OBJETO: ***(HIDRO-207) MANTENIMIENTO PREVENTIVO CON SUMINISTRO DE CONSUMIBLES PARA LOS EQUIPOS DEL LABORATORIO DE CALIDAD AMBIENTAL.***

ALCANCE: El alcance principal del objeto contractual es la realización del mantenimiento preventivo, correctivo cuando aplique, con suministro de repuestos y consumibles y calificación operacional o calibración para los equipos del Grupo de Laboratorio de Calidad Ambiental del IDEAM, establecidos en la Tabla No.1 LISTADO DE EQUIPOS - REVISIÓN 2026 , realizando un (1) mantenimiento preventivo y correctivo cuando aplique, la calibración o calificación operacional de los equipos especificados en la Tabla No.1 ,PARA MANTENIMIENTO (M), CALIBRACIÓN (CA), VERIFICACIÓN O CALIFICACIÓN OPERACIONAL (CF/V). (correspondiente a la Tabla No.1).

El proponente a quien se adjudique el contrato contará con una tabla de repuestos **(Tabla No2.),** para los repuestos que deban ser reemplazados en el mantenimiento preventivo correspondiente a la **Tabla No.1.**

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

- **MANTENIMIENTO CALIBRACIÓN, VERIFICACIÓN OPERACIONAL DE EQUIPOS:**

Los equipos en el Laboratorio de Calidad Ambiental (LCA) son utilizados para obtener los resultados de las mediciones que emite el laboratorio implementando los instructivos de medida. Los equipos que actualmente se tienen en el LCA pueden ser de dos tipos: de medida directa e indirecta.

Medida directa: Instrumentos cuya escala de resultados se representa en unidades de la magnitud que se desea medir. Por ejemplo: pipetas electrónicas, material volumétrico, termómetros, pHmetros, conductímetros, medidores de Oxígeno Disuelto.

Medida indirecta: Instrumentos cuya respuesta o señal está relacionada con la magnitud que se está midiendo. A través de una función numérica o gráfica. Con una forma conocida por el fenómeno en que se basa el método de medida. Por ejemplo: espectrofotómetros, cromatógrafos, espectrómetros.

Mantenimiento: conjunto de actividades necesarias para asegurar en correcto funcionamiento de los equipos, puede ser preventivo con cambio de consumibles, Interno/Externo. Habitualmente incluye la verificación periódica.

Mantenimiento preventivo: procedimiento para minimizar el riesgo de fallo y asegurar la continua operación de los equipos, logrando de esta manera extender su vida útil.

Entre los beneficios alcanzados al desarrollar un mantenimiento preventivo se cuentan:

- Prevención de fallas en los equipos o instalaciones, con lo que se evita detener el funcionamiento y gastos imprevistos.
- Reducción de la cantidad de repuestos de reserva.
- Reducción del reemplazo de equipos durante su vida útil.
- El buen estado de los equipos e instalaciones durante su vida útil.

Debido a la importancia del mantenimiento preventivo en la prolongación de la vida útil de los equipos, su aplicabilidad es determinada por las características específicas de cada equipo. Generalmente, el mantenimiento preventivo debe incluir:

1. Inspección de las condiciones ambientales en las que se encuentra el equipo: Posterior a la instalación de los equipos, es necesario observar las condiciones del ambiente en las que se encuentra el equipo, en funcionamiento. Los aspectos que se requieren evaluar son: humedad, exposición a vibraciones mecánicas, presencia de polvo, seguridad de la instalación y temperatura.

2. Limpieza integral externa: Eliminar cualquier rastro de suciedad, desechos, polvo, moho, hongos, etc., en las partes externas que componen al equipo, mediante los métodos adecuados según corresponda. Esto incluye:

- Limpieza de superficie externa utilizando limpiador de superficies líquido, lija, etc.
- Limpieza de residuos potencialmente infecciosos utilizando sustancias desinfectantes como bactericidas no residuales ni corrosivas.

3. Inspección externa del equipo: Examinar o reconocer atentamente el equipo, partes o accesorios que se encuentran a la vista, sin necesidad de quitar partes, tapas, etc., tales como mangueras, chasis, cordón eléctrico, conector de alimentación, para detectar signos de corrosión, impactos físicos, desgastes, vibración, sobrecalentamiento, fatiga, roturas, fugas, partes faltantes, o cualquier signo que obligue a sustituir las partes afectadas o a tomar alguna acción pertinente al mantenimiento preventivo.

4. Limpieza integral interna: Eliminar cualquier rastro de suciedad, desechos, polvo, moho, hongos, etc., en las partes internas que componen al equipo, mediante los métodos adecuados según corresponda. Esto incluye:

- Limpieza de superficie interna utilizando limpiador de superficies líquido, lija, limpiador de superficies en pasta, etc.
- Limpieza de residuos potencialmente infecciosos utilizando sustancias desinfectantes como bactericidas no residuales ni corrosivas.

• Limpieza de tabletas electrónicas, contactos eléctricos, conectores, utilizando limpiador de contactos eléctricos, aspirador, brocha, etc.

5. **Inspección interna:** Examinar o reconocer atentamente las partes internas del equipo y sus componentes, para detectar signos de corrosión, impactos físicos, desgastes, vibración, sobrecalentamiento, fatiga, roturas, fugas, partes faltantes, o cualquier signo que obligue a sustituir las partes afectadas o a tomar alguna acción pertinente al mantenimiento preventivo.

6. Lubricación: Lubricación de motores, bisagras, baleros, y cualquier otro mecanismo que lo necesite. Debe ser realizado en el momento de la inspección, y utilizar lubricantes recomendados por el fabricante o sus equivalentes.

7. Reemplazo de partes defectuosas: Algunos equipos tienen partes diseñadas para gastarse durante su funcionamiento. Ejemplo de estos son los empaques, los dispositivos protectores, entre otros, etc. Es necesario realizar el reemplazo de dichas partes en el momento de la inspección.

8. Revisión de seguridad eléctrica: Se debe realizar de acuerdo con el grado de protección de cada equipo.

9. Pruebas funcionales completas: Con el propósito de descartar posibles fallas en cada equipo, es importante poner en funcionamiento el equipo, en todos los modos de operación de este y en presencia del analista.

En el mantenimiento preventivo es necesario ajustar y calibrar los equipos. Teniendo en cuenta la inspección externa e interna del equipo, realizar mediciones de los parámetros más importantes de éste, de modo que éste sea acorde a normas técnicas establecidas y especificaciones del fabricante. El mantenimiento preventivo y la calibración de cada equipo se requieren hasta lograr que el equipo no presente signos de desajuste.

