

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES DEL CONTRACTE PER AL SUBMINISTRAMENT,
INSTAL·LACIÓ I POSADA EN MARXA D'UN ESPECTRÒMETRE DE PLASMA ACOBLAT
INDUCTIVAMENT AMB UN DETECTOR DE MASSES TRIPLE QUADRUPOLE (ICP-MS/MS)
ASSOCIAT A UN CROMATÒGRAF LÍQUID (HPLC)

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PER AL SUBMINISTRAMENT, INSTAL·LACIÓ I POSADA EN MARXA D'UN ESPECTRÒMETRE DE PLASMA ACOBLAT INDUCTIVAMENT AMB DETECTOR DE MASSES TRIPLE QUADRUPOLE (ICP-MS/MS) AMB UN HPLC ASSOCIAT

1.- OBJECTE

El present Plec estableix les Prescripcions Tècniques que regiran el procediment de contractació del subministrament, instal·lació i posada en marxa d'un equipament Espectròmetre de Plasma Acoblat Inductivament amb Detector de Masses triple quadrupol (ICP-MS/MS), associat a un sistema cromatogràfic líquid d'alta resolució (HPLC), promogut per "Aigües de Barcelona, Empresa Metropolitana de Gestió del Cicle Integral de l'Aigua, S.A." (en endavant "AB") per l'Àrea de Química del Laboratori de Collblanc, així com l'execució del mateix.

Es tracta d'una actuació de renovació degut a obsolescència de l'equip substituït i a requeriments legals de la nova legislació d'Aigües de Consum, recentment publicada (RD 03/2023). Un dels nous requeriments que contempla aquesta normativa és el control de les diferents estats d'oxidació del Cr, Cr(III) i Cr(VI), en uns límits exigits que dificulten la quantificació amb l'actual tècnica de Espectrometria de Plasma Acoblat Inductivament amb Detector de Masses de simple quadrupol.

El nou equip requerirà totes les condicions necessàries per l'anàlisi simultani d'elements traça i majoritaris en les matrius usals de l'àmbit del subministrament d'aigua de consum públic (aigües naturals continentals, salobres i marines, aigües de les diferents fases de potabilització, aigua tractada i sortida de planta, aigua de xarxa, etc.) així com l'especiació de metalls. Haurà de ser d'última generació i dotat dels últims avenços de forma que pugui incorporar en el futur altres aplicacions mediambientals, com la determinació de nanopartícules.

2. ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES MÍNIMES DE L' EQUIP

Seràn les següents, havent de reportar els interessats documentació contrastada i fefaent que es compleixen les especificacions exigides, quedant automàticament exclosa de la valoració qualsevol proposta que no les compleixi:

El sistema cromatogràfic HPLC serà de darrera generació i bioinert per poder treballar amb especiació metàl·lica. Ha de tenir les següents característiques:

- Bomba quaternària amb capacitat de flux de fins 10 mL/min i que pugui arribar fins a 600 bars de pressió.

- Capacitat per treballar en diferents gradients.
- Capacitat de treball amb una o varies columnes cromatogràfiques de diferents tipus (columnes HPLC de diferents polaritats i columnes iòniques).
- Capacitat de treball amb dissolvents de totes les característiques (orgànics de diferents polaritats i mescles) i matrius aquoses amb diferents reactius, tant d'alta salinitat (2 M) com àcids ($\text{pH} < 2$) o bàsics ($\text{pH} > 13$).
- Donat el rang de pH de treball, ha d'estar format per components resistents a la corrosió i a procediments de neteja severa, que siguin inerts, minimitzant una possible contaminació metàl·lica del sistema analític.
- Software per a especiació que integri tot el sistema cromatogràfic. En cas necessari, el software ha de controlar tant l'ICPMS com l' HPLC i ha de permetre canviar i reprocessar els temps de retenció/integració. Ha de tenir l' opció de reports configurables i exportació de dades a diferents plataformes. El procés de dades, el calibratge i la integració de dades s'ha de realitzar de manera senzilla i còmoda.
- Ha de permetre la preparació de fins a quatre línies de dissolvents.
- Ha de disposar d'un Autosampler Inert, lliure de metalls. Ha de ser possible col·locar diferents loops, a més de treballar en diferents modes d'injecció, sent capaç d'injectar des de pocs microlitres fins a mil·lilitres.
- Ha de disposar de desgasificador per a les diferents ampolles de solvents.
- Ha de disposar de tres canals i ha de poder apilar-se còmodament amb la resta del sistema per a un fàcil accés i estalvi d' espai.
- Forn amb capacitat de fins a 4 columnes de 35 cm. Ha de permetre controlar la temperatura fins a 90°C amb una precisió de 1°C. Ha d' incorporar una etapa de preescalfament que assegurï que la fase mòbil entra a la temperatura correcta dins la columna.
- Ha d' incorporar una vàlvula d' injecció lliure de metalls, que permeti desviar la fase mòbil de l' ICPMS, permetent optimitzar l' instrument mentre s' equilibra la columna.
- S' inclourà la interfase completa a l' ICPMS, per a una connexió còmoda i fàcil a l' equip.
- S' inclouran tots els fungible cromatogràfic necessari per poder treballar, com a mínim amb la especiació de Cr (columnes, dissolvents, etc).

