

**PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES  
PER LA CONTRACTACIÓ DEL  
SUBMINISTRAMENT, INSTAL·LACIÓ I  
MANTENIMENT D'UN CROMATÒGRAF  
DE LÍQUIDS D'ALTA EFICÀCIA AMB  
DETECTOR D'ESPECTROMETRIA DE MASSES  
DE TRIPLE QUADRUPOL (LC-MS/MS) PEL  
LABORATORI DE L'EMPRESA  
MUNICIPAL MIXTA D'AIGÜES DE  
TARRAGONA, SA (EMATSA)**

1/11

**DOMICILI SOCIAL:**Muntanyeta de St. Pere i St. Pau, s/n  
43007 Tarragona · A-43049956**ADREÇA DE CORRESPONDÈNCIA:**Ap. Correus 4195  
43007 Sant Pere i Sant Pau (Tarragona)

Tel. 977 25 09 12

[www.ematsa.cat](http://www.ematsa.cat)[www.lab.ematsa.cat](http://www.lab.ematsa.cat)

## 1. ANTECEDENTS

L'Empresa Municipal Mixta d'Aigües de Tarragona, S.A. (en endavant, Ematsa), té com a objecte principal aquelles activitats relacionades amb el cicle integral de l'aigua.

Per tal de prestar correctament els seus serveis, Ematsa disposa d'un Laboratori d'anàlisi, situat a la ctra. N-240 km 3 de Tarragona, per a poder portar a terme adequadament les tasques de control de qualitat de l'aigua de l'abastament de la ciutat. El Laboratori d'Ematsa, a més de realitzar el control de qualitat de l'aigua de consum de l'abastament municipal, també presta serveis analítics a d'altres municipis i a diferents clients dins de l'àmbit mediambiental.

Al gener de 2023 es va publicar el RD 3/2023, de 10 de gener, pel qual s'estableixen els criteris tècnic-sanitaris de la qualitat de l'aigua de consum, el seu control i subministrament, el qual constitueix la transposició al Dret espanyol de la Directiva (CE) 2020/2184 de Parlament Europeu i que té per objecte protegir la salut de les persones dels efectes adversos derivats de qualsevol contaminació de les aigües de consum humà, garantint la seva salubritat i neteja, així com millorar i facilitar l'accés a les aigües de consum.

Aquest nou RD 3/2023 incorpora una sèrie de nous paràmetres analítics (annex I part B i Llista d'observació), la major part dels quals formen part del grup de determinacions analítiques que cal portar a terme amb la tècnica de cromatografia líquida amb espectrometria de masses de triple quadrupol (LC-MS/MS).

El Laboratori d'Ematsa ja disposa d'un Cromatògraf de Líquids d'Alta Eficàcia amb detector d'Espectrometria de Masses de Triple Quadrupol (UHPLC-MS/MS), marca SCIEX, model QTRAP 6500+ ExionLC AD2D. Aquest equip es va posar en servei durant el segon semestre de l'any 2021.

La necessitat de garantir la necessària robustesa de la capacitat analítica del Laboratori, juntament amb els nous requeriments legals més restrictius que s'estan començant a debatre a nivell europeu, fan necessària l'adquisició d'una segona unitat LC-MS/MS que amplii l'actual equipament existent al Laboratori. Per tal d'evitar, a més a més, sobre costos en la implantació d'aquesta segona unitat, és imprescindible que aquesta sigui de la mateixa marca i línia de qualitat tecnològica que la ja existent.

## 2. OBJECTE DEL PRESENT CONTRACTE

L'objecte del present plec és establir les condicions tècniques que regiran la contractació, per procediment negociat, del subministrament i la instal·lació al Laboratori d'Ematsa d'un "Cromatògraf de Líquids d'Alta Eficàcia amb detector d'Espectrometria de Masses de Triple Quadrupol (UHPLC-MS/MS)".

