PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS QUE HABRÁ DE REGIR LA LICITACIÓN, MEDIANTE PROCEDIMIENTO NEGOCIADO SIN PUBLICIDAD ARMONIZADO, PARA LA CONTRATACIÓN DEL SUMINISTRO DE UN MICROSCOPIO ÓPTICO DE BARRIDO DE CAMPO CERCANO (S-SNOM) PARA LA FUNDACIÓN DONOSTIA INTERNATIONAL PHYSICS CENTER

1. OBJETO DEL CONTRATO

El objeto del contrato lo constituye el suministro de un microscopio óptico de barrido de campo cercano (s-SNOM) para la Fundación Donostia International Physics Center, según lo previsto en el presente Pliego, en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares y en su correspondiente Carátula.

2. CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS DEL EQUIPO OBJETO DEL CONTRATO

2.1 PLATAFORMA DE MICROSCOPIO ÓPTICO DE BARRIDO DE CAMPO CERCANO

- **Plataforma SPM** optimizada para mediciones nano ópticas, mecánicas y eléctricas
- Modos de medición SPM listos para usar con **rendimiento garantizado**.
- Actualizable con **capacidades completas de medición** s-SNOM, AFM-IR, Raman y ultrarrápida.
- Acepta **longitudes de onda** de iluminación visibles, infrarrojas e incluso THz.

2.2 MICROSCOPIO DE FUERZA ATÓMICA (AFM)

Se deberá incluir en la oferta un AFM de **alta estabilidad** optimizado para espectroscopia e imágenes ópticas a nanoescala.

2.3 POSICIONADOR DE MUESTRAS Y ESCÁNER AFM

El microscopio contendrá un posicionador grueso motorizado de muestras X, Y, Z con las siguientes características técnicas:

- Fácil carga de la muestra y selección de la región de interés.
- Rangos de posicionamiento grueso: X = 60 mm, Y = 15 mm, Z = 6 mm.
- Tamaño de paso X, Y, Z < 200 nm.

2.4 ESCÁNER DE MUESTRAS X-Y

El escáner deberá contener las siguientes especificaciones:

- Diseño de muestra de escaneo para permitir la **iluminación de la punta** del AFM.
- Rango de **exploración de bucle** cerrado X, Y de 100 µm x 100 µm.
- **Resolución** X, Y 0,2 nm (bucle abierto), 0,4 nm (bucle cerrado).
- **Velocidad de exploración**: hasta 20 µm/s.
- **Tiempo de exploración** para, por ejemplo, una imagen de 100 x 100 píxeles = 1 x 1 µm 60s.
- **Tamaño máximo** de la muestra: 40 x 50 x 15 mm (X, Y, Z).

2.5 ESCÁNER DE MUESTRAS DEL EJE Z

- = 0,2 nm de resolución z con ruido limitado (RMS) en mesa óptica certificada.
- Máx. z de 2,5 µm (ampliable a 8 µm).

2.6 CABEZAL DE SONDA DE AFM

El cabezal deberá cumplir con las siguientes características:

- Deberá aceptar **voladizos de AFM estándar** de hasta 500 kHz de frecuencia de resonancia.
- El acceso óptico será **ultraelevado** a la punta del AFM (180° horizontal, 60° vertical).
- El posicionamiento será **motorizado** (X, Y, Z) para facilitar la alineación de la punta del AFM.
- **Rangos de posicionamiento del cabezal**: X = 30 mm, Y = 3 mm, Z = 4 mm.
- **Tamaño de paso** X, Y, Z < 200 nm.

2.7 MICROSCOPIO ÓPTICO DE CAMPO CLARO DE ALTA RESOLUCIÓN

Este microscopio tendrá las siguientes características mínimas:

- Inspección de muestras con **resolución espacial** < 0,8 µm.
- Ca. **Diagonal del campo** de visión de 0,75 mm.
- **Cámara CCD** de alta velocidad de 5 megapíxeles.