L'equip ICP tindrà les següents característiques:

- Sistema MS/MS amb eliminació d' interferències. Per tant, constarà d'un primer quadrupol amb una resolució mínima de 0.3 uma (unitat de massa atòmica), un sistema d'eliminació d'interferències (prèvia al tercer quadrupol), ja sigui amb un element quadripolar actiu, que escombrarà sincrònicament per seleccionar la massa seleccionada, o bé mitjançant una cel·la octopolar de col·lisió/ reacció que com a mínim pugui treballar amb el gas de col·lisió heli i gasos de reacció hidrogen i oxigen, i per últim, un quadrupol analític amb una resolució mínima de 0.3 uma.
- El Rang de masses dels dos quadrupols analitzadors (1er i 3er quadrupol) serà de 2 a 260 umas amb resolució variable i sempre inferior a 0.3 uma.
- El quadrupols analitzadors (1er quadrupol i 3 er quadrupol) hauran de poder treballar a freqüència mínima efectiva de 2,5 mHz. La velocitat d'escombrat mínima serà de 3000 umas/s adquirint dades en 40 masses com a mínim en el rang del Liti a l'Urani.
- El sistema d'introducció de mostra ha d'estar dotat d'una cambra ciclònica (o sistema alternatiu de quars), de baix volum per minimitzar els efectes de memòria i escurçar els temps de rentat, amb termostatzador Peltier programable amb un rang mínim de -5°C a 20°C i bomba peristàltica amb 3 canals i 10 rodets com a mínim.
- Automostrejador amb una capacitat mínima de 84 posicions de vials de 50 mL, i rentat automàtic de la sonda amb almenys dues solucions diferents (p.e. dissolucions d'àcids clorhídric i nítric), amb mida i disseny del vial d'acord amb la profunditat de rentat de la sonda, per evitar contaminacions creuades.
- L'equip ha de disposar d'un sistema d'introducció de mostra ràpid, discret i integrat, consistent en una vàlvula d'injecció, un sistema loop i una bomba de succió per buit integrada al propi equip.
- L'equip ha de disposar d'un sistema alternatiu i fàcilment intercanviable amb l'anterior sistema, d'introducció de mostra en mode HPLC amb totes les peces necessàries (sistema introducció de mostra, nebulitzador, torxa, etc) per poder treballar de manera efectiva en aquest mode de treball integrada al propi equip.
- Nebulitzador concèntric o sistema alternatiu capaç de treballar a baixos fluxos (0,1 mL/ min). Torxa i injector de com a mínim 2 mm de diàmetre que hauran de ser de quars amb sistema d'alineació eixos x, i, z automatitzat.
- L'equip ha d'incorporar un sistema de control d'entrada de matriu mitjançant dilució de la matriu, (afegint gas inert de dilució, o alternatiu mitjançant software amb control del flux d'entrada de mostra i de gas argó. L'equip ha de ser capaç de mesurar directament mostres amb una elevada càrrega de sòlids dissolts, de fins a com a mínim un 25%.

