



## **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

**“ADQUISICIÓN DE UN CROMATÓGRAFO DE GASES CON  
DETECTOR DE MASAS Y SISTEMA DE  
PRECONCENTRACIÓN DE PURGA Y TRAMPA PARA EL  
ANÁLISIS DE COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES EN  
AGUA”**

**CONTRATO Nº: 56/2021**

**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. Sistema de preconcentración de muestras de Purga y Trampa	4
2.3. Cromatógrafo de gases	4
2.4. Espectrómetro de masas	4
2.5. Software de Control	5
<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. Referencias de utilización del equipo	6
3.4. Marcado	6
<b>4. RECEPCIÓN Y PUESTA EN MARCHA</b>	<b>6</b>
<b>5. SERVICIO POSTVENTA Y GARANTÍA</b>	<b>7</b>
5.1. Garantía	7
5.2. Mantenimiento preventivo	7
5.3. Mantenimiento correctivo	7
5.4. Repuestos y fungibles	8
5.5. Formación	8
<b>6. VALORACIÓN TÉCNICA</b>	<b>8</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 CROMATÓGRAFO DE GASES CON DETECTOR DE MASAS Y SISTEMA DE PRECONCENTRACIÓN DE PURGA Y TRAMPA PARA EL ANÁLISIS EN RUTINA DE COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES.

El Área de Análisis Instrumental se encarga del análisis rutinario de los compuestos orgánicos volátiles, necesario para el cumplimiento de la legislación vigente. El equipo sustituirá al actual, cuyas prestaciones obsoletas deben ser mejoradas para cumplir con los valores previstos en la nueva directiva para agua de consumo y en las normas de calidad ambiental.

## 2. DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS

El sistema completo constará al menos de los siguientes elementos:

- Detector de masas de cuadrupolo simple.
- Cromatógrafo de gases con inyector Split/Splitless.
- Sistema de Purga y Trampa con inyector y autosampler (al menos 30 posiciones).
- Software de Control.
- Accesorios necesarios para la instalación inicial y el funcionamiento del sistema.

### 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:

Compuesto	Rango de Trabajo (ppb)	Límite Cuantificación (ppb) (10 % Exactitud y 10 % Precisión)	Límite Detección (ppb) (S/N>3)
<b>Cloroformo</b>	5 – 100	5	0,5
<b>Bromodiclorometano</b>	5 – 100	5	0,5
<b>Dibromoclorometano</b>	5 – 100	5	0,5
<b>Bromoformo</b>	5 – 100	5	0,5
<b>Benceno</b>	0,1 - 2	0,2	0,02
<b>1,2-Dicloroetano</b>	0,3 - 6	0,6	0,06
<b>Tricloroetano</b>	0,5 - 10	1	0,1
<b>Tetracloroetano</b>	0,5 - 10	1	0,1
<b>Tolueno</b>	0,3 - 6	0,6	0,06
<b>Etilbenceno</b>	0,3 - 6	0,6	0,06
<b>o-Xileno</b>	0,3 - 6	0,6	0,06
<b>(m&amp;p)-Xileno</b>	0,6 - 12	1,2	0,12

La determinación se hará por concentración de la muestra en el sistema de preconcentración de Purga y Trampa, separación cromatográfica y detección por espectroscopia de masas en modo SIM.

Será completamente automatizado, no requiriendo por parte del analista operaciones previas de extracción o preconcentración de la muestra.

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.

Los componentes individuales se ajustarán a las siguientes características mínimas:

## 2.2. Sistema de preconcentración de muestras de Purga y Trampa

- Inyector automático y módulo de preconcentración conjunto.
- Sistema automático de inyección de un mínimo de 30 muestras con sistema de control de flujos másico. La capacidad de los viales será igual o superior a 40 mL.
- El sistema dispondrá de un puerto de lavado con disolvente para limpieza de la aguja, línea de muestra y zona de purga.
- Permitirá adicionar de forma automática estándares internos.
- Capacidad para realizar diluciones de las muestras de forma automática entre 1:2 y al menos 1:10.
- Dispondrá de un sistema automático de chequeo de todos los componentes y de fugas.

## 2.3. Cromatógrafo de gases

- Repetibilidad de Tiempos de Retención < 0,001 min.
- Capacidad para instalar al menos 2 inyectores, columnas, y detectores.
- Inyector Split/Splitless. con capacidad para realizar Split en relaciones  $\geq 7000:1$  con una temperatura máxima de 400°C.
- El inyector dispondrá de un sistema de intercambio rápido de septum que no requiera de ningún tipo de llave o herramienta para su uso.
- Suministro de columna capilar para los compuestos requeridos, tipo DB-624.
- Suministro de filtros de humedad e hidrocarburos para la línea de los gases y la salida del Split.
- Horno amplio, con acceso fácil a las columnas.
- Temperaturas de trabajo del horno desde 4°C por encima de la temperatura ambiente hasta 450°C.
- Módulo de control electrónico de la presión con capacidad de control menor o igual a 0,001 psi.
- Control de temperaturas independiente de hasta seis zonas para detectores, inyectores y válvulas.

