

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

LICITACIÓN DEL CONTRATO DE SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPAMIENTOS PARA LA UNIDAD DE CITOMETRÍA DE FLUJO Y MICROSCOPIA ÓPTICA AVANZADA DEL IMIBIC POR PROCEDIMIENTO ABIERTO

EXPDTE FIB SUM 07/2021

**CÓRDOBA, A 6 DE AGOSTO DE 2021
FUNDACIÓN PARA LA INVESTIGACIÓN BIOMÉDICA DE CÓRDOBA**

1. Objeto del contrato

El objeto del presente Pliego es el suministro e instalación de equipamientos para la Unidad de Citometría de flujo y Microscopía óptica avanzada del Instituto Maimónides de Investigación Biomédica de Córdoba (en adelante, IMIBIC).

En función de las características de los Suministros, el presente Pliego de Prescripciones Técnicas se ha dividido en 3 Lotes cuya descripción y requisitos técnicos se detallan a continuación.

2. Descripción y Características Técnicas por Lote.

2.1. LOTE Nº 1: *Suministro e Instalación de un Láser Ultravioleta para el Citómetro Analizador BD LSRFortessa junto con los elementos necesarios para su operatividad, y reorganización de la configuración óptica del Citómetro a 2UV/6V/2B/5YG-3R.*

La actualización objeto del contrato se realizará en el Citómetro Analizador BD LSRFortessa SORP (Becton Dickinson) con número de serie: H647794E6050, de la Unidad de Citometría de flujo del IMIBIC.

2.1.1. Características Técnicas de carácter mínimo:

Los requisitos técnicos de carácter mínimo a cumplir por el adjudicatario serán los siguientes:

- Láser Ultravioleta de 20 mW de potencia asociado a un bloque de detectores Trígono con 2 fotomultiplicadores (PMTs).
- Se incluirá un juego de 8 filtros y espejos para la detección de los siguientes fluorocromos con el láser Ultravioleta, lo que permitirá mayor versatilidad en el diseño de paneles multicolor, medidas de concentraciones de Ca²⁺ intracelular y análisis de las células side population: BUV395, BUV496, BUV615, BUV661, BUV737, BUV805, DAPI-Hoechst Blue- Indo 1 Violet e Indo 1 Blue.

2.1.2. Mejora subjetiva: Plan de formación -vid. 14.1 del PCAP-:

El adjudicatario podrá ofertar, como mejora, un Plan de formación para el personal de la Unidad de Citometría de flujo del IMIBIC a los fines de garantizar que éstos conocen la información suficiente para realizar un correcto uso y la obtención del máximo rendimiento del equipamiento ofertado.

Dicha formación será impartida en las fechas acordadas por ambas partes dentro del plazo de los 30 días naturales siguientes a la entrega e instalación de los suministros.

Asimismo, el adjudicatario suministrará toda la información necesaria para la instalación y datos técnicos, operación y mantenimiento del equipamiento (manuales, guías de usuario, etc.).

2.1.3. Mejora objetiva: Garantía y Servicio Técnico -vid. 14.1 del PCAP-:

El plazo de garantía del láser Ultravioleta y accesorios, así como del Citómetro Analizador será como mínimo de 1 año y comenzará a contar una vez certificada y validada la instalación y correcto

funcionamiento de los mismos. Esta garantía deberá cubrir todos los costes (mano de obra, desplazamiento, piezas de sustitución, reparación, etc.) derivados de los defectos de fabricación o de funcionamiento no imputables al mal uso, del equipamiento.

El adjudicatario se compromete a atender todos los avisos de avería que se realicen al Servicio de Asistencia Técnica en un plazo máximo de 24 horas durante todo el periodo de garantía.

El adjudicatario deberá disponer de un servicio de asistencia técnica cualificado que facilite el apoyo necesario para consultas y resolución de incidencias, vía telefónica y/o correo electrónico.