Calibración: operación que bajo condiciones especificadas establece, en una primera etapa una relación entre los valores y sus incertidumbres de medida asociadas obtenidas a partir de los patrones de medida, y las correspondientes indicaciones con sus incertidumbres asociadas y, en una segunda etapa, utiliza esta información para establecer una relación que permita obtener un resultado de medida a partir de una indicación. A destacar: – Interno / Externo. Resultado: Certificado Calibración. Componentes: Tolerancia, Incertidumbre y Corrección

La calibración permite:

- Verificar y mantener el buen funcionamiento de los equipos.
- Cumplir los requisitos establecidos en la norma NTC: ISO: IEC:17025.
- Dar garantía de fiabilidad a los resultados, así como trazabilidad de las medidas.

Se requiere que los patrones de mediciones o materiales de referencia empleados para la calibración tengan errores o valores de incertidumbre menor a un tercio (<1/3) de la tolerancia requerida para los métodos de ensayo, garantizando que exactitud de la medición no se vea alterada (ICM).

CALIFICACIÓN OPERACIONAL: Acción de comprobar y documentar que cualquier instalación, sistema y equipo está instalado apropiadamente, y/o funciona correctamente y conduce a los resultados esperados. Esta incluye entre otros aspectos: La ejecución de las pruebas para asegurar que las instalaciones de equipos de laboratorio están seleccionadas apropiada y correctamente instalados y que funcionan en concordancia con las especificaciones establecidas y la verificación documentada de que un sistema o subsistema se comporta según lo esperado, en todos los rangos de operación preestablecidos.

El mantenimiento preventivo, la calificación operacional o calibración de los equipos estipulados en la **Tabla No.1** debe desarrollarse, teniendo en cuenta los mínimos requisitos y sin limitarse a los que se mencionan a continuación:

- **AGITADOR MAGNÉTICO (ITEM Tabla No1. - 1,2,3,4,5,6 y 7).**

- Revisión, ajuste y limpieza de sistema eléctrico (limpieza de tarjeta electrónica, ajuste de contactos eléctricos, revisión de switches y comandos de control, cableado).
- Revisión, afinación y lubricación de sistema mecánico.
- Revisión y limpieza de motor.
- Revisión de resistencia y placa de calentamiento (si aplica).
- Revisión y lubricación de rodamientos.
- Limpieza integral externa e interna del equipo.
- Verificación de funcionamiento.
- Informe de mantenimiento, sticker y registro fotográfico del trabajo realizado.

- **BALANZAS ANALÍTICAS (ITEM Tabla No1. - 8,9,10,11,12 y 13)**

- Los aspectos para evaluar son: humedad, exposición a vibraciones, presencia de polvo, seguridad de instalación y temperatura.
- Limpieza del platillo de pesaje.
- Limpieza de la celda de carga.
- Limpieza externa e interna de la cámara de pesaje.
- Verificación de los mecanismos de ajuste de la puerta frontal de la cámara de pesaje.

- Revisión y limpieza sistema electrónico. (Revisión de la tarjeta electrónica, voltajes de alimentación, cables, terminales, conectores).
- Calibración del equipo con masas trazables al sistema internacional de unidades a través de laboratorio acreditado.
- Informe de mantenimiento del equipo, informe de calibración del equipo, sticker de mantenimiento y calibración, registro fotográfico del trabajo realizado.

- **BAÑO MARÍA, ULTRASONIDO (ITEM Tabla No1. - 14-15-16)**

- Los aspectos para evaluar son: exposición a vibraciones, presencia de polvo, seguridad de instalación y temperatura.
- Revisión de las resistencias de calentamiento.
- Revisión y limpieza de sistema eléctrico. (cables de conexión, conectores, fusibles, tarjeta electrónica)
- Revisión del funcionamiento de sistema control.
- Limpieza de la cámara de agua. Remoción de óxido si se presentan indicios de corrosión.
- Verificación funcionamiento del equipo.
- Informe de mantenimiento del equipo, informe de verificación del equipo, sticker de mantenimiento y verificación registro fotográfico del trabajo realizado.

- **BOMBA DE VACÍO, PLANCHAS DE CALENTAMIENTO (ITEM Tabla No1. - 17,18, 19 y 55)**

- Revisión, ajuste y limpieza de equipos
- Revisión y limpieza de sistema eléctrico. (cables de conexión, conectores, fusibles, tarjeta electrónica)
- Revisión del funcionamiento de sistema control para temperatura y agitación cuando aplique.
- Revisión, afinación y lubricación de sistema mecánico.
- Revisión y limpieza de motor.
- Revisión y lubricación de rodamientos.
- Limpieza integral externa e interna del equipo.
- Verificación de funcionamiento.
- Informe de mantenimiento, sticker y registro fotográfico del trabajo realizado.

- **BURETA DIGITAL CON AGITADOR MAGNÉTICO (METRHOM), TITULADOR AUTOMATICO (ITEM Tabla No1. - 24-25-26-27-28-29-30-31)**

- Limpieza integral externa e interna del equipo.
- Revisión del sistema electrónico. (Switches, tarjeta, contactos).
- Revisión de desplazamiento mecánico.

- Verificación de funcionamiento.
- Calibración trazable
- Informe de mantenimiento, sticker y registro fotográfico del trabajo realizado.

- **CABINA DE SEGURIDAD BIOLOGICA (ITEM Tabla No1. - 32)**

- Descontaminación de la cabina
- Revisión del sistema electrónico. (Tarjeta electrónica, cableado, contactos, teclado, display, motoventilador).
- Revisión de sistema de iluminación (lámpara de luz blanca, lámpara de luz U.V).
- Verificar con un radiómetro la intensidad de la lámpara UV. Sustituir si es necesario.
- Comprobar el estado de la lámpara fluorescente. Sustituir si es necesario.
- Revisión, lubricación y afinación de sistema mecánico general del equipo.
- Efectuar el proceso de certificación según lineamientos establecidos en la Norma NSF 49 (unifica criterios para la construcción, funcionamiento y certificación de las cabinas de seguridad biológica y se aplica a todas las cabinas de seguridad biológica Clase II)
- Calificación operacional
- Informe de mantenimiento, sticker y registro fotográfico del trabajo realizado

CABINA DE EXTRACCIÓN (ITEM Tabla No1. - 33-34-35)

- Revisión del sistema electrónico. (Tarjeta electrónica, cableado, contactos, teclado, display, motoventilador).
- Revisión de sistema de iluminación (lámpara de luz blanca).
- Revisión, lubricación y afinación de sistema mecánico general del equipo.
- Limpieza y desinfección superficie de zona de trabajo.
- Limpieza integral externa e interna del equipo.
- Cambio de filtros de carbón activado
- Revisión de hermeticidad.
- Verificación de funcionamiento y prueba de humo.
- Calificación operacional
- Informe de mantenimiento, sticker y registro fotográfico del trabajo realizado.

