**SOLICITUD DE CONTRATACION**

DE: Luis Carlos Pineda Montiel, Coordinador

PARA: Eduin Manuel Llorente Vargas, subdirector

## 1. Descripción de la necesidad

El Centro de Formación Minero Ambiental, a través del plan de acción para el laboratorio PA_LABORATORIO_2025_308_78, del sistema de gestión de la innovación y competitividad, requiere contratar el servicio de mantenimiento preventivo, correctivo y calibración de los equipos del Laboratorio de Agua, Minerales y Suelos, con el fin de garantizar su óptimo funcionamiento y la confiabilidad metrológica de las mediciones realizadas en los procesos de formación profesional integral de los aprendices del área ambiental y minera, así como en el desarrollo de proyectos de investigación aplicada e innovación tecnológica.

Los equipos listados (balanzas analíticas, espectrofotómetro, incubadora DBO, termohigrómetros, buretas digitales, conductímetro, cabina extractora, destilador, horno, turbidímetro, ultrapurificador, desionizador, microscopios, baño de maría, termoreactor, multiparámetro, hidrómetro y juegos de pesas) presentan necesidades específicas de intervención, que van desde la limpieza y desinfección de componentes críticos, la sustitución de partes desgastadas (celdas de carga, resinas, lámparas UV, tarjetas electrónicas, juntas, entre otros), hasta la calibración con patrones trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI) por laboratorios acreditados bajo la NTC-ISO/IEC 17025:2017, asegurando así la exactitud, reproducibilidad y trazabilidad de los resultados obtenidos por los aprendices en sus prácticas.

Con esta intervención integral se garantiza la disponibilidad, confiabilidad y vida útil de los equipos, se fortalecen las competencias técnicas de los aprendices al trabajar con instrumentación en óptimas condiciones, se apoya la generación de conocimiento aplicado a las necesidades del sector productivo y las comunidades del Bajo Cauca en materia de calidad de agua y análisis fisicoquímicos, y se consolida el laboratorio como un escenario de aprendizaje seguro, técnicamente robusto y pertinente para la formación y la investigación.

## 2. Objeto Contractual

5_9127_453 CONTRATAR SERVICIOS DE MANTENIMIENTO Y CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS TECNOLÓGICOS EL MARCO DE LA EJECUCIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN PA_LABORATORIO_2025_308_78 APROBADO POR EL COMITÉ ESTRATÉGICO DE COMPETITIVIDAD Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL SENA PARA EL LABORATORIO DE AGUAS, MINERALES Y SUELOS EN EL CENTRO DE FORMACIÓN MINERO AMBIENTAL EN EL BAGRE.

