



**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

**SUMINISTRO DE UN EQUIPO HPIC MSMS PARA LA  
DETERMINACIÓN DE ÁCIDOS HALOACÉTICOS Y ANIONES  
HALOGENADOS**

**CONTRATO Nº: 3/2021**

**Área Análisis Instrumental**

## ÍNDICE

<b>1. OBJETO DEL PLIEGO .....</b>	<b>3</b>
<b>2. DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS.....</b>	<b>3</b>
2.1. Requisitos generales.....	3
2.2. Cromatógrafo iónico HPIC .....	4
2.3. Detector de masas/masas .....	5
2.4. Software de Manejo del Equipo .....	6
<b>3. CONDICIONES DEL SUMINISTRO .....</b>	<b>6</b>
3.1. Documentación requerida .....	6
3.2. Ficha técnica de suministro de equipo.....	6
3.3. Marcado .....	7
<b>4. RECEPCIÓN Y PUESTA EN MARCHA .....</b>	<b>7</b>
<b>5. SERVICIO POSTVENTA Y GARANTÍA.....</b>	<b>7</b>
5.1. Garantía .....	7
5.2. Mantenimiento preventivo .....	7
5.3. Mantenimiento correctivo .....	8
5.4. Repuestos y fungibles.....	8
5.5. Formación .....	8
<b>6. VALORACIÓN TÉCNICA.....</b>	<b>9</b>
<b>7. ACLARACIONES .....</b>	<b>9</b>

## 1. OBJETO DEL PLIEGO

El objeto del presente pliego de bases técnicas es establecer las características específicas para la adquisición de un equipo HPIC MSMS, cromatógrafo iónico de alta presión con detector de triple cuadrupolo para la determinación de ácidos haloacéticos (HAAs) y aniones halogenados.

## 2. DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS

El sistema completo constará al menos de los siguientes elementos:

- Cromatógrafo iónico de alta presión (HPIC) de doble canal, uno de los canales dedicado a la determinación de aniones con detección conductimétrica y el otro dedicado a la determinación de HAAs y bromato con detección por espectrometría de masas.
- Detector de masas de triple cuadrupolo.
- Software de Control y Tratamiento de datos.
- Accesorios necesarios para la instalación inicial y el funcionamiento del sistema entero (columnas, jeringas, interfaces entre instrumentos, gradillas de muestras...).

### 2.1. Requisitos generales

- El sistema completo deberá ser capaz de determinar, en aguas de consumo y continentales, y en los rangos y límites expuestos, los siguientes analitos:

HAAs	Detección	Límite Cuantificación (µg/L) (% Incertidumbre)	Límite Detección (µg/L) (S/N>5)
Ácido monocloroacético (MCAA)	MS / MS	2,0 µg/L (40 %)	0,2
Ácido dicloroacético (DCAA)	MS / MS	1,0 µg/L (40 %)	0,1
Ácido tricloroacético (TCAA)	MS / MS	1,0 µg/L (40 %)	0,1
Ácido monobromoacético (MBAA)	MS / MS	1,0 µg/L (40 %)	0,1
Ácido dibromoacético (DBAA)	MS / MS	0,5 µg/L (40 %)	0,05
Ácido bromocloroacético (BCAA)	MS / MS	1,0 µg/L (40 %)	0,2
Ácido bromodicloroacético (BDCAA)	MS / MS	0,5 µg/L (40 %)	0,05
Ácido dibromocloroacético (DBCAA)	MS / MS	1,0 µg/L (40 %)	0,1
Ácido tribromoacético (TBAA)	MS / MS	2,0 µg/L (40 %)	0,2

Aniones	Detección	Límite Cuantificación (µg/L) (% Incertidumbre)	Límite Detección (µg/L) (S/N>5)
<b>Bromato</b>	MS / MS	0,5 µg/L (40 %)	0,05
<b>Fluoruro</b>	Conductividad	50 µg/L (20 %)	5
<b>Clorito</b>	Conductividad	50 µg/L (20 %)	5
<b>Bromuro</b>	Conductividad	50 µg/L (20 %)	5
<b>Clorato</b>	Conductividad	50 µg/L (20 %)	5
<b>Sulfato</b>	Conductividad	5.000 µg/L (15 %)	50