EQUIPOS DE MEDICIONES DIRECTAS (CONDUCTIMETROS, PHMETROS, OXIMETROS, MEDIDOR ION SELECTIVO ISE, MULTIPARÁMETROS) (ITEM Tabla No1. - 74-75-76-77-78-79-80-81-81-83-84-85-86-87-88-89-90-91-92-93-94)

- Examinar el exterior del equipo y evaluar su condición física general.
- Probar el cable de conexión y su sistema de acoples. Comprobar que se encuentran en buenas condiciones y que están limpios.
- Examinar los controles del equipo. Verificar que se encuentran en buen estado y que se pueden accionar sin dificultad.
- En los equipos que aplique, verificar el estado de brazo portaelectrodo. Examinar el mecanismo de montaje y fijación del electrodo, a fin de prever que el electrodo no se suelte. Comprobar que el ajuste de alturas opere correctamente.
- Revisión del sistema electrónico (tarjeta electrónica, protecciones, contactores, etc)
- Revisar las baterías si aplica; cambiar si es necesario.
- Entregar informe de mantenimiento de los equipos, informe de verificación de los equipos, sticker de mantenimiento y verificación.

CUARTOS FRÍOS (ITEM Tabla No1. - ITEM 38-39)

- Realizar diagnóstico técnico detallado del sistema de refrigeración del cuarto frío, incluyendo evaluación del compresor, condensador, evaporador y sistema de ventilación.
- Ejecución de mantenimiento del sistema de refrigeración, incluyendo limpieza profunda de serpentines (condensador y evaporador), ventiladores y componentes eléctricos.
- Verificación del estado y funcionamiento del compresor, incluyendo revisión de consumo eléctrico, presiones de operación y condiciones del refrigerante.
- Revisión del sistema eléctrico asociado (cableado, protecciones, arranque y control), garantizando condiciones seguras y adecuadas de operación.
- Evaluación de posibles fugas de refrigerante y, de ser necesario, recarga o ajuste conforme a las especificaciones del fabricante.
- Ajuste, calibración y puesta en marcha del sistema, verificando el cumplimiento de la temperatura objetivo (4 °C).
- Pruebas de funcionamiento continuo del sistema bajo condiciones normales de operación.
- Implementación de mejoras menores en la protección del sistema (cubiertas o ajustes) para mitigar exposición a la intemperie.
- Entrega de informe técnico final que incluya diagnóstico, actividades realizadas, repuestos instalados, resultados de pruebas y recomendaciones.

REFRIGERADOR, NEVERAS, TERMOHIGRÓMETRO, TERMOCUPLA (ITEM Tabla No1. - 36-53-54-56-59-60-61-62-63-64-65-66-67-68)

- Limpieza del condensador
- Limpieza del filtro. Si está demasiado obstruido, sustituir por otro de las mismas características del original.

- Verificar el funcionamiento del ventilador.
- Aspirar el condensador y sus aletas difusoras.
- Revisar los sellos de la puerta, debe estar en buen estado y no presentar roturas, pinchazos o rasgaduras.
- Descongelar el refrigerador, procediendo de la siguiente manera:
- Apagar el refrigerador y permitir que el interior del mismo alcance la temperatura ambiente.
- Retirar el hielo y el agua acumulada en el interior del refrigerador.
- Lavar el interior del refrigerador.
- Limpiar el exterior del refrigerador.
- Revisar el sistema eléctrico (Compresor, contactos, cableado, sistema de control).
- Cambio de refrigerante cuando aplique
- Calibración de temperatura y en los termohigrometros humedad.
- Informe de mantenimiento del equipo, informe de verificación del equipo, sticker de mantenimiento y verificación, y registro fotográfico del trabajo realizado.

HORNOS, MUFLAS, INCUBADORAS, DESTILADOR, TERMOREACTORES, MICRODIGESTOR DQO, SELLADORA, SISTEMA DE DIGESTIÓN METALES, SISTEMA DE EVAPORACIÓN, EXTRACCION FASE SOLIDA, LAVADORA DE VIDRERIA (ITEM Tabla No1. - 40-44-45-46-47-48-49—50-51-52-57-58-72-73)

- Efectuar limpieza integral externa e interna.
- Revisar elementos metálicos o sintéticos (puertas, sellos, empaques, salidas de aire, manivela, etc.).
- Revisar componentes eléctricos o electrónicos (cordón de alimentación, tomacorriente, calefactor, ventilador, circuitos integrados, etc.).
- Revisar estado y funcionamiento de perillas, interruptores e indicadores.
- Verificar temperatura de funcionamiento y calibración del termómetro del equipo, según corresponda.
- Verificar protecciones y alarmas cuando corresponda.
- Medir voltaje de alimentación y corriente de consumo.
- Medir resistencia de carcasa a tierra.
- Verificar el funcionamiento del equipo en conjunto con el analista.
- Informe de mantenimiento indicando las recomendaciones para alargar la vida media del equipo y reducir el riesgo de daños, sticker y registro fotográfico del trabajo realizado.

ESPECTROFOTÓMETRO, TURBIDIMETRO (ITEM Tabla No1. - 41-42-43-71)

- Limpiar externamente el espectrofotómetro, incluyendo los controles, pantallas o metros de medición, adicionalmente.
- Inspeccionar y limpiar el cable de alimentación eléctrica.