- Disposarà d'un sistema per minimitzar l'arribada de fotons i material no ionitzat a l'espectròmetre, previ a la cel·la o quadrupol de correcció d'interferències, mitjançant disseny del propi equip (off-axis amb lents, o bé quadrupol guia de cations) de cara a poder reduir al mínim el soroll de fons, minimitzant per tant, el manteniment de tot el sistema analític, primer quadrupol, la cel·la o quadrupol de correcció d'interferències i del posterior quadrupol analitzador.
- Per a la generació del plasma es requerirà d'un generador de radiofreqüència d'oscil·lació lliure, dissenyat amb una freqüència (27 o 34 MHz) que permeti la màxima tolerància als canvis de matriu, i poder treballar en mode HPLC amb dissolvents de totes les polaritats i amb diferents pH (orgànics, mesclures, buffers de diferents pH, aquosos).
- Bomba o bombes de buit turbo-molecular, resistent a agents corrosius i que pugui treballar amb gasos reactius purs i amb un buit suficient per tal que la discriminació dels quadrupols sigui realment efectiva.
- L'equip disposarà d'una cel·la octopol o quadrupol de correcció d'interferències, que servirà per eliminar interferències de tot tipus (poliatòmiques i isobàriques) i haurà de ser capaç de treballar almenys en tres maneres d'anàlisi (manera estàndard sense gas, mode col·lisió amb gas heli i mode reactiu amb hidrogen i/o oxigen) en un mateix mètode i seqüència de treball, seleccionant per a cada isòtop el mode més adequat.
- L'equip disposarà d'un detector simultani capaç de llegir baixes i altes concentracions, amb dues zones (analògica i digital) i capaç de treballar amb un rang lineal mínim de 10 ordres de magnitud. Ha de tenir un temps 'dwell' mínim de 100 microsegons.
- El software de control de l'equip (ICP-MS/MS) i tots els seus perifèrics (HPLC inclòs) serà d'última generació i incorporarà una rutina per a que l'optimització de tots els paràmetres sigui totalment automatitzada, mitjançant una única solució d'ajust. Les dades seran fàcilment exportables a Excel o Sheet (.csv), compatibles amb el sistema LIMS de laboratori (Labware v7). Permetrà la programació de patrons de control en la seqüència amb definició de límits acceptables i accions a prendre en cas de sortir d'aquests límits.

Ha de ser possible obrir una sessió 'offline' per al reprocessament de dades i edició de mètodes. També serà factible l'instal·lar el software de reprocessament en diversos ordinadors, i si no és així, s'inclouran les llicències per a que com a mínim pugui executar-se en dos ordinadors diferents, a més de l'associat a l'equip.

- Ordinador d'última generació amb un disc dur SSD d' almenys 1TB de capacitat amb la última versió Windows instal·lada i amb pantalla panoràmica de mínim 24 "Full HD (1920 x 1080) i impressora làser. Sobre aquest ordinador, l'equip tècnic d'informàtica (TI) d'AB, realitzarà les accions pertinents per a:

- Afegir l'equip en el Domini d'AB
- Instal·lar l'agent de gestió System Center Configuration Manager (SCCM) d'AB.
- Instal·lar l'Agent d'Antivirus TrendMicro AB, permetent realitzar exclusions de certs Directoris, els quals hauran de ser especificats pel proveïdor, a més de ser validats pel departament de TI i Seguretat d'AB.
- Activar el FW de Windows, permetent realitzar exclusions de certes aplicacions, les quals hauran de ser especificades pel proveïdor i aquestes hauran de ser validades pel departament de TI i Seguretat d'AB.

En aquest sentit, el Proveïdor haurà de donar suport necessari a AB perquè les actuacions anteriors es puguin executar correctament.

- D'altra banda, el departament de TI d'AB gestionarà els patches de Windows en temps i forma establerta corporativament. El Proveïdor es farà responsable de solucionar qualsevol problema d'incompatibilitat. En el cas que el Proveïdor vulgui excloure l'equip d'aquestes actualitzacions, es comprometrà per escrit a realitzar-les el mateix amb caràcter manual, enviant un informe trimestral de l'estat de l'equip a: cau@agbar.es. Addicionalment, el Departament TI d'AB podria decidir excloure l'equip en una Xarxa Vlan amb permisos limitats.

El subministrament haurà d'incloure el sistema de refrigeració necessari per a l'equip, que es pugui instal·lar a distància mínima de 10 metres per minimitzar el soroll.

Garantia mínima de 24 mesos a comptar de la correcta instal·lació i posada a punt del sistema HPLC-ICP-MS/MS, que inclogui la cobertura total d'avaries, la reparació de l'equip, components i peces de recanvi, a més de tot el material fungible (tubs de bombes peristàltiques, filtres, tubings, pre-columnes, columnes i altres peces susceptibles de recanvi) per al normal funcionament de l'equip durant tot el període de garantia. S'inclourà també un manteniment anual. S'inclourà la primera bombona o bombones necessàries amb els manoreductors adequats per a la connexió a l'equip per a treballar en condicions de col·lisió/ reacció.

Tots aquests conceptes seran a cost zero per AB.