L'equip ha de disposar de les millors prestacions possibles amb la finalitat de separar i quantificar compostos a molt baixa concentració en mostres d'elevada complexitat.

### **3. UBICACIÓ DE LES INSTAL·LACIONS ON S'HA DE SUBMINISTRAR L'EQUIP**

L'equip objecte del present plec se subministrarà i instal·larà al Laboratori d'Ematsa, ubicat a la ctra. N-240, km 3 de Tarragona.

### **4. CARACTERÍSTIQUES DE L'EQUIP A SUBMINISTRAR**

El nou sistema UHPLC-MS/MS ha de permetre millorar la capacitat de separació i de quantificació de l'equipament actual, fent possible l'ampliació del ventall de compostos a determinar.

Convé que l'equip tingui la capacitat de ser ampliable amb un sistema de trampa d'ions que permeti desenvolupar no només mètodes per a la determinació dels contaminants desconeguts presents en una mostra sense posar en compromís la sensibilitat de l'equip, sinó també desenvolupar mètodes d'anàlisi amb la màxima sensibilitat per a la quantificació de contaminants a nivells d'ultra traça en previsió de futures exigències legislatives en aquest sentit.

L'equip ha de ser nou, no pot procedir de demostracions o exposicions.

A continuació es descriuen les característiques tècniques mínimes requerides de l'equip a subministrar a Ematsa per part de l'adjudicatari.

L'equip estarà compostat per dos mòduls: Mòdul de cromatografia de líquids de molt alta eficàcia i Mòdul de l'espectròmetre de masses de triple quadrupol que inclourà un generador de Nitrogen. Cada mòdul subministrat, haurà de complir com a mínim amb les especificacions bàsiques que s'indiquen a continuació.

#### **4.1. Especificacions tècniques mínimes del cromatògraf de líquids de molt alta eficàcia (UHPLC)**

El mòdul de cromatografia de líquids de molt alta eficàcia haurà de disposar i complir com a mínim amb les següents especificacions tècniques:

- a) Bomba binària
- b) Aguantar pressions típiques de UHPLC
- c) Sistema automàtic de neteja de pistons
- d) Desgasificador de fases mòbils en línia
- e) Forn de columnes amb capacitat de com a mínim 2 columnes
- f) Autosampler refrigerat (4-20°C) i amb capacitat de mínim 100 vials de 1,5-2 mL
- g) Precisió de flux  $\leq \pm 0,08\%$  RSD

- h) Exactitud de la barreja de solvents (mode gradient)  $\leq \pm 0,5\%$  (entre 0,5-2 mL/min)
- i) Loop d'injecció de, com a mínim, 500  $\mu\text{L}$
- j) Visualització gràfica de pressions, en directe i a posteriori de l'adquisició
- k) Materials aptes per anàlisi de PFAS.
- l) El sistema ha de disposar de les connexions/valvuleria necessària per tal de poder instal·lar en el futur, si fos necessari per la logística del Laboratori, un sistema d'extracció en fase sòlida on-line (on-line SPE).

#### 4.2. Especificacions tècniques mínimes del detector de Masses de triple quadrupol:

Haurà de disposar i complir, com a mínim, amb les següents especificacions tècniques:

- a) 2 Fonts de ionització: amb sondes d'electrosprai (ESI) i d'ionització química a pressió atmosfèrica (APCI) per treballar a fluxes entre 0,001 - 3,0 mL/min (ESI) i entre 0,2 - 3,0 mL/min (APCI) sense necessitat de split
- b) Sensibilitat en ESI + : 1pg de Reserpina en columna ha de proporcionar una S/N mínima de 3.000.000:1 per a la transició 609>195 (a demostrar durant la instal·lació)
- c) Sensibilitat en ESI - : 1pg de Chloramphenicol en columna ha de proporcionar una S/N mínima de 3.000.000:1 per a la transició 321>153 (a demostrar durant la instal·lació)
- d) Canvi polaritat en mode MRM:  $\leq 5$  msec
- e) Dwell time: 1 msec o inferior
- f) Interval de masses mínim: 5-2000 m/z
- g) Estabilitat de massa: 0,1 Da durant 24 hores
- h) Rang dinàmic lineal de, com a mínim, 6 ordres de magnitud
- i) Bomba de xeringa per infusió integrada
- j) Capacitat de ser ampliable amb un sistema de trampa d'ions que permeti treballar en mode d'escombrat com a triple quadrupol (QqQ), com a trampa lineal d'ions (LIT) o en mode híbrid (QqQ/LIT)
- k) Sistema de buit d'alta capacitat amb sistema de seguretat i protecció de l'equip davant de talls de potència o buit.