2.8 MODOS AFM ESTÁNDAR COMPATIBLES

- Modo de contacto intermitente y modo de contacto.
- Topografía mecánica e imagen de fase, señal de error.

2.9 UNIDAD DE ILUMINACIÓN Y RECOGIDA DE LUZ AFM-TIP (S-SNOM)

La unidad de iluminación deberá tener un diseño de espejo parabólico patentado para enfocar y recoger la luz.

2.10 ESPEJO PARABÓLICO ESTÁNDAR

El espejo parabólico contendrá las siguientes características:

- Diseño **patentado Dual-Port** para dos haces de luz simultáneos en la punta.
- Compatible con la mayoría de los modos de medición.
- **Apertura óptica** estándar NA = 0,39.
- **Posicionador XYZ** motorizado del espejo parabólico para un enfoque preciso.
- Rangos de **posicionamiento del espejo**: X, Y, Z = 4 mm, Resolución < 100nm.
- Deberá aceptar una longitud de onda de iluminación visible, infrarroja e incluso THz.

2.11 SENSORES DE POSICIÓN PARA EJES DE ESPEJOS PARABÓLICOS MOTORIZADOS

Los sensores deberán permitir el enfoque sin alineación de la unidad de iluminación a la punta del AFM y cambiar automáticamente con un solo clic entre los modos de imagen y espectroscopia.

2.12 KIT DE USUARIO DEL MICROSCOPIO

2.12.1 PUNTAS AFM LIBRES DE CONTAMINACIÓN CERTIFICADAS

- Un paquete de puntas recomendadas para cada modo de medición

- Puntas adicionales optimizadas libres de contaminación, disponibles como consumibles.

2.12.2 CONTROLADOR, PC DE USUARIO, SOFTWARE Y MANUAL

En primer lugar, el **controlador de escaneado** neaSCOPE y Unidad de Procesado de Señal Óptica deberá tener las siguientes características:

- Sincronización de la mecánica AFM con señales ópticas.
- Procesamiento de señal patentado para supresión de fondo óptico.
- Dos entradas ADC personalizadas para el análisis interno de la señal.
- Dos salidas DAC personalizadas.
- Dos E/S digitales para análisis de señales externas.

En segundo lugar, el **PC de usuario** tendrá:

- Visualización de la señal en tiempo real.
- 2 pantallas de 24" para un manejo sencillo.

En tercer lugar, el **software de control** y adquisición de datos neaSCAN cumplirá con lo siguiente:

- Software de control y exploración para AFM y señales ópticas.
- Módulos de software de imágenes ópticas y espectroscopia.
- Admite escaneados 1D, 2D y 3D.
- Incluye ayuda de usuario interactiva neaSCAN con tutoriales orientados a tareas, consejos inteligentes e instrucciones en vídeo.

En cuarto lugar, respecto al **software de visualización** y análisis de datos, tendrá las siguientes características:

- Software de visualización y análisis de datos de última generación preinstalado.
- Adecuado para datos topográficos de AFM y datos ópticos de campo cercano.

Además de lo anterior, la empresa adjudicataria deberá facilitar un **manual de hardware** y software con especificaciones técnicas en inglés o en castellano.

3. ACTUALIZACIONES DEL SISTEMA

3.1. OBJETIVO CON ESPEJO PARABÓLICO DE ALTA AN

- Diseño patentado de **doble puerto** para dos haces de luz simultáneos en la punta.
- Ofrece la máxima compatibilidad con los modos de medición de **campo cercano** y AFM-IR.
- Mejora la relación **señal/ruido** gracias a una mayor apertura numérica (NA=0,46).
- Acepta longitudes de onda de **iluminación visible**, infrarroja e incluso THz.
- Diseño de **doble puerto** para imágenes a nanoescala y espectroscopia.
- Recomendado para sistemas de fuentes de luz con baja relación señal/ruido.