- Verificar que la lámpara esté limpia y en buen estado
- Revisar el fusible de protección. Antes de abrir el alojamiento del fusible, comprobar que el espectrofotómetro esté apagado y que sus contactos se encuentren limpios y en buen estado. Si es necesario reemplazarlo, colocar uno nuevo con las mismas características del recomendado por el fabricante.
- Colocar el instrumento en la configuración operacional.
- Accionar el interruptor de encendido para permitir para permitir el funcionamiento por cuarenta y cinco (45) minutos. Verificar lo siguiente:
- a) Si las lámparas o indicadores piloto funcionan.
- b) Si el indicador de lectura permanece en cero (0).
- c) Si la luz de la fuente funciona.
- Realizar una prueba de corriente de fuga en las posiciones de encendido y apagado.
- a) Verificar el polo a tierra y la polaridad correcta.
- b) Verificar la polaridad correcta sin polo a tierra.
- c) Verificar la polaridad inversa sin polo a tierra.
- Calibrar el espectrofotómetro siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Medir la sensibilidad del equipo.
- Realizar una prueba siguiendo la ley de Beer.
- Regresar el espectrofotómetro a la configuración inicial, al finalizar la calibración.

El procedimiento para la contratación de los servicios de mantenimiento o calibración se describe en el documento M-S-LC-I037 Instructivo Compras. Para asegurar la trazabilidad de la medición, el Laboratorio de Calidad Ambiental contrata los servicios de calibración de instrumentos de medición de temperatura, humedad, masa y volumen, entre otros. Dicha calibración deberá ser realizada por laboratorios acreditados en la norma ISO/IEC/IEC 17025. Cuando no existe en el país un laboratorio acreditado para la magnitud requerida, se puede trabajar con un proveedor competente que asegure la trazabilidad de las mediciones y preferiblemente que lo realice con el representante de la casa matriz del equipo.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

- **MANTENIMIENTO CALIBRACIÓN, VERIFICACIÓN OPERACIONAL DE EQUIPOS:**

Los equipos en el Laboratorio de Calidad Ambiental (LCA) son utilizados para obtener los resultados de las mediciones que emite el laboratorio implementando los instructivos de medida. Los equipos que actualmente se tienen en el LCA pueden ser de dos tipos: de medida directa e indirecta.

Medida directa: Instrumentos cuya escala de resultados se representa en unidades de la magnitud que se desea medir. Por ejemplo: pipetas electrónicas, material volumétrico, termómetros, pHmetros, conductímetros, medidores de Oxígeno Disuelto.

Medida indirecta: Instrumentos cuya respuesta o señal está relacionada con la magnitud que se está midiendo. A través de una función numérica o gráfica. Con una forma conocida por el fenómeno en que se basa el método de medida. Por ejemplo: espectrofotómetros, cromatógrafos, espectrómetros.

Mantenimiento: conjunto de actividades necesarias para asegurar en correcto funcionamiento de los equipos, puede ser preventivo con cambio de consumibles, Interno/Externo. Habitualmente incluye la verificación periódica.

Mantenimiento preventivo: procedimiento para minimizar el riesgo de fallo y asegurar la continua operación de los equipos, logrando de esta manera extender su vida útil.

Entre los beneficios alcanzados al desarrollar un mantenimiento preventivo se cuentan:

• Prevención de fallas en los equipos o instalaciones, con lo que se evita detener el funcionamiento y gastos imprevistos.
• Reducción de la cantidad de repuestos de reserva.
• Reducción del reemplazo de equipos durante su vida útil.
• El buen estado de los equipos e instalaciones durante su vida útil.

Debido a la importancia del mantenimiento preventivo en la prolongación de la vida útil de los equipos, su aplicabilidad es determinada por las características específicas de cada equipo. Generalmente, el mantenimiento preventivo debe incluir:

1. Inspección de las condiciones ambientales en las que se encuentra el equipo: Posterior a la instalación de los equipos, es necesario observar las condiciones del ambiente en las que se encuentra el equipo, en funcionamiento. Los aspectos que se requieren evaluar son: humedad, exposición a vibraciones mecánicas, presencia de polvo, seguridad de la instalación y temperatura.

2. Limpieza integral externa: Eliminar cualquier rastro de suciedad, desechos, polvo, moho, hongos, etc., en las partes externas que componen al equipo, mediante los métodos adecuados según corresponda. Esto incluye:

- Limpieza de superficie externa utilizando limpiador de superficies líquido, lija, etc.
- Limpieza de residuos potencialmente infecciosos utilizando sustancias desinfectantes como bactericidas no residuales ni corrosivas.

3. Inspección externa del equipo: Examinar o reconocer atentamente el equipo, partes o accesorios que se encuentran a la vista, sin necesidad de quitar partes, tapas, etc., tales como mangueras, chasis, cordón eléctrico, conector de alimentación, para detectar signos de corrosión, impactos físicos, desgastes, vibración, sobrecalentamiento, fatiga, roturas, fugas, partes faltantes, o cualquier signo que obligue a sustituir las partes afectadas o a tomar alguna acción pertinente al mantenimiento preventivo.

4. Limpieza integral interna: Eliminar cualquier rastro de suciedad, desechos, polvo, moho, hongos, etc., en las partes internas que componen al equipo, mediante los métodos adecuados según corresponda. Esto incluye:

- Limpieza de superficie interna utilizando limpiador de superficies líquido, lija, limpiador de superficies en pasta, etc.
- Limpieza de residuos potencialmente infecciosos utilizando sustancias desinfectantes como bactericidas no residuales ni corrosivas.
- Limpieza de tabletas electrónicas, contactos eléctricos, conectores, utilizando limpiador de contactos eléctricos, aspirador, brocha, etc.

5. Inspección interna: Examinar o reconocer atentamente las partes internas del equipo y sus componentes, para detectar signos de corrosión, impactos físicos, desgastes, vibración, sobrecalentamiento, fatiga, roturas, fugas, partes faltantes, o cualquier signo que obligue a sustituir las partes afectadas o a tomar alguna acción pertinente al mantenimiento preventivo.

6. Lubricación: Lubricación de motores, bisagras, baleros, y cualquier otro mecanismo que lo necesite. Debe ser realizado en el momento de la inspección, y utilizar lubricantes recomendados por el fabricante o sus equivalentes.

7. Reemplazo de partes defectuosas: Algunos equipos tienen partes diseñadas para gastarse durante su funcionamiento. Ejemplo de estos son los empaques, los dispositivos protectores, entre otros, etc. Es necesario realizar el reemplazo de dichas partes en el momento de la inspección.

8. Revisión de seguridad eléctrica: Se debe realizar de acuerdo con el grado de protección de cada equipo.

9. Pruebas funcionales completas: Con el propósito de descartar posibles fallas en cada equipo, es importante poner en funcionamiento el equipo, en todos los modos de operación de este y en presencia del analista.

