

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PER AL SUBMINISTRAMENT D'UN SISTEMA DE PRECESSIÓ I RASTREIG DEL FEIX D'ELECTRONS AL TEM PER L'ADQUISICIÓ I EL TRACTAMENT DE DADES 4D-STEM, AMB DESTINACIÓ ALS CENTRES CIENTÍFICS I TECNOLÒGICS DE LA UNIVERSITAT DE BARCELONA

Número d'expedient:2022/61

El contingut d'aquestes prescripcions tècniques deriva del projecte "**Sistema de control de la Precesión Electrónica del Haz y software de Análisis para operación en modo barrido-transmisión en el TEM**" (REF: ICT2021-006758), finançat pel Ministeri de Ciència i Innovació i Fons de la Unió Europea NextGenerationEU, aprovat en el marc de la convocatòria "Concesión de ayudas públicas para las Infraestructuras Científicas y Técnicas Singulares del año 2021 en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

Amb la mera presentació de la seva oferta, l'empresa licitadora accepta les prescripcions tècniques establertes en aquest plec.

Qualsevol proposta que no s'ajusti als requeriments mínims establerts en aquest plec quedarà automàticament exclosa de la licitació.

Aquest contracte està finançat pel Mecanisme de Recuperació i Resiliència de la Unió Europea, establert pel reglament (UE) 2020/2094 del Consell, de 14 de desembre de 2020, pel que s'estableix un instrument de Recuperació de la Unió Europea per recolzar la recuperació de després de la crisi de la COVID.19, i regulat segons el Reglament (UE) 2021/241 del Parlament Europeu i del Consell de 12 de Febrer de 2021 pel que s'estableix el Mecanisme de Recuperació i Resiliència.

PROJECTE TRACTOR (COMPONENT 17): Reforma institucional i enfortiment de les capacitats del sistema nacional de ciència i tecnologia

MESURA: I2 - Enfortiment de les capacitats, infraestructura i equipaments dels agents del Sistema Espanyol de Ciència, Tecnologia i Innovació (SECTI)

Aquesta mesura no té associada una etiqueta verda ni digital en els termes previstos pels annexos VI i VII del Reglament 2021/241 del Parlament Europeu i del Consell de 12 de Febrer de 2021 pels que s'estableix el Mecanisme de Recuperació i Resiliència.

Així mateix, es fa constar que en compliment del que es disposa en el Pla de Recuperació, en el reglament (UE) 2021/241 de 12 de Febrer de 2021 pel que s'estableix el Mecanisme de Recuperació i Resiliència, i la seva normativa de desenvolupament, en particular la Comunicació de la Comissió (2021/C58/01) Guia tècnica sobre l'aplicació del principi de "no causar perjudici significatiu", així com allò requerit en la Decisió d'Execució de Consell, relativa a l'aprovació de l'avaluació del pla de recuperació i resiliència d'Espanya (CID), totes les actuacions finançades que es duguin a terme en el marc d'aquest contracte han de respectar el principi de no causar un perjudici significatiu al medi ambient (principi DNSH per les seves sigles en anglès, "Do No Significant Harm"). Això inclou el compliment de les condicions específiques previstes en el

component 17, inversió I2 en la que s'emmarca, i especialment en l'annex a la CID i les recollides en els apartats 3 i 8 del document del Component del Pla.

1. Objecte del contracte i necessitat a cobrir

El present Plec té per objecte establir les prescripcions tècniques particulars que regiran la realització del subministrament, instal·lació i posada en funcionament d'un Sistema de control de la Precessió Electrònica del Feix i software d'anàlisi per operació en mode rastreig-transmissió al TEM que permetrà completar les prestacions del Microscopi Electrònic de Transmissió JEOL JEM2100, i el microscopi electrònic de Transmissió JEOL JEM2010F: amb canó d'electrons d'emissió de camp (FEG) i del microscopi NeoArm200.

L'equipament sol·licitat podrà ser preconfigurat per treballar indistintament amb tots dos equips, comptant amb una estació de treball mòbil comú per a l'adquisició i el processament de dades.