3.2. SENSORES DE POSICIÓN PARA EJES DE ESPEJOS PARABÓLICOS MOTORIZADOS

- Permite el **enfoque sin alineación** de la fuente de iluminación a la punta del AFM.
- Permite cambiar **automáticamente** con un solo clic entre los modos de imagen y espectroscopia.

4. MODOS DE MEDICIÓN DEL SISTEMA NEASCOPE

4.1. MÓDULO DE SOFTWARE PS-HET NANO-IMAGING (PS-HET)

- El módulo permitirá obtener **imágenes s-SNOM resueltas en amplitud** y fase de alto rendimiento.
- Resolución **espectral** de hasta 1 cm-1 (máx.).
- Requiere **módulo de detección.**

5. SISTEMA DE ESPECTROSCOPIA DE CAMPO CERCANO

5.1. UNIDAD DE ILUMINACIÓN NANO-FTIR DE 4,6-15,4 µM PARA ESPECTROSCOPIA Y NSM

Las características del paquete deberán ser las siguientes:

- Deberá estar optimizado para **espectroscopia de campo cercano** en los microscopios neaSCOPE.

- Deberá tener **control motorizado** del beampath desde el software de control neaSCOPE.
- Deberá ser compatible con **imágenes de campo cercano por promedio espectral** (dependiendo de la posición del espejo de referencia).
- Su **gama espectral** deberá ser de 650 - 2200cm-1 hasta 1mW de potencia láser, 80MHz de velocidad de repetición.
- Deberá estar basado en **láser de femtosegundo** y tecnología DFG.
- Deberá funcionar mediante **llave en mano** y configuración sin alineación.
- Deberá tener **potencia estabilizada** para espectros nano-FTIR fiables.
- Deberá estar diseñado para **nano-FTIR** con microscopio neaSCOPE.
- Deberá tener **Nano-FTIR ultrarrápido** opcional para sonda de bombeo (véase nano-FTIR ultrarrápido).
- **Pruebas previas** intensivas y validación del rendimiento in situ.

6. MODOS DE MEDICIÓN ADICIONALES PARA EL SISTEMA

6.1. MÓDULO DE SOFTWARE DE ESPECTROSCOPIA E IMÁGENES HIPERESPECTRALES NANO-FTIR (NANO-FTIR)

Este módulo tendrá las siguientes características técnicas:

- Deberá permitir la adquisición de **espectros s-SNOM** de banda ancha resueltos en amplitud y fase.
- **Permitirá nanoimágenes integradas** espectralmente (luz blanca) (referencia fija retardo).
- **Registro automático de espectros** en ubicaciones seleccionadas por el usuario, perfiles de líneas hiperespectrales e imágenes.
- Requiere una **fuente de luz IR media** de banda ancha compatible.
- Requiere **módulo de detección nano-FTIR y NSM.**

6.2. MÓDULOS DE DETECCIÓN PARA SISTEMA DE ESPEJO PARABÓLICO DE DOBLE PUERTO

6.2.1. MÓDULO DE DETECCIÓN EN MODO DE REFLEXIÓN NANO-FTIR, VERSIÓN MOTORIZADA

El módulo de detección contendrá estas características:

- Detección patentada de amplitud y fase ópticas sin fondo de banda ancha.
- Permite la **detección simultánea** de espectros de reflectividad y absorción.
- Permite **nanoimágenes integradas** espectralmente (luz blanca)
- Basado en un espectrómetro de transformada de Fourier asimétrica optimizado.
- Hasta **3 espectros** por segundo.
- **Resolución espectral** calculada 6,4/cm.
- Totalmente motorizado con control de **software de neaSCAN**.
- Iluminación **reflectiva** AFM-p.

Este equipamiento será financiado por el programa "IKUR" del Gobierno Vasco y por la Ayuda RYC2023-044188-I financiada por MICIU/AEI/10.13039/501100011033 y por el FSE+