

PLIEGO DE CLÁUSULAS TÉCNICAS PARTICULARES QUE HA DE REGIR EN EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE LOS MÓDULOS OPTOMECAÑICOS AVANZADOS DE LA PLATAFORMA FUNCIONAL DE MICROSCOPIA CONFOCAL DE SUPERRESOLUCION, PARA EXTENSIÓN A VIDEOMICROSCOPIA EN VIVO (LIFE IMAGING), INCLUYENDO SOFTWARE AVANZADO DE CELOMICA DIGITAL, PARA LA FUNDACIÓN DE INVESTIGACIÓN BIOMÉDICA DEL HOSPITAL 12 DE OCTUBRE, MEDIANTE PROCEDIMIENTO ABIERTO SIMPLIFICADO POR CRITERIOS EVALUABLES AUTOMÁTICAMENTE, DESTINADO A LA EJECUCIÓN DE AYUDA TED2021-132296B-C52, DEL PROGRAMA PROYECTOS ESTRATÉGICOS ORIENTADOS A LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y A LA TRANSICIÓN DIGITAL, DEL PLAN ESTATAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA, TÉCNICA Y DE INNOVACIÓN 2021-2023, FINANCIADO POR EL MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN Y AGENCIA ESTATAL DE INVESTIGACION (10.13039/501100011033) POR LA “UNIÓN EUROPEA NEXT GENERATION EU/PRTR”

EXP FIB 2024/002

1. OBJETO

El presente pliego tiene por objeto definir las prescripciones técnicas que van a regir el expediente de contratación para el suministro de varios módulos avanzados necesarios para la operación en modo dinámico citométrico por videomicroscopía Life Imaging (células individuales vivas o tejido fresco), de una plataforma cuantitativa de microscopia óptica y de fluorescencia confocal pre-existente en el laboratorio para micromanipulación y análisis celular mediante microfluídica. Los mencionados módulos avanzados para Life Imaging consisten en un sistema de transiluminación para imagen rápida en contraste de fases con anillo de fases externo, adaptable al objetivo del microscopio pre-existente; un sistema de epiluminación policromática para imagen rápida en epifluorescencia, incluyendo un bloque de filtros cubriendo la banda UV-Vis-NIR; una cámara rápida de altas prestaciones, simultáneamente en velocidad y sensibilidad para imagen directa y de fluorescencia; un sistema de incubación ambiental de cabina que rodee el microscopio, que incluya un sistema de microincubación en contacto para mantenimiento de la muestra en vivo bajo atmósfera, humedad y temperatura controladas, tanto en el entorno de observación como en la propia muestra biológica, incluyendo el suministro del material optomecánico, optoelectrónico y de control térmico necesarios para la adaptación de estos módulos a la plataforma de microscopía pre-existente. Así mismo, se debe suministrar el software de control de estos módulos avanzados en compatibilidad e integrabilidad con el software de los microscopios pre-existentes.

2. JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD

La compra de este equipamiento responde a la necesidad del nodo de BíoFísica Traslacional del proyecto coordinado LEUKODOMICS (Subproyecto SP2) de disponer de una plataforma funcional de microscopia de super-resolución confocal para la localización en vivo de movimientos internos de la célula, de sus orgánulos, de su núcleo celular, y de las proteínas efectoras de función mecánica co-localizadas con marcadores específicos de malignidad en la escala intracelular, y que permita la determinación a nivel de célula individual del inmuno-fenotipo y mecano-fenotipo, en células leucémicas mantenidas vivas, bajo condiciones fisiológicas y en contexto biológico, en compatibilidad con el procesamiento de las biopsias obtenidas en fresco de pacientes de leucemia o procedentes de biobanco. Para ello, se requiere ampliar