**2.1 Especificaciones Técnicas Del Objeto A Contratar:**

| BIENES Y SERVICIOS | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Ítems** | **CÓDIGO UNSPSC** | **DESCRIPCIÓN** | | **Unidad** | **Cant.** |
| **1** | 72154201 | TERMOHIGROMETRO | TERMOHIGROMETRO DIGITAL. MODELO: HTC-2. AREA DE UBICACIÓN: NEVERA<br><br>**Calibración:** Los patrones de referencia en los parámetros de temperatura y humedad relativa (termómetro e higrómetro de alta precisión) estarán certificados por un laboratorio acreditado bajo la norma ISO/IEC 17025:2017, garantizando la trazabilidad metrológica al Sistema Internacional de Unidades (SI). El equipo se someterá a comparación directa con patrones de referencia trazables en los siguientes puntos, simulando condiciones de uso típicas:<br>Puntos de Temperatura: 0 °C, 5 °C, 10 °C.<br>Puntos de Humedad Relativa: 35% HR, 45% HR, 65% HR, 85% HR.<br>Laboratorio acreditado bajo la norma a 17025:2017.<br>Entrega de certificado de calibración por parte del proveedor. | Unidad | 1 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **2** | 72154201 | TERMOHIGROMETRO | TERMOHIGROMETRO DIGITAL. MODELO: HTC-2. AREA DE UBICACIÓN: NEVERA<br><br>**Calibración:** Los patrones de referencia en los parámetros de temperatura y humedad relativa (termómetro e higrómetro de alta precisión) estarán certificados por un laboratorio acreditado bajo la norma ISO/IEC 17025:2017, garantizando la trazabilidad metrológica al Sistema Internacional de Unidades (SI). El equipo se someterá a comparación directa con patrones de referencia trazables en los siguientes puntos, simulando condiciones de uso típicas:<br>Puntos de Temperatura: 0 °C, 5 °C, 10 °C.<br>Puntos de Humedad Relativa: 35% HR, 45% HR, 65% HR, 85% HR.<br>Laboratorio acreditado bajo la norma a 17025:2017.<br>Entrega de certificado de calibración por parte del proveedor. | | |
| **3** | 72154201 | TERMOHIGROMETRO | TERMOHIGROMETRO DIGITAL. MODELO: HTC-2. CODIGO: EQU-158. AREA DE UBICACIÓN: AREA DE REACTIVOS.<br><br>**Mantenimiento preventivo:** Revisión, ajuste y limpieza del sistema a eléctrico, ajuste de contactos en el área de la batería, revisión de swiche s y comandos de control, cableado, Limpieza y descontaminación a pantalla, limpieza de sensor de la temperatura. Limpieza integral externa e interna del equipo. | Unidad | 1 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Verificación de funcionamiento. Cambio de baterías. Informe de mantenimiento desglosando actividades realizadas y los resultados de las pruebas funcionales.<br><br>**Calibración**: Los patrones de referencia en los parámetros de temperatura y humedad relativa (termómetro e higrómetro de alta precisión) estarán certificados por un laboratorio acreditado bajo la norma ISO/IEC 17025:2017, garantizando la trazabilidad metrológica al Sistema Internacional de Unidades (SI). El equipo se someterá a comparación directa con patrones de referencia trazables en los siguientes puntos, simulando condiciones de uso típicas.<br>PUNTOS DE TEMPERATURA: 15 °c, 20 °c, 25°c, 30 °c<br>OUNTOS DE HUMEDAD: 30%, 40 %, 50%, 60 %.<br>Laboratorio acreditado bajo la norma a 17025:2017.<br>Entrega de certificado de mantenimiento y calibración por parte del proveedor. | | |
| **4** | 72154201 | TERMOHIGROMETRO | TERMOHIGROMETRO DIGITAL. MODELO: HTC-2. CODIGO: EQU-159. AREA DE UBICACIÓN: AREA DE ANALISIS.<br><br>**Mantenimiento preventivo:** Revisión, ajuste y limpieza del sistema a eléctrico, ajuste de contactos en el área de la batería, revisión de swiche s y comandos de control, cableado, Limpieza y descontaminación a pantalla, limpieza de sensor de la | Unidad | 1 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | temperatura. Limpieza integral externa e interna del equipo. Verificación de funcionamiento. Cambio de baterías. Informe de mantenimiento desglosando actividades realizadas y los resultados de las pruebas funcionales.<br><br>**Calibración**: Los patrones de referencia en los parámetros de temperatura y humedad relativa (termómetro e higrómetro de alta precisión) estarán certificados por un laboratorio acreditado bajo la norma ISO/IEC 17025:2017, garantizando la trazabilidad metrológica al Sistema Internacional de Unidades (SI). El equipo se someterá a comparación directa con patrones de referencia trazables en los siguientes puntos, simulando condiciones de uso típicas.<br>PUNTOS DE TEMPERATURA: 15 °c, 20 °c, 25°c, 30 °c<br>OUNTOS DE HUMEDAD: 30%, 40 %, 50%, 60 %.<br>Laboratorio acreditado bajo la norma a 17025:2017.<br>Entrega de certificado de mantenimiento y calibración por parte del proveedor. | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **5** | 72154201 | INCUBADORA DBO | INCUBADORA DBO. Marca: Thermo, Modelo: PR505755, Placa: 9127239. Código: EQU-132.