2.1.4. Mejora objetiva: Plazo de Entrega e Instalación.

El plazo de entrega del suministro será de un máximo de 60 días naturales desde el día siguiente a la fecha de formalización del contrato. El órgano contratante comunicará al adjudicatario el espacio físico dentro de las instalaciones del Centro donde habrá de ubicarse el equipamiento.

Quedarán incluidas en el objeto del presente contrato todas las operaciones complementarias al suministro e instalación de los elementos objeto de este contrato.

El adjudicatario se compromete a la retirada del equipo de citometría de la Unidad de Citometría de flujo designado por el órgano contratante a sustituir por el citómetro analizador objeto de este contrato.

Asimismo, la instalación del equipamiento deberá ser corroborada mediante acta de conformidad por parte del responsable del suministro científico, en el plazo de 30 días naturales desde la efectiva instalación del mismo.

2.2. LOTE Nº 2: *Suministro e Instalación de un Citómetro Analizador digital para análisis multicolor dotado con 3 líneas de láser y con capacidad para medir de forma simultánea 8 parámetros de fluorescencia (4Blue/2Red/2Violet) más 2 parámetros de dispersión (FSC y SSC), y suministro de un software avanzado de análisis de Citometría independiente del equipo.*

2.2.1. Características Técnicas de carácter mínimo:

Los requisitos técnicos mínimos que deberá cumplir el equipamiento serán los siguientes:

1. Citómetro Analizador digital:

1.1 Sistema óptico:

1.1.1. Excitación.

- El equipo deberá disponer de 3 líneas de láser de excitación, incluyendo un láser violeta (405 nm), un láser azul (488 nm) y un láser rojo (633nm).
- Las líneas láser deberán estar separadas espacialmente (no co-lineales) para permitir diferenciar y medir simultáneamente fluorocromos con espectros de emisión similares pero de diferente excitación, optimizando así el diseño de paneles multicolor.

- Los elementos del sistema óptico serán de posición fija y libres de alineamiento por parte del usuario.
- Diseño de la cámara de flujo en cubeta de cuarzo y acoplada por gel óptico a lente de colección (1.2 NA), que maximice la recogida de señal y, por tanto, optimice la sensibilidad del equipo.

1.1.2. Detección.

- Sistema de detección de las señales de fluorescencia dispuesto en bloques de detectores tipo fotomultiplicador (PMT), dedicados exclusivamente para cada láser y basados en la reflexión de la luz, junto con el uso de fibra óptica para la transmisión de la señal hasta dichos bloques. Sistema que permite incrementar la eficiencia de recogida de señal y minimizar su pérdida, incrementando así, la sensibilidad y resolución del equipo.
- Deberán suministrarse los juegos de filtros y espejos dicróicos necesarios para la detección eficiente de los fluorocromos más comúnmente utilizados en citometría de flujo.
- Filtros ópticos fácilmente intercambiables por el usuario.

1.2 Sistema de fluidos.

- Con sistema de flujo de la muestra regulable de forma continua con 3 ratios (flow rate) de adquisición: bajo, medio, alto.
- Sistema de toma de muestras provisto con la opción de cargador carrusel multi-tubo que permita la adquisición automatizada de las muestras, compatible con la toma manual para adquisición en tubo.
- Sistema de fluidos, junto con el sistema de la toma de muestras, presurizado, con sistema que garantice la estabilidad de la presión en el mismo para asegurar un flujo uniforme y estable, lo que es fundamental para la obtención de resultados consistentes y reproducibles.

1.3 Sistema electrónico:

- Procesamiento de señal digital con un rango dinámico de al menos 18 bits.
- Permitirá medir de forma simultánea el Área (A), Altura (H) y Anchura (W) del pulso de voltaje para todos los canales del equipo (FSC, SSC y fluorescencias), sin limitación en el número de canales utilizados. Estos elementos (A, H y W) son necesarios para la discriminación en el análisis de los agregados celulares (“dobletes”) que interceptan con el haz de láser, lo cual es fundamental para el análisis de ciclo celular y necesario para la obtención de resultados fiables en la mayoría de análisis de citometría.
- Posibilidad de utilizar umbrales (threshold) en todos los parámetros de forma individual o combinada sin limitación del número de parámetros, para permitir mayor versatilidad de análisis y selección de la población de interés.

