

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS QUE HA DE REGIR EN EL
CONTRATO DE SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PUESTA A PUNTO DE UN
MICROSCOPIO DE FUERZA ATÓMICA CON CABEZAL DE ESCaneo
RÁPIDO PARA LA FUNDACIÓN IMDEA NANOCIENCIA A ADJUDICAR
POR PROCEDIMIENTO NEGOCIADO POR EXCLUSIVIDAD SIN
PUBLICIDAD**

1. OBJETO DEL CONTRATO

El objeto del contrato consistirá en el suministro, instalación y puesta a punto de un microscopio de fuerza atómica con cabezal de escaneo rápido, en adelante microscopio AFM, que incluirá como mínimo los siguientes componentes:

- 1.1. Controlador digital con PC dedicado.
- 1.2. Cabezal de AFM con configuración "scanning by probe or tip scanning" que permitirá su integración con un microscopio óptico invertido modelo Nikon Eclipse.
- 1.3. Sistema de aislamiento vibracional y acústico.
- 1.4. Compatibilidad con equipos existentes.

2. CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS DEL EQUIPO OBJETO DE LA ADQUISIÓN

El microscopio AFM objeto del contrato debe cumplir las siguientes características técnicas mínimas:

- La garantía del equipamiento debe ser de como mínimo dos años desde la fecha de entrega del equipamiento y verificación por parte del adjudicatario. La garantía debe contemplar cualquier pieza, mano de obra, desplazamientos, dietas y mantenimiento preventivo ante cualquier incidencia durante el periodo de garantía.
- Se incluirá un ordenador de control con las prestaciones necesarias para el control del equipo y el adecuado funcionamiento de todo el software necesario (que incluya todos los "packages" necesarios para la correcta utilización de los modos descritos en el presente pliego de condiciones) y tratamiento de datos, así como todos los periféricos necesarios para su correcto funcionamiento. Se proveerán automáticamente actualizaciones de los softwares de manejo y tratamiento.
- Incluirá manuales de todos los componentes del sistema para la correcta operación y mantenimiento del sistema.

- Incluirá todos los costes del transporte, entrega, desembalaje, ubicación, instalación y puesta a punto del equipamiento en el instituto IMDEA Nanociencia (C/Faraday, Madrid, España), planta baja, laboratorio B11.
- Incluirá curso de formación de mínimo 2 días al personal del servicio de AFM de IMDEA Nanociencia así como posibles usuarios autorizados del mismo.
- Incluirá formación adicional a convenir en el siguiente año para resolución de los problemas encontrados desde la instalación.
- Deberá cumplir con las certificaciones de la UE.
- Deberá ser ampliable y complementario con un sistema de AFM de altas velocidades ("high-speed AFM") de 50 fps o 5000 líneas/s usando el mismo controlador.

2.1.CONTROLADOR DIGITAL CON PC DEDICADO

- Velocidad de captura de datos de 800.000 píxeles/s.
- Diseño modular híbrido analógico/digital.
- Debe tener la capacidad para realizar calibraciones de cantilévers mediante ruido térmico hasta al menos 3 MHz y permitir la adquisición de imágenes en tiempo de real de hasta 150 líneas/s.
- La electrónica deberá permitir en un futuro acoplar directamente un cabezal específico de medidas de AFM de altas velocidades ("high-speed AFM") de 5000 líneas/s o 50 fps.
- El PC dedicado debe cumplir con las especificaciones necesarias para una posible actualización a modos de medida de altas velocidades ("high-speed AFM").

2.2.CABEZAL DE AFM

- Configuración "scanning by probe/tip scanning" que permita su integración con el microscopio óptico invertido Nikon Eclipse (ya existente) mediante una plataforma de precisión motorizada para su utilización en medidas correlativas de fluorescencia. Dicha plataforma motorizada podrá ser controlada mediante un joystick y tendrá un rango de trabajo de, al menos, 20x20 mm así como una resolución de, al menos, 1 μ m.
- El software complementario permitirá un alineamiento preciso entre la imagen óptica y de AFM.
- El láser tendrá una longitud de onda > 750 nm para evitar posibles interacciones con los láseres de fluorescencia (ya existentes).
- Sistema de detección por deflexión de láser con un ruido de detección de la palanca < 2 pm RMS y un ancho de banda del detector de hasta 8MHz.