- La determinación se hará por inyección directa de la muestra, separación cromatográfica y detección por espectroscopia de masas/masas o conductividad, según parámetro a determinar.
- El equipo debe cumplir con las especificaciones del método epa 557 para el análisis de HAAs y bromato.
- La determinación será completamente automatizada, no requiriendo por parte del analista operaciones previas de extracción o preconcentración de la muestra, aunque sí las de filtración y adición de conservantes y patrones internos. Todos los compuestos HAAs y bromato deberán poder ser cuantificados en el mismo cromatograma, obtenido con detector masas/masas. El resto de aniones deberán poder ser cuantificados en otro cromatograma, obtenido con detector de conductividad. Ambos cromatogramas podrán obtenerse simultáneamente.
- El licitante acreditará durante el proceso de licitación la consecución de los mejores límites obtenibles con el sistema ofertado, quedando obligado a demostrarlos con posterioridad durante el proceso de puesta en marcha del equipo en las instalaciones designadas por Canal de Isabel II Gestión.

Los componentes individuales se ajustarán a las siguientes características mínimas:

## 2.2. Cromatógrafo iónico HPIC

- Sistemas de bombeo para dos canales independientes. Ambos canales deben tener:
  - Bombas capaces de trabajar con presiones de hasta 5000 psi, usando columnas de intercambio iónico de 2 mm de diámetro interno, 250 mm de longitud y 4 µm de tamaño de partícula. Las bombas han de ser químicamente inertes, sin elementos metálicos en contacto con el eluyente y compatibles con eluyentes acuosos con pH comprendido entre 0 y 14 y con disolventes de uso habitual en cromatografía de fase inversa.
  - Una de las bombas debe ser de gradiente cuaternario
  - Precisión de flujo ≤ 0,1 % RSD.
  - Rango de flujos desde 0,000 a 5,000 mL/min.
  - Sistema de desgasificación de vacío integrado.

- Sistema de generación electrolítica de eluyente a partir de agua desionizada, que permita realizar gradientes de concentración de KOH entre 0 y 100 mM con flujos entre 0,100 y 3,000 mL/min.
  - Detector de fugas.
- Automuestrador con las siguientes características:
- Inyección de volúmenes entre 1 y 500 µL. 2 válvulas de inyección de 6 puertos.
  - 2 válvulas de inyección de 6 puertos. Inyección de loop total y parcial.
  - Material inerte en contacto con el flujo de eluyente, compatible con soluciones acuosas de pH comprendido entre 0 y 14 y con disolventes de uso habitual en cromatografía de fase inversa.
  - Precisión de inyección < 0,5 %
  - Sistema de termostatación de muestras entre 4 °C y 50 °C.
  - Capacidad para 100 viales de 1,5 mL.
  - Capaz de realizar diluciones automáticas de la muestra.
  - Se incluirán todos los accesorios necesarios para la aplicación requerida.
- Compartimento para columnas que permita mantener la temperatura con una estabilidad de  $\pm 0,1$  °C entre 10 °C y 40 °C. La exactitud de la temperatura debe ser  $\pm 0,2$  °C. Control de temperatura independiente para cada columna.
- Columnas y precolumnas adecuadas para el cumplimiento de los requisitos generales del apartado 2.1. con un tiempo de análisis inferior a 40 minutos por muestra.
- Para los dos canales: columnas de supresión electroquímica de membrana en continuo, sin necesidad de regeneración externa mediante reactivos químicos.
- Dos detectores de conductividad, uno para cada canal.
- Bomba auxiliar capaz de trabajar entre 0,10 y 0,50 mL/min con una precisión de 0,5 % para introducir disolvente orgánico (acetonitrilo o isopropanol) en el flujo de fase móvil a la salida de la columna, antes de entrar en el detector de masas / masas.

### 2.3. Detector de masas/masas

- Fuente de ionización:
- Electrospray, capaz de operar en modo positivo y negativo.
  - Control de la temperatura, hasta 500°C y control del flujo del gas de secado.
  - Podrá trabajar con flujos de fase móvil entre 0,10 y 1,0 mL/min.
  - Consumo máximo de nitrógeno en las condiciones del método de trabajo : 25 L/min.
- Analizador / detector:
- Triple cuadrupolo.
  - Modalidades de barrido: SIM, SRM, pérdida de neutros, exploración de iones precursores, exploración de iones producto, Full Scan.
  - Rango de masas: 5-2000 uma.
  - Resolución en condiciones de análisis de rutina: 1,0 uma para Q1 y Q3.
  - Velocidad de barrido 600 SRMs/s.



