

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA CONTRATACIÓN DE UN "SUMINISTRO, INSTALACIÓN, PUESTA EN MARCHA Y FORMACIÓN DE UN SISTEMA DE MICROSCOPIA CONFOCAL INVERTIDA AVANZADA PARA IMAGEN MULTIDIMENSIONAL Y DE SUPERRESOLUCIÓN CON DESTINO LA FUNDACIÓN FRAUNHOFER SPAIN RESEARCH"

Exp. 002/2026

1. OBJETO

El objeto del presente pliego de prescripciones técnicas es el suministro, instalación, puesta en marcha y formación de un microscopio confocal invertido de fluorescencia completamente motorizado destinado a la Fundación Fraunhofer Spain Research, equipado para adquisición confocal avanzada, superresolución y captura volumétrica rápida de muestras biológicas complejas.

El equipo a suministrar, deberá cumplir necesariamente con las especificaciones, composición y características establecidas como mínimas en el apartado 4 de "Requerimientos técnicos".

El incumplimiento de alguna de las especificaciones técnicas mínimas supondrá la exclusión de la oferta del procedimiento de licitación o resolución del contrato. Además, deben cumplir con los requerimientos técnicos y de calidad expresamente exigidos por la normativa nacional e internacional.

El sistema deberá permitir la adquisición de imágenes en luz transmitida y fluorescencia con alta calidad óptica, elevada sensibilidad y estabilidad mecánica, garantizando la compatibilidad con los equipos y accesorios ya existentes en el laboratorio.

En particular, el nuevo microscopio deberá permitir la adquisición multicanal y multiplexada de señales fluorescentes, mediante sistemas de excitación y detección que posibiliten la identificación y separación de múltiples fluoróforos en una misma muestra, así como la caracterización de sistemas biológicos complejos. Asimismo, deberá permitir la adquisición de imágenes de alta resolución espacial mediante tecnologías integradas de mejora de resolución compatibles con muestras preparadas para microscopía confocal convencional.

Asimismo, el sistema deberá ser compatible con experimentos de imagen en muestras vivas, incluyendo la integración con sistemas de control ambiental (temperatura, CO₂ y humedad) que permitan la observación prolongada de cultivos celulares, modelos biomiméticos y sistemas microfluídicos en condiciones fisiológicas controladas (time-lapse).

El equipo deberá permitir la adquisición de imágenes en configuraciones bidimensionales y tridimensionales (xyz), así como series temporales (t) y espectrales (λ), incluyendo herramientas para el análisis y procesamiento de datos. Además, deberá permitir la adquisición volumétrica rápida de información tridimensional, adecuada para el estudio de procesos dinámicos en modelos celulares y tisulares vivos.

La adquisición englobará las prestaciones de suministro, instalación, puesta en marcha y formación.

El equipo a suministrar, instalar y poner en funcionamiento es un microscopio confocal invertido avanzado para adquisición multicanal, espectral, de superresolución y volumétrica rápida en muestras biológicas vivas y fijadas.

El sistema de microscopia confocal avanzada deberá permitir:

- Adquirir imágenes confocales multicanal y espectrales de muestras biológicas complejas.
- Obtener imágenes de superresolución confocal sin requerir protocolos de marcaje específicos distintos de los empleados en microscopía confocal convencional.
- Capturar información volumétrica tridimensional en adquisiciones rápidas, adecuada para el análisis de procesos dinámicos en muestras vivas.
- Realizar experimentos multiposición, mosaicos y time-lapse con mantenimiento estable del foco y control ambiental.
- Facilitar la localización automática o asistida de muestras y regiones de interés para experimentos de adquisición automatizada.
- Obtener imágenes cuantitativas que integren información multicanal, espectral, tridimensional y temporal, aptas para estudios funcionales dinámicos en células vivas.
- Realizar z-stacks con alta resolución óptica, obteniendo reconstrucciones tridimensionales de alta calidad de modelos tridimensionales complejos como organoides, tejidos biomiméticos o órganos en chip.