## 2.4. Espectrómetro de masas

- Tipo Simple Cuadrupolo.
- Rango de masas: 1,6 – 1050 uma.
- Velocidad de barrido en SCAN 20.000 uma/seg.
- Filtro de masas: cuadrupolo hiperbólico monolítico calefactado.
- Estabilidad de masas <0,1 uma/48 horas.
- Sistema de calentamiento independiente para la fuente, cuadrupolo e interfase.
- Rango de temperaturas del cuadrupolo: 110 – 200°C.
- Rango de temperaturas de la interfase: 110 – 300°C.
- Fuente de Iones:

- Ionización interna mediante Impacto electrónico (EI), con posibilidad de añadir Ionización Química (CI).
- Calentada independientemente, con temperatura seleccionable entre 150 y 350 °C.
- Fabricada con material inerte.
- Energía y corriente de ionización seleccionables por el usuario.
- Sistema de vacío:
  - Bomba turbomolecular de 250 L/s.
  - Bomba mecánica de vacío previo de 2,5 m3/h.
  - Debe permitir alcanzar las condiciones de vacío a la presión operativa desde presión atmosférica en menos de 10 minutos.
- Modos de operación:
  - SCAN
  - SIM
  - SIM/SCAN de forma simultánea
- Límite de detección instrumental: 10 fg.
- Deberá existir una comunicación directa entre el espectrómetro y el cromatógrafo de forma bidireccional, de forma que se produzca la interrupción automática de las bombas y de la electrónica del cromatógrafo y detector de masas ante cualquier fallo en cualquiera de los sistemas.

## 2.5. Software de Control

- Debe poder instalarse y funcionar correctamente en ordenador tipo Canal de Isabel II, con las siguientes características:
  - Hardware:
    - Procesador I3.
    - Memoria 8 Gb.
    - Disco duro 750Mg mínimo SSD.
    - Tipo ordenador: sobremesa.
    - Comunicación serie: al menos 1 puerto COM.
    - USB: 4 USB 2.0.
    - Video: VGA, DVI, HDMI.
  - Software:
    - Sistema operativo: Windows 10 64 bits, en castellano.
    - Antivirus: McAfee.
    - Microsoft Office 365.

En caso contrario, el proveedor debe incluir en la oferta el ordenador y/o software adecuados para el correcto funcionamiento del equipo.

- Permitir el manejo y control del cromatógrafo y del detector de masas, la adquisición, almacenamiento y análisis de los datos.
- Permitir la exportación de la señal y los valores cuantificados a un archivo de texto que pueda ser tratado con LIMS.

- Software Integrado para el manejo de todos los componentes del sistema especificados en los apartados anteriores, sin intervención directa en el equipo.
- Monitorización, control, reconocimiento y trazabilidad de los componentes del sistema.
- Integración automática y manual de los picos.
- Registro de todos los datos cromatográficos con posibilidad de reevaluación posterior.
- El software debe disponer de bibliotecas de espectros de masas tipo NIST.
- El software debe permitir bloquear los tiempos de retención y de esta forma crear bases de datos de compuestos con sus tiempos de retención fijos y espectros asociados.

### 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.

#### 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. Referencias de utilización del equipo

El licitante entregará la relación de clientes en Europa con análoga instrumentación a la ofertada. No se aceptarán ofertas que carezcan de estas referencias.

#### 3.4. 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. Retirar el equipo antiguo para su procesado por un gestor de residuos autorizado. Se exigirá el correspondiente certificado. El licitante podrá visitar el laboratorio para valorar el coste de retirada.
2. 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.
3. 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).
4. 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.
5. 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 15 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. Funcionamiento del equipo y sus componentes.
2. Sistema de medida.
3. Parametrización de las condiciones de ensayo.
4. Puesta en marcha y parada.
5. Correcciones y ajustes.
6. Actividades de mantenimiento preventivo y correctivo.
7. Montaje e instalación de componentes y accesorios.
8. 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 deben ponerse en contacto con el **Responsable de Cromatografía (Área de Análisis Instrumental)** en el teléfono 91 545 13 48.

Miguel Goizueta Sánchez

**JEFE ÁREA DE ANÁLISIS INSTRUMENTAL**

Miguel  
German  
Goizueta  
Sánchez /  
A86488087

Firmado  
digitalmente por  
Miguel German  
Goizueta Sánchez /  
A86488087  
Fecha: 2021.03.23  
10:35:58 +01'00'

Alfonso González  
del Rey Estévez /  
A86488087

Firmado digitalmente por  
Alfonso González del Rey  
Estévez / A86488087  
Fecha: 2021.03.25  
08:14:16 +01'00'

Alfonso González del Rey  
**SUBDIRECTOR DE CALIDAD DE LAS AGUAS**

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

Fecha:  
2021.03.25  
13:35:31 +01'00'

Juan Sánchez García  
**DIRECTOR DE INNOVACIÓN E INGENIERÍA**