UNIVERSITAT DE BARCELONA

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PER A LA CONTRACTACIÓ DE L'ARRENDAMENT AMB OPCIÓ DE COMPRA DEL DIFRACTÒMETRE DE RAIGS X I ACCESSORIS PELS CCiTUB

EXPEDIENT 2026/77

1. OBJECTE

El present plec de prescripcions tècniques (des d'ara PPT) té per objecte definir les característiques i requisits tècnics de l'arrendament amb opció de compra del difractòmetre de raigs X Anton Paar XRDynamic500, amb els accessoris cambra CHC+, EVAC module i cambra TTK600, en endavant XRDynamic500+acc de la Unitat de Difracció de Raigs X i Anàlisi Tèrmica (DRXiAT) dels Centres Científics i Tecnològics de la UB (CCiTUB).

Abans de l'adjudicació definitiva, la unitat promotora de la licitació pot sol·licitar al subministrador la informació i documentació complementària, especialment d'allò que faci referència als aspectes de configuració i/o característiques tècniques de l'equip ofert.

Es tracta d'un difractòmetre de raigs X multi propòsit amb goniòmetre θ/θ d'alta resolució amb possibilitat de treballar amb radis goniomètrics grans, de 360 i de 400 mm, amb mòduls del feix primari i del feix secundari i detector evacuats. Equipat amb radiació de Cu. Quatre possible òptiques de feix incident: divergent Bragg Brentano filtrada; divergent Bragg-Brentano amb monocromador pla de multicapa; òptica paral·lela amb mirall parabòlic de multicapa; òptica de feix focalitzat amb mirall el·líptic de multicapa. Soller Slits de 0.05 i 0.025 radiants en el feix incident i en el feix difractat i col·limador de làmines paral·leles de 0.005 radiants, per anàlisis en incidència rasant, en el feix difractat. Detector *photon counting Pixos 2000*, modes 0D i 1D, 256x256 píxels i mida de píxel de 55 µm x 55 µm.

El *XRDynamic500+acc*, instal·lat i en cessió al laboratori de DRXiAT a la sala nº22 de l'edifici dels CCiTUB al C/ Lluís Solé i Sabaris 1,3, disposa de portamostres estàndard i de portamostres amb *spinner* i ofereix actualment tres accessoris:

1) Cambra *CHC+* que permet mesurar en funció de la temperatura (de -196 a 400 ºC) (actualment preparada per mesurar solament des de -5 a 400 ºC) i en funció de la humitat relativa (del 5 al 95% HR, de 10 a 80 ºC).
2) Plataforma portamostres evacuable, *EVAC module*, que permet efectuar mesures amb la màxima resolució amb radi 400 mm i buit en el 95% de la trajectòria del feix, preparada per muntar mostres per mesures SAXS (GISAXS) i XRD a angle baix, q_{min}=0.05 nm^{-1}, mides de partícula fins 60 nm (D_{max}=60 nm) ($d_{max}\approx$120 nm)
3) Cambra TTK600 de control i mesures en funció de la temperatura en el rang de -190 ºC a +600 ºC, en buit i en atmosfera controlada, i en geometries de reflexió Bragg-Brentano amb mostra plana i de transmissió amb la mostra en capil·lar en òptiques (de mirall) focalitzant o paral·lela.

L'equip *XRDynamic500+acc* està operatiu a la Unitat de DRXiAT dels CCiT-UB des de setembre de 2023. S'han efectuat gran nombre de mesures de control i verificació en totes les configuracions i en totes les plataformes portamostres i accessoris. Es poden oferir i s'han ofert i efectuat ja multitud d'experiències, anàlisis i caracteritzacions en totes les configuracions i accessoris, per usuaris investigadors de la UB i per usuaris d'altres centres públics de recerca. Igualment s'han realitzat prestacions analítiques i de caracterització per empreses privades.

Per una banda, les característiques distintives i diferencials, fonamentalment els radis estesos de 360 i 400 mm, els mòduls primari de feix incident i secundari de feix difractat i detector evacuables i el sistema totalment automatitzat de centratge i alineació en un goniòmetre d'alta resolució. Per altra banda, la potencialitat i capacitats analítiques dels dos accessoris per mesures en condicions no ambientals (cambres *CHC+* i *TTK600*) i del mòdul *EVAC* per mesures de SAXS i XRD amb radi 400 mm i 95 % de la trajectòria del feix de raigs X evacuat. Fan del difractòmetre un equip exclusiu, essencial i fonamental per la Unitat de DRXiAT dels CCiTUB.

2. CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES DEL COMPONENT

Els licitadors hauran de presentar una proposta que compleixi tots els requisits que es descriuen a continuació:

- Goniòmetre θ/θ d'alta resolució.
- Distàncies focus mostra (radi del difractòmetre) de 360 i 400 mil·límetres
- Tub de raigs X de Cu
- Unitat refrigeradora
- Mòduls del feix incident i del feix difractat + detector evacuats
- Òptiques del feix incident amb monocromador pla Bragg-Brentano, òptica paral·lela amb mirall parabòlic i òptica focalitzant amb mirall el·líptic
- Sistema d'obertura automàtica de les escletxes de divergència i d'*anti-scatter* que permetin treballar amb volum difractant constant o amb àrea il·luminada constant
- Escletxes *Soller Slit* en el feix incident i en el feix difractat i col·limador de làmines paral·leles en el feix difractat per anàlisis en incidència rasant
- Detector *photon counting* amb modalitats de treball 0D i 1D.
- Sistemes de centratge i alineació del difractòmetre i de les mostres en els dispositius portamostres automatitzats
- Accessori: Cambra que permeti el control de la temperatura (-10 – 450 ºC) i de la humitat relativa (5 - 95 %)
- Accessori: Cambra / mòdul portamostres evacuable i preparat per muntar mostres en geometries de reflexió i transmissió per mesures SAXS amb radi 400 mm i amb el 95 % de la trajectòria del feix evacuat.
- Accessori: Cambra de temperatures amb control de temperatura de -190 a +600 ºC. Preparada per treballar amb geometria de reflexió amb mostra plana i en geometria de transmissió amb capil·lars.

3. INSTAL·LACIÓ, FORMACIÓ, GARANTIA I MANTENIMENT PREVENTIU

L'adjudicatari es compromet a realitzar la instal·lació i ajustos necessaris del difractòmetre *XRDynamic500+acc* de la Unitat de Difracció de Raigs X i Anàlisi Tèrmica dels CCiT-UB perquè compleixi les especificacions tècniques fixades i la formació sobre l'ús de l'equipament, bon manteniment i neteja.

La garantia és de tres anys.

El manteniment preventiu és de tres anys i comprèn:
- Despeses de personal.
- Reemplaçament de peces per deteriorament normal.
- Control i ajustament funcional elèctric i mecànic (segons sigui necessari).
- Comprovació de les condicions exteriors.
- Registre de manteniment.
- Cobertura presencial: cobertura laboral i de peces per realitzar reparacions sense cost addicional i priorització de les sol·licituds de reparació.

Tot treball de manteniment serà realitzat per un enginyer de servei certificat d'Anton Paar d'acord amb el registre de manteniment rellevant utilitzant calibratge i eines certificades en les instal·lacions de la Universitat de Barcelona.

Barcelona, 10 de juliol de 2026

Dr. Xavier Alcobé Ollé

Cap de la Unitat de Difracció de Raigs X i Anàlisi Tèrmica
Centres Científics i Tecnològics, Universitat de Barcelona