Amb la realització de l'objecte contractual referit, l'òrgan de contractació pretén cobrir les següents necessitats i/o funcionalitats:

Les Infraestructures de Recerca són una part fonamental de l'ecosistema científic i per tant, és convenient millorar la seva tecnologia, garantir una bona política de recursos humans, i alhora promoure la seva plena explotació per avançar amb èxit en el full de ruta i assolir els reptes científics establerts per la Unió Europea.

Amb aquest objectiu la Universitat de Barcelona pretén adquirir, instal·lar, i posar en funcionament l'equipament necessari per disposar d'un Sistema de control de la Precessió Electrònica del Feix i software d'anàlisi per operació en mode rastreig-transmissió al TEM.

Un sistema d'aquestes característiques només pot ser implementat per l'empresa NanoMEGAS, de qui és únic representant oficial a Espanya l'empresa Aname S.L.. NanoMEGAS té la llicència exclusiva d'explotació d'aquesta tecnologia de control de la precessió electrònica del feix i el corresponent programari de tractament de les dades, que està patentada a l'Oficina Europea de Patents:

EP 2 642 279 B1 (<https://patents.google.com/patent/EP2823290B1/en?q=EP2823290B1>)

EP 2 351 063 B1 (<https://patents.google.com/patent/EP2351063B1/en?q=EP2351063B1>)

EP 2 823 290 B1 (<https://patents.google.com/patent/EP2823290B1/en?q=EP2823290B1>)

i amb altres extensions internacionals.

En concret es demanen les unitats DIGISTAR pel control de la precessió del feix, les unitats ASTAR per a l'adquisició de patrons de difracció amb precessió i rastreig del feix i el seu tractament, el sistema TOPSPIN per a l'adquisició de difracció en mode STEM amb precessió i el seu tractament i el software ADT3D per la reconstrucció tomogràfica de l'espai recíproc.

2. Requeriments tècnics generals obligatoris de l'equipament

L'empresa contractista disposarà dels suficients mitjans tècnics, materials qualitatius i personals per a desenvolupar les tasques objecte d'aquest contracte.

La prestació regulada en el present plec haurà d'ajustar-se, almenys, als següents requisits tècnics.

2-1 Descripció tècnica de l'equip

2.1.1 Instrument

L'instrument que es vol adquirir és un conjunt de maquinari i programari que permet el control de les bobines deflectores del TEM per tal de sincronitzar el rastreig d'un feix electrònic amb precessió sobre la mostra amb l'adquisició dels patrons de difracció resultants al detector.

El sistema ha de tenir les característiques tècniques següents:

A nivell de maquinari:

- Ser compatible amb els microscopis JEOL J2100 i J2010F, i la unitat Digistar i el generador de polsos P1000 dels quals ja disposa la unitat TEM-MAT dels CCIUTUB.
- L'adquisició de patrons de difracció sobre la pantalla de fòsfor amb una càmera externa, mitjançant un detector instal·lat en un port de la columna i també sobre la càmera CCD ORIUS del microscopi JEOL J2100.
- Unitat de control de precessió i rastreig del feix compatibles amb un microscopi corregit en sonda i operat en habitació externa (NeoARM) de Jeol.

A nivell de programari, i per tots els instruments mencionats abans.

- La correcció en temps real de la distorsió deguda a l'angle de muntatge de la càmera externa respecte la pantalla fosforescent.
- La correcció de la deriva de la mostra durant l'adquisició.
- L'alineament automàtic de la precessió del feix.
- Obtenir imatges STEM virtuals de camp clar i camp fosc amb màscares i combinacions definides per l'usuari.
- Obtenir mapes de fases, orientacions i tensions cristal·lines.
- La reconstrucció en 3D de l'espai recíproc a partir de sèries tomogràfiques PED.

L'anàlisi ha de proporcionar resultats amb les següents característiques mínimes:

- Sensibilitat en la mesura de tensions cristal·lines: < 1%
- Resolució dels mapes < 10 nm

2.1.2 Programari i llicències

L'equip haurà de disposar de les estacions de treball tipus PC d'altres prestacions, que permetin l'adquisició de mapes de grans dimensions i el tractament de les dades resultants en un temps raonable.