2. LUGAR DE ENTREGA E INSTALACIÓN

Fundación Fraunhofer Spain Research
Av. Gregorio Marañón, 6 - Rampa 2
Edificio Clúster II – LAB. 04C71
08028 Barcelona

3. PARTES Y COMPONENTES DEL SUMINISTRO

3.1. Microscopio confocal invertido de fluorescencia completamente motorizado, incluyendo módulo confocal de excitación y detección, sistema de barrido, módulo integrado de mejora de resolución y capacidades de adquisición tridimensional avanzada, y mesa antivibratoria o equivalente.

3.2. Sistema de adquisición, control y procesamiento de imagen, incluyendo estación de trabajo, software de control del equipo, adquisición multidimensional (x, y, z, t, λ), adquisición volumétrica avanzada, análisis y almacenamiento de datos.

3.3. Cursos de formación y manuales.

4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL SUMINISTRO

A continuación, se detallan brevemente las especificaciones técnicas mínimas que debe cumplir el suministro, instalación, puesta en marcha y formación Microscopio confocal invertido de fluorescencia para la Fundación Fraunhofer Spain Research (en adelante, también referida como “FSR”), destinado a la adquisición avanzada de imágenes multicanal, multidimensionales y volumétricas de muestras biológicas complejas, tanto vivas como fijadas.

4.1 Microscopio confocal invertido de fluorescencia

El microscopio confocal invertido de fluorescencia deberá cumplir con todos y cada uno de los siguientes requerimientos técnicos:

Microscopio invertido y sistema óptico

- Estativo invertido completamente motorizado en todas sus funciones principales (cambio de objetivos, conmutación entre luz transmitida y fluorescencia, trayectorias ópticas, control de iluminación y técnicas de contraste).
- Rutas ópticas motorizadas y configurables vía software, incluyendo puertos para módulos adicionales de detección y modalidades avanzadas de imagen.
- Conmutación automática entre modo confocal y observación en campo claro.
- Compatible con adquisiciones multidimensionales (x, y, z, t, λ).
- Sistema de enfoque motorizado en Z con paso mínimo de 10 nm y rango de movimiento extendido ≥ 13 mm.
- Sistema de autoenfoque activo por hardware, basado en tecnología infrarroja o equivalente, capaz de corregir deriva térmica y mecánica durante adquisiciones prolongadas y experimentos multiposición.
- Capacidad de mantener múltiples posiciones XY con corrección independiente en Z. El sistema deberá permitir la estabilización independiente del foco en múltiples posiciones XY, incluso con diferentes valores de Z, durante adquisiciones prolongadas.

Platina y adquisición automatizada

- Platina motorizada XY de alta precisión, con recorrido aproximado $\geq 120 \times 80$ mm.
- Precisión de reposicionamiento $\leq \pm 1$ μm .
- Capacidad para experimentos multiposición (XYZ), mosaicos y adquisición automatizada.
- La platina deberá ser compatible con placas multipocillo, placas Petri, portaobjetos y sistemas microfluídicos.
- El sistema deberá incluir herramientas de localización automática o asistida de muestras y regiones de interés para experimentos automatizados multiposición.

Widefield e iluminación

- Iluminación de fluorescencia en modo widefield basado en fuente LED o equivalente, cubriendo al menos el rango espectral aproximado de 390–680 nm o superior.
- Torreta de filtros de fluorescencia con al menos tres cubos de fluorescencia para UV, verde y rojo.
- Iluminación de campo claro mediante fuente LED o equivalente.

Objetivos

- Óptica corregida a infinito, de calidad apocromática o equivalente.

- Dotación mínima de objetivos que incluya:
 - Objetivos de baja magnificación ($\geq 2.5\times$ – $5\times$).
 - Objetivos intermedios ($\geq 10\times$ – $25\times$).
 - Al menos un objetivo de inmersión en agua de alta apertura numérica (≥ 0.95) y larga distancia de trabajo.
 - Al menos un objetivo de alta apertura numérica en aceite (≥ 1.3).
- Los objetivos deberán estar optimizados para técnicas confocales, adquisiciones tridimensionales y sistemas de mejora de resolución.