<br><br>**Mantenimiento correctivo:** se debe identificar y reparar la fuga en el sistema de refrigeración mediante pruebas de presión, soldar o reemplazar la tubería afectada, extraer el gas residual, aplicar vacío profundo y recargar con el refrigerante especificado para la nevera, según manual del equipo. Limpiar filtros de aire, serpentines del condensador y ventiladores. verificando la estanqueidad. Verificación del buen funcionamiento.<br><br>**CALIBRACIÓN:** calibrar sensores de temperatura y humedad usando instrumentos certificados, ajustar el software o controles internos, realizar pruebas de estabilidad durante 24–48 horas, limpiar filtros y componentes, revisar conexiones eléctricas y documentar el proceso cumpliendo normativas ambientales (EPA 608 o F-Gas). Entrega de certificado de mantenimiento y calibración por parte del proveedor. | Unidad | 1 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **6** | 72154201 | BALANZA ANALÍTICA | BALANZA ANALITICA. CAPACIDAD 250 g, código interno: EQU-022 Resolución 0,0001 g - Marca AND, modelo: HR250A, serial: 6A7 600879<br><br>MANTENIMIENTO PREVENTIVO/CORRECTIVO: Limpieza intensiva del platillo de pesaje al interior de este. Limpieza de la celda de carga. Limpieza externa e interna de la cámara de pesaje. Verificación y ajuste de los mecanismos de la puerta frontal de la cámara de pesaje. Revisión y limpieza del sistema electrónico. (Revisión de la tarjeta electrónica, verificación de voltajes de alimentación, cables, terminales, conectores). Componentes Internos críticos para reemplazar: Sensor/Celda de Carga, partes de desgaste y accesorios en mal estado o corroídos.<br>Verificación del funcionamiento del equipo con masas trazables al sistema internacional de unidades (SI), realizar pruebas de excentricidad, linealidad, repetibilidad.<br><br>CALIBRACIÓN: La calibración se ejecutará por el método de comparación directa, utilizando un juego de masas patrón clase E2 (o superior) con certificación trazable al Sistema Internacional de Unidades (SI), emitida por un laboratorio acreditado bajo la norma ISO/IEC 17025:2017.<br>Puntos de calibración: 0,1 g; 1 g; 5 g; 10 g; 50 g; 100 g; 200 g y 250 g.<br>Como parte integral del proceso, se realizarán las pruebas de carga | Unidad | 1 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | excéntrica, linealidad y repetibilidad. Se calculará la incertidumbre de medición asociada para cada punto. El informe debe contener la información aplicable al requisito 7.8 de la Norma ISO 17025:2017. Dicho documento deberá incluir de manera explícita la declaración de trazabilidad metrológica al SI, los resultados de las mediciones con sus incertidumbres, las condiciones ambientales y la evidencia de los patrones utilizados.<br>Entrega de certificado de mantenimiento y calibración por parte del proveedor | | |
| **7** | 72154201 | BALANZA ANALÍTICA | BALANZA ANALITICA. CAPACIDAD 250 g, código interno: EQU-023<br>Resolución 0,0001 g - Marca AND, modelo: HR250A, serial: 6A7 600876<br><br>MANTENIMIENTO PREVENTIVO/CORRECTIVO: Limpieza intensiva del platillo de pesaje al interior de este. Limpieza de la celda de carga. Limpieza externa e interna de la cámara de pesaje. Verificación y ajuste de los mecanismos de la puerta frontal de la cámara de pesaje. Revisión y limpieza del sistema electrónico. (Revisión de la tarjeta electrónica, verificación de voltajes de alimentación, cables, terminales, conectores). Componentes Internos críticos para reemplazar: Sensor/Celda de Carga, partes de desgaste y accesorios en mal estado o corroídos.<br>Verificación del funcionamiento del equipo con masas trazables al | Unidad | 1 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | sistema internacional de unidades (SI), realizar pruebas de excentricidad, linealidad, repetibilidad.<br><br>CALIBRACIÓN: La calibración se ejecutará por el método de comparación directa, utilizando un juego de masas patrón clase E2 (o superior) con certificación trazable al Sistema Internacional de Unidades (SI), emitida por un laboratorio acreditado bajo la norma ISO/IEC 17025:2017.<br>Puntos de calibración: 0,1 g; 1 g; 5 g; 10 g; 50 g; 100 g; 200 g y 250 g.<br>Como parte integral del proceso, se realizarán las pruebas de carga excéntrica, linealidad y repetibilidad. Se calculará la incertidumbre de medición asociada para cada punto. El informe debe contener la información aplicable al requisito 7.8 de la Norma ISO 17025:2017.<br>Dicho documento deberá incluir de manera explícita la declaración de trazabilidad metrológica al SI, los resultados de las mediciones con sus incertidumbres, las condiciones ambientales y la evidencia de los patrones utilizados.