



ANEXO - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

LICITACIÓN PÚBLICA N° 08/2022.-

EXPTE. N° FG-000257/2022.-

Microscopio electrónico de barrido de alta resolución tipo EVO 10, con sistema de emisión de tungsteno y óptica de electrones de tres lentes

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS

> Características de la columna electro óptica

- Resolución 3 nm a 30 kV con detector SE.
- Resolución 8 nm a 3 kV con detector SE.
- Resolución 20 nm a 1 kV con detector SE.
- Filamento de Tungsteno.
- Fuente de electrones pre alineada.
- Alineado electromagnético de la fuente con modos manuales y automáticos.
- Tres (3) lentes ópticas pre alineadas.
- Lente final cónica con semiángulo de 40 grados.
- Tres (3) aperturas finales en un cambiador de aperturas con paradas tipo click.
- Rango de presión en modo vacío de 10 a 400 Pa.

- Dispositivo para una transición constante de alto vacío a presión variable hasta 133 Pa.
- Fuente de alta tensión ajustable entre 200 V a 30 kV, con 2,979 pasos con incrementos de 10 V.
- Control automático de la polarización del cañón para una emisión constante independientemente del voltaje del haz.
- Magnificación continuamente variable desde 7x a 1.000.000x, con pre-sets definidos por el operador (referencia película polaroid 545)

➤ **Características del sistema de control**

- Sistema operativo Microsoft Windows 10, 64 bits (mínimo) con software SmartSEM para un control total del sistema.
- Menú de visualización de estado configurable por el usuario.
- Panel de control con perillas para el ajuste de los parámetros más usados en la adquisición de imágenes.
- Generador de macros para automatización del sistema.
- Control automático o manual de un gran número de funciones, Deberá incluir:
- Saturación de filamento automática.
- Auto brillo y contraste.
- Corrección de Astigmatismo automática.



- Auto foco.
- Alineación automática del haz y de apertura.
- Auto blanqueo del haz al finalizar el cuadro.
- Pre-sets de usuario para múltiples parámetros.
- Indicador de posición de barrido.

➤ **Características del procesador de imagen**

- 12000 x 9000 píxeles, 16 bit mínimo.
- Promediado de píxeles a todas las velocidades de barrido quince (15) velocidades de barrido (mínimo).
- tiempo de píxel más corto de 100 ns, promediado de cuadros entre 2 y 256 cuadros, promediado de línea entre 2 y 256 líneas.
- integración de línea entre 2 y 256 líneas.
- modo de pantalla dividida.
- post procesamiento de imagen.
- entradas para hasta seis (6) detectores (máximo).
- mezclado de señales con relación variable.
- histograma de niveles de gris.

➤ **Características de visualización de imagen**

- Un monitor a color de 23" como mínimo de alto contraste tipo Touch
- Área de barrido reducida.
- Zona de datos estándar.
- Zona de datos personalizable.
- Anotación y herramientas de medición sobre la imagen.
- Posicionamiento del haz tipo spot.

➤ **Características de Platina motorizada - cinco (5) ejes**

- montaje tipo cajón sobre la puerta de la cámara X=80 mm (mínimo) Y=100 mm (mínimo) Z=35 mm motorizado (mínimo) Tilt -10 to 90° continuo (mínimo).
- Rotación 360° continua.
- posibilidad de soportar hasta 5 kg de peso.
- Joystick dual para el control de platina.
- Portamuestras para nueve (9) tacos (mínimo) de 12 mm (mínimo) de diámetro para uso en corridas de GSR.
- Almacenamiento de coordenadas de platina junto a una imagen de referencia para su posterior relocalización.



> **Características de cámara portamuestras grande**

- Dimensiones internas mínimas: 310 mm (diámetro) x 220 mm (alto).
- Máximo diámetro de la muestra de 230 mm de ancho.
- Máxima altura de la muestra de 100 mm.
- Nueve (9) puertos para la instalación de accesorios y detectores.