En el mantenimiento preventivo es necesario ajustar y calibrar los equipos. Teniendo en cuenta la inspección externa e interna del equipo, realizar mediciones de los parámetros más importantes de éste, de modo que éste sea acorde a normas técnicas

establecidas y especificaciones del fabricante. El mantenimiento preventivo y la calibración de cada equipo se requieren hasta lograr que el equipo no presente signos de desajuste.

Calibración: operación que bajo condiciones especificadas establece, en una primera etapa una relación entre los valores y sus incertidumbres de medida asociadas obtenidas a partir de los patrones de medida, y las correspondientes indicaciones con sus incertidumbres asociadas y, en una segunda etapa, utiliza esta información para establecer una relación que permita obtener un resultado de medida a partir de una indicación. A destacar: – Interno / Externo. Resultado: Certificado Calibración. Componentes: Tolerancia, Incertidumbre y Corrección.

La calibración permite:

- Verificar y mantener el buen funcionamiento de los equipos.
- Cumplir los requisitos establecidos en la norma NTC: ISO: IEC:17025.
- Dar garantía de fiabilidad a los resultados, así como trazabilidad de las medidas.

Se requiere que los patrones de mediciones o materiales de referencia empleados para la calibración tengan errores o valores de incertidumbre menor a un tercio (<1/3) de la tolerancia requerida para los métodos de ensayo, garantizando que exactitud de la medición no se vea alterada (ICM).

CALIFICACIÓN OPERACIONAL: Acción de comprobar y documentar que cualquier instalación, sistema y equipo está instalado apropiadamente, y/o funciona correctamente y conduce a los resultados esperados. Esta incluye entre otros aspectos: La ejecución de las pruebas para asegurar que las instalaciones de equipos de laboratorio están seleccionadas apropiada y correctamente instalados y que funcionan en concordancia con las especificaciones establecidas y la verificación documentada de que un sistema o subsistema se comporta según lo esperado, en todos los rangos de operación preestablecidos.

El mantenimiento preventivo, la calificación operacional o calibración de los equipos estipulados en la Tabla No.1 debe desarrollarse, teniendo en cuenta los mínimos requisitos y sin limitarse a los que se mencionan a continuación:

1. AGITADOR MAGNÉTICO (ITEM Tabla No1. - 1,2,3,4,5,6 y 7).

- Revisión, ajuste y limpieza de sistema eléctrico (limpieza de tarjeta electrónica, ajuste de contactos eléctricos, revisión de switches y comandos de control, cableado).
- Revisión, afinación y lubricación de sistema mecánico.
- Revisión y limpieza de motor.

- Revisión de resistencia y placa de calentamiento (si aplica).
- Revisión y lubricación de rodamientos.
- Limpieza integral externa e interna del equipo.
- Verificación de funcionamiento.
- Informe de mantenimiento, sticker y registro fotográfico del trabajo realizado.

2. BALANZAS ANALÍTICAS (ITEM Tabla No1. - 8,9,10,11,12 y 13)

- Los aspectos para evaluar son: humedad, exposición a vibraciones, presencia de polvo, seguridad de instalación y temperatura.
- Limpieza del platillo de pesaje.
- Limpieza de la celda de carga.
- Limpieza externa e interna de la cámara de pesaje.
- Verificación de los mecanismos de ajuste de la puerta frontal de la cámara de pesaje.
- Revisión y limpieza sistema electrónico. (Revisión de la tarjeta electrónica, voltajes de alimentación, cables, terminales, conectores).
- Calibración del equipo con masas trazables al sistema internacional de unidades a través de laboratorio acreditado.
- Informe de mantenimiento del equipo, informe de calibración del equipo, sticker de mantenimiento y calibración, registro fotográfico del trabajo realizado.

4. BAÑO MARÍA, ULTRASONIDO (ITEM Tabla No1. - 14-15-16)

- Los aspectos para evaluar son: exposición a vibraciones, presencia de polvo, seguridad de instalación y temperatura.
- Revisión de las resistencias de calentamiento.
- Revisión y limpieza de sistema eléctrico. (cables de conexión, conectores, fusibles, tarjeta electrónica)
- Revisión del funcionamiento de sistema control.
- Limpieza de la cámara de agua. Remoción de óxido si se presentan indicios de corrosión.
- Verificación funcionamiento del equipo.
- Informe de mantenimiento del equipo, informe de verificación del equipo, sticker de mantenimiento y verificación registro fotográfico del trabajo realizado.

5. BOMBA DE VACÍO, PLANCHAS DE CALENTAMIENTO (ITEM Tabla No1. - 17,18, 19 y 55)

- Revisión, ajuste y limpieza de equipos
- Revisión y limpieza de sistema eléctrico. (cables de conexión, conectores, fusibles, tarjeta electrónica)

- Revisión del funcionamiento de sistema control para temperatura y agitación cuando aplique.
- Revisión, afinación y lubricación de sistema mecánico.
- Revisión y limpieza de motor.
- Revisión y lubricación de rodamientos.
- Limpieza integral externa e interna del equipo.
- Verificación de funcionamiento.
- Informe de mantenimiento, sticker y registro fotográfico del trabajo realizado.

6. BURETA DIGITAL CON AGITADOR MAGNÉTICO (METRHOM), TITULADOR AUTOMATICO (ITEM Tabla No1. - 24-25-26-27-28-29-30-31)

- Limpieza integral externa e interna del equipo.
- Revisión del sistema electrónico. (Switches, tarjeta, contactos).
- Revisión de desplazamiento mecánico.
- Verificación de funcionamiento.
- Calibración trazable
- Informe de mantenimiento, sticker y registro fotográfico del trabajo realizado.

7. CABINA DE SEGURIDAD BIOLOGICA (ITEM Tabla No1. - 32)

- Descontaminación de la cabina
- Revisión del sistema electrónico. (Tarjeta electrónica, cableado, contactos, teclado, display, motoventilador).
- Revisión de sistema de iluminación (lámpara de luz blanca, lámpara de luz U.V).
- Verificar con un radiómetro la intensidad de la lámpara UV. Sustituir si es necesario.
- Comprobar el estado de la lámpara fluorescente. Sustituir si es necesario.
- Revisión, lubricación y afinación de sistema mecánico general del equipo.
- Efectuar el proceso de certificación según lineamientos establecidos en la Norma NSF 49 (unifica criterios para la construcción, funcionamiento y certificación de las cabinas de seguridad biológica y se aplica a todas las cabinas de seguridad biológica Clase II)
- Calificación operacional
- Informe de mantenimiento, sticker y registro fotográfico del trabajo realizado

8. CABINA DE EXTRACCIÓN (ITEM Tabla No1. - 33-34-35)

- Revisión del sistema electrónico. (Tarjeta electrónica, cableado, contactos, teclado, display, motoventilador).