1.4 Software de control de adquisición y de análisis del citómetro:

Se suministrará un Software de control del equipo de última versión que permita la adquisición y análisis de datos, con las siguientes características mínimas:

- Permitirá la opción de realizar la compensación automática de las señales de fluorescencia. Posibilidad de establecer la compensación durante o post-adquisición. Software con capacidad de exportar los archivos de citometría en formato FCS 3.0 o superior compatibles con otros programas de análisis de datos del mercado. Provisto de sistema de administración y gestión de diferentes cuentas de usuario que permitan contraseña. Deberá incorporar un módulo de control de calidad del instrumento que permita de forma automática: la caracterización completa del estado funcional del equipo, el seguimiento de su rendimiento a lo largo del tiempo, así como la optimización de los valores de laser delays, area scaling factors y voltajes de los PMTs.

1.5 Estación de trabajo:

- Se suministrará una estación de trabajo asociada al equipo de citometría de alto rendimiento, con potencia (procesador y tarjeta gráfica) y capacidad adecuadas para operar el equipo al máximo rendimiento, junto con sistema operativo actualizado.

2. Software adicional de análisis de datos de Citometría:

- Suministro de una (1) licencia offline permanente de un Software avanzado de análisis de Citometría independiente del equipo que presente distintas herramientas de análisis como: ciclo celular, proliferación, estudios de multiplexado, Index Sort, reducción de dimensionalidad y clustering, autogating, sustracción de la autofluorescencia, análisis de datos espectrales, representación 3D, etc.), y que permita entre otras opciones, realizar análisis automatizados.

2.2.2. Mejora objetiva: Vid. Cláusula 14 del PCAP: Determinación en el Citómetro Analizador del parámetro de dispersión SSC en el láser violeta mediante el uso de los filtros adecuados, para el estudio de partículas pequeñas.

2.2.3. Mejora subjetiva: Vid. Cláusula 15 del PCAP. Formación y Documentación.

El adjudicatario podrá ofertar, como mejora, un Plan de formación para el personal de la Unidad de Citometría de flujo del IMIBIC para el correcto uso y la obtención del máximo rendimiento tanto de los equipos de citometría, como del software adicional de análisis de datos suministrados y resto de equipamiento que pudiera integrar el contenido de los Pliegos y la oferta presentada.

Dicha formación será impartida en las fechas acordadas por ambas partes dentro del plazo de los 30 días naturales siguientes a la entrega e instalación de los suministros.

Además, con respecto al software adicional de análisis de Citometría, se requiere un compromiso de formación dirigida al personal investigador usuario de la Unidad de Citometría de flujo que garantice su uso y aprovechamiento óptimos.

El adjudicatario suministrará toda la información necesaria para la instalación y datos técnicos, operación y mantenimiento del equipamiento (manuales, guías de usuario, etc.).

2.2.4. Mejora objetiva: Vid. Cláusula 14 del PCAP: Garantía y Servicio Técnico:

El plazo de garantía del láser Ultravioleta y accesorios, así como del Citómetro Analizador será de 1 año y comenzará a contar una vez certificada y validada la instalación y correcto funcionamiento de estos.

Esta garantía deberá cubrir todos los costes (mano de obra, desplazamiento, piezas de sustitución, reparación, etc.) derivados de los defectos de fabricación o de funcionamiento no imputables al mal uso, del equipamiento.

El adjudicatario se compromete a atender todos los avisos de avería que se realicen al Servicio de Asistencia Técnica en un plazo máximo de 24 horas durante todo el periodo de garantía.

El adjudicatario deberá disponer de un servicio de asistencia técnica cualificado que facilite el apoyo necesario para consultas y resolución de incidencias, vía telefónica y/o correo electrónico.