> **Características de detectores estándar**

- Detector de electrones secundarios de alta sensibilidad tipo Everhart-Thornley. Potencial de grilla ajustable entre -250 a +400 V en forma continua. Opera en alto vacío.
- Detector de electrones retro dispersados 4Q-BSD-HD. De estado sólido, 16 mm de diámetro (mínimo), cuatro (4) cuadrantes distribuidos en forma anular y concéntrica al haz de electrones, montado en el interior de la cámara en un sistema de fijación especial. Deberá incluir amplificador de bajo ruido, para máxima sensibilidad. Capaz de distinguir dos (2) fases químicas con una diferencia en un número atómico medio de $z=0,07$ (sensibilidad 0,07 a.m.u.). La estructura de montaje deberá poseer además una posición de almacenamiento. Todos los cuadrantes deberán ser controlados en forma independiente, pudiendo lograrse diferentes tipos de contraste. El detector deberá operar en todos los modos de vacío.
- Monitor de corriente de muestra, con amplificador auto rango para mediciones entre 1 pA y 5 uA. (mínimo)

- Cámara CCD con iluminación infrarroja para la observación del interior de la cámara portamuestras totalmente integrada al Software SmartSEM.

➤ **Características de sistema de vacío a prueba de fallas**

- Bomba turbo molecular, libre de aceite.
- Una bomba rotativa de accionamiento directo.
- Sistema de vacío totalmente automático con válvulas electromagnéticas.
- Medidor de alto vacío tipo Penning.
- Medidor de bajo vacío tipo Pirani.

➤ **Accesorios, repuestos y consumibles**

- Kit con herramientas y aperturas, filamentos suficientes para al menos dos (2) años de uso normal.
- Un cátodo de repuesto.
- Opciones de actualización disponibles (pueden realizarse luego de instalado).
- Desde VP hasta EP (3000 Pa).
- Desde VP con aire a VP con vapor de agua.
- Desde VP estándar a VP con bombeo a través de la lente.
- Desaceleración de haz para mejorar la resolución a bajo voltaje.



- Sistema de microanálisis por dispersión de energía de rayos X modelo tipo AZtec Energy Standard con detector analítico tipo SDD de 50 mm² (mínimo) de área efectiva, original tipo Oxford Instruments Nanoanalysis, Inglaterra.
- Sistema integral con todas las herramientas necesarias para realizar análisis cualitativo y cuantitativo, captura de imágenes, análisis centrado en la imagen, mapeo espectral y barrido de líneas. Se deberá incluir además la licencia de Software INCA Energy 250 con capacidad para realizar los mismo análisis, con otra interface de usuario.

➤ **Software incluido**

- Motor de análisis True- Q.
- Point & ID.
- Auto ID.
- Análisis cuantitativo sin estándares.
- Auto Layer, para visualización de elementos y fases.
- INCA Energy 250.
- Microsoft Office.
- Licencia adicional para procesamiento offline.
- AZtec GSR, para la realización de análisis en forma automática de residuos de disparo de arma de fuego.

➤ **Características del hardware**

- Detector SDD con precisión PentaFET y 50 mm² (mínimo) de área activa X-MaxN 50.
- Resolución garantizada en el microscopio de 127 eV en la línea ka del Mn a 50.000 cps. Deberá incluir ventana super delgada para detección de elementos desde Berilio (incluido) al Californio. Deberá poseer sistema de retracción motorizado operable desde el detector o desde el software.
- MicsF+, sistema de captura de imagen con posibilidad de adquirir imágenes hasta de 8000 x 6000 pixels de resolución (máximo).
- Procesador de pulsos micro analítico de 4096 canales xstream2 (mínimo).
- PC basada en Windows 10 (mínimo).
- Monitor de 23" (mínimo).

➤ **Entrenamiento**

- Entrenamiento en los fundamentos teóricos de la microscopía electrónica de barrido y microanálisis por rayos X.
- Entrenamiento en el uso y mantenimiento básico del sistema, con especial énfasis en el análisis de residuos de disparos de arma de fuego.
- El entrenamiento deberá ser realizado en idioma español por especialistas



certificados por la fábrica y con experiencia internacional.

- Cantidad de personal a capacitar: cuatro (4) personas.
- Carga horaria mínima de la capacitación: veinte (20) horas.