S'inclourà com a mínim una segona llicència per tractar dades en ordinadors no connectats als microscopis.

2.3 Manuals i informació complementària

S'ha de subministrar un joc complet del manual d'ús dels diferents components de l'equip, i del programari informàtic relacionat per a la instal·lació de l'equip.

2.4 Curs de formació

S'ha d'incloure un curs inicial de formació per al personal que farà servir l'instrument de prou durada per a un aprenentatge bàsic, i una segona formació després d'un temps de familiarització amb l'equip.

3. Fites i objectius

En termes de rendiment o d'exigències funcionals, les prestacions d'aquest contracte hauran d'assolir les següents fites

- Lliurament de l'equipament: no més tard de l'1 d'octubre del 2022
- Instal·lació i operativitat dels sistemes DIGISTAR, ASTAR i TOPSPIN: no més tard de l'1 de novembre del 2022
- Formació especialitzada: no més tard del 20 de desembre del 2022

4. Requeriments mediambientals i socials

Durant l'execució de les actuacions objecte del contracte, no es produirà un perjudici significatiu al medi ambient, d'acord amb l'article 17 del Reglament (UE) 2020/852.

Les activitats que es desenvolupin no causaran efectes directes sobre el medi ambient, ni efectes indirectes primaris en tot el seu cicle de vida, entenent com a tals els que es puguin materialitzar una vegada realitzada l'activitat.

Les activitats que l'empresa adjudicatària dugui a terme en el marc d'aquest contracte no generaran residus que, en l'eliminació a llarg termini, puguin causar danys al medi ambient, donat que aquesta és una de les situacions excloses per al finançament pel Pla de recuperació, transformació i resiliència d'acord amb la Guia tècnica sobre l'aplicació del principi "no causar un perjudici significatiu" en virtut del Reglament relatiu al Mecanisme de Recuperació i Resiliència (2021/C 58/01), a la Proposta de Decisió d'execució del Consell relativa a l'aprovació de l'avaluació del pla de recuperació i resiliència d'Espanya i al seu annex.

Les activitats que dugui a terme l'empresa adjudicatària s'adequaran, si escau, a les característiques fixades per a la mesura i submesura del component assignat, i reflectides en el Pla de recuperació, transformació i resiliència.

Les activitats que es desenvolupin compliran amb la normativa mediambiental vigent que sigui aplicable, i especialment amb:

- Directiva (UE) 2018/1 de prevenció i control integrats de la contaminació, i normativa estatal, autonòmica i/o municipal que se'n deriva.
- Directiva 2008/98/CE sobre els residus, modificada per la Directiva (UE) 2018/851, i normativa estatal, autonòmica i/o municipal que se'n deriva.
- Directiva 2008/50/CE, relativa a la qualitat de l'aire ambient, i normativa estatal, autonòmica i/o municipal que se'n deriva.

Considerant que aquesta mesura fa referència a equipaments, l'empresa adoptarà totes les mesures necessàries per evitar emissions significatives de gasos d'efecte hivernacle (GEH) a l'atmosfera. En concret, l'empresa garantirà que:

- Els equips compleixin amb els requisits relacionats amb el consum energètic i l'eficiència de materials establerts a la Directiva 2009/125/CE del Parlament Europeu i del Consell de 21 d'octubre de 2009 per la que s'instaura un marc per a l'establiment de requisits de disseny ecològic aplicables als productes relacionats amb l'energia, per a servidors i emmagatzematge de dades, o ordinadors i servidors d'ordinadors o pantalles electròniques.
- Els equips no continguin les substàncies restringides enumerades a l'annex II de la Directiva 2011/65/CE del Parlament Europeu i del Consell de 8 de juny de 2011, sobre restriccions a la utilització de determinades substàncies perilloses en aparells elèctrics i electrònics, excepte quan els valors de concentració en pes en materials homogenis no superin els enumerats a l'esmentat annex.
- Al final de la vida útil, l'equip podrà ser sotmès a una preparació per a operacions de reutilització, recuperació o reciclatge, o un tractament adequat, inclosa l'eliminació de tots els fluids i un tractament selectiu d'acord amb l'Annex VII de la Directiva (UE) 2012/19 del Parlament Europeu i del Consell de 4 de juliol de 2012 sobre residus d'aparells elèctrics i electrònics.