2.2.5. Mejora objetiva: Vid. Cláusula 14 del PCAP: Plazo De Entrega e Instalación.

El plazo de entrega del suministro será de un máximo de 60 días naturales desde el día siguiente a la fecha de formalización del contrato.

Ello sin perjuicio de que dicho plazo pueda mejorarse por el licitador con arreglo a su oferta, en cuyo caso el plazo ofertado será vinculante para las partes.

El órgano contratante comunicará al adjudicatario el espacio físico dentro de las instalaciones del Centro donde habrá de ubicarse el equipamiento.

Quedarán incluidas en el objeto del presente contrato todas las operaciones complementarias al suministro e instalación de los elementos objeto de este contrato.

El adjudicatario se compromete a la retirada del equipo de citometría de la Unidad de Citometría de flujo designado por el órgano contratante a sustituir por el citómetro analizador objeto de este contrato.

Asimismo, la instalación del equipamiento deberá ser corroborada mediante acta de conformidad por parte del responsable del suministro científico, en el plazo de 30 días naturales desde la efectiva instalación del mismo.

2.3. LOTE Nº 3: Suministro e Instalación de un equipo de microscopía de fluorescencia completamente motorizado y una estación de trabajo con paquete software para el análisis de imágenes.

2.3.1. Características técnicas de carácter mínimo y obligatorias para el contratista:

Los requisitos mínimos que deberá cumplir el equipamiento serán los siguientes:

2.3.1.1. Microscopio de fluorescencia:

- Microscopio invertido completamente automatizado para fluorescencia, campo claro y contraste de fases.
- Motorización de todos los elementos de la ruta de iluminación: intensidad de la iluminación, obturación, diafragmas de campo y apertura y torreta del condensador.
- Motorización de todos los elementos de la ruta de fluorescencia: diafragma de campo, control de intensidad y obturación. Torreta de filtros con alojamiento de al menos 6 bloques.
- Protección contra derrames con sistema de recogida incluido.
- Tubo de observación de ángulo variable y oculares de campo al menos 22 mm.
- Iluminación transmitida LED con obturador integrado para evitar la autofluorescencia del LED.
- Platina motorizada con soportes para placas multipocillo, placas Petri y portaobjetos, con las siguientes características mínimas:
 - o Resolución 0,02 micras.
 - o Reproducibilidad mejor de 1 micra.
 - o Rango 127x83 mm.
- Revolver de objetivos motorizado con reconocimiento automático. Los objetivos deben ser de alta gama, buena apertura numérica y distancia de trabajo adecuados para trabajar con diferentes soportes en fluorescencia, campo claro y contraste de fases:
 - o Objetivo 4X/5X (Aire)
 - o Objetivo 10X (Aire)
 - o Objetivo 20X (Aire)
 - o Objetivo 40X (Aire)
 - o Objetivo 60/63X (Aceite)
- Técnica de contraste de fases completamente motorizada para los objetivos 5X, 10X y 20X.
- Fuente de fluorescencia de luz blanca con control de la obturación a tiempo real y debe cubrir mínimo el rango del espectro de 390-680nm.
- 4 bloques de filtros de alta calidad, tipo recubrimiento iónico y de paso de banda para las siguientes sondas:
 - o DAPI/HOESCHT
 - o GFP/FITC/ALEXA 488
 - o RHODAMINA/ALEXA 555/ALEXA 543
 - o CY5/ALEXA 647
- Cámara digital monocroma de altas prestaciones, con al menos las siguientes características mínimas:
 - o Cámara sCMOS B/N, 2048x2048 píxeles de 6.5x6.5 micras.
 - o Eficiencia cuántica superior al 70% entre 500 y 680 nm, con pico superior al 80%.
 - o Rango dinámico 21.400:1
 - o Conexión a ordenador por USB 3.1, 40 fps a resolución completa.
- Función de escaneado en espiral.
- Software de adquisición/análisis asociado al microscopio:
 - o El software debe controlar todos los elementos motorizados del microscopio y la cámara digital.