- Revisión de sistema de iluminación (lámpara de luz blanca).
- Revisión, lubricación y afinación de sistema mecánico general del equipo.
- Limpieza y desinfección superficie de zona de trabajo.
- Limpieza integral externa e interna del equipo.
- Cambio de filtros de carbón activado
- Revisión de hermeticidad.
- Verificación de funcionamiento y prueba de humo.
- Calificación operacional
- Informe de mantenimiento, sticker y registro fotográfico del trabajo realizado.

9. EQUIPOS DE MEDICIONES DIRECTAS (CONDUCTIMETROS, PHMETROS, OXIMETROS, MEDIDOR ION SELECTIVO ISE, MULTIPARÁMETROS) (ITEM Tabla No1. - 74-75-76-77-78-79-80-81-81-83-84-85-86-87-88-89-90-91-92-93-94)

- Examinar el exterior del equipo y evaluar su condición física general.
- Probar el cable de conexión y su sistema de acoples. Comprobar que se encuentran en buenas condiciones y que están limpios.
- Examinar los controles del equipo. Verificar que se encuentran en buen estado y que se pueden accionar sin dificultad.
- En los equipos que aplique, verificar el estado de brazo portaelectrodo. Examinar el mecanismo de montaje y fijación del electrodo, a fin de prever que el electrodo no se suelte. Comprobar que el ajuste de alturas opere correctamente.
- Revisión del sistema electrónico (tarjeta electrónica, protecciones, contactores, etc)
- Revisar las baterías si aplica; cambiar si es necesario.
- Entregar informe de mantenimiento de los equipos, informe de verificación de los equipos, sticker de mantenimiento y verificación.

10. CUARTOS FRÍOS (ITEM Tabla No1. - 38-39)

- Realizar diagnóstico técnico detallado del sistema de refrigeración del cuarto frío, incluyendo evaluación del compresor, condensador, evaporador y sistema de ventilación.
- Ejecución de mantenimiento del sistema de refrigeración, incluyendo limpieza profunda de serpentines (condensador y evaporador), ventiladores y componentes eléctricos.
- Verificación del estado y funcionamiento del compresor, incluyendo revisión de consumo eléctrico, presiones de operación y condiciones del refrigerante.
- Revisión del sistema eléctrico asociado (cableado, protecciones, arranque y control), garantizando condiciones seguras y adecuadas de operación.

- Evaluación de posibles fugas de refrigerante y, de ser necesario, recarga o ajuste conforme a las especificaciones del fabricante.
- Ajuste, calibración y puesta en marcha del sistema, verificando el cumplimiento de la temperatura objetivo (4 °C).
- Pruebas de funcionamiento continuo del sistema bajo condiciones normales de operación.
- Implementación de mejoras menores en la protección del sistema (cubiertas o ajustes) para mitigar exposición a la intemperie.
- Entrega de informe técnico final que incluya diagnóstico, actividades realizadas, repuestos instalados, resultados de pruebas y recomendaciones.

11. REFRIGERADOR, NEVERAS, TERMOHIGRÓMETRO, TERMOCUPLA (ITEM Tabla No1. - 36-53-54-56-59-60-61-62-63-64-65-66-67-68)

- Limpieza del condensador
- Limpieza del filtro. Si está demasiado obstruido, sustituir por otro de las mismas características del original.
- Verificar el funcionamiento del ventilador.
- Aspirar el condensador y sus aletas difusoras.
- Revisar los sellos de la puerta, debe estar en buen estado y no presentar roturas, pinchazos o rasgaduras.
- Descongelar el refrigerador, procediendo de la siguiente manera:
- Apagar el refrigerador y permitir que el interior del mismo alcance la temperatura ambiente.
- Retirar el hielo y el agua acumulada en el interior del refrigerador.
- Lavar el interior del refrigerador.
- Limpiar el exterior del refrigerador.
- Revisar el sistema eléctrico (Compresor, contactos, cableado, sistema de control).
- Cambio de refrigerante cuando aplique
- Calibración de temperatura y en los termohigrometros humedad.
- Informe de mantenimiento del equipo, informe de verificación del equipo, sticker de mantenimiento y verificación, y registro fotográfico del trabajo realizado.

12. HORNOS, MUFLAS, INCUBADORAS, DESTILADOR, TERMOREACTORES, MICRODIGESTOR DQO, SELLADORA, SISTEMA DE DIGESTIÓN METALES, SISTEMA DE EVAPORACIÓN, EXTRACCION FASE SOLIDA, LAVADORA DE VIDRERIA (ITEM Tabla No1. - 40-44-45-46-47-48-49—50-51-52-57-58-72-73)

- Efectuar limpieza integral externa e interna.
- Revisar elementos metálicos o sintéticos (puertas, sellos, empaques, salidas de aire, manivela, etc.).

- Revisar componentes eléctricos o electrónicos (cordón de alimentación, tomacorriente, calefactor, ventilador, circuitos integrados, etc.).
- Revisar estado y funcionamiento de perillas, interruptores e indicadores.
- Verificar temperatura de funcionamiento y calibración del termómetro del equipo, según corresponda.
- Verificar protecciones y alarmas cuando corresponda.
- Medir voltaje de alimentación y corriente de consumo.
- Medir resistencia de carcasa a tierra.
- Verificar el funcionamiento del equipo en conjunto con el analista.
- Informe de mantenimiento indicando las recomendaciones para alargar la vida media del equipo y reducir el riesgo de daños, sticker y registro fotográfico del trabajo realizado.