<br>Entrega de certificado de mantenimiento y calibración por parte del proveedor | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **8** | 72154201 | BALANZA ANALÍTICA | BALANZA ANALITICA. CAPACIDAD 250 g, código interno: EQU-024 Resolución 0,0001 g - Marca: AND, modelo: HR250A, serial: 6A7 600797<br><br>**MANTENIMIENTO PREVENTIVO/CORRECTIVO:** Limpieza intensiva del platillo de pesaje al interior de este. Limpieza de la celda de carga. Limpieza externa e interna de la cámara de pesaje. Verificación y ajuste de los mecanismos de la puerta frontal de la cámara de pesaje. Revisión y limpieza del sistema electrónico. (Revisión de la tarjeta electrónica, verificación de voltajes de alimentación, cables, terminales, conectores). Componentes internos críticos para reemplazar: Sensor/Celda de Carga, partes de desgaste y accesorios en mal estado o corroídos.<br>Verificación del funcionamiento del equipo con masas trazables al sistema internacional de unidades (SI), realizar pruebas de excentricidad, linealidad, repetibilidad.<br><br>**CALIBRACIÓN:** La calibración se ejecutará por el método de comparación directa, utilizando un juego de masas patrón clase E2 (o superior) con certificación trazable al Sistema Internacional de Unidades (SI), emitida por un laboratorio acreditado bajo la norma ISO/IEC 17025:2017.<br>Puntos de calibración: 0,1 g; 1 g; 5 g; 10 g; 50 g; 100 g; 200 g y 250 g.<br>Como parte integral del proceso, se realizarán las pruebas de carga | Unidad | 1 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | excéntrica, linealidad y repetibilidad. Se calculará la incertidumbre de medición asociada para cada punto. El informe debe contener la información aplicable al requisito 7.8 de la Norma ISO 17025:2017. Dicho documento deberá incluir de manera explícita la declaración de trazabilidad metrológica al SI, los resultados de las mediciones con sus incertidumbres, las condiciones ambientales y la evidencia de los patrones utilizados.<br>Entrega de certificado de mantenimiento y calibración por parte del proveedor. | | |
| **9** | 72154201 | BURETA DIGITAL | BURETA DIGITAL, MARCA BRAND, MODELO: TITRETTE, PLACA: 9127101509<br><br>**MANTENIMIENTO PREVENTIVO**: Revisión inicial del funcionamiento, estado físico del equipo y accesorios, limpieza general interna y externa, lubricación de pistón, revisión de circuito electrónico, sistema de control y dispensado, limpieza a piñones, acoples y carrera del pistón, revisión y ajuste de hermeticidad del pistón y cilindro en vidrio. Lubricación y aplicación de grasa de silicona o lubricante específico BRAND al pistón y sellos. Verificación del sistema de control, motor paso a paso, pantalla, teclado y fuentes de alimentación. Realizar pruebas de funcionamiento. Nota: verificar y eliminar burbujas persistentes en el circuito del fluido. Componentes Internos críticos para reemplazar: | Unidad | 1 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | juntas tóricas, sellos, piezas electrónicas, etc. Prueba de funcionamiento. Se requiere un servicio integral que garantice la plena operatividad del equipo antes de su calibración.<br><br>**CALIBRACIÓN**: Volumen de la bureta 50 mL. Puntos a calibrar: 0,5 mL, 1 mL, 1,5 mL, 5 mL, 10 mL, 20 mL, 50 mL, Con certificado de calibración vigente emitido por laboratorio acreditado ISO/IEC 17025. Laboratorio acreditado con Norma ISO 17025:2017 Conformidad con los Límites Máximos Permisibles de Error (MPE) para instrumentos de Clase A según ISO 8655-2. El informe debe contener la información aplicable al requisito 7.8 de la Norma ISO 17025:2017. Entrega de certificado de mantenimiento y calibración por parte del proveedor. | | |
| **10** | 72154201 | BURETA DIGITAL | BURETA DIGITAL, MARCA BRAND, MODELO: TITRETTE<br><br>**CALIBRACIÓN:** Volumen de la bureta 50 mL. Puntos a calibrar: 0,5 mL, 1 mL, 1,5 mL, 5 mL, 10 mL, 20 mL, 50 mL, Con certificado de calibración vigente emitido por laboratorio acreditado ISO/IEC 17025. Laboratorio acreditado con Norma ISO 17025:2017 Conformidad con los Límites Máximos Permisibles de Error (MPE) para instrumentos de Clase A según ISO 8655-2. El informe debe contener la información aplicable al requisito 7.8 de la Norma ISO 17025:2017. Entrega de certificado de | Unidad | 1 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | mantenimiento y calibración por parte del proveedor. | | |
| **11** | 72154201 | CONDUCTÍMETRO | MEDIDOR DE CONDUCTIVIDAD MARCA: THERMO SCIENTIFIC MODELO: ORION STAR A122 SERIAL: H05746 CODIGO INTERNO: EQU-041, INTERVALO DE MEDICIÓN: 0 a 20000 uS/cm, RESOLUCIÓN: 0,1uS/cm - 1uS/cm<br><br>**Mantenimiento preventivo/correctivo:** Revisión de display o pantalla del equipo. Desmonte general, revisión y limpieza del módulo de control, revisión de la tarjeta de control, revisión y limpieza de la celda de conductividad, revisión y limpieza del adaptador de voltaje, revisión del sistema eléctrico, verificación del funcionamiento del equipo con estándares con certificación trazable al Sistema Internacional de Unidades (SI), emitida por un laboratorio acreditado bajo la norma ISO/IEC 17025:2017. Se requiere un servicio integral que garantice la plena operatividad del equipo antes de su calibración. **Componentes Internos críticos para reemplazar: celda de conductividad ORION 011050MD**<br><br>**Calibración:** 12uS/cm, 15 uS/cm, 74 uS/cm, 84 uS/cm y 1413 uS/Cm bajo la norma 17025:2017 Laboratorio a acreditado bajo la norma ISO/IEC 17025:2017. El informe debe contener la información aplicable al requisito 7.8 de la Norma ISO 17025:2017. Con certificado de calibración vigente emitido por laboratorio acreditado ISO/IEC 17025. Dicho | Unidad | 1 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | documento deberá incluir de manera explícita la declaración de trazabilidad metrológica al SI.<br>Entrega de certificado de mantenimiento y calibración por parte del proveedor. | | |