Sistema confocal - excitación

- Sistema confocal integrado que incluya módulo de excitación láser, sistema de barrido y módulo de detección.
- Sistema de excitación basado en láseres que incluya:
 - Línea en el rango UV (~ 405 nm).
 - Sistema de excitación en el rango visible mediante múltiples longitudes de onda seleccionables, con alta flexibilidad en la selección de longitudes de onda de excitación.
 - Posibilidad de excitación simultánea y/o secuencial de múltiples fluoróforos.
 - Control de potencia independiente de cada línea láser mediante AOTF o tecnología equivalente.
 - Acoplamiento de láseres que minimice la necesidad de alineamiento manual.
- Los láseres deberán permitir control independiente de selección y potencia desde el software de adquisición.
- La óptica de excitación deberá estar optimizada para adquisiciones de fluorescencia de alta sensibilidad y modalidades avanzadas de imagen.

Sistema de barrido

- Resolución de escaneo mínima $\geq 4096 \times 4096$ píxeles.
- Capacidad de escaneo secuencial programable.
- Posibilidad de escaneo en regiones de interés (ROI scan).
- Velocidades de adquisición adecuadas para experimentos multicanal y dinámicos.
- El sistema deberá permitir adquisiciones rápidas y multidimensionales adecuadas para el estudio de procesos dinámicos en muestras vivas.
- El movimiento de escaneo deberá garantizar tiempos de residencia homogéneos y adquisiciones cuantitativas reproducibles.
- Campo de escaneo aproximado ≥ 20 mm en diagonal.
- Zoom y rotación del campo de adquisición ajustables mediante software.

Sistema de detección

- Sistema de detección espectral configurable, sin dependencia de filtros fijos en la ruta de detección.
- Rango espectral de detección ampliado, cubriendo al menos de 410 nm hasta 850 nm o superior.
- Ajuste de ventanas espectrales con resolución fina (≤ 5 nm).
- Mínimo de tres detectores espectrales de alta sensibilidad, con capacidad de detección en modo de conteo de fotones.
- El sistema deberá permitir la detección simultánea de múltiples canales espectrales con alta eficiencia, especialmente en muestras con elevada complejidad y solapamiento espectral.
- El sistema deberá incluir detección confocal de luz transmitida integrada.
- El sistema deberá permitir adquisiciones espectrales y separación de señales fluorescentes mediante herramientas de unmixing o equivalentes.

Superresolución y modalidades avanzadas

- El sistema deberá incluir un módulo integrado de mejora de resolución confocal que permita superar el límite de resolución del confocal convencional, sin requerir modificaciones en la preparación de las muestras, y manteniendo compatibilidad con adquisiciones multicanal y tridimensionales.
- El módulo de mejora de resolución deberá estar basado en arquitecturas de detección matricial o tecnologías equivalentes que permitan incrementar la resolución lateral y la relación señal/ruido respecto al confocal convencional.
- El sistema deberá permitir adquisiciones tridimensionales rápidas y captura volumétrica avanzada para el estudio dinámico de muestras biológicas complejas.
- El sistema deberá permitir la adquisición de imágenes en modo de reflexión mediante configuración óptica adecuada, para la visualización de estructuras extracelulares.
- El sistema deberá estar preparado para la integración futura de técnicas avanzadas de imagen, incluyendo módulos multifotón (NLO) o equivalentes.

Incubación y estabilidad

- Sistemas de incubación, con cámara tipo “cage” oscura cubriendo todo el microscopio, que permitan control de temperatura, CO₂ y humedad para experimentos con células vivas.
- Mesa antivibratoria.
- Todos los componentes deberán disponer de marcado CE y cumplir la normativa europea vigente.