13. ESPECTROFOTÓMETRO, TURBIDIMETRO (ITEM Tabla No1. - 41-42-43-71)

- Limpiar externamente el espectrofotómetro, incluyendo los controles, pantallas o metros de medición, adicionalmente.
- Inspeccionar y limpiar el cable de alimentación eléctrica.
- Verificar que la lámpara esté limpia y en buen estado
- Revisar el fusible de protección. Antes de abrir el alojamiento del fusible, comprobar que el espectrofotómetro esté apagado y que sus contactos se encuentren limpios y en buen estado. Si es necesario reemplazarlo, colocar uno nuevo con las mismas características del recomendado por el fabricante.
- Colocar el instrumento en la configuración operacional.
- Accionar el interruptor de encendido para permitir para permitir el funcionamiento por cuarenta y cinco (45) minutos. Verificar lo siguiente:
- a) Si las lámparas o indicadores piloto funcionan.
- b) Si el indicador de lectura permanece en cero (0).
- c) Si la luz de la fuente funciona.
- Realizar una prueba de corriente de fuga en las posiciones de encendido y apagado.
- a) Verificar el polo a tierra y la polaridad correcta.
- b) Verificar la polaridad correcta sin polo a tierra.
- c) Verificar la polaridad inversa sin polo a tierra.
- Calibrar el espectrofotómetro siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Medir la sensibilidad del equipo.
- Realizar una prueba siguiendo la ley de Beer.
- Regresar el espectrofotómetro a la configuración inicial, al finalizar la calibración.

Nota 1. El procedimiento para la contratación de los servicios de mantenimiento o calibración se describe en el documento M-S-LC-I037 Instructivo Compras. Para asegurar la trazabilidad de la medición, el Laboratorio de Calidad Ambiental contrata los servicios de calibración de instrumentos de medición de temperatura, humedad, masa y volumen, entre otros. Dicha calibración deberá ser realizada por laboratorios acreditados en la norma ISO/IEC/IEC 17025. Cuando no existe en el país un laboratorio acreditado para la magnitud requerida, se puede trabajar con un proveedor competente que asegure la trazabilidad de las mediciones y preferiblemente que lo realice con el representante de la casa matriz del equipo.

Nota 2. para las actividades asociadas al mantenimiento, intervención y adecuación de los sistemas eléctricos de los cuartos fríos y tableros de control objeto del presente proceso, el contratista deberá dar cumplimiento al Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE vigente, a la Norma Técnica Colombiana NTC 2050 (Código Eléctrico Colombiano), así como a las demás disposiciones técnicas y de seguridad eléctrica que resulten aplicables durante la ejecución contractual.

TABLA No. 1 LISTADO DE EQUIPOS - REVISIÓN 2026

ÍTEM	Equipo	Marca	No. Inventario IDEAM	MANTENIMIENTO	CALIFICACIÓN OPERACIONAL	CALIBRACIÓN
1	Agitador Magnético	Heidolph	60653	**X**		
2	Agitador Magnético	Heidolph	60654	**X**		
3	Agitador Magnético	Heidolph	60655	**X**		
4	Agitador Magnético	Heidolph	59184	**X**		
5	Agitador Magnético	Heidolph	60656	**X**		
6	Agitador Vortex	Thermolyne	58753	**X**		
7	AGITADOR RECIPROCO	HEIDOLPH	60843	**X**		
8	Balanza Analítica	Precisa	60836	**X**		**X**
9	Balanza Analítica	Precisa	60838	**X**		**X**
10	Balanza Analítica	Precisa	60840	**X**		**X**
11	Balanza Analítica	Precisa	61890	**X**		**X**
12	Balanza Analítica	Mettler Toledo	31528	**X**		**X**
13	Balanza Analítica	Precisa	60841	**X**		**X**
14	Baño de Agua 8 puestos	Thermo Fisher Scientific	63938	**X**		
15	Baño ultrasonido	Elmasonic	60835	**X**		
16	Baño ultrasonido	Bransonic	58934	**X**		
17	Bomba de Vacío	Vacuubrand	59390	**X**		
18	Bomba de Vacío	GREEN VAC	54279	**X**		
19	Bomba de Vacío	Today's	60590	**X**		

20	Unidad intercambiable	Metrohm	59898	**X**		
21	Unidad intercambiable	Metrohm	59910	**X**		
22	Unidad intercambiable	Metrohm	59913	**X**		
23	Unidad intercambiable	Metrohm	59904	**X**		
24	Bureta	Metrohm	59914	**X**		**X**
25	Bureta	Metrohm	59911	**X**		**X**
26	Bureta	Metrohm	59896	**X**		**X**
27	Bureta	Metrohm	5899	**X**		**X**
28	Agitador	Metrohm	59915	**X**		
29	Agitador	Metrohm	59900	**X**		
30	Agitador	Metrohm	59897	**X**		
31	Agitador	Metrohm	59906	**X**		
32	Cabina de Seguridad Biologica / CABINA EN FIBRA DE VIDRIO	Telstar	19131/62306	**X**	**X**	
33	Cabina de Extracción de Gases	Labconco	62920	**X**	**X**	
34	Cabina de Extracción de Gases	ESCO	30542	**X**	**X**	
35	Cabina de Extracción de Gases	ESCO	30541	**X**	**X**	
36	Ultracongelador / CONGELADOR VERTICAL	Revco	4957	**X**		
37	Desecador Eléctrico / CABINA DE SECADORA	DRY Keeper	63513	**X**		
38	Cuarto Frío Primer Piso	**S.D.**	SI	**X**	**X**	**X 1 punto 4ºC**
39	Cuarto Frío Segundo Piso	**S.D.**	SI	**X**	**X**	**X 1 punto 4ºC**
40	Digestor Metales	SCP Science	30544	**X**	**X**	**X 1 punto 90°C**
41	Espectrofotómetro	MERCK	54276	**X**	**X**	**X**
42	Espectrofotómetro UV/VIS / SISTEMA ESPECTOFOTOMETRIA UV-VIS	Hewlett Packard	58757	**X**	**X**	**X**
43	Espectrofotómetro UV/VIS	Thermo Scientific	62713	**X**	**X**	**X**
44	Horno Digital	Binder	62151	**X**	**X**	**X 2 puntos 103ºC ±2 y 180±2**
45	Horno Digital	Binder	58754	**X**	**X**	**X 2 puntos 103ºC ±2 y 180±2**
46	Incubadora Digital Coliformes	Binder	59996	**X**	**X**	**X 2 puntos 35ºC ±0,5 y 44.5±0,2**
47	Incubadora	Binder	60634	**X**	**X**	**X 2 puntos 35ºC ±0,5 y 44.5±0,2**
48	Horno de Secado Sedimentos	TECNAL	67156	**X**	**X**	**X 1 punto 40ºC ±0,5**
49	Incubadora DBO5	Memmert	27694	**X**	**X**	**X 1 punto 20ºC±1**
50	Lavadora de vidrieria	Labconco	54275	**X**	**X**	
51	Mufla	Thermolyne	31790	**X**	**X**	
52	Mufla	Inglobal	54312	**X**	**X**	
53	Nevera	Centrales	23627	**X**	**X**	
54	Nevera	Challenger	60594	**X**	**X**	
55	Plancha de Calentamiento / PLANCHA DE CALEFACCION	SI-Analytics	63942	**X**		
56	Refrigerador Farmacéutico / NEVERA	Panasonic	21868	**X**		
57	Selladora / SELLADOR DE BOLSAS QUANTI TRAY	Quanti-Tray Sealer	11562	**X**		
58	Sistema de Evaporación	Labconco	61851	**X**		
59	Termohigrómetro Digital con Sensor Externo	VWR	1	**X**		Calibrar en 30 %, 40% y 50% humedad y Temperatura 15ºC, 20ºC y 25ºC
60	Termohigrómetro Digital con Sensor Externo	VWR	2	**X**		Calibrar en 30 %, 40% y 50% humedad y Temperatura 15ºC, 20ºC y 25ºC
61	Termohigrómetro Digital con Sensor Externo	VWR	3	**X**		Calibrar en 30 %, 40% y 50% humedad y Temperatura 15ºC, 20ºC y 25ºC
62	Termohigrómetro Digital con Sensor Externo	VWR	4	**X**		Calibrar en 30 %, 40% y 50% humedad y Temperatura 15ºC, 20ºC y 25ºC

