



Fondo Europeo de  
Desarrollo Regional

Una manera de hacer Europa

UNIÓN EUROPEA



EXCELENCIA  
MARÍA  
DE MAEZTU



Diciembre 2019 – Diciembre 2023

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS QUE HA DE REGIR EN LA CONTRATACIÓN DE SUMINISTRO Y INSTALACIÓN DE UN EQUIPO DE MICROSCOPIA CONFOCAL LÁSER DE BARRIDO (CLSM) A ADJUDICAR POR PROCEDIMIENTO ABIERTO CON PLURALIDAD DE CRITERIOS

### 1. INTRODUCCIÓN

El Instituto Madrileño de Estudios Avanzados en Materiales (Instituto IMDEA Materiales) es un Instituto de Excelencia en Ciencia e Ingeniería de Materiales creado por la Comunidad de Madrid en coordinación con universidades, centros de investigación y empresas. Constituida como Fundación sin ánimo de lucro en noviembre de 2006 en el marco del IV PRICIT, su estructura y naturaleza jurídica están orientadas a ayudar a superar la distancia existente entre la investigación y la sociedad.

Para el extendido funcionamiento y óptimo desarrollo de su actividad investigadora, se hace necesario disponer de equipamiento científico-técnico avanzado y de altas prestaciones para la caracterización microestructural basada en fluorescencia. Es por ello que se requiere la adquisición de un equipo de Microscopía Confocal Láser de Barrido (CLSM), destinado a nuevas actividades de investigación en cultivo celular y biomateriales. Se busca que este microscopio sea un instrumento versátil para poder ser utilizado en el estudio de muy diversos problemas de ciencia de materiales y biología celular, con el fin de obtener imágenes de alta resolución, para la reconstrucción en 3-dimensiones (3D) de materiales o estructuras biológicas marcadas con fluorocromos y para el estudio de especímenes donde es de interés mostrar la superficie y estructura interna. El presente pliego describe las condiciones técnicas de carácter obligatorio que tendrá que cumplir el contrato de suministro y montaje de dicho equipamiento. Aquellos licitadores cuyas ofertas no cumplan los requisitos obligatorios del presente pliego serán excluidos de la licitación.

### 2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Las ofertas han de ajustarse a las condiciones especificadas a continuación:

#### 2.1. Sistema de Microscopía Confocal Láser de Barrido (CLSM):

- Estativo fabricado en un único bloque sólido de tal forma que permite tener **una gran estabilidad mecánica y térmica**, favoreciendo la reproducibilidad de las medidas. Su arquitectura con dos niveles ópticos **debe permitir sencillas ampliaciones en el futuro**, como por ejemplo poder instalar un módulo TIRF (total internal reflection fluorescence) o un sistema óptico de magnificación.
- Condensador completamente motorizado de larga distancia de trabajo con **una apertura numérica (NA) igual o mejor que 0.55 y una distancia de trabajo igual o mejor que 27 mm**. Debe ser posible incluir elementos ópticos para poder trabajar con imagen DIC o contraste de fase.
- Torreta de lentes objetivos motorizada con 6 (o más) posiciones y sistema de protección ante derrames líquidos por accidente que evita la entrada dentro del sistema óptico. La torreta debe permitir un **enfoco en Z a una velocidad máxima de al menos 3 mm/s y con una resolución igual o mejor que 10 nm**.
- Se deben incluir lentes objetivos de diversas características que permite trabajar en un amplio rango de aplicaciones. Su transmitibilidad debe ser **superior al 50% entre 400 y 1000 nm**. Como mínimo se deben incluir:
  - Objetivo de **aire 10x y apertura numérica (NA) de 0.40 (o mejor)**
  - Objetivo de **inmersión de aceite 60x y apertura numérica (NA) de 1.4 (o mejor)**
  - Se valorará la inclusión de otros objetivos no incluidos en la lista anterior, particularmente 20x, 40x, 100x.
- Platina XY completamente motorizada con sistema de codificadores lineales que permite **un rango de trabajo de al menos 100 x 75 mm<sup>2</sup> y una resolución igual o mejor que 20 nm**. Dicha tecnología



Fondo Europeo de  
Desarrollo Regional

Una manera de hacer Europa

UNIÓN EUROPEA



EXCELENCIA  
MARÍA  
DE MAEZTU



Diciembre 2019 – Diciembre 2023

debe permitir al usuario mover la platina con un movimiento manual y sin necesidad de joystick si así fuera necesario. Se incluyen:

- Portamuestras para un cubreobjetos
  - Portamuestras para placas de pocillos
  - Clips para portas
  - Se valorará la inclusión de otros portamuestras no incluidos en la lista anterior.
- Joystick para funciones básicas de control, como el **intercambio de objetivos, modificación de la luz de transmisión, intercambio de cubos de filtros, movimientos en XYZ, etc.** También se debe incluir un panel de control táctil que permita el intercambio de forma intuitiva de todos los componentes del estativo.
  - Láseres tipo diodo o DPSS, con garantía de **una larga durabilidad (hasta 20.000h), un bajo consume energético, y una baja disipación de calor.** El sistema debe:
    - Incluir al menos un combinador principal: **405 nm (50 mW), 488 nm (20 mW) y 561 nm (20 mW)**
    - Ser capaz de **ampliar hasta 7 líneas (o más) en el futuro**
    - Se valorará la inclusión de otros láseres no incluidos en la lista anterior, particularmente 640 nm.
  - Unidad de barrido con escáner galvanométrico. **Debe permitir trabajar con una resolución máxima de 4096 x 4096 píxeles (o mejor) y un FN de 18 mm (o mejor). La velocidad de barrido debe ser al menos de 10 fps @ 512 x 512 píxeles (o mejor).**
  - El sistema de detección debe permitir trabajar con **hasta 4 detectores en el rango 400-800 nm y 2 detectores adicionales para trabajar en infrarrojo y no debe basarse en filtros para la separación espectral.**
    - **Se deben incluir al menos 2 detectores PMT tipo álcali para medidas de muestra con mucho brillo o medidas en el infrarrojo cercano.**
    - Cada uno de ellos debe integrar un **sistema de separación espectral basado en separación de longitudes de onda mediante una red holográfica volumétrica de transmisión y con una resolución de al menos 2 nm.** El sistema debe permitir realizar medidas simultáneas de hasta 2 canales diferentes y hasta 8 canales virtuales trabajando de forma secuencial.
    - Se debe incluir **un detector adicional para medidas de transmisión.**

## 2.2. El sistema vendrá equipado con:

- Un mueble que permita tener ordenados los láseres, las electrónicas, así como otros módulos, evitando la entrada de polvo en la electrónica.
- Un ordenador con las siguientes características:
  - Windows 10 profesional 64 bits
  - Al menos dos discos duros, con las siguientes especificaciones: SSD 512GB y HSD 2TB
  - Tarjeta gráfica de al menos 8GB
  - Teclado, ratón
  - Pantalla 4k de al menos 43 pulgadas

2.3. El sistema debe ser lo suficientemente flexible como para poder hacer futuras ampliaciones del mismo, como por ejemplo ampliación a un sistema de *High Content Screening* (HCS) e implementación de redes neuronales profundas para poder aplicar Inteligencia Artificial en microscopía óptica, Súper Resolución, Fluorescencia de tiempos de vida (FLIM) o *Single Molecule Localization Microscopy*.

2.4. El software debe permitir el completo control del sistema, así como la adquisición de imágenes en diferentes modos de medida y de procesamiento de imágenes:

- **Modos de barrido** (de unidimensional a multidimensional, incluidos diferentes modos de barrido a intervalos de tiempo y barrido de longitud de onda):
  - 1 dimensión: medición del punto
  - 2 dimensiones: diferentes barridos de línea flexibles (Xt)



Fondo Europeo de  
Desarrollo Regional

Una manera de hacer Europa

UNIÓN EUROPEA



EXCELENCIA  
MARÍA  
DE MAEZTU



Diciembre 2019 – Diciembre 2023

- barridos de imagen horizontal y vertical (XY, XZ)
        - 3 dimensiones: XYZ, XYt, XYλ, XZλ, XZt, Xλt
        - 4 dimensiones: XYZt, XYλt, XZλt
        - 5 dimensiones: XYZλt
        - Selección de barrido de recorte (clip) (solo se escanea el área seleccionada) y rotación 200 grados (o más) del campo de barrido en línea en pasos de 1 grado
      - **Velocidad de barrido:**
        - Barrido unidireccional estándar 5 Hz - 500 Hz
        - Barrido bidireccional a 2000 Hz
        - Barrido bidireccional con barrido entrelazado
      - **Zoom óptico del sistema de barrido:**
        - Escáner de galvanómetro estándar: de 1x a 48x en pasos de 0,1x
      - **Formatos de imagen estándar** de 64 x 64 a 4096 x 4096 píxeles. 12 bits por adquisición de canal, formato de archivo de imagen TIF multidimensional.
      - **Simultáneamente hasta 5 adquisiciones de imágenes de canal**, y admitir al menos un máximo de 16 canales de detección.
      - **Adquisición de imágenes sin interferencias:** Modos de barrido secuencial flexible, p. ej., imagen y modo avanzado secuencial de línea ("multi-rastreo") para eliminar la interferencia con tinciones de fluorescencia que muestran características de emisión amplias y extensas.
      - **Spectral unmixing:** modo "ciego" y basado en espectro de tinción para *spectral unmixing* en fluorocromos que muestra espectros de emisión que casi se solapan. Basados en la capacidad de resolución espectral de al menos 2 nm del detector de espectros.
      - **Otras funcionalidades:** Experimentos FRAP, Adquisición en placas de pocillos, etc.
      - **Barrido de mapeo y multipunto:**
        - Función de barrido multipunto: Este modo de barrido debe permitir realizar múltiples barridos de puntos de estimulación definidos por el usuario.
        - Función de barrido de mapeo: En la región de interés (ROI) definida por el usuario se debe poder comprobar automáticamente las respuestas al estímulo en los canales seleccionados.
  - Software para navegación por placas de pocillos. Debe permitir una navegación conveniente para diferentes placas de pocillos, así como registrar tipos de placas personalizados.
  - El software de procesamiento de imágenes debe ser ampliable para aplicaciones de microscopía *Life Science* y tener modo de trabajo offline para procesamientos e informes en una estación de trabajo sin adquisiciones. Debe incluir al menos las siguientes funciones:
    - Herramientas básicas de imagen (Propiedades de imagen, navegador, galería, ajuste de la pantalla, combinación de imágenes RGB, procesador de imágenes, proyecciones Z, anotaciones, gestión de capas)
    - Herramientas avanzadas de imágenes (filtros de mejora de la imagen, imágenes geométricas, procesamiento multidimensional, modo de conversión, aritmética, intensidad de calibración, imágenes *deblur*, 3D *slice view*, *spectral un-mixing*, desconvolución 2D, 3D VoxelViewer)
    - Personalización básica (Diseño simple, configuraciones del hardware personalizadas, guardar y gestionar capas, piel oscura) y avanzada (gestión de usuarios, creación de flujos de trabajo, gestión de macro)
    - Análisis avanzado de imágenes (confluencia celular, fase, kimógrafo, co-localización, ROI, ROI dinámico)
    - Mediciones básicas (mediciones simples) y extendidas (mediciones interactivas, control táctil asistido)
    - Informes extensos (extracción de datos con estadísticas)