4.2. Ordenador y programas para el control del equipo, procesamiento de imágenes y almacenamiento de datos.

Ordenador:

El equipo incluirá una estación de trabajo (PC Workstation) que deberá cumplir con todos y cada uno de los siguientes requisitos técnicos:

- Estación de trabajo de altas prestaciones, dimensionada para el control del microscopio confocal y el procesamiento de imágenes multidimensionales de gran tamaño;
- Procesador multinúcleo de alto rendimiento; con al menos 24 núcleos físicos o prestaciones equivalentes.
- Memoria RAM suficiente para el manejo fluido de grandes volúmenes de datos; de al menos 128 GB, ampliable.
- Unidad SSD NVMe para sistema operativo y software, junto con almacenamiento adicional de alta capacidad para datos experimentales multidimensionales y volumétricos.
- Tarjeta gráfica profesional con capacidad para procesamiento paralelo y visualización avanzada de imágenes tridimensionales y de superresolución.
- Monitor de gran formato (aprox. 34–38 pulgadas) con resolución mínima 3440×1440 o superior.
- Conectividad de red adecuada para integración con sistemas de almacenamiento y transferencia de grandes volúmenes de datos.
- Ratón óptico y teclado.

Software de control y adquisición:

- Control de todos los parámetros de adquisición multidimensional: imagen multicanal, pilas Z, time-lapse, mosaicos y posiciones múltiples de platina, combinables simultáneamente (dimensiones XYZTλn).
- Módulo de navegación que permita la generación de imágenes overview, definición automática de regiones de interés, mosaicos irregulares y creación de mapas de foco automáticos o manuales.
- Herramientas para experimentos multiposición complejos, incluyendo adquisición automatizada de mosaicos regulares e irregulares y configuraciones heterogéneas de adquisición.
- El software deberá permitir la programación de adquisiciones tridimensionales y volumétricas avanzadas, así como experimentos dinámicos multidimensionales.
- El sistema deberá incluir herramientas de automatización y asistencia a la adquisición, incluyendo herramientas avanzadas de automatización y asistencia a la adquisición para optimizar la configuración experimental, la localización de muestras y la selección de regiones de interés.
- Herramientas de optimización automática de parámetros de adquisición, incluyendo ajuste de resolución, tamaño de píxel, parámetros de escaneo o condiciones de adquisición equivalentes.
- Herramientas integradas para reconstrucción tridimensional, visualización volumétrica y procesamiento de imágenes de superresolución o equivalentes.
- Herramientas de análisis multidimensional, incluyendo segmentación, análisis de colocalización y procesamiento de imágenes multicanal.
- Posibilidad de procesamiento por lotes de múltiples conjuntos de datos.
- Adquisición y almacenamiento de imágenes calibradas, exportación en formatos estándar (TIFF, JPEG, LIF).
- Licencia de uso permanente.

El adjudicatario deberá proporcionar, sin coste adicional, las actualizaciones de software y hardware necesarias para mantener el sistema en condiciones óptimas de funcionamiento.

4.3. Manuales

Se incluirá una versión, en inglés y español en formato electrónico, y/o en papel de todos los manuales del y equipo y de sus diferentes modos de funcionamiento.

5. EMBALAJE Y TRANSPORTE

El proveedor deberá embalar convenientemente el equipo, para que éste llegue en perfectas condiciones. Cualquier desperfecto en los materiales ocasionado durante su transporte e instalación (en el caso de que se solicite instalación en este pliego técnico) irán a cargo de la empresa adjudicataria.

Los gastos de transporte e instalación (en el caso de que se solicite instalación en este pliego técnico) irán a cargo del adjudicatario.

Los distintos elementos objeto de este contrato, se distribuirán y montarán (en el caso de que se solicite montaje en este pliego técnico) siguiendo instrucciones definidas por la Fundación Fraunhofer Spain Research.

La empresa suministradora deberá retirar y gestionar todos los residuos generados durante el desembalaje e instalación (en el caso de que se solicite instalación en este pliego técnico). No se considerará finalizado el suministro hasta que no se haya realizado la retirada de todos los residuos generados por el suministro y la instalación (en el caso de que se solicite instalación en este Pliego Técnico).