| **12** | 72154201 | EXTRACTOR DE GASES Y HUMOS | CABINA EXTRACTORA DE GASES, Marca: PHYSYS, Modelo: 100X, Serial: 02163178. PLACA: 9127148. Código interno: EQU-119<br><br>**MANTENIMIENTO PREVENTIVO**: Revisión, ajuste y limpieza del sistema eléctrico, ajuste de contactos eléctricos, revisión de suiches y comandos de control, cableado. Revisión, limpieza y lubricación cabina (estructura). Verificación del motor, ventilador, escruber, boquillas prefiltros, correas. Revisión, afinación y lubricación de sistema mecánico. Limpieza general del tubo de drenaje de gases. Limpieza integral externa e interna del equipo.<br><br>**CALIFICACIÓN**: test de humo (en cumplimiento con los requisitos de seguridad de NFPA 45), presiones de trabajo (se verifican según ANSI/ASHRAE 110 y NFPA 45), nivel de ruido (según normas como ISO 3744 o ANSI S12.35), perfil de velocidad frontal.<br>Informe desglosando actividades realizadas y los resultados de las pruebas funcionales.<br>Entrega de certificado de mantenimiento y calibración por parte del proveedor. | Unidad | 1 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **13** | 72154201 | DESTILADOR | DESTILADOR DE AGUA: Marca: BOECO, Modelo: BOE 8704000, serial: 843214114094. PLACA: 9127143. Código interno: EQU-110<br><br>**MANTENIMIENTO PREVENTIVO:** Remoción de incrustaciones en resistencia, verificación de componentes eléctricos, limpieza de condensador, verificado de estado del kit de racores y manguera.<br>Entrega de certificado de mantenimiento por parte del proveedor. | Unidad | 1 |
| **14** | 72154201 | ESPECTROFOTÓMETRO UV-VIS | ESPECTRÓFOTOMETRO UV-VIS, marca: SECOMAN, modelo: UVi-LINE 9600, serial: 243840063. PLACA: 9127101585<br>CALIBRACIÓN ESPECTROFOTOMÉTRICA: exactitud de longitud de onda: 279nm, 361 nm, 453 nm 536 nm y 637 nm, exactitud de absorbancia: 230 nm - 880 nm. Revisión del tiempo de vida de la lampara. Laboratorio acreditado con Norma ISO 17025:2017<br>Entrega de certificado de calibración por parte del proveedor. | Unidad | 1 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **15** | 72154201 | HORNO | HORNO MARCA: Thermo Scientific MODELO: OGH100-S SERIAL: 41354064, PLACA: 9127144<br>**MANTENIMIENTO CORRECTIVO:** Revisión y limpieza de los componentes electrónicos, revisión de las resistencias calefactoras, revisión del ventilador de enfriamiento, revisión y limpieza de la tarjeta de control y potencia, el sensor de temperatura, limpieza de la cámara de trabajo y accesorio de la misma.<br>**Componentes Internos críticos para reemplazar: Cambio de tarjeta (Debido a la exposición continua a altas temperaturas, es probable que presente deterioro térmico, lo que causa lecturas inestables y pérdida de control del sistema. Sin el reemplazo de la tarjeta, no es posible garantizar la confiabilidad del mantenimiento ni la validez de la calibración. Por ello, el cambio es técnicamente necesario para asegurar el correcto funcionamiento del equipo.)**<br><br>**CALIBRACIÓN:** Calibración de puntos e incluir mapa térmico con 70 °C; 105 °C; 300 °C.<br>Con certificado de calibración vigente emitido por laboratorio acreditado bajo la norma 17025:2017. El informe debe contener la información aplicable al requisito 7.8 de la Norma ISO 17025:2017.<br>Entrega de certificado de mantenimiento y calibración por parte del proveedor. | Unidad | 1 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **16** | 72154201 | TURBIDÍMETRO | TURBIDIMETRO: MARCA: HANNA INSTRUMENTS. CODIGO: HI98703-01, S/N: 10100012111<br><br>**Calibración:** puntos <0,10 NTU; 15 NTU; 100 NTU; 750 NTU; 1000 NTU. Con certificado de calibración vigente emitido por laboratorio acreditado ISO/IEC 17025. El informe debe contener la información aplicable al requisito 7.8 de la Norma ISO 17025:2017.<br>Entrega de certificado de calibración por parte del proveedor. | Unidad | 1 |