#### 4.3. Sistema generador de Nitrogen:

Sistema generador de Nitrogen amb compressor dimensionat pel consum i qualitat necessàries per l'equip.

S'identificarà el tipus i model ofert així com el disseny de la instal·lació proposat per l'alimentació de l'equip.

#### 4.4. Equip informàtic i software:

Els equips informàtics subministrats han de tenir la suficient capacitat i velocitat per tal de poder processar tot el volum d'informació generada.

L'equip informàtic ha de permetre treballar amb l'equip d'anàlisi de manera fluida i ha de tenir les següents característiques mínimes:

- Sistema operatiu Windows 10 IoT Enterprise 2019 LTSC 64 bit
- 1 targeta ethernet per la connexió de l'equip informàtic a la xarxa del laboratori.
- 1 targeta ethernet per la connexió de l'equip informàtic amb l'equip d'anàlisi en cas de que la connexió sigui via ethernet. En cas que no ho sigui, les targetes o sortides necessàries per connectar ambdós equips (p.e. USB-A 2.x, 3.x, C...)
- L'adjudicatari, de manera coordinada amb el departament TIC d'Ematsa, configuraran l'equip informàtic de la següent manera:
  - Que quedi en domini dins de la xarxa del Laboratori.
  - El nom de l'equip informàtic en el sistema operatiu serà el que el TIC subministri.
  - L'antivirus ha de ser configurat de manera que no interfereixi amb el software de l'equip mentre estigui treballant.
  - Caldrà configurar un sistema per poder realitzar un diagnòstic en remot per part del Servei Tècnic.
- Processador: 1 x Core i5 de darrera generació / 3.4 GHz o superior tenint en compte les necessitats del programari de l'equip d'anàlisi.
- RAM: 8 GB o superior tenint en compte les necessitats del programari de l'equip d'anàlisi.
- Disc dur: 500 GB SSD o superior tenint en compte les necessitats de l'emmagatzemament de dades generades per l'equip d'anàlisi.
- Monitor de 24" o superior.

Respecte al programari:

- Ha de permetre càlculs de paràmetres de qualitat (ion ratio, toleràncies, veracitat,...).
- Ha de permetre programar alarmes de compliment/ no compliment de paràmetres segons criteris establerts pel tècnic /usuari (amb codi de colors, o símbols,...)
- Ha de tenir la possibilitat de bolcar dades a sistema LIMS. Els fitxers d'intercanvi que s'hagin d'extreure del programari de l'equip han de ser en format obert, és a dir, tipus .csv, .xml, .txt, etc
- Ha de permetre connexió en remot per diagnosi i solució de problemes. Caldrà que el contractista s'ajusti als estàndards de seguretat d'Ematsa a l'hora de realitzar la connexió remota.

- Ha de possibilitar la instal·lació d'un sistema per la realització del tractament de dades en un segon PC.
- Ha d'incloure una base de dades MRM de pesticides i pol·lucionants prioritaris amb les transicions i paràmetres de fragmentació. Cal que sigui oberta i ampliable pels usuaris.
- El programari haurà de correspondre a la darrera versió existent al mercat.
- El programari ha de ser original.