un microscopio de superresolución confocal pre-existente para operación en videomicroscopía rápida en célula y tejido vivo (Life Imaging). El microscopio disponible actualmente es operable en imagen de superresolución para histología y citología bajo procedimientos de fijación química (modo fijación en célula muerta), por no disponer de los módulos ópticos y los sistemas de control necesarios para operación con células y tejidos frescos bajo condiciones de incubación (Life Imaging). Así mismo, se requiere que dicho videomicroscopio, plenamente funcional en modo Life Imaging, sea interoperable con el resto de los microscopios ópticos que constituyen la plataforma de microscopía de superresolución que aporta información celómica experimental complementaria al proyecto LEUKODOMICS (SP2), en el cual se enmarca la presente adquisición de equipamiento. Por tanto, resulta necesario dotar a dicha plataforma de videomicroscopía cuantitativa con nuevos módulos avanzados, sistemas y componentes imprescindibles para operar en modo Life Imaging, requerido para realizar imagen directa de muestras de células y tejidos frescos, tanto en contraste de fases y epifluorescencia, superpuesta a la imagen de superresolución confocal ya realizable en modo cito/histológico convencional (fijación de muestra).

3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Los módulos, sistemas y componentes que entregue el adjudicatario deberán reunir las siguientes características técnicas:

3.1. Características generales

Paquete de varios módulos avanzados y sistemas que permitan la operación de una plataforma pre-existente en modo de citometría en vivo (Life Imaging) con células vivas y/o tejido fresco procedentes de biopsias frescas y/o criomuestras, incluyendo el control ambiental de incubación y de la temperatura en la muestra. La plataforma pre-existente permite escaneo de superresolución confocal en célula / tejido fijado, pero no dispone de control ambiental ni de temperatura, siendo necesario la ampliación de sus capacidades para operación en modo Life Imaging bajo condiciones fisiológicas controladas (atmósfera, humedad y temperatura). La obtención de fenotipos funcionales en vivo requiere ampliar el microscopio para obtener video rápido sobre imagen microscópica de alta resolución tanto de contraste de fases (para determinar los movimientos de la cromatina nuclear), como en epifluorescencia (para identificación rápida del estado vital de la célula antes de proceder a la adquisición dinámica por videomicroscopía y la imagen de superresolución mediante el microscopio confocal pre-existente).

Todas estas características generales de los nuevos módulos avanzados requieren de un elevado grado de integrabilidad mecánica, térmica, óptica y electrónica en la plataforma pre-existente, así como interoperabilidad con el software integrado. Se requieren los siguientes módulos y componentes:

- Módulo de transiluminación para contraste de fases / Módulo de epi-iluminación para videoimagen rápida en fluorescencia.
- Sistema de anillos de fases externos a los objetivos del microscopio.
- Óptica adicional para contraste de fases y epifluorescencia.

- Cámara digital de altas prestaciones en velocidad y sensibilidad en fluorescencia e imagen directa en campo claro y contraste de fases.
- Módulo de incubación de cabina ambiental.
- Control de variabilidad térmica en muestra.
- Software avanzado para análisis dinámico de alto rendimiento.

3.2. Características específicas

3.2.1. Módulo de transiluminación / Módulo de epi-iluminación

Se requieren los siguientes sistemas de trans/epi-iluminación para el microscopio confocal, preferiblemente integrados bajo un mismo módulo en un mismo canal óptico:

- Sistema de transiluminación en luz blanca con lámpara LED ultra potente junto con condensador con anillo de fases para el objetivo de alto aumento ya existente en el microscopio. Debe incluir filtro de atenuación ND32. Vida media del LED de 60.000 horas.
- Sistema de iluminación LED multicolor con las siguientes características:
 - Al menos con 4 canales utilizables simultáneamente
 - 16 colores LED seleccionables que vayan desde 365 nanómetros (UV) hasta 770 nanómetros (NIR).
 - Con conexión al microscopio mediante fibra LLG.
 - LED con vida media mínima de 25.000 horas.
- Bloque de filtros dicróicos para epifluorescencia que permita la excitación simultánea de 5 bandas de excitación y emisión fluorescente mínimamente solapantes desde el UV hasta el NIR

3.2.2. Sistema de anillos de fases externo a los objetivos del microscopio

Sistema óptico para imagen en contraste de fases adaptable al objetivo de alto aumento (100x) ya existente en el microscopio del laboratorio. Se requiere un sistema de anillos externos para la realización de videomicroscopía por contraste de fases mediante una cámara digital situada en el puerto delantero del microscopio. El sistema completo de anillos y su óptica adicional deberán ser compatibles con la videocámara rápida.