2.5. Instalación del sistema a cabo de acuerdo el procedimiento de instalación del fabricante. Después de la instalación, se realizará una verificación de funcionamiento que incluye todos los ajustes del sistema de acuerdo con las especificaciones del fabricante, desarrollando para ello un protocolo de instalación. Se entregará toda la documentación necesaria de instalación. El precio incluye todos los gastos laborales y de viaje.

2.6. Curso de formación presencial de operación básica (2 horas o más) a la recepción del equipo más un segundo curso avanzado antes de los seis primeros meses desde la fecha de recepción. El segundo curso



Fondo Europeo de  
Desarrollo Regional

Una manera de hacer Europa

UNIÓN EUROPEA



EXCELENCIA  
MARÍA  
DE MAEZTU



Diciembre 2019 – Diciembre 2023

cubrirá las características avanzadas del equipo y se puede llevar a cabo a través de un seminario web. Se valorarán mejoras con respecto a este plan de formación mínimo.

**2.7 Plan de garantía y mantenimiento** obligatorio durante el período de garantía. El equipo dispondrá de un **plazo de garantía de al menos 1 año** a contar desde de firma del acta de recepción o superior, en caso de que le licitador oferte un incremento del plazo de garantía. En cualquier caso, la garantía debe cubrir el microscopio y todos sus componentes, accesorios y elementos auxiliares que suministren con el mismo. Durante el periodo de garantía las empresas licitadoras deben incluir, sin coste adicional para el Instituto, un plan de mantenimiento básico del microscopio que permita garantizar su correcto funcionamiento. En este plan de mantenimiento básico los licitadores deberán detallar específicamente las operaciones de mantenimiento previstas, así como el número de visitas preventivas y los fungibles y piezas incluidos. Los licitadores deberán disponer de un servicio técnico especializado que, además de encargarse del plan de mantenimiento básico del microscopio, atienda las posibles incidencias o averías que puedan surgir durante el periodo de garantía. El tiempo de respuesta de dicho servicio técnico deberá ser inferior a 72 horas desde la comunicación de la incidencia por parte del Instituto. Si para la resolución de las incidencias o averías fuera necesario el desplazamiento de personal técnico especializado de la empresa al lugar donde se encuentra instalado el equipo, el tiempo de respuesta en este caso deberá ser inferior a diez días hábiles.

**2.8.** Se incluirá una propuesta económica de contrato de mantenimiento preventivo/correctivo para el mantenimiento/reparación del equipo a partir de la finalización del período de garantía. Dicha propuesta de contrato de mantenimiento se ajustará, en la medida de lo posible, a los siguientes criterios:

- Una visita preventiva anual (comprobación del rendimiento y ajuste de escáneres, detectores y microscopio; comprobación del rendimiento y ajuste de la trayectoria de la luz óptica; alineación del combinador láser; comprobación, mejora e inicialización del rendimiento informático)
- Piezas no incluidas: 25% (o mejor) de descuento en piezas
- Actualizaciones de software incluidos
- Tiempo de respuesta telefónica: 24 horas o mejor
- Tiempo de respuesta presencial: 96 horas

La propuesta económica de este Plan de Mantenimiento se mantendrá durante los cinco años de vigencia del mismo.