El departament de TIC i SI d'Ematsa gestionarà la seguretat lògica de l'equip informàtic que acompanya l'equip de mesura. Per tal d'assegurar-ne la protecció davant possibles ciberatacs, l'equip de TIC i SI instal·larà l'antivirus corporatiu a l'equip informàtic subministrat i en comprovarà el bon funcionament de la mà del contractista, que l'orientarà en la configuració del mateix afegint, si és necessari, les excepcions al programari analític subministrat.

De la mateixa manera, tot equip informàtic que es connecta a la xarxa d'Ematsa ha d'actualitzar-se amb els pegats de seguretat pertinents cada cert temps. Serà responsabilitat del contractista assegurar, previ a l'aplicació de cada pegat, que el programari instal·lat és compatible amb l'actualització i si hi ha un problema d'incompatibilitat mirar de resoldre-ho juntament amb el departament de TIC i SI d'Ematsa.

#### **4.5. Subministrament d'accessoris:**

- a) S'inclouran tots els cables, connectors i dispositius necessaris per una operativa completa; així com totes les columnes i material necessari per dur a terme les proves de funcionament.
- b) S'inclouran els manuals d'usuari i d'instal·lació, tant de l'equip com del software.
- c) S'inclourà una còpia instal·lable del software en un suport compatible amb el PC subministrat.
- d) S'inclouran totes les eines necessàries i dispositius específics per poder fer petites accions de manteniment de l'equip.
- e) S'inclouran dues taules de treball, una per a instal·lar el bloc Cromatogràfic i una segona pel Detector de Masses, preparades per a suportar els seus respectius pesos.

### **5. UBICACIÓ, FORMA DE LLIURAMENT I RECEPCIÓ DE L'EQUIP**

L'equip es lliurarà al Laboratori d'Ematsa situat a Tarragona, a la carretera N-240 Km 3 CP 43007.

El transport de l'equip fins a la seva ubicació al Laboratori d'Ematsa, la seva instal·lació i la seva posada en marxa correran a càrrec del contractista.

Una vegada resolta l'adjudicació de l'equipament, el contractista disposarà d'un període màxim de 3 mesos per a realitzar la instal·lació del mateix al Laboratori d'Ematsa, a comptar des de la data de formalització del corresponent contracte.

Respectant aquest termini màxim, Ematsa i el contractista pactaran la data i hora concreta de lliurament de l'equipament.

Ematsa podrà realitzar tots els reconeixements, comprovacions i assajos que cregui oportuns en qualsevol moment en presència del contractista, el qual haurà de facilitar al màxim la seva execució, posant a disposició els mitjans auxiliars i el personal que siguin necessaris.

En qualsevol cas, el control de qualitat que porti a terme Ematsa, no eximeix al contractista de realitzar el seu propi control de qualitat en la posada en marxa de l'equip, a fi de garantir el compliment d'aquest amb les especificacions tècniques mínimes establertes en el present plec, així com, amb les especificacions addicionals ofertes pel contractista a la seva oferta tècnica. En cas que Ematsa ho requereixi, el contractista estarà obligat a facilitar la documentació acreditativa del control de qualitat que efectui.

La documentació que el contractista ha de facilitar a Ematsa amb el subministrament de l'equipament, com a mínim, inclourà el/els 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 calgui per a un ús segur i eficient de l'equipament.

## 6. FORMACIÓ I DOCUMENTACIÓ

Dins de les tasques incloses en la posada en marxa de l'Equip, es requereix que el contractista realitzi un curs d'entrenament en les instal·lacions d'Ematsa, que possibiliti la correcta utilització als usuaris, així com el manteniment i diagnòstic bàsic d'anomalies de funcionament.

La formació inclourà: manteniment de l'equip, tant aspectes pràctics com a teòrics, injecció on-line, conceptes operacionals sobre columnes, elaboració de mètodes de treball i elaboració de reports i controls de qualitat.