6. INSTALACIÓN, PUESTA EN MARCHA Y FORMACIÓN

La empresa adjudicataria estará obligada a suministrar, instalar y poner en funcionamiento el equipo descrito anteriormente, incluyendo el suministro de todos aquellos elementos necesarios para su correcta puesta en funcionamiento, así como de los medios humanos y materiales necesarios para llevar a cabo su ejecución.

El suministro, instalación y puesta en marcha se realizará como máximo antes del día **31 de diciembre de 2026**.

Se impartirá la formación y entrenamiento necesario a los potenciales usuarios del microscopio confocal invertido de fluorescencia con una duración mínima de **2 días** en una fecha a convenir, con el fin de instruirlos en el correcto uso del equipo. Dicha formación irá a cargo de la empresa adjudicataria y se realizará en las instalaciones de la Fundación Fraunhofer Spain Research.

Se establece un período de prueba de **3 meses**, para comprobar el funcionamiento del equipo, que empezará a contar una vez realizada la entrega, instalación y puesta en marcha del equipo.

Una vez entregado e instalado el equipo objeto del contrato, superado el control de calidad, acabadas las pruebas del funcionamiento y comprobada su adecuación a las previsiones del presente Pliego de Prescripciones Técnicas, se levantará la correspondiente acta de recepción definitiva, momento a partir del cual empezará a contar el periodo de garantía.

7. GARANTÍA MÍNIMA Y SERVICIO TÉCNICO POSTVENTA

La garantía correspondiente al equipo licitado se indicará en el cuadro a continuación y será contra todo defecto de fabricación y funcionamiento, empezando a contar desde el levantamiento del del acta de recepción definitiva del equipo. Dicha garantía incluirá las siguientes obligaciones:

- Sustitución de los bienes defectuosos.
- Asistencia telefónica, o telemática continuada para resolución de los problemas en las 24h sucesivas a la llamada.
- Diagnóstico remoto dentro de las 48h posteriores al informe inicial de un problema.
- Reparación “in situ” de aquellos problemas o averías que no puedan resolverse telefónica o telemáticamente, con un tiempo de respuesta y personación de un técnico en un plazo máximo de 5 días naturales desde el momento en que la Fundación Fraunhofer Spain Research haya notificado la existencia del problema o avería.
- En caso de reparación durante dicho periodo de garantía, el coste de las piezas de recambio, los honorarios y desplazamiento del personal técnico irán a cargo del adjudicatario.
- Sustitución de las piezas no críticas (que no eviten el funcionamiento del sistema) en 15 días naturales desde el momento en que la Fundación Fraunhofer Spain Research haya notificado la existencia del problema o avería.
- Sustitución de las piezas críticas (es decir que eviten el funcionamiento del sistema) en 10 días naturales desde el momento en que la Fundación Fraunhofer Spain Research haya notificado la existencia del problema o avería.
- Garantía de reposición de piezas de recambio del equipo suministrado e instalado por un periodo mínimo de CINCO (5) AÑOS tras dejar de fabricarse el equipo, y con garantía de un plazo máximo de entrega de estas piezas de una semana desde el requerimiento por la Fundación Fraunhofer Spain Research.
- En caso de avería grave en uno de los módulos críticos del sistema (es decir, una avería que impidiera el funcionamiento total o parcial del sistema durante más de 15 días naturales), se proporcionará un módulo de reposición durante el período de reparación del equipo propiedad de la Fundación Fraunhofer Spain Research.

Descripción	Años de garantía mínima
Microscopio confocal invertido de fluorescencia	2

IMPORTANTE: Los licitadores deberán presentar una memoria explicativa del servicio de soporte, actualizaciones, mantenimiento y asistencia técnica, y de todos los tiempos de respuesta, en caso de que se produzcan incidencias, expresando el precio de este servicio (precio mano de obra, precio de desplazamiento, etc.).

Elena Martínez Fraiz
Deputy Center Director
Fraunhofer Spain Research