

## PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PER AL SUBMINISTRAMENT, INSTAL·LACIÓ I POSADA EN FUNCIONAMENT D'UN MAGNETÒMETRE SUPERCONDUCTOR PER A MESURES AUTOMATITZADES EN U-CHANNELS, AMB DESTINACIÓ ALS CENTRES CIENTÍFICS I TECNOLÒGICS DE LA UNIVERSITAT DE BARCELONA

Número d'expedient: 2023/227

El contingut d'aquestes prescripcions tècniques deriva del projecte "**MAGNETÓMETRO SUPERCONDUCTOR PARA MEDIDAS AUTOMATIZADAS EN U-CHANNELS (MAGUCHAN)**" (REF: EQC2021-007274-P), finançat pel Ministeri de Ciència i Innovació i Fons de la Unió Europea NextGenerationEU, aprovat en el marc de la convocatòria de l'any 2021 per a la "Concesión de ayudas para la adquisición de equipamiento científico-técnico, correspondientes al Subprograma Estatal de Infraestructuras de Investigación y Equipamiento Científico-Técnico del Programa Estatal de Generación de Conocimiento y Fortalecimiento Científico y Tecnológico del Sistema de I+D+i, en el marco del Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2017-2020".

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)

D'acord amb l'apartat 6 del component 17, la mesura té associada l'etiqueta 003 (inversió en actius fixos, incloses les infraestructures de recerca, en centres públics d'investigació i en l'ensenyament superior directament vinculats a activitats d'investigació i innovació), amb una contribució del 0% en objectius climàtics i mediambientals.

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 duuguin 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**

Aquest plec té per objecte establir les prescripcions tècniques particulars que regiran la realització del subministrament, instal·lació i posada en funcionament d'un Magnetòmetre superconductor automatitzat per a la mesura d'U-Channels.

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 la present actuació es pretén poder mesurar la magnetització romanent en U-Channels de forma automatitzada mitjançant un magnetòmetre superconductor amb tecnologia 4k (l·liure d'He líquid). L' actual magnetòmetre superconductor del Laboratori de Paleomagnetisme dels CCiTUB, amb més de 20 anys d'ús continu intensiu i basat en tecnologia d'He líquid, només permet la mesura manual de mostra discreta. Els U-Channels són peces de plàstic rígid de fins a 1,5 m i secció en forma d' U (2 x 2 cm de secció) que s'enfonsen al sondatge un cop obert per la meitat, permetent extreure una secció de sediment de la seva part central amb una afectació mínima a la textura del sediment. Les mesures en continu representen un augment molt significatiu en el rendiment i la qualitat de l'adquisició de dades, permetent registres de molt alta resolució de canvis paleoecològics i paleoambientals enregistrats als sediments. Al ser anàlisis no destructives, són complementàries i compatibles amb l'ús de les mateixes mostres per a obtenir altres dades de mineralogia i geoquímica isotòpica.

Amb la mesura automatitzada de la magnetització romanent en U-Channels es pretén fer un salt substancial en l' oferta de noves prestacions, facilitant una investigació multidisciplinària i d' excel·lència alineada amb els reptes de l' Horizon Europe (canvi climàtic, recursos naturals i sostenibilitat, riscos geològics).

Els principals reptes científico-tècnics als que es vol donar resposta inclouen:

- Estudi del registre del canvi climàtic/ambiental
- Correlació entre registres i datació
- Orientació de sondatges

Per a la consecució d'aquests objectius la Universitat de Barcelona necessita adquirir, instal·lar, i posar en funcionament un magnetòmetre superconductor 4k automatitzat per a la mesura d'U-Channels, equipament requerit per a la mesura automatitzada de la magnetització romanent en U-Channels de sediments (de fins a 1.5 m de longitud) així com en mostres paleomagnètiques discretes.

En concret es demana un magnetòmetre superconductor 4k amb portamostres automatitzat per a la mesura d'U-Channels i mostra discreta, dotat amb bobines AF en 3 eixos i bobina de camp continu, apantallament magnètic i el software necessari per al seu control i la mesura de les mostres.

La única empresa que fabrica magnetòmetres superconductors amb tecnologia 4k per a la mesura d'U-Channels és "2G Enterprises. Inc" (California, USA), i la seva comercialització al nostre país només es pot fer a través de l'empresa Azbil Telstar Technologies, S.L.U.

El destí de l'equipament és única i exclusivament la recerca, per tant no és necessari el compliment dels requeriments i marcatge CE, d'acord amb el disposat a l'article 1, apartat 3 lletra H del Reial Decret 1644/2008, de 10 d'octubre, pel que s'estableixen les normes per a la comercialització i posada en servei de les màquines, donat que en cap cas serà posada a la venda o d'altra forma transferida que no sigui per la seva finalitat de recerca.

## **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**

L'instrument que es vol adquirir és un conjunt de maquinari i programari que permet la mesura automatitzada de la magnetització romanent natural i magnetització romanent anhisterètica en U-channels de sediments (de fins a 1.5 m de longitud) i també en mostres paleomagnètiques discretes. Aquestes mesures es poden aconseguir mitjançant un magnetòmetre superconductor 4k automatitzat per a mesura d'U-channels.