| **17** | 72154201 | ULTRAPURIFICADOR | ULTRAPURIFICADOR: Marca: Thermo Científica, Modelo: MicroPure UV. Serial: 41570294. PLACA: 1005105760. CÓDIGO: EQU-114.<br>**Mantenimiento preventivo:** limpieza y desinfección del sistema: realizar una limpieza y desinfección profunda de todo el circuito interno y el tanque de almacenamiento para prevenir la contaminación microbiana. Revisión del pretratamiento del agua de alimentación: Verificar la calidad del agua de entrada y la calidad del agua de salida. Revisión de componentes mecánicos: verificar el estado de bombas, válvulas, sensores de flujo y filtros pre/post.<br>**Mantenimiento correctivo:** comprobación de la lámpara UV: verificar las horas de uso de la lámpara ultravioleta y comprobar su intensidad. reemplazarla si está cerca o ha excedido su vida útil nominal. sustitución del cartucho de mezcla mixta (Cartucho de | Unidad | 1 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Resina): debe ser reemplazado cuando la resistividad no pueda mantenerse en 18.2 MΩ·cm o según las horas de uso/volumen producido.<br>**Componentes Internos críticos para reemplazar:** bombas, válvulas, sensores de flujo y filtros pre/post, lámpara UV<br><br>**CALIBRACIÓN:** Verificación de sensores de resistividad/conductividad usando soluciones estándar certificadas de conductividad, para garantizar que las lecturas en pantalla sean exactas.<br>Verificación de los sensores de flujo y nivel: comprobar que funcionan correctamente.<br>Entrega de certificado de mantenimiento y calibración por parte del proveedor. | | |
| **18** | 72154201 | DESIONIZADOR DE AGUA | DESIONIZADOR DE AGUA: Marca: E&Q, Modelo: D1 serial: 844. PLACA: 1005105761. CÓDIGO: EQU-112.<br><br>**Mantenimiento correctivo:** desinfección del tanque y tuberías internas, remoción de incrustaciones en resinas o reemplazo de resinas de intercambio iónico (aniónicas/catiónicas) y filtros, limpieza de prefiltros y membranas. Verificación del flujo de agua, pruebas de presión del sistema, verificación de componentes eléctricos, limpieza interna del equipo, limpieza de filtros o reemplazo de filtros de sedimentos y carbón activado, revisión del estado de las | Unidad | 1 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | mangueras. Purga del sistema. Entrega de certificado de mantenimiento por parte del proveedor. | | |
| **19** | 72154201 | MICROSCOPIOS | MICROSCOPIO: MODELO: BA310POL. SERIE: 11900000718. PLACA SENA: 1005105764.<br><br>**Mantenimiento correctivo:** Limpieza interna y externa de lentes, oculares y objetivos, revisión y ajuste del sistema de enfoque y platina, chequeo de la iluminación LED, **reemplazo de cualquiera de las partes dañadas (contemplar en la cotización)**, de ser necesario, alineación óptica y lubricación de partes móviles. **Componentes Internos críticos posibles a reemplazar:** Módulo o diodo LED de iluminación, placa controladora (driver) del LED, engranajes del sistema de enfoque (fino/grueso) y de la platina (X/Y), cremalleras de desplazamiento, diafragmas de campo y abertura (láminas), prismas o espejos de desviación del cabezal, fuentes de alimentación y potenciómetros de control de intensidad.<br><br>**Calibración**: calibración completa del sistema óptico y mecánico del microscopio, incluyendo: Ajuste de la retícula ocular para todos los objetivos (4X, 10X, 40X, 100X) usando micrómetro de platina certificado. Verificación de la iluminación Köhler y alineación del condensador. El informe debe contener la información aplicable al requisito 7.8 de la Norma ISO 17025:2017.<br>Entrega de certificado de | Unidad | 1 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | mantenimiento y calibración por parte del proveedor. Emisión de certificado de calibración conforme a normas ISO. | | |
| **20** | 72154201 | MICROSCOPIOS | MICROSCOPIO: MODELO: BA310POL. SERIE: 1190000703. PLACA SENA: 1005105743.<br><br>**Mantenimiento correctivo:** Limpieza interna y externa de lentes, oculares y objetivos, revisión y ajuste del sistema de enfoque y platina, chequeo de la iluminación LED, **reemplazo de cualquiera de las partes dañadas (contemplarlo en la cotización)**, de ser necesario, alineación óptica y lubricación de partes móviles. **Componentes Internos críticos posibles a reemplazar:** Módulo o diodo LED de iluminación, placa controladora (driver) del LED, engranajes del sistema de enfoque (fino/grueso) y de la platina (X/Y), cremalleras de desplazamiento, diafragmas de campo y abertura (láminas), prismas o espejos de desviación del cabezal, fuentes de alimentación y potenciómetros de control de intensidad.<br><br>**Calibración:** calibración completa del sistema óptico y mecánico del microscopio, incluyendo: Ajuste de la retícula ocular para todos los objetivos (4X, 10X, 40X, 100X) usando micrómetro de platina certificado. Verificación de la iluminación Köhler y alineación del condensador. El informe debe contener la información aplicable al requisito 7.8 de la Norma ISO 17025:2017.<br>Entrega de certificado de | Unidad | 1 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | mantenimiento y calibración por parte del proveedor. Emisión de certificado de calibración conforme a normas ISO. | | |