- Estabilidad de masa:  $\pm 0,1$  uma durante 24 h.
  - Sensibilidad en SRM modo positivo: 1 pg de reserpina da una S/N > 50.000.
  - Sensibilidad en SRM modo negativo: 1 pg de cloranfenicol da una S/N > 50.000.
  - Multiplicador de electrones capaz de medir iones positivos y negativos.
- Caja para insonorización de bombas previas.
  - Bomba de jeringa para infusión directa.
  - Válvula de inyección / desvío programable y controlada desde el software.

## 2.4. Software de manejo del equipo

- Software integrado para el manejo de todos los componentes del sistema especificados en los apartados anteriores, sin intervención directa en el equipo.
- Multitarea: control de todos los componentes del equipo, adquisición y tratamiento de datos simultáneos.
- Calibración con patrones internos y externos.
- Funcionamiento en entorno Windows.
- Permitirá la exportación de la señal y los valores cuantificados a Excel y LIMS.
- Cumplirá con regulación FDA 21 CFR parte 11.
- Se incluirán ordenador y sistema operativo adecuados para el correcto funcionamiento del software, según especificaciones del propio fabricante. Pantalla LED de al menos 23".

## 3. CONDICIONES DEL SUMINISTRO

El FABRICANTE/DISTRIBUIDOR asumirá por escrito los compromisos adquiridos por sus representantes en España, con independencia de posibles cambios en las condiciones de representación que puedan darse en el futuro. Asimismo, el licitante deberá suministrar repuestos y consumibles necesarios para un año de trabajo (1.000 muestras / año).

### 3.1. Documentación requerida

Con el equipo suministrado el adjudicatario deberá entregar la siguiente documentación técnica:

1. Manuales de los equipos.
2. Procedimientos de trabajo.
3. Certificado de validación del Software.
4. Algoritmos de cálculo de la concentración en función del nº de cuentas de la señal generada, de los ajustes lineales, cuadráticos, etc.

### 3.2. Ficha técnica de suministro de equipo

1. Ajustada al apartado 4.
2. Pautas de mantenimiento preventivo del equipo y sus componentes.

3. Desglose y estimación del coste de mantenimiento anual en función de las pautas establecidas.
4. Relación de repuestos y consumibles necesarios para el trabajo de cada equipo durante un año, para 1000 muestras/año.

### 3.3. Marcado

Marcado CE del equipo junto con el correspondiente certificado, de forma legible (entregar fotocopia durante el proceso de licitación).

## 4. RECEPCIÓN Y PUESTA EN MARCHA

En caso de resultar adjudicatario el suministrador deberá:

1. Poner en marcha los equipos con personal propio y dejarlos listos para su uso en la ubicación indicada por Canal de Isabel II en el plazo de DOS SEMANAS desde su recepción en dicha ubicación, salvo que Canal de Isabel II comunique otros plazos por diversas causas.
2. Entregar fichas de recepción de los equipos, donde constará que los equipos cumplen las especificaciones de fábrica y las incluidas en el presente pliego de bases técnicas (declarar en el proceso de licitación el alcance de las pruebas a realizar y modelo de ficha de entrega).
3. Realizar las pertinentes pruebas con los equipos instalados y entregar informe de su correcto funcionamiento y demostrativo de que se cumplen los rangos de trabajo y límites de cuantificación especificados en el cuadro del apartado 2, así como los límites de detección declarados en el proceso de licitación, incluyendo resultados de muestras reales aportadas por Canal de Isabel II Gestión.
4. Dar formación específica al personal del funcionamiento y mantenimientos a realizar de estos y de sus diferentes componentes (según apartado 5.3).

## 5. SERVICIO POSTVENTA Y GARANTÍA

### 5.1. Garantía

El licitante deberá declarar y certificar un período de garantía mínimo de **dos años**. Durante el periodo de garantía, el licitante proporcionará mantenimiento preventivo y correctivo atendiendo a las especificaciones descritas en los apartados 5.2. y 5.3.

### 5.2. Mantenimiento preventivo

El mantenimiento preventivo asociado a la garantía requerirá una visita anual del servicio técnico, que cumpla como mínimo las siguientes especificaciones:

- Realización del protocolo de mantenimiento del fabricante.
- Actualización del software si procede.
- Debe incluir las horas de mano de obra que se requieran para la realización del trabajo citado anteriormente, así como el desplazamiento a las instalaciones del cliente del personal técnico

necesario.