- El cabezal contará al menos con 3 motores de precisión para la aproximación automática y la corrección del balanceo.
- El rango del escáner será de $100 \times 100 \times 15 \mu\text{m}^3$ (más $2 \mu\text{m}$ de escáner adicional en Z). Dicho escáner constará de “closed-loop” en los tres ejes para un posicionamiento más reproducible y una mayor estabilidad a lo largo del tiempo, con el eje Z desacoplado de XY.
- Nivel de ruido del sensor en “closed-loop” en $Z < 40 \text{ pm RMS}$ y en $XY < 90 \text{ pm RMS}$.
- Además, dicho escáner permitirá el escaneo rápido (150 líneas/s) de áreas de hasta $2 \times 2 \mu\text{m}^2$ incluso en presencia de topografías con alturas significativas (por ejemplo, células), y de velocidades ligeramente menores en rangos de escaneo más amplios.
- Permitirá medidas tanto en aire como en líquido posibilitando el cambio de operación de aire a líquido in-situ.
- Posibilitará la realización de imágenes de alta resolución en modo contacto, dinámico y basado en espectroscopía de fuerzas.
- Así mismo, permitirá el empleo de modos eléctricos (incluyendo “conductive AFM” basado en espectroscopía de fuerzas) y magnéticos.
- Posibilitará la realización de imágenes cuantitativas de propiedades mecánicas en la nano escala, basándose en espectroscopía de fuerzas y con altas velocidades de indentación.
- Permitirá el estudio de propiedades viscoelásticas en un rango de frecuencias entre 0.5-500 kHz.
- La cabeza estará completamente sellada contra vapores y líquidos para evitar problemas de corrosión y similares derivados de medidas en líquido.
- Deberá incluir también los siguientes accesorios:
 - Cámara de video CCD a color compatible con microscopio óptico invertido Nikon Eclipse para visualización de muestra, cambio de punta y alineamiento del láser.
 - Plataforma para muestras manual con sujeción magnética que ofrezca un control de posición preciso mediante tornillos micrométricos para su uso cuando no sean necesarias medidas correlativas de fluorescencia.
 - Sistema óptico para la visualización de muestras opacas y que sea compatible con el microscopio óptico invertido. Este sistema óptico incluirá cámara e iluminación LED así como zoom manual.
 - Módulo para la realización de medidas de conductividad en un sistema cerrado.

2.3.SISTEMA DE AISLAMIENTO VIBRACIONAL Y ACÚSTICO

El sistema de aislamiento vibracional y acústico constará de los siguientes componentes mínimos:

- Base para la cabina de aislamiento acústico de dimensiones aproximadas 110 cm x 110 cm.
- Cabina de aislamiento acústico de unas dimensiones aproximadas de 100 x 100 x 120 cm³.
- Mesa antivibración de sobremesa con dimensiones aproximadas de 60 x 60 x 10 cm³.

2.4.COMPATIBILIDAD CON EQUIPOS EXISTENTES

El sistema deberá cumplir también determinados aspectos en cuanto a la compatibilidad con partes del sistema ya adquiridas previamente por IMDEA Nanociencia:

- El cabezal del AFM deberá ser compatible con el microscopio óptico invertido Nikon Eclipse (ya disponible en IMDEA Nanociencia) para la realización de medidas simultáneas o correlativas de fluorescencia.
- El AFM deberá ser compatible con los siguientes accesorios de AFM (previamente adquiridos por IMDEA Nanociencia) para poder continuar usándolos con el nuevo equipamiento:
 - Celda de líquidos JPK BioCell^T II para cubres de vidrio con control de temperature entre 15-60 ° C
 - Plataforma con controlador de temperatura JPK Heating Cooling Stage (HCSTM) para experimentos en aire y en líquido entre 0-100°C.
 - Soporte para puntas JPK SP-90-08 con sujeción fija.
 - Soporte para puntas con visión lateral (JPK 20838 E-01)