- El software debe tener la capacidad de identificar las regiones de interés de la muestra de manera automática y manual, siendo capaz mediante autoenfoco de crear un mapa de superficie para toda la muestra.
- Interfaz con capacidad para navegar por la muestra con aumento y posición real en la platina, permitiendo hacer zoom en las zonas de interés.
- El software debe tener la capacidad de procesar la muestra a tiempo real utilizando algoritmos de seccionamiento óptico, y permitiendo deconvolución 3D y 2D.
- Software con capacidad para configurar experimentos multidimensionales: time-lapse, adquisición multicanal, mosaico de imágenes, múltiples posiciones de platina, etc.
- Módulo de análisis para reconstrucción de imágenes 3D.
- Software de análisis y medición con funciones básicas para el análisis de las imágenes adquiridas.
- Hardware informático asociado al microscopio, con las siguientes características mínimas:
 - Basada en W10, con procesador XEONW-2123 3.6 4 C o superior, 64 Gb RAM
 - Tarjeta gráfica de altas prestaciones, 11 Gb RAM o más.
 - Monitor de 32 pulgadas, 2560x1440 píxeles
 - Discos duros: 1 SSD de 512 Gb, 1 SSD de 4 Tb, y un sistema RAID SSD de 2 TB
 - Ratón óptico, teclado, grabador de DVD.

2.3.1.2. Estación de trabajo y paquete software para análisis de imagen:

- Se suministrará una estación de trabajo completa (ordenador y monitor) adicional al suministrado para el control y funcionamiento del equipo de microscopía. El sistema ofertado incorporará un ordenador y monitor con al menos las siguientes características:
 - Basada en W10, con procesador Intel Core i5-8500 o superior
 - 32 Gb RAM
 - Tarjeta gráfica de altas prestaciones, 8 Gb RAM.
 - Monitor de 32 pulgadas, 2560x1440 píxeles
 - Discos duros: 1 SSD de 256, 1 SSD de 512 Gb, 1 de 4 TB HDD
 - Ratón óptico, teclado, grabador de DVD.
- Se suministrará un paquete software para análisis de imagen con al menos los siguientes módulos:
 - Software de análisis de imagen con tecnología machine learning que permita realizar segmentación así como la previsualización de resultados en tiempo real y ajuste de las anotaciones en paralelo.
 - Aplicación de la segmentación a series de ficheros mediante procesado por lotes.
 - Análisis de estructuras 3D en múltiples compartimentos (por ejemplo, para el análisis de células: membrana, citoplasma, núcleo y orgánulos).

2.3.2. Mejora objetiva, Vid. Cláusula 14 del PCAP: Plan de Formación:

El adjudicatario podrá ofertar, como mejora, un Plan de formación para el personal técnico de la Unidad de Microscopía Óptica avanzada a fin de garantizar la calidad y funcionamiento de los suministros ofertados.

Dicho plan de formación será destinado al aprendizaje de los análisis de imagen, utilizando el paquete software específico presentado objeto de la presente licitación, asegurando la plena autonomía en la manipulación de dicho software por parte del personal de dicha Unidad.

El desarrollo del programa de formación del personal se llevará a cabo con una temporalización acordada entre la Responsable Técnico de Microscopía de IMIBIC y el adjudicatario, y se entenderá incluido en el precio ofertado.

Los cursos deberán ser impartidos por especialistas con experiencia contrastada y acreditada que habrán de pertenecer en primer término a la plantilla de la empresa adjudicataria, pudiéndose optar a su vez (previa justificación razonada) por la impartición de los cursos por parte de especialistas en el campo que se estime oportuno.

La formación deberá impartirse en el propio lugar de instalación (aunque no limitado al mismo, previa justificación razonada) y constará de las fases que se acuerden entre ambas partes para alcanzar la especialización deseada con el suministro objeto de licitación.

2.3.3. Mejora objetiva: Vid. Cláusula 14 del PCAP: Asistencia Técnica y garantía incluida:

La garantía del suministro comprenderá un mínimo de 2 años de mantenimiento total gratuito, susceptible de ser mejorado por el licitador en su oferta.

