

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA ADQUISICIÓN DE DOS CROMATOGRAFOS TRIPLE CUADRUPOLO GC/MSMS Y LC/MSMS.**

Se describen las prescripciones técnicas mínimas que deben cumplir los sistemas GC/MSMS y LC/MSMS Triple Cuadrupolo con objeto de mantener la oferta de servicios del laboratorio de Cromatografía.

### **Características comunes**

- El software de control debe disponer de la misma estructura que el software MS Workstation facilitando la transición de métodos.
- Los sistemas deben controlarse desde plataformas independientes, que pueden ser intercambiables y compatibles entre ellos.

### **Sistema GC/MSMS Triple Cuadrupolo.**

El Cromatógrafo de Gases (GC), tendrá al menos las siguientes características:

- Cromatógrafo de gases compacto de pequeño tamaño.
- Horno con capacidad para 2 columnas y 2 inyectores simultáneamente.
- Pantalla a color, táctil de control del GC y funciones básicas del Espectrómetro.
- Software de control del cromatógrafo en castellano.
- Programación de temperatura de columna con hasta 24 rampas de calentamiento en incrementos de 0,1°C y velocidad de calentamiento de hasta 150°C/min.
- Debe incluir inyector tipo PTV con control electrónico de flujo y rango programable de temperaturas de hasta 450°C. con modos de operación Split, Splitless, On columns y On Column frio.
- Control electrónico de Flujo en todos los inyectores y detectores.
- Inyector automático de muestras capaz de inyectar en los dos canales del GC.
- Inyector automático robotizado con capacidad para inyectar en líquidos, Espacio de cabeza y SPME.
- Inyector automático controlado por el mismo software operativo.
- Debe incluir un sistema de extracción Líquido-Líquido dispersiva con microvolúmenes, optimizado para análisis de más de 50 compuestos en aguas. Debe incluir el extractante y los tubos de extracción.

Detector de Masas/Masas Triple Cuadrupolo, con al menos las siguientes características:

- Detector de diseño ultra-compacto para un máximo aprovechamiento del espacio en el laboratorio.
- Rango de masas de 1-1200 Da.
- Velocidad de barrido de 20.000 Da/s
- Resolución ajustable en 0,7 hasta 4 uma.
- Estabilidad de masas: < 0,1 u durante 24h
- Temperatura de la línea de transferencia: ajustable hasta 350 °C
- Modos de operación MS:
  - Barrido completo ("Full Scan"): Q1 y Q3
  - Monitorización Selectiva de iones ("SIM"): Q1 y Q3
  - MS/MS : MRM, Precursores, Productos y Pérdida de neutros

- Detector Triple Cuadrupolo, Q1, Q3 de geometría cilíndrica, Q2 elíptica.
- Fuente de ionización axial, con QO a 90° con focalización de los iones de máxima robustez para matrices complejas.
- El analizador, no debe tener lentes entre los cuadrupolos para maximizar la transmisión y la sensibilidad.
- Energía de colisión seleccionable hasta 150 eV, con dos filamentos
- Celda de colisión en 180° de máximo recorrido con gas de colisión Ar.
- Detector en geometría a 90° con detección directa de iones positivos y negativos.
- Sistema automático de Rango Dinámico Extendido
- Bomba Turbomolecular de 400 L/s y doble etapa para vacío diferencial en la fuente y analizador.
- El sistema debe permitir flujos en columna de al menos 25 mL/min.
- Debe incluir el sistema de ionización química (CI) con metano.

#### Software de Control y Bibliotecas:

- Programación de métodos multicompuesto a partir de base de datos incorporada con información sobre transiciones, condiciones MS/MS y optimización.
- Software integrado multitarea de control de todo el sistema.
- Se debe incluir biblioteca de Espectros de última generación.
- Debe permitir el ajuste automático de condiciones del sistema así como la definición de ventanas dinámicas en métodos multicompuesto.
- Módulo de cuantificación con integración manual y automática de picos.
- Debe permitir la revisión de resultados intuitiva en una única pantalla.
- Total flexibilidad en la emisión de informes y compatibilidad con LIMS
- Sistema informático al menos con procesador Intel® Core i5-2400, RAM 4Gb y Disco Duro de al menos 1 TB o equivalente.

### **Sistema UHPLC/MSMS ESI-Triple Cuadrupolo.**

El sistema debe estar optimizado para el análisis de muestras con matrices complejas, con máxima robustez y sensibilidad, compuesto por los siguientes módulos:

#### Cromatógrafo de Líquidos de Alta eficacia tipo UHPLC.

Sistema cromatográfico de última generación, con una configuración binaria de bombas, con volumen muerto ultrabajo, con al menos las siguientes características:

- Volumen de inyección estándar entre 1 y 100  $\mu$ l
- Sistema de bombas binarias de alta presión, con límite de hasta 15,000 psi especialmente diseñado para UHPLC-MS.
- Volumen muerto menor de 100  $\mu$ L
- Horno integrado para una columna de 25 cm con rango de temperaturas hasta 90°C
- Rangos de flujo desde 0.010 a 2.5 mL/min
- Desgasificador de 2 canales integrado.
- Inyector automático robotizado con hasta 6 bandejas configurables de placas o viales.
- Rango de temperatura de muestras controlado entre 4 y 40°C
- Sistema de lavado dinámico para minimizar el efecto memoria.