Els diferents components i mòduls que conformen l'equip de laboratori objecte de l'adjudicació no hauran estat fabricats amb anterioritat al segon semestre del 2022.

La instal·lació de l'equip inclourà la formació en el funcionament i manteniment de l'equip, el software, així com la implementació i formació en els mètodes d'anàlisi. Aquesta formació serà de com a mínim 5 dies en total, en una o varies etapes, i ha d'estar descrita en la memòria tècnica.

L'empresa adjudicatària haurà d'assegurar una assistència tècnica in situ al laboratori de Collblanc en un màxim de dos dies laborables. Addicionalment, ha d'assegurar que almenys dos tècnics d'instal·lació i manteniment de la companyia operen de manera fixa a la zona de Barcelona i àrea metropolitana.

L'empresa adjudicatària s'haurà d'encarregar també de la retirada de l'equip antic que es substitueix (ICP-MS 7500cx), així com del correcte reciclatge de les peces que es consideri necessari segons normativa vigent.

3. UBICACIÓ, LLIURAMENT I RECEPCIÓ DE L'EQUIP DE LABORATORI

L'equip es lliurarà al Laboratori d'AB de Collblanc, situat a Barcelona, al carrer General Batet, 1-7. El transport de l'equip fins a la seva ubicació definitiva al Laboratori d'AB, la seva instal·lació i la posada en marxa aniran a càrrec del Proveïdor.

L'execució del subministrament (lliurament, instal·lació i posada en marxa) de l'equip haurà de tenir lloc abans de l'1 de desembre de 2023. Respectant aquest terme màxim, AB i el Proveïdor pactaran la data i hora concreta de lliurament de l'equip.

Un cop lliurats els béns del present contracte, realitzada la posada en marxa d'aquests i comprovada la seva adequació als requeriments tècnics, s'emetrà la corresponent acta de recepció definitiva per part de AB, moment a partir de el qual començarà el còmput del terme de garantia.

En aquest sentit, AB podrà realitzar tots els reconeixements, comprovacions i assaigs que consideri oportuns en qualsevol moment en presència del Proveïdor, el qual haurà de facilitar el màxim la seva execució, posant a disposició els mitjans auxiliars i el personal que siguin necessaris.

En qualsevol cas, el control de qualitat que dugui a terme AB, no eximeix el Proveïdor de realitzar el seu propi control de qualitat en la posada en marxa de l'equip, a fi de garantir el compliment de les especificacions tècniques mínimes establertes a l'apartat 2 del present plec, així com de les especificacions addicionals ofertes pel proveïdor en la seva oferta tècnica. En

cas que AB ho requereixi, el proveïdor estarà obligat a facilitar la documentació acreditativa del control de qualitat que efectuï.

La documentació que el Proveïdor ha de facilitar AB amb el subministrament de l'equip, com a mínim, inclourà el/ s Certificats de Conformitat CE que corresponguin segons la normativa vigent i els Manuals d'Operació i Manteniment, tota la documentació que acompanyi tant al software com al hardware, així com tota la informació complementària que sigui necessària per a un ús segur i eficient de l'equip.

Dins de les condicions incloses en la posada en marxa de l'equip, es requereix que el proveïdor realitzi el traspàs de coneixements al personal que indiqui AB (màxim 4 persones), mitjançant sessions formatives orientades al correcte ús, operació i manteniment de l'equip tal com ha quedat reflectit anteriorment. Aquestes sessions formatives no han de suposar un sobre cost sobre el pressupost adjudicat.

4. GARANTIA

El terme de garantia de l'equip es fixa en 24 (vint i quatre) mesos o en aquell superior ofert pel proveïdor, en els termes indicats a l'apartat d' especificacions tècniques mínimes de l'equip, incloent el manteniment preventiu. El període de garantia començarà a computar-se a partir de la correcta instal·lació i recepció definitiva de l'equip en el Laboratori d'AB. Queden excloses las avaries conseqüència d'un mal ús de l'equip per part de personal de AB.

5. RESPONSABILITAT DEL PROVEÏDOR

Mentre no es formalitzi la recepció de l'equip per escrit, tots els riscos seran suportats pel proveïdor, incloent també els casos fortuïts o de força major. El Proveïdor no tindrà cap dret a indemnització per causa de pèrdues, avaries i perjudicis ocasionats durant el subministrament. S'exclouen d'aquesta responsabilitat els danys que siguin conseqüència d'actuacions directes i exclusives d'AB en el procés de lliurament de l'equip subministrat, els quals seran assumits per AB.