També inclourà una formació més específica dels mètodes d'anàlisi que planteja realitzar el Laboratori d'Ematsa amb aquest equip.

Aquesta formació no ha de suposar un sobrecost sobre el pressupost adjudicat.

S'inclouran tots els manuals de servei, de manteniment i d'usuari de les diferents parts de l'equip, així com un manual del software.

## 7. PROVA DE FUNCIONAMENT

Una vegada instal·lat l'equip i realitzada la formació el personal, per a determinar si l'equip és apte o no, es realitzarà una prova d'anàlisi de mostres d'aigua de consum dopades amb els compostos i concentracions relacionats en la següent taula:

CAS NUMBER	PARÀMETRE	LQ requerit – Concentració dopatge
335-67-1	Àcid perfluorooctanoic PFOA	0,005 µg/L
1763-23-1	Àcid perfluorooctanosulfònic PFOS	0,005 µg/L
375-95-1	Àcid perfluorononanoic PFNA	0,005 µg/L
355-46-4	Àcid perfluorohexanosulfònic PFHxS	0,005 µg/L
375-73-5	Àcid perfluorobutanosulfònic PFBS	0,005 µg/L
375-22-4	Àcid perfluorobutanoic PFBA	0,005 µg/L
335-77-3	Àcid perfluorodecà sulfònic PFDS	0,005 µg/L
335-76-2	Àcid perfluorodecanoic PFDA	0,005 µg/L
79780-39-5	Àcid perfluorododecà sulfònic PFDoS	0,005 µg/L
307-55-1	Àcid perfluorododecanoic PFDoDA	0,005 µg/L
375-92-8	Àcid perfluoroheptà sulfònic PFHpS	0,005 µg/L
375-85-9	Àcid perfluoroheptanoic PFHpA	0,005 µg/L
307-24-4	Àcid perfluorohexanoic PFHxA	0,005 µg/L
68259-12-1	Àcid perfluorononanosulfònic PFNS	0,005 µg/L
2706-91-4	Àcid perfluoropentanosulfònic PFPeS	0,005 µg/L
706-90-3	Àcid perfluoropentanoic PFPeA	0,005 µg/L
-	Àcid perfluorotridecà sulfònic PFTris	0,005 µg/L
72629-94-8	Àcid perfluorotridecanoic PFTrDA	0,005 µg/L
749786-16-1	Àcid perfluoroundecà sulfònic PFUnS	0,005 µg/L
2058-94-8	Àcid perfluoroundecanoic PFUnDA	0,005 µg/L



El límit de quantificació requerit s'haurà de verificar amb 2 transicions per compost, amb  $S/N > 10$ .

Un cop calibrat l'equip amb els compostos objecte d'estudi, es realitzaran 7 punxades consecutives de les mostres i caldrà obtenir:

- Precisió: amb un  $CV \leq 25\%$  de la concentració
- Exactitud:  $\leq 50\%$

## 8. CARACTERÍSTIQUES DEL SERVEI DE MANTENIMENT

8.1. El subministrament de l'equip inclourà un servei de manteniment preventiu i correctiu durant un període de garantia de 2 anys a comptar des de la data d'instal·lació de l'equip. El manteniment inclourà tant el sistema cromatogràfic (mòdul cromatogràfic i detector de masses) com el sistema generador de nitrogen.

8.2. El servei de manteniment inclourà, sense cost, una visita anual d'un tècnic especialista per a dur a terme una revisió completa de l'equip i els seus accessoris, que contempli les verificacions i ajustaments necessaris per tal d'assegurar el compliment de les especificacions tècniques corresponents.