- Entrega de la documentación detallada de los puntos chequeados en la revisión de los equipos.
- El mantenimiento será efectuado sólo por técnicos cualificados por la empresa fabricante del equipo ofertado.

### **5.3. Mantenimiento correctivo**

El mantenimiento correctivo asociado a la garantía cumplirá con las siguientes especificaciones:

- Se dispondrá de un servicio técnico telefónico de atención de incidencias, disponible al menos ocho horas al día, de lunes a viernes.
- Estarán incluidas tantas visitas adicionales como sean necesarias para proceder a la reparación de los equipos en caso de avería, previa solicitud de Canal de Isabel II o según lo determine el servicio técnico, para asegurar la vuelta al correcto funcionamiento de los equipos. La prestación de este servicio se atenderá, como máximo, en los 3 días laborables siguientes al aviso por el responsable del equipo.
- Incluirá todos los repuestos necesarios para la reparación del equipo.
- El mantenimiento correctivo se realizará sólo con material original del fabricante, que dispondrá de certificados de conformidad, calibración, materiales y de las hojas de seguridad y características de los elementos empleados cuando así lo requiera la naturaleza de los mismos.
- Todas las actuaciones correctivas serán realizadas en las instalaciones de Canal de Isabel II y en el emplazamiento de los equipos.

### **5.4. Repuestos y fungibles**

El licitante se comprometerá al mantenimiento de un stock mínimo permanente del 20% de los repuestos declarados en el apartado 3.2, en caso de resultar adjudicatario.

### **5.5. Formación**

El licitante se comprometerá a impartir un curso de formación, de al menos 18 horas, a todo el personal del laboratorio que vaya a quedar a cargo del uso y mantenimiento del equipo, en el caso de resultar adjudicatario, o a los que el responsable del Servicio considere adecuados en su momento. Los contenidos teóricos y prácticos del curso serán tales que permitan a los usuarios un perfecto conocimiento de:

1. Fundamentos teóricos de la técnica.
2. Funcionamiento del equipo y sus componentes.
3. Sistema de medida.
4. Parametrización de las condiciones de ensayo.
5. Puesta en marcha y parada.
6. Correcciones y ajustes.
7. Actividades de mantenimiento preventivo y correctivo.
8. Montaje e instalación de componentes y accesorios.
9. Aplicación de las técnicas de análisis de aguas de consumo y continentales conforme a metodología validada.



Se acompañará esta actuación con la entrega de la documentación y recursos pertinentes.

El licitante entregará, durante el proceso de licitación, el programa detallado de la actividad a realizar prevista, indicando el número de horas necesarias, así como el modelo de documentación a entregar.

## 6. VALORACIÓN TÉCNICA

Las características técnicas y de suministro descritas en los apartados 2 a 5 son de obligado cumplimiento por los licitantes, no aceptándose aquellas ofertas que no las cumplieren en su totalidad. Se exigirá hoja de especificaciones técnicas del fabricante cuando se considere necesario para verificar las prestaciones ofertadas.

Las prestaciones adicionales a estas características técnicas y comerciales se valorarán en virtud de lo documentado por el licitante en el sobre C, mediante aplicación de los criterios y fórmulas del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

## 7. ACLARACIONES

Para cualquier consulta sobre este pliego de prescripciones técnicas debe plantearse de conformidad con lo dispuesto en el apartado 10.16 del Anexo I del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

Miguel  
German  
Goizueta  
Sánchez /  
A86488087

Firmado  
digitalmente por  
Miguel German  
Goizueta Sánchez /  
A86488087  
Fecha: 2022.05.04  
09:31:04 +02'00'

**JEFE ÁREA DE ANÁLISIS INSTRUMENTAL**

GONZALEZ DEL REY  
ESTEVEZ ALFONSO

Firmado digitalmente por  
GONZALEZ DEL REY ESTEVEZ  
ALFONSO -  
Fecha: 2022.05.04 12:35:20  
+02'00'

**SUBDIRECTOR DE CALIDAD DE LAS AGUAS**

Firmado por:  
JUAN SÁNCHEZ GARCÍA  
/(R:A86488087)

Fecha:  
2022.05.04  
13:55:36  
+02'00'

**DIRECTOR DE INNOVACIÓN E INGENIERÍA**