

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS QUE HA DE REGIR EN EL CONTRATO DE SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UN SISTEMA DE MICROSCOPIO CONFOCAL RÁPIDO DE SUPERRESOLUCIÓN PARA FUNDACIÓN IMDEA NANOCIENCIA A ADJUDICAR POR PROCEDIMIENTO NEGOCIADO POR EXCLUSIVIDAD SIN PUBLICIDAD

OBJETO DEL CONTRATO

El objeto del contrato consistirá en el suministro, instalación y puesta en marcha de un sistema de microscopía confocal rápida de superresolución. El sistema se utilizará para estudiar los polímeros supramoleculares no equilibrados y sus robots supramoleculares a escala micrónica resultantes (suprabots). El sistema debe tener como mínimo las siguientes especificaciones técnicas:

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

1. Componentes del microscopio:

- Estativo invertido completamente motorizado en las distintas funciones (tipo de iluminación, filtros de fluorescencia, revolver de objetivos, diafragmas, obturadores...), equipado para la observación de muestras con luz transmitida, y fluorescencia.
- Rutas ópticas motorizadas y configurable vía software
- Platina motorizada en XY de alta resolución y precisión piezoeléctrica en Z:
 - a) Adecuada para hacer experimentos multiposición, mosaicos, 3D y 4D.
 - b) Resolución de al menos 0,1 μ m en el movimiento.
 - c) Amplio rango de recorrido (al menos 130mm x 100mm).
 - d) Soporte para placas Petri, placas multiposición y portaobjetos.
- Revolver de 6 posiciones motorizado y objetivos Plan APO optimizados para microscopía confocal:
 - a) Objetivo 10x 0,45
 - b) Objetivo 20x 0,8
 - c) Objetivo 40x 1,3
 - d) Objetivo 63x 1,4
 - e) Y dos objetivos fabricados exclusivamente con cuarzo con transición dese 240nm hasta el infrarrojo de magnificación de 10x con una apertura numérica de 0,2 y otro de 40x con 0,6 de apertura numérica y para Glicerina.
- Sistema de iluminación de fluorescencia con al menos 4 LEDs y revolver de reflectores con filtros de fluorescencia incluidos para cubrir espectros de excitación de 630nm, 555nm, 475 nm y 385 nm o similares.

2. Sistema de autoenfoco de la muestra.

- Sistema de enfoque automatizado por hardware, basado en la medida y corrección automática del ángulo de reflexión de un haz de luz infrarroja proyectada sobre la interfase entre el soporte y el medio acuoso en el que se encuentra alojada la muestra.

3. Módulo confocal.

- Sistema de láseres:
 - a) Formado por láseres directamente conectados a la unidad de escaneo para evitar alineamientos posteriores.
 - b) El sistema debe incluir al menos las siguientes líneas de laser tipo diodo o similares:
 - 405nm
 - 488nm
 - 561nm
 - 639nm
 - UV-Vis Laser Chameleon Ultra II + Chameleon VUE THG (227-540 nm)
 - c) Todas las líneas de laser se han de poder usar simultáneamente y el control de los mismos y de su potencia lineal debe de poder llevarse a cabo mediante el software. El control de la potencia lineal (de 0% a 100%) de cada uno de los láseres se llevará a cabo mediante un filtro sintonizable óptico-acústico (AOTF) o similar, regulable desde el mismo software.

4. Sistema de barrido

- Resolución máxima de escaneo de al menos: 8192 x 8192 pixeles ajustable en continuo.
- Velocidad de escaneo: al menos 13 imágenes por segundo (fps) a resolución 512 x 512.
- Zoom de escaneo de 0,6x a 40x ajustable digitalmente en incrementos de 0,1.
- Capacidad de rotación del campo 360° ajustable en incrementos de 0,1°.
- Rango dinámico seleccionable de 8 a 16 bits.
- Posibilidad de escanear regiones de interés (ROIs) definidas por el usuario.
- Movimiento lineal de escaneo para garantizar que el tiempo de residencia por pixel sea el mismo y así poder llevar a cabo estudios cuantitativos.
- El sistema debe tener un control constante de la temperatura de escaneo para compensar la influencia de ésta sobre el movimiento del haz lumínico.