Ello lleva incluida al menos una revisión anual en la cual se sustituirán todas las piezas sometidas a desgaste. El coste de las piezas, transporte, desplazamiento y mano de obra deberán estar incluidos.

Cualquier contingencia que requiera labores correctivas incluirá la totalidad de intervenciones que sean precisas tanto de asistencia física como telemática, así como los componentes o piezas que fuese necesario cambiar, transporte, desplazamiento y mano de obra de cuantos técnicos y otros profesionales hubieran intervenido durante el citado periodo.

El tiempo de respuesta ante eventuales averías o problemas técnicos será inferior a 3 días laborables, en cualquier caso.

Se valorará mediante criterio de aplicación de fórmulas matemáticas, conforme a la cláusula 14.2 del PCAP, la ampliación de garantía sobre todo el suministro.

3. Entrega e instalación:

Los equipos deberán estar convenientemente embalados desde el origen. Cualquier desperfecto de los equipos ocasionado durante el transporte hasta el punto de instalación correrá a cargo de la empresa proveedora.

El equipo se suministrará completo en base a las condiciones mínimas y mejoras anteriormente indicadas, en perfecto funcionamiento e incluyendo todos los elementos necesarios para la correcta instalación, puesta a punto y funcionamiento.

Durante la verificación del funcionamiento del equipo, previamente al acta de recepción del equipo, se requerirá que el adjudicatario demuestre y acredite in situ que el equipo cumple con los que se ha establecido en el apartado 2 del presente Pliego de Prescripciones Técnicas así como todas las mejoras ofertadas.

El lugar de instalación del suministro al que se refiere el Lote 1, 2 y 3, que habrá de llevarse a cabo en el plazo que el licitador hubiera identificado con arreglo a su oferta, será el siguiente:

UCAIB Citometría de flujo y Microscopía Óptica Avanzada IMIBIC
Edificio IMIBIC, Planta 2
Avd. Menéndez Pidal S/N, 14004 Córdoba.
Telf. 957 213 001

Correo electrónico de contacto: contratacion@imibic.org

3. Normativa ambiental:

El desembalaje y recogida de residuos generado durante el desembalaje e instalación del suministro correrá a cargo del adjudicatario. El adjudicatario retirará cualesquiera residuos del centro y acometerá su tratamiento de acuerdo con la legislación vigente.

4. Financiación:

La financiación de la presente licitación -común para el objeto del contrato al que se refiere el Lote 1, Lote 2 y Lote 3- procede del incentivo con número de expediente **EQC2019-006515-P**, concedido a través de la Resolución de 5 de diciembre de 2019, de la Secretaría de Estado de Universidades, Investigación, Desarrollo e Innovación y Presidencia de la Agencia Estatal de Investigación, adscritos al actual Ministerio de Ciencia e Innovación, por la que se concedieron ayudas para la adquisición de equipamiento científico-técnico, correspondientes a la convocatoria de 2019.

FEDER/Ministerio de Ciencia e Innovación - Agencia Estatal de Investigación/EQC2019-006515-P



Asimismo, este expediente se cofinancia a través de la Unión Europea, mediante el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (*FEDER, "Una manera de hacer Europa"*), con cargo al Programa Operativo Plurirregional de España (POPE) 2014/2020, dentro del Eje Prioritario 1 (EP1), Objetivo Temático 1 (OT1) Potenciar la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación, prioridad de inversión 1a) Mejora de las infraestructuras de I+i y las capacidades para impulsar la excelencia en materia de I+i,

y fomento de los centros de competencias, en particular los de interés europeo, Objetivo Específico (OE112) Fortalecimiento de las instituciones de I+D y creación, consolidación y mejora de las infraestructuras científicas y tecnológicas, y Categoría de Intervención 058 Infraestructuras de investigación e innovación (públicas).

Expediente financiado y/o cofinanciado a través de