| **21** | 72154201 | BAÑO DE MARIA | BAÑO DE MARIA, MARCA: MEMMERT, MODELO: WNE14. SERIAL: L409.0625. PLACA: 1005105759. Código Interno: EQU-073. Mantenimiento preventivo: Vaciado y limpieza de la cámara interior: Eliminar el agua y limpiar a fondo la cámara de acero inoxidable con un desincrustante suave, para disolver depósitos de sales minerales que afecten la uniformidad térmica al adherirse a las resistencias y paredes. Limpieza de los elementos calefactores, limpiar cuidadosamente las resistencias para asegurar una transferencia de calor eficiente, limpieza del exterior, limpiar la carcasa y la ventana de visualización. Inspección de la junta de la tapa, revisar que selle correctamente para minimizar la evaporación y la pérdida de temperatura, revisión de componentes eléctricos, verificar conexiones y estado general. calibración con equipo de referencia trazable: Utilizar un calibrador de baños de hondo pozo o múltiples sondas de referencia de alta precisión (PT100) con certificado de calibración vigente.<br><br>CALIBRACIÓN: mapeo de la uniformidad (Mapa Térmico) exhaustivo, colocar un mínimo de 5 a 9 sondas distribuidas en un grid tridimensional: esquinas superiores e inferiores, centro y | Unidad | 1 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | cerca de las resistencias. Estabilizar el equipo con tres temperaturas de uso común (30°C, 60°C, 90°C). Registrar las lecturas de todas las sondas de forma simultánea una vez estabilizado el sistema. Ajuste de exactitud (Offset): Acceder al menú de servicio técnico para ajustar la temperatura de consigna (setpoint) y compensar cualquier desviación entre la sonda de referencia principal y la temperatura mostrada en la pantalla. Entrega de certificado de mantenimiento y calibración por parte del proveedor. | | |
| **22** | 72154201 | TERMOREACTOR | TERMOREACTOR, MARCA: LOVIBOND, MODELO: RD125. SERIAL: 0915/000507. PLACA: 9127228. Código Interno: EQU-072.<br><br>**Mantenimiento preventivo:** Limpieza técnica interna: Desmontando y limpiando a fondo la cámara de digestión, el bloque de calentamiento y los orificios de los tubos. Verificación de elementos calefactores: Comprobar la resistencia eléctrica y el funcionamiento individual de cada posición/plaza de calentamiento. Inspección de ventilación y filtros: Limpiando ventiladores internos y asegurar que el flujo de aire para el cooling es adecuado. Revisión de juntas y sellos: Evaluar el estado de la junta de la puerta y recomendar su cambio si existe cualquier duda sobre su hermeticidad. Revisión mecánica y eléctrica: Apretar | Unidad | 1 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | terminales sueltas, verificar conectores y realizar una inspección general del estado del equipo.<br><br>**CALIBRACIÓN DE TEMPERATURA:** calibración con equipo de referencia trazable: Utilizar un termómetro de referencia de alta precisión) con certificado de calibración vigente.<br>Acceder al modo técnico del software para ajustar la temperatura y compensar cualquier desviación encontrada en tres puntos de temperatura críticos. (50 °C, 100°C y 150°C).<br>Verificación post-ajuste: Documentar las temperaturas antes y después del ajuste, demostrando la corrección.<br>Entrega de certificado de mantenimiento y calibración por parte del proveedor. | | |
| **23** | 72154201 | CALIBRACIÓN DE LOS JUEGOS DE PESAS | Clase: TPFM<br>Calibrar con pesas de clase de máxima precisión.<br>Especificaciones de la calibración: 1 g, 2 g, 2 g, 5 g, 10g, 20 g, 20 g, 50 g, 100 g, 200 g, 200 g, 500 g.<br>Con certificado de calibración vigente emitido por laboratorio acreditado bajo la norma 17025:2017. El informe debe contener la información aplicable al requisito 7.8 de la Norma ISO 17025:2017.<br>Entrega de certificado de mantenimiento y calibración por parte del proveedor. | Unidad | 1 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **24** | 72154201 | MULTIPARÁMETRO | MULTIPARÁMETRO PÓRTATIL MARCA: DLAB SCIENTIFIC MODELO: DPC10 SERIE: PW24KAA0003320<br><br>**CALIBRACIÓN:** Calibración: puntos: 4,0; 7,0; 10,0; unidades de pH bajo la norma 17025:2017. Con certificado de calibración vigente emitido por laboratorio acreditado ISO/IEC 17025. El informe debe contener la información aplicable al requisito 7.8 de la Norma ISO 17025:2017. Dicho documento deberá incluir de manera explícita la declaración de trazabilidad metrológica al SI. Entrega de certificado de mantenimiento y calibración por parte del proveedor. | Unidad | 1 |
| **25** | 72154201 | HIDRÓMETRO | MARCA: THERMCO MODELO: GW151H<br><br>**Especificaciones de la calibración:** 0.995 – 1.038 (1.00; 1.010; 1.020; 1.030) temp. 68°/68°F ASTM 151H Con certificado de calibración vigente emitido por laboratorio acreditado bajo la norma 17025:2017. El informe debe contener la información aplicable al requisito 7.8 de la Norma ISO 17025:2017. Entrega de certificado de mantenimiento y calibración por parte del proveedor. | Unidad | 1 |