5. Unidad de detección central

- Sistema especializado en incrementar la sensibilidad del equipo, mediante circuito espectral de redireccionamiento de la luz emitida o similar.
- La unidad central deberá estar formada por 3 detectores de alta sensibilidad (un detector de GaAsp de 32 Canales, un PMT y un PMT corregido para el rojo).
- Además, incluirá un detector adicional para la luz transmitida.
- Un detector para superresolución.

6. Detector de superresolución o resolución mejorada.

- Detector de resolución aumentada que permita la adquisición de imágenes en cualquier rango del espectro visible por debajo del límite de la resolución lateral óptica hasta 120nm XY (>2 veces la resolución límite confocal), con pérdida mínima de sensibilidad y velocidad. Este sistema estará basado en la paralelización de la detección de la imagen mediante detector de alta resolución de elementos ópticos en array o similar, que permita un aumento de resolución basado en la mejora de detección óptica por métodos físicos, y no basado únicamente en técnicas de tratamiento de imagen y deconvolución. Sus características deben ser:

- Detector monocromático con al menos 32 elementos ópticos conformando un único detector especial. Cada elemento óptico tendrá una apertura confocal 0,2 unidades de Airy (UA) que permita reproducir la PSF (point spread function) en cada punto escaneado de la muestra. Esta arquitectura paralela permite que cada uno de los elementos individuales forme su propia imagen, con su propia perspectiva y posteriormente cada una de estas imágenes se combine entre sí para generar una imagen final con mayor resolución y una relación señal ruido mejorada. Esta estructura o solución paralela similar, debe resultar en:
 - a) Mejora de la relación señal ruido entre 4 y 8 veces en comparación con las técnicas de microscopía confocal con un único detector convencional.
 - b) La paralelización en la detección debe permitir flexibilizar o modular la velocidad de detección y resolución; de modo que el usuario pueda definir, para cada experimento, los parámetros necesarios en función de los requerimientos de la muestra.
 - c) Velocidad de escaneo de, al menos, hasta 4,7 fps (512 x 512) a la resolución lateral máxima (120nm).
 - d) Capacidad de crear imágenes de un canal de fluorescencia con resolución mejorada y elevada velocidad en muestras in vivo, y hasta 8 líneas de imagen escaneadas en paralelo al mismo tiempo con niveles de intensidad láser muy bajos.
 - e) La optimización de las condiciones de adquisición para las imágenes de alta resolución debe estar integrada en el software y debe contar con un sistema automático de optimización de parámetros (diafragma, velocidad, distancia entre secciones, medida del pixel xy,...).
 - f) Debe funcionar con todos los tipos de fluoróforos, sin necesidad de características específicas, se debe de poder utilizar las muestras tal cual se han preparado para imagen confocal sin necesidad de ninguna modificación.

7. Sistema de control, adquisición, procesamiento y reconstrucción.

- Software de adquisición: Debe integrar el control de todas las funciones de manejo del microscopio y todos sus accesorios, así como del sistema confocal y superresolución, para la adquisición de imágenes multidimensionales (x, y, z, t, λ) de fluorescencia y luz transmitida.
 - a) Programación de experimentos no homogéneos, multitemporales, incluyendo Z-stack, mosaicos regulares e irregulares, multiposición y multicanal.
 - b) Herramientas para generar, almacenar y recuperar configuraciones, tareas y rutinas predefinidas y memorizadas, incluyendo las necesarias para realizar experimentos de secuencia temporal multidimensional complejos.

- c) Posibilidad de definir ROIs.
 - d) Corrección de foco, "stitching" y corrección de sombras. Módulo de reconstrucción de mosaicos con imágenes capturadas en múltiples posiciones.
- Software de análisis:
- a) Modificaciones de histograma y medidas, visualización, almacenamiento, procesamiento y exportación de imágenes y experimentos.
 - b) Análisis de colocalización.
 - c) Modulo para 3D: debe disponer de diferentes modos básicos para generar modelos 3D, así como animaciones sencillas a partir de las imágenes.
 - d) Funcionalidades para el análisis de las imágenes de alta resolución confocal y de superresolución.