3.2.3. Óptica adicional para contraste de fases y epifluorescencia

Se requiere la siguiente óptica adicional para observación de muestra biológica fresca en campo amplio y compatible con el microscopio confocal del laboratorio:

- Objetivo 10x de alta luminosidad
 - Apertura Numérica de al menos 0.45NA
 - Distancia de trabajo mínima de 4 milímetros

3.2.4. Videocámara rápida de altas prestaciones

Con las siguientes características mínimas:

- Cámara científica de alta velocidad (sCMOS)
- Tamaño de sensor superior a 20 x 20 mm
- Resolución espacial mínima 1.024 x 1.024 píxeles
- Campo visual mínimo de 22 mm medido en la diagonal de su sensor
- Tamaño de píxel cuadrado de 6.5 micrómetros
- 96% de eficiencia cuántica
- Resolución temporal variable desde 8-bits a 16-bits:
- Adquisición de video imagen con refresco instantáneo en pantalla (Life Imaging videomicroscopy);
 - o Modo estándar a 498 cuadros / segundo, a 16 bits
 - o Modo rápido a 1.500 cuadros / segundo a máxima resolución

3.2.5. Sistema de incubación de cabina

El sistema de incubación de cabina ofertado permitirá el control de los niveles de CO₂, humedad y temperatura, con capacidad para cambios rápidos de temperatura en la muestra. Poseerá las siguientes características:

- Con cabina de micro incubación adaptada a la platina del microscopio ya existente en el laboratorio
- Con control de su temperatura en el intervalo entre 3°C por encima de temperatura ambiente y 45°C
- Precisión del control de temperatura ambiental: 0.1°C
- Con adaptadores para placas de Petri de 35 mm, portas de cultivos, cámaras de incubación microfluidica y soportes térmicos de variación rápida de temperatura en la muestra
- Intervalo de control de los niveles de CO₂: entre el 0 y el 15%
- Precisión del control de los niveles de CO₂: +/- 1%

3.2.6. Sistema Peltier para variación y control de temperatura en muestra

Debe permitir calentar y enfriar la propia muestra biológica en ciclos controlados de descongelación y tratamiento térmico, sin alteración de las condiciones ambientales y estructurales del microscopio. Poseerá las siguientes características:

- Intervalo dinámico -5°C hasta al menos 45°C
- Velocidad de calentamiento / enfriamiento de 10°C / minuto
- Estabilidad de la temperatura: +/- 0.1°C
- Mínima inercia térmica

3.2.7. Software avanzado para análisis dinámico de alto rendimiento.

Módulo de software avanzado que permite crear experimentos dinámicos (pipelines) en modo Life Imaging de manera optimizada en base a requerimientos de usuario. Las capacidades mínimas de este software inteligente deben ser:

- Detección de especímenes: en cada preparación multipozillo, donde existen varias muestras, diferentes campos y varias células en cada campo, el microscopio deberá ser capaz de detectar especímenes celulares individualmente y hacer análisis confocal y de imagen directa en cada célula.
- Reajuste manual de condiciones ambientales de atmósfera (gases) y humedad, y automatizado de la temperatura en la muestra (control Peltier).
- Identificación de características celulares y fijación de posiciones de espécimen.
- Recuperación automatizada de posición mediante movimiento de platina con reajuste de foco.
- Captura sincrónica de imagen y video en posiciones prefijadas.
- Manejo optimizado de datos y pipelines

Estas capacidades de análisis deben permitir el trabajo automático del equipo y operaciones de inteligencia artificial bajo supervisión experta aun en la ausencia del operador.

3.3. Otros requerimientos

Se requiere la plena interoperabilidad de todos los módulos, sistemas y componentes con los microscopios Nikon TE2000, Nikon Ti y Nikon T2 con extensión confocal NIKON AX ya existentes en la Unidad de Biofísica Traslacional del Instituto de Investigación Sanitaria del Hospital 12 de Octubre asociada a la Universidad Complutense de Madrid. Este requisito obligatorio se establece como determinante de implementación científica del proyecto para el que se destina la presente TED2021-132296B-C52.

