

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS QUE HABRÁ DE REGIR LA LICITACIÓN, MEDIANTE PROCEDIMIENTO NEGOCIADO SIN PUBLICIDAD, PARA LA CONTRATACIÓN DEL SUMINISTRO DE UN MICROSCOPIO DE FUERZAS ATÓMICAS PARA USO EN ATMÓSFERA INERTE PARA LA FUNDACIÓN DONOSTIA INTERNATIONAL PHYSICS CENTER

1. OBJETO DEL CONTRATO

El objeto del contrato consistirá en el suministro de un microscopio de fuerzas atómicas automatizado para uso en atmósfera inerte.

El equipo, un microscopio de fuerzas atómicas especialmente diseñado para su uso en atmósfera inerte, se empleará para la caracterización estructural y electrónica con resolución nanométrica de heteroestructuras verticales de tipo Moiré basadas en materiales bidimensionales. Este microscopio permitirá evaluar in-situ la calidad de estas heteroestructuras micrométricas creadas artificialmente en una atmósfera inerte. Esto permitirá optimizar y acelerar la optimización de estas heteroestructuras previa a su caracterización atómica ex-situ a temperaturas de mili-kelvin.

2. CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS DEL SUMINISTRO

2.1. MICROSCOPIO DE FUERZAS

Los requisitos técnicos mínimos que el equipo debe satisfacer son los siguientes:

- Cabeza de AFM con escáner guiado XY de flexión (rango =100 μ m) y actuador Z desacoplado.
- Sin necesidad de alineación láser.
- Láser de baja coherencia de 650 nm, fotodiodo de cuatro cuadrantes.
- Tamaño de la muestra: ilimitado sin plataforma de muestra, 100 mm en la plataforma de muestra.
- Enfoque automático: 2 mm.
- Vista óptica: sistema de doble vista (vista superior/vista lateral).
- Funcionamiento en aire y líquido.
- Altura máxima de la placa de Petri: 9 mm, nivel de fluido: 6 mm.

- Rango de exploración XYZ: 100 μm x 100 μm x 10 μm .
- Sensor Z.
- Membrana de sellado para reducir el riesgo de derrame de líquido en la cabeza de exploración.
- Funcionamiento junto con el controlador C3000/C3000i:
- Resolución del control XY: 6 pm.
- Resolución del control Z: 0.6 pm.
- Nivel de ruido de medición Z: típico 35 pm, máximo 50 pm (RMS, modo dinámico en aire) en un entorno adecuado.
- Error medio de linealidad XY: < 0.1%.
- Desviación del plano XY en el rango de exploración máximo: típico 5 nm.
- Ancho de banda del detector: CC - 4 MHz.
- Nivel de ruido del detector: típico 60 pm, máximo 100 pm.
- Nivel de ruido del sensor Z (RMS): típico 180 pm, máximo 200 pm.
- Requisitos de vibración del suelo: VC-E para un mejor rendimiento.
- Requisitos acústicos ambientales: <65 dB (cuando se utiliza con AE350).

Contenido del AFM:

- Cabezal de exploración ampliado FlexAFM
- Carcasa del cabezal de exploración
- Manual de instrucciones FlexAFM
- Hoja de calibración Memoria USB para la instalación
- Cable
- Juego de herramientas con pinzas, destornilladores y cable de toma de tierra

2.2. CONTROLADOR C3000i

El controlador deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- Diseño electrónico de última generación
- Procesamiento de señal completamente digital

- ADC/DAC de 24 bits
- CPU de 32 bits y sistema operativo multitarea.

Especificaciones de **hardware**:

- Controlador de escaneo y posicionamiento de ejes X/Y/Z con 3 DAC de 24 bits a 200 kHz
- Medición de posición de ejes X/Y/Z con 3 ADC de 24 bits a 200 kHz
- Salidas de excitación y modulación con 4 DAC de 16 bits a 20 MHz
- Ancho de banda de entrada de señal analógica de CC a 5 MHz
- Captura de señal de entrada principal con 2 ADC de 16 bits a 20 MHz y 2 ADC de 24 bits a 200 kHz
- Salidas de señal adicionales para el usuario con 1 DAC de 24 bits a 200 kHz
- Entradas de señal adicionales para el usuario con 2 ADC de 24 bits a 200 kHz
- Salidas de señal de monitorización adicionales con 2 ADC de 24 bits a 200 kHz
- Sincronización digital con 2 salidas digitales y 2 entradas digitales
- Módulo FPGA y procesador integrado ALTERA FPGA, CPU NIOS de 32 bits a 80 MHz, 256 MB de RAM y sistema operativo multitarea
- Comunicación a través de USB 2.0 de alta velocidad con PC
- Sincronización del sistema con cuarzo interno a 10 MHz o reloj externo
- Alimentación de 90-240 V CA, 70 W, 50/60 Hz

Modos Estándar de **operación para Imágenes**

- Fuerza Estática
- Fuerza Lateral
- Modulación de Fuerza
- Resistencia de Extensión (conducción)
- Fuerza Dinámica
- Contraste de Fase
- Fuerza Magnética

