Incorporaran les impressions estrictament necessàries per efectuar la correcta identificació, traçabilitat i transport del subministrament i no s'hi utilitzaran tintes que continguin substàncies nocives per al medi o amb continguts en metalls. Caldrà acreditar aquest requisit mitjançant declaració responsable prèvia al transport i podrà ser contrastat durant el subministrament.
- El desembalatge i recollida de residus generats durant el subministrament i instal·lació de l'equip correrà a càrrec de l'adjudicatari, inclosos els elements actualment instal·lats a l'equipament de l'ICIQ i que seran substituïts en l'actualització. L'adjudicatari retirarà els residus del centre i en farà un tractament responsable d'acord amb la legislació vigent. Aquesta mesura es justificarà aportant una declaració responsable i un cop realitzat el servei, aportant la corresponent identificació de l'empresa o empreses de residus acreditades que es faran càrrec de la seva gestió.
- Els mitjans de transport terrestres emprats durant el transport del subministrament seran de baixes emissions. Aquesta mesura es justificarà aportant una declaració responsable i, un cop realitzat el servei, aportant la certificació de l'empresa de transports que així ho acrediti o la fitxa tècnica del vehicle utilitzat en el subministrament on es puguin contrastar les generacions dels motors i els nivells d'emissió.

En cas d'oferir aquestes mesures i finalment incomplir-les suposarà l'aplicació de les corresponents penalitzacions establertes en el Plec de Clàusules Particulars.

10.- Pressupost de licitació

El pressupost de licitació queda fixat en la quantitat de 1.037.000,00 € (IVA exclòs).

Aquest equipament/contracte és part de l'ajuda EQC2025-009082-P, finançada per MICIU/AEI/10.13039/501100011033 i per FEDER/UE.

Tarragona, 13 de juliol de 2026.

Dr. Gabriel Gonzàlez

Responsable de la Unitat de Ressonància Magnètica Nuclear
Fundació Institut Català d'Investigació Química