3. **Valor Estimado del Contrato:** El presupuesto total del contrato será hasta por la suma de ($56.731.856.51) CINCUENTA Y SEIS MILLONES SETECIENTOS TREINTA Y UN MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y SEIS PESOS CON CINCUENTA Y UN CENTAVOS M/L, incluye el Impuesto al Valor Agregado (I.V.A.), cuando a ello hubiere lugar y demás impuestos, tasas, contribuciones de carácter nacional y/o municipal de carácter legal, costos directos e indirectos.

4. **Plazo de Ejecución del Contrato:** El plazo de ejecución del contrato será de Dos (2) meses, contado a partir del cumplimiento de los requisitos de perfeccionamiento, legalización y ejecución del contrato/aceptación de la oferta (entiéndase registro presupuestal y aprobación de la garantía única).

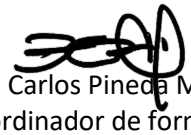
5. **Lugar de Ejecución del Contrato:** El lugar de ejecución del contrato será en el municipio de El Bagre, Antioquia en la carrera 41 #32 – 197 Barrio Comodatos de Arriba, en el Centro de Formación Minero Ambiental, Regional Antioquia).

6. **Obligaciones Especificas:**

a. Desarrollar el objeto contractual bajo su cuenta y riesgo, con calidad y responsabilidad.
b. Realizar los servicios objeto del contrato en las condiciones técnicas exigidas en el lugar o en un lugar distinto del perímetro urbano de EL Bagre, que indique el supervisor del contrato, previa coordinación con el mismo.
c. Garantizar que los servicios realizados sean de excelente calidad o fabricación, sin perjuicio de la respectiva garantía. El supervisor se reserva el derecho de aceptar los servicios que incumplan con las condiciones técnicas exigidas, que presenten fallas y/o no cumplan con su normal funcionamiento y el contratista se obliga a realizar los ajustes en los diez (10) días hábiles siguientes al requerimiento del supervisor, por otro nuevo. El cambio de los servicios que no cumplan con los requerimientos técnicos mínimos se adelantará sin ningún costo a cargo para el SENA.
d. El Proponente deberá presentar certificado de garantía por los servicios realizados.
e. EL Proponente deberá dar una capacitación de operación sobre las actividades realizadas que así lo requieran.
f. Suministrar las fichas técnicas de equipos o elementos suministrados, que así lo requieran.
g. Las demás que se deriven del objeto y de la naturaleza del contrato y las demás contenidas en el estudio previo.
Nota: La entidad no será responsable en ningún caso por pérdida, daño o perjuicio sufrido por cualquier persona o cosa, situación durante la ejecución del contrato.

Todos los costos que impliquen cumplir lo anterior son asumidos por EL CONTRATISTA.

Atentamente,



Luis Carlos Pineda Montiel
Coordinador de formación

Proyectó: Julián Lenis – Dinamizador Sennova