#### **2.1.1 Instrument**

El sistema ha de tenir com a mínim les característiques tècniques següents:

### **MAGNETÒMETRE SUPERCONDUCTOR 4K**

- 3 sensors SQUID disposats ortogonalment per mesurar simultàniament les components X-Y-Z de la magnetització romanent de la mostra.
- Disposar d'un cryocooler de tecnologia 4k (lliure d'Heli líquid)
- Assolir el refredament de temperatura ambient a temperatura d'operació en superconducció en menys de 36 hores
- Moment magnètic de soroll de mesura inferior a  $10^{-9}$  emu ( $10^{-12}$  Am<sup>2</sup>) en els 3 sensors SQUID disposats ortogonalment
- Accés de mostres horitzontal de 4.2 cm de diàmetre
- Suport d'alumini i carril per les mostres per la bobina d'impuls de sondatges

### **BOBINES**

- Bobines per desmagnetització per camps alterns (AF): 2 bobines transversals amb camp màxim de 150 mT, 1 bobina axial amb camp màxim de 300 mT
- Bobina de camp continu per magnetitzar U-Channels: en línia, combinada amb les bobines d'AF. Ha de poder assolir un camp màxim de 1 mT per a impartir ARM

### **APANTALLAMENT MAGNÈTIC**

L'equip ha de disposar d'apantallament magnètic de  $\mu$ -metall per a protegir les mostres del camp magnètic ambiental. En concret cal:

- Escut magnètic de 3 capes amb tapes de doble extrem per les 3 bobines
- Escut magnètic d'1 capa per sondatges
- Extensió de l'apantallament per a la totalitat de la longitud de l'U-Channel, l'apantallament magnètic de l'equip serà tal que el camp magnètic (inducció magnètica) a la part exterior de l'equip estarà dins dels límits que la normativa vigent marca per a l'exposició del públic en general, i, en especial, per al personal portador de marcapassos o similars

### **PORTAMOSTRES**

- Sistema de transport de mostres motoritzat
- Dissenyat per a la mesura d'U-channels de 150 cm de longitud màxima i també mostres discretes (cilindres de 1" de diàmetre i/o cubs de 2 cm de costat)

- Automatitzat i controlat per PC per poder programar la seqüència completa de mesura sobre l' U-channel.

### **2.1.2 Programari**

- Ordinador i programari per al control de l'equip i les mesures paleomagnètiques tant en mostra discreta com en U-Channel

### **2.2 Manuals i informació complementària**

Subministrament de tots els manuals d'ús dels diferents components de l'equip, i dels programes informàtics relacionats. El manual inclourà les operacions i la periodicitat requerides pel correcte manteniment de la instrumentació i un llistat de materials i recanvis necessaris pel seu manteniment que assegurin un òptim funcionament de l'equip.

### **2.3 Curs de formació**

Un cop instal·lada la instrumentació, s'haurà de realitzar un curs de formació pràctica completa per al personal designat per la UB, que es durà a terme al lloc d'instal·lació de l'equip. L'objectiu d'aquesta formació serà dotar el personal tècnic i investigador que es designi, dels coneixements i habilitats necessàries per poder utilitzar l'equipament, de manera segura i obtenint les màximes prestacions de la instrumentació.

## **3. Fites i objectius**

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

- Lliurament: 40 setmanes a partir de la formalització del contracte
- Instal·lació: 1 mes a partir de la recepció de l'equip,
- Formació en l'ús de l'equipament: al finalitzar la instal·lació,

En tot cas s'ha d'haver instal·lat i realitzat la formació abans de l'11 de desembre de 2024, donat que el termini d'execució del projecte és 31 de desembre de 2024, i a aquesta data s'ha d'haver pagat la totalitat de l'equipament objecte d'aquest plec tècnic.

## **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 avaluables 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 executant 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 correcta instal·lació i funcionament del sistema de mesura
  - La comprovació del funcionament i assoliment dels camps de les diferents bobines (AF, ARM)
  - La comprovació del moment magnètic de soroll de mesura dintre dels valors esperables
  - La comprovació del funcionament del portamostres automatitzat i la correcta mesura tant en continu com amb mostra discreta
  - L'accessibilitat i funcionament correcte del programari.

- La realització del curs de formació, que inclogui dates, persones formadores, temari i llistat d'assistents.
- Es farà la comprovació dels nivells d'inducció magnètica a l'exterior de l'equip per tal de verificar que es troben dins dels límits establerts a la normativa per al públic en general i en especial per a portadors de marcapassos

Aquest informe serà redactat pel personal tècnic responsable de la unitat corresponent dels CCiTUB.

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.
- 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 vies 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, modificada per la Directiva (UE) 2018/851.
- Documentació acreditativa del compliment de les obligacions socials i laborals indicades en aquest plec i/o en el plec de clàusules administratives



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 les empreses licitadores

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 (màxim 30 pàgines, Arial 11, espai senzill) que contingui una descripció de:

- El magnetòmetre superconductor de roques 4k que s'inclou a l'oferta.
- El portamostres automatitzat per U-Channel i mostra discreta
- Característiques de les diferents bobines que s'integren a l'equip (AF: 1 axial i 2 transversals; ARM: camp continu)
- Descripció del sistema d'apantallament magnètic
- Prestacions del programari
- Continguts del curs de formació

Juan Fran Sangüesa

IP del projecte i responsable del contracte  
Director  
Centres Científics i Tecnològics