Per a les operacions de transport, instal·lació i posada en funcionament de l'equipament objecte del contracte, l'empresa adjudicatària aplicarà mesures de minimització de residus, i en cas que se'n generin, es farà càrrec de la seva recollida, preparació per a operacions de reutilització, recuperació o reciclatge, o tractament adequat. Els residus generats en aquestes operacions no es podran deixar a les instal·lacions de la Universitat de Barcelona, ni es podran dipositar en papereres o contenidors tant de la UB com de titularitat municipal.

En relació a l'àmbit social i laboral, s'estableixen els següents requeriments generals obligatoris:

- El personal adscrit per l'empresa a l'oferta és indefinit, o bé l'empresa es compromet a millorar l'estabilitat en l'ocupació fomentant el pas a contractació indefinida.
- L'empresa aplica mesures de conciliació entre la vida personal i laboral a la plantilla que executa el contracte (xecs de serveis, menjadors, guarderies, millores en reduccions de jornades, excedències, llicències, flexibilitat horària, etc.).
- L'empresa té aprovat el pla d'igualtat previst per la Llei Orgànica 3/2007, de 22 de març, per a la igualtat efectiva de dones i homes. En cas que, pel nombre de persones treballadores no tingui obligació d'aprovar l'esmentat pla d'igualtat, haurà de presentar una relació de mesures avaluable dirigides a remoure els obstacles que impedeixen o dificulten la igualtat efectiva de dones i homes, cobrint els àmbits previstos per l'article 46.2 de la Llei Orgànica 3/2007.

5. Formes de seguiment i control de l'execució de les condicions

L'òrgan de contractació designarà una persona que assumirà el control i la coordinació de l'execució contractual amb l'empresa contractista a fi de tractar directament les qüestions relacionades amb el desenvolupament normal de les tasques indicades en aquest plec.

L'empresa contractista ha de designar una persona responsable a qui encarregar la gestió de l'execució del contracte i que haurà de garantir la qualitat de la prestació objecte d'aquest plec,

tractant directament les qüestions relacionades amb el desenvolupament normal de les tasques indicades en aquest plec amb la persona interlocutora designada per l'òrgan de contractació.

Les persones referides anteriorment es reuniran presencialment o telemàtica, sempre que sigui necessari per tal de supervisar, controlar i tractar qualsevol aspecte vinculat amb el desenvolupament del contracte, a fi d'assegurar que el mateix s'està executat conforme l'establert en el present plec.

Als efectes anteriors, s'avaluarà el seguiment i el control del compliment de cada requeriment tècnic de la següent manera:

- Redacció d'un informe tècnic on quedin recollides les evidències de:
 - El lliurament de l'equipament i llicències de programari
 - La comprovació del funcionament del sistema de precessió electrònica del feix en els rangs indicats.
 - L'adquisició de series tomogràfiques de difracció d'electrons amb precessió, amb els rangs indicats.
 - L'adquisició de difracció d'electrons en modes STEM amb precessió, amb els rangs indicats.
 - L'accessibilitat i funcionament correcte dels programaris.
 - La realització del curs de formació, que inclogui dates, persones formadores i llistat d'assistents.

Aquest informe serà redactat pel personal tècnic responsable de la unitat corresponent dels CCiTUB. En cas d'incompliment es procedirà d'acord amb l'establert a l'apartat M i clàusula X del PCAP.