#### Espectrómetro de Masas/Masas tipo Triple Cuadrupolo.

- Fuente de iones de mínimo mantenimiento, tipo Electrospray (ESI) termostaticada.
- Debe incluir un sistema de aislamiento a vacío en la aguja que evite la degradación de compuestos lábiles térmicamente incluso a alta temperatura.
- Fuente calentada hasta 650°C, con aguja de nebulización a 90°
- Debe incluir fuente de ionización Química a presión atmosférica (APCI) con muy fácil intercambio.
- La fuente de ionización debe disponer de un sistema de evacuación activa de los gases, para garantizar una máxima limpieza en muestras de matrices complejas.
- Transferencia de iones mediante orificio con cono de gas de secado calentado a 450°C. El sistema ni debe tener capilar, ni fungibles que deban sustituirse en cada mantenimiento.
- Sistema de infusión mediante jeringa automática
- Analizador sin lentes de máxima transmisión y sensibilidad, con pre- y post-filtro.
- Celda de colisión para MSMS con Ar como gas de colisión y geometría a 180°
- Rango de masas de 10 a 1250 umas
- Velocidad de barrido de hasta 14.000 Da/sg y hasta 500 MRM/sg sin pérdidas de sensibilidad.
- Bomba Turbomolecular de triple etapa de al menos 400 L/sg.
- Sensibilidad MRM ESI, 200 fg de Reserpina deben dar una señal superior a 2000:1
- Resolución ajustable desde 0,7 umas.

#### Sistema de control y tratamiento de datos

Programa informático, y sistema para el control y tratamiento en tiempo real de los métodos y resultados generados por el instrumento. Con al menos las siguientes características:

- Sistema de control centralizado para el UHPLC y el espectrómetro de Masas.
- Módulo de cuantificación integrado, con definición de cualificadores e iones de cuantificación.
- Librería MRM de más de 400 compuestos
- Sistema de personalización de informes de resultados.
- Sistema informático con al menos procesador Intel® Core i5-2400, RAM 4Gb y Disco Duro de al menos 1 TB o equivalente.
- Software específico de interpretación y validación de resultados cuantitativos para el procesamiento rápido de gran número de muestras.

#### Formación y puesta en marcha

El suministrador se debe comprometer a la puesta en marcha de los sistemas tras su instalación, dicha puesta en marcha debe incluir:

- Garantía de dos años para el suministro.
- Apoyo en los requisitos de instalación necesarios para el funcionamiento del equipo.
- Instalación mediante personal técnico especializado de la compañía suministradora.
- La instalación y formación posterior debe realizarse en castellano
- En la instalación se incluirá un curso de formación sobre el sistema, software y mantenimiento preventivo a dar "in situ" a los responsables de la técnica en el laboratorio y con una duración de al menos 20 horas.
- La puesta en marcha deberá incluir la instalación y optimización de metodologías analíticas que se solicitarán por parte del centro.

- La puesta en marcha deberá llevarse a cabo íntegramente por especialistas del laboratorio de aplicaciones de la empresa suministradora.
- La empresa suministradora deberá ofrecer soporte en el desarrollo de aplicaciones y garantizar un servicio post-venta, ejemplo servicio técnico en menos de 48h.
- Se deberán especificar los compromisos en cuanto a mantenimiento posterior y soporte de aplicaciones a lo largo de la vida del equipo.
- Todas las especificaciones aportadas a la propuesta deberán ser comprobables con la documentación original de fábrica, y deberán comprobarse en la instalación y puesta a punto del sistema en el laboratorio.

#### Cláusulas

- El plazo de entrega e instalación de los equipos será de 30 días desde la formalización del contrato.



Dra. Rosa Sedano Pérez  
Responsable Técnico del laboratorio de Cromatografía  
Servicio Interdepartamental de Investigación (UAM)

Madrid a 13 de abril de 2016

Esta Gerencia, por delegación del Sr. Rector de esta Universidad, de fecha 10-04-2015 (BOCM de 17-04-2015) ha resuelto aprobar el presente Pliego de Prescripciones Técnicas.



Vº Bº: Manuel Hernández Vélez  
Director del Servicio Interdepartamental  
de Investigación (UAM)



Madrid, 15-04-2016  
EL GERENTE,  
Teodoro Conde Minaya