- Fuerza Electrostática
- Múltiples modos de espectroscopía
- Modos de Litografía y Manipulación

Funciones de Imagen

- Hasta 8000x8000 puntos de datos, zoom de 24 bits
- 8 canales de adquisición con filtros digitales dinámicos y asignación de canales
- Modo de altura constante
- Corrección de pendiente de muestra X/Y y sobrecaneo

Modos Estándar de Operación para Espectroscopía

- Fuerza vs. Distancia
- Amplitud vs. Distancia
- Fase vs. Distancia
- Corriente de Punta vs. Voltaje de Punta

Funciones de espectroscopia

- Asistente de Configuración para cada modo de espectroscopia
- Tabla de Posición X/Y: Punto, Línea, Cuadrícula y Modo Libre
- Espectroscopía de 3 Fases:
 - o Mover a la posición de inicio (absoluta o relativa a la superficie)
 - o Modulación y adquisición hacia adelante
 - o Modulación y adquisición hacia atrás

Modos Estándar de operación para Litografía

- Dibujo de objetos vectoriales libres o dibujo en tiempo real con el ratón
- Lista de objetos vectoriales en capas con diferentes parámetros de litografía
- Control de elevación de la punta o fuerza durante el movimiento

Enfoque de la Muestra

- Movimiento rápido de inicio, retracción y avance
- Enfoque automático con posición final definible
- Modo de enfoque continuo o paso a paso

Contenido del controlador:

- Memoria USB con software de control de Microsoft Windows
- Fuente de alimentación
- Cable USB 2.0 de 3m

2.3. SOPORTE DE MICROPALANCA EN AIRE/LÍQUIDOS

Soporte de micropalanca para FlexAFM y CoreAFM

- Soporte de micropalanca para una alineación reproducible de la palanca y conexión eléctrica directa a la punta que permitan mediciones en modo eléctrico, como c-AFM, KPFM, EFM, PFM.

Contenido:

- CantiSlide: Vidrio plano con conexión conductora para la punta.

2.4. TABLA DE AISLAMIENTO DE VIBRACIONES ACTIVA

Requisitos mínimos:

- Rango de Carga: 2 a 12 kg
- Espacio: 300 mm x 300 mm

- Rango de Frecuencia Activa: 1 - 200 Hz
- Potencia de Aislamiento: Mínimo 23 dB (93.0%) a 5 Hz, 40 dB (99.0%) por encima de 15 Hz
- Detección de perturbaciones fuera de rango y su corrección

Contenido:

- Mesa amortiguadora Isostage 300L
- Controlador Isostage
- Cable de conexión al controlador de AFM
- Cable de alimentación
- Herramientas y tornillos

2.5. MOVIMIENTO DE MUESTRA MOTORIZADO PARA ISOSTAGE**Requisitos mínimos:**

- Rango de posicionamiento de muestra motorizado XY: 20 mm x 20 mm
- Resolución XY: 1 μm
- Precisión de reposicionamiento XY: < 2 μm
- Control de movimiento de escenario mediante joystick en bucle abierto
- Soporte de muestra estándar

Contenido:

- Escenario de traducción XY motorizado para Isostage 300
- Controlador de escenario
- Soporte de muestra estándar con elemento de acoplamiento
- Material de montaje
- Fuente de alimentación
- Opción de control de escenario
- Cables

2.6. CÁMARA DE VIDEO

Requisitos mínimos:

- Cámara de Doble Vista con dos cámaras CMOS a color de 5.0 megapíxeles (2592x1944 píxeles). Enfoque: Enfoque motorizado controlado por el usuario para cada cámara. Rango de zoom: Zoom digital de 4 aumentos en 3 pasos (1/2/4×). Salida de video: USB 3.0.
- Vista Superior: Campo de visión: ~1.5 mm x 1.1 mm, resolución < 2µm.
- Vista Lateral: Campo de visión: ~3 mm x 3 mm.

Contenido:

- Cámara de Video FlexAFM
- Cable USB

2.7. REJILLA HS-100MG

La rejilla de calibración deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- Tamaño de la muestra: 5 mm x 5 mm
- Área activa: 1 mm x 1 mm
- Material: capa de óxido de silicio sobre silicio
- Estructura: varias estructuras
- Periodo de rejilla: 5 µm y 10 µm
- Altura de la rejilla: 100 nm, valores calibrados de altura indicados

2.8. KIT DE MODO DE FUERZA ESTÁTICA

Este kit de muestra para demostrar el modo de fuerza constante y el modo de altura constante cumplirá con las siguientes características:

- Microestructura sobre soporte de muestra
- Ménsulas Stat0.2LAuD (3 uds.)

2.9. KIT DE MODO DE IMAGEN DE FASE

Esta muestra de polímero para la obtención de imágenes de contraste de fases deberá contar con las siguientes características técnicas:

- Sustrato de mica sobre soporte de muestras recubierto de teflón
- Ménsula Dyn190Al (3 uds.)
- Solución SBS/PS en vial de vidrio (100 μ l)
- 5 puntas de pipeta (200 μ l)