En relació al compliment dels requeriments mediambientals i socials, s'estableixen els següents instruments:

- L'empresa adjudicatària ha de signar, abans de la formalització del contracte, la declaració de compromís en relació amb l'execució d'actuacions del Pla de recuperació, transformació i resiliència (PRTR), inclòs com a annex 5 del plec de clàusules administratives particulars.
- L'empresa adjudicatària ha de signar, abans de la formalització del contracte, la declaració responsable sobre el compliment del principi de no causar un perjudici significatiu al medi ambient, inclòs com a annex 7 del plec de clàusules administratives particulars.
- Lliurar un manual on es detallin les instruccions de desmuntatge de l'equip, incloent les operacions de reutilització, recuperació o reciclatge, o tractament adequat, inclosa l'eliminació dels fluids i tractament selectiu, que li siguin d'aplicació a cadascun dels materials o parts que el componen. En el manual s'haurà d'incloure una taula on es resumeixi, expressat en percentatge en pes, quin serà el destí esperable dels materials que componen l'equip al final de la seva vida útil, d'acord amb les següents opcions: reutilització (inclosos la recuperació i el reciclatge), valorització energètica, i rebuig/eliminació.

- A la finalització de les activitats objecte del contracte, l'empresa adjudicatària presentarà les dades d'emissions de gasos d'efecte hivernacle derivades tant de la producció/fabricació i distribució/transport de l'equip com de la prestació dels serveis associats (formació o altres), d'acord amb la norma ISO 14064-1:2019.
- Per a les operacions de transport, instal·lació i posada en funcionament de l'equipament objecte del contracte, l'empresa adjudicatària aplicarà mesures de minimització de residus, i en cas que se'n generin, es farà càrrec de la seva retirada i gestió. Els residus generats en aquestes operacions no es podran deixar a les instal·lacions de la Universitat de Barcelona, ni es podran dipositar en papereres o contenidors tant de la UB com de titularitat municipal.
- Lliurar, a la finalització del contracte
 - un llistat de les mesures de minimització de residus aplicades en les operacions de transport, instal·lació i posada en funcionament de l'equipament subministrat,
 - una relació dels residus generats diferenciant pel codi europeu de residus (CER), expressats en quilograms,
 - documentació justificativa de la gestió d'aquests residus, emesa per transportista o gestor autoritzat per l'administració competent en matèria de gestió de residus, on es detallin les via de gestió que se'ls han aplicat d'acord amb la codificació de la Directiva 2008/98/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 19 de novembre de 2008, sobre els residus.

El responsable del contracte i la/les persones encarregada/es del seguiment del contracte comprovaran el compliment d'aquests requeriments i emetran els corresponents informes al respecte

6. Documentació tècnica a aportar per l'empresa

Les especificacions tècniques proposades per l'empresa licitadora en la seva oferta esdevindran condicions d'obligat compliment al llarg de l'execució del contracte si aquesta esdevé l'adjudicatària.

A fi d'acreditar el compliment de cada especificació tècnica exigida en aquest plec, l'empresa licitadora haurà d'aportar la documentació següent:

Memòria tècnica que contingui una descripció detallada de:

- La unitat Digistar i dels sistemes de sincronització i control que s'inclou a l'oferta per tal que sigui operativa la precessió del feix als microscopis indicats, tenint en compte que ja es disposa d'una unitat de generació de polsos P1000 als CCiTUB.
El sistema d'adquisició i tractament ASTAR que s'inclou a l'oferta per a que sigui operativa l'adquisició de difracció d'electrons amb precessió als microscopis indicats (Jeol2100/Jeol 2010F i NeoARM)
- La descripció del sistema d'adquisició TOPSPIN que s'inclou a l'oferta per a que sigui operativa l'adquisició de patrons de difracció d'electrons amb precessió en mode de rastreig als microscopis indicats (Jeol2100/Jeol 2010F i NeoARM)
- Prestacions del programari TOPSPIN Mapping i ADT-3D inclòs a l'oferta per a la realització de mapes de tensions i reconstrucció 3D de l'espai recíproc.

- Unitats de computació incloses a l'oferta per a l'adquisició, tractament i emmagatzemament de dades.
- Llistat d'instal·lacions prèvies en microscopis similars i /o notes d'aplicació dels productes inclosos a l'oferta.
- Continguts i temporització del curs de formació.

Signatura