Inclourà, a banda de les tasques establertes als protocols interns del contractista, les que s'indiquen a continuació:

- Per al sistema cromatogràfic:
  - Valoració de l'estat de l'equip previ a la revisió
  - Cerca de fuites i dipòsits salins
  - Revisió/canvi de filtre i calefactors
  - Revisió/canvi de pistons i juntes
  - Comprovació de la vàlvula d'epurga
  - Revisió/canvi de l'agulla
- Per al detector de masses:
  - Valoració de l'estat de l'equip previ a la revisió
  - Canvi d'oli i revisió del funcionament de la bomba
  - Neteja i manteniment de la interfase
  - Revisió/canvi de filtres i calefactors
  - Revisió i ajust de voltatges
  - Manteniment de les fonts d'ionització
  - Revisió i ajust del detector
  - Ajust i calibratge de la sensibilitat i resolució dels quadrupols, tant en mode positiu com negatiu

- Per al generador de nitrogen:
  - Valoració de l'estat de l'equip previ a la revisió
  - Cerca de fuites
  - Revisió/canvi de filtres de respiració i de carbó actiu
  - Comprovació de fluxes i pressions

Una vegada realitzades les tasques de manteniment, el contractista farà una comprovació general del correcte funcionament de l'equip i enviarà al Laboratori d'Ematsa un informe amb la documentació generada al respecte i els resultats de la revisió efectuada.

8.3. Seran sense cost tant la mà d'obra, els desplaçaments i la reposició de les peces que fos necessari substituir degut a les avaries que es poguessin produir durant el període de vigència de la garantia.

8.4. Reparacions i resolucions de problemes en el Laboratori d'Ematsa, tant del hardware com del software, dins un període màxim de 4 dies a comptar des de la notificació de l'avaría. Durant el període de vigència de la garantia, el contractista assignarà personal tècnic qualificat que actuarà com a interlocutor per tal de resoldre (telefònicament i/o via correu electrònic) qualsevol qüestió tècnica relacionada amb l'equipament instal·lat. A aquest efecte, proporcionarà un telèfon i/o mail de contacte on s'atendran les possibles consultes formulades pel Laboratori d'Ematsa.

8.5. Suport telefònic i amb accés remot a l'equip per identificar i resoldre problemes de software i hardware.

8.6. Si durant el període de garantia es produeix un canvi d'ubicació de l'equip estarà inclosa, sense cost, l'assistència tècnica necessària per a dur a terme l'esmentat desplaçament.

## 9. FACTURACIÓ

La factura corresponent al subministrament de l'equip caldrà enviar-la a la següent adreça de correu electrònic: [facturacioematsa@ematsa.cat](mailto:facturacioematsa@ematsa.cat)

Per tal de poder ser admesa, la factura haurà d'incloure el corresponent número de comanda, el qual haurà estat enviat prèviament pel Laboratori d'Ematsa a l'adreça que el contractista hagi facilitat.

## 10. CONEIXEMENT DEL CONTRACTE

El desconeixement del contracte en qualsevol dels seus termes, dels documents annexos que formen part del mateix o de les instruccions de les normes de caràcter reglamentari o de qualsevol altra índole que puguin tenir aplicació a l'execució dels subministraments pactats, no eximirà l'adjudicatari de l'obligació del seu compliment.

## 11. INCOMPLIMENTS

Els incompliments de les condicions del subministrament establertes en el present Plec o de normes de caràcter general aplicables al present contracte seran objecte de l'aplicació de penalitzacions.

Es defineixen com a incompliments, que seran objecte de penalització, els següents:

11.1. No superar les proves de funcionament segons el punt 7.

11.2. Lliurar l'equip en un termini superior a l'establert al punt 5, des de la data de formalització del corresponent contracte, sense una causa que ho justifiqui.

## 12. PENALITZACIONS

12.1. Si l'equip no supera la prova de funcionament, es rescindirà el contracte i l'equip serà retirat pel contractista sense cap cost adicional per Ematsa.

12.2. Per cada mes sencer que se superi la data de lliurament màxima establerta pel licitador es farà un descompte de l'1% sobre el preu de licitació de l'equip.

Tarragona, en la data que consta a la signatura electrònica.

Signat: Ginés Sánchez Pérez  
Responsable Àrea de Laboratori