4. OTROS ACCESORIOS A ENTREGAR CON EL EQUIPO

El equipo debe incluir todos los módulos, componentes y sistemas para que un microscopio confocal de super-resolución ya existente pueda operar funcionalmente con imagen en vivo de células y tejidos leucémicos (Life Imaging), así como todos los accesorios necesarios para su instalación y puesta en marcha.

5. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

El adjudicatario deberá entregar el equipo con la siguiente documentación técnica en español y/o inglés:

- Manual de instrucciones y operaciones, en formato electrónico
- Manual de mantenimiento, en formato electrónico.

El adjudicatario deberá actualizar los manuales en español y/o inglés cuando se incorpore alguna modificación a las características del equipo.

Los equipos se suministrarán con la última versión del software disponible. Se actualizarán los programas ofertados, sin coste adicional, durante el periodo de garantía (incluida ampliación de garantía si ha sido ofertada por el adjudicatario).

El adjudicatario colaborará con la Fundación en la inclusión de toda la información necesaria de los equipos en el inventario técnico.

6. GARANTIA Y MANTENIMIENTO

- La garantía del equipo por un periodo de 4 años incluye durante su vigencia, el servicio de mantenimiento en la modalidad “todo incluido con garantía total” y “mantenimiento técnico-legal” sin coste adicional para la Fundación.
- El adjudicatario está obligado a disponer de todos los repuestos, accesorios, componentes, kits, consumibles que puedan ser necesarios para el correcto mantenimiento preventivo, correctivo y técnico-legal durante un período mínimo de 10 años.

7. OTROS REQUISITOS

Para asegurar la viabilidad de la adquisición, el contratista deberá entregar el equipo con todos sus elementos, en perfecto estado y preparados para servir al uso al que se destinan.

Igualmente, correrá de cargo del contratista la instalación y conexión del equipo con el sistema de gestión de la sala donde se ubicará el equipo, de forma que estos solo se entenderán entregados, cuando la instalación haya sido completada y se haya verificado prueba de su correcto funcionamiento por parte del contratista y en presencia del responsable del contrato o personal técnico en quien el mismo delegue.

Asimismo, se deberán acreditar las comprobaciones, tests y ensayos de puesta a punto realizados en el equipo reflejando el correcto funcionamiento y puesta en servicio en el lugar de uso.

El adjudicatario se compromete a facilitar al personal que va a utilizar este equipo la formación necesaria para su funcionamiento, con los cursos de carácter presencial que sean necesarios.

El contratista se comprometerá al correcto desarrollo del contrato, con empleo de todos los medios que resulten necesarios para su adecuada calidad.

8. PLAZO DE ENTREGA:

El plazo de ejecución del contrato será de dos (2) meses, contado desde el día siguiente al de la firma del contrato, incluyendo el suministro y la instalación del equipo y formación.

Parciales: No

9. LUGAR DE ENTREGA

Lugar de instalación:

Laboratorio funcional de la Unidad de Biofísica Traslacional, ubicado en la UCM

Facultad de CC Químicas de la UCM,

Pl. de las Ciencias, 2, 28040 Madrid)

Madrid, a fecha de firma electrónica

Firmado digitalmente por JOAQUÍN ARENAS BARBERO [REDACTED]
Nombre de reconocimiento (DN): cn=JOAQUÍN ARENAS BARBERO [REDACTED],
givenName=JOAQUÍN, sn=ARENAS BARBERO [REDACTED],
serialNumber=IDCES [REDACTED], title=DR. INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y DOCENCIA
HOSP. UNIV. 12 OCTUBRE, 2.5.4.97=VATES-S7800001E, ou=CERTIFICADO ELECTRONICO
DE EMPLEADO PUBLICO, o=COMUNIDAD DE MADRID, c=ES
Fecha: 2024.01.04 17:06:36 +01'00'

Fdo: Joaquín Arenas Barbero

CONFORME:

FIRMADO EL ADJUDICATARIO