63	Termohigrómetro Digital con Sensor Externo	VWR	5	**X**		Calibrar en 30 %, 40% y 50% humedad y Temperatura 15ºC, 20ºC y 25ºC
64	Termohigrómetro Digital con Sensor Externo	VWR	6	**X**		Calibrar en 30 %, 40% y 50% humedad y Temperatura 15ºC, 20ºC y 25ºC
65	Termohigrómetro Digital con Sensor Externo	VWR	7	**X**		Calibrar en 30 %, 40% y 50% humedad y Temperatura 15ºC, 20ºC y 25ºC
66	Termohigrómetro Digital con Sensor Externo	VWR	8	**X**		Calibrar en 30 %, 40% y 50% humedad y Temperatura 15ºC, 20ºC y 25ºC
67	Termocupla Sonda Tipo K (-80 a 900 °C)	Fluke	9	**X**		X 10 puntos 4°C, 15°C,20°C,35°C,40°C 44°C, 60°C104°C,150°C,180°C
68	Termocupla Datalloger	Fluke	12591	**X**		
69	Termoreactor	Merck	54291	**X**	**X**	X 1 punto 150±2
70	Termoreactor	Merck	54292	**X**	**X**	X 1 punto 150±2
71	Turbidímetro	Hach	54281	**X**	**X**	X
72	EXTRACCION FASE SOLIDA	BURDICK JACKSON	58935	**X**		
73	SENSOR DE AUTOAGITACION PARA BOTELLAS	HEIDOLPH	58745	**X**		
74	Multiparámetro	Thermo Scientific	63296	**X**	**X**	X incluidos 3 puntos de Temperatura 15°C±1,0, 20°C±1,0y 30°C±1,0
75	pHmetro Digital / MEDIDOR DE PH	Hanna Instruments	63116	**X**	**X**	X
76	Medidor de Oxígeno Disuelto con electrodo	HACH	61421	**X**	**X**	X
77	Potenciómetro Ion Selectivo / MEDIDOR DE ION SELECTIVO DUAL STAR	Thermo Scientific	66554	**X**	**X**	X
78	Conductímetro Digital de Mesa	WTW	58509	**X**	**X**	X
79	Conductímetro Digital de Mesa	WTW	58511	**X**	**X**	X
80	Medidor multiparámetro	YSI	68622	**X**	**X**	X incluidos 3 puntos de Temperatura 15°C±1,0, 20°C±1,0y 30°C±1,0
81	Medidor multiparámetro	Thermo Scientific	63288	**X**	**X**	X incluidos 3 puntos de Temperatura 15°C±1,0, 20°C±1,0y 30°C±1,0
82	Medidor multiparámetro	Thermo Scientific	63291	**X**	**X**	X incluidos 3 puntos de Temperatura 15°C±1,0, 20°C±1,0y 30°C±1,0
83	Medidor multiparámetro	Thermo Scientific	63292	**X**	**X**	X incluidos 3 puntos de Temperatura 15°C±1,0, 20°C±1,0y 30°C±1,0
84	Medidor multiparámetro	Hanna Instruments	66553	**X**	**X**	X incluidos 3 puntos de Temperatura 15°C±1,0, 20°C±1,0y 30°C±1,0
85	Medidor multiparámetro	Thermo Scientific	63934	**X**	**X**	X incluidos 3 puntos de Temperatura 15°C±1,0, 20°C±1,0y 30°C±1,0
86	Medidor multiparámetro	Thermo Scientific	63293	**X**	**X**	X incluidos 3 puntos de Temperatura 15°C±1,0, 20°C±1,0y 30°C±1,0
87	Medidor multiparámetro	Thermo Scientific	63295	**X**	**X**	X incluidos 3 puntos de Temperatura 15°C±1,0, 20°C±1,0y 30°C±1,0
88	Medidor multiparámetro	Thermo Scientific	63928	**X**	**X**	X incluidos 3 puntos de Temperatura 15°C±1,0, 20°C±1,0y 30°C±1,0
89	Medidor multiparámetro	Thermo Scientific	63929	**X**	**X**	X incluidos 3 puntos de

						Temperatura 15°C±1,0, 20°C±1,0y 30°C±1,0
90	Medidor multiparámetro	Thermo Scientific	63927	**X**	**X**	X incluidos 3 puntos de Temperatura 15°C±1,0, 20°C±1,0y 30°C±1,0
91	Medidor multiparámetro	Thermo Scientific	63298	**X**	**X**	X incluidos 3 puntos de Temperatura 15°C±1,0, 20°C±1,0y 30°C±1,0
92	Medidor multiparámetro	Thermo Scientific	63300	**X**	**X**	X incluidos 3 puntos de Temperatura 15°C±1,0, 20°C±1,0y 30°C±1,0
93	Medidor multiparámetro	Thermo Scientific	63289	**X**	**X**	X incluidos 3 puntos de Temperatura 15°C±1,0, 20°C±1,0y 30°C±1,0
94	Medidor multiparámetro	Thermo Scientific	63301	**X**	**X**	X incluidos 3 puntos de Temperatura 15°C±1,0, 20°C±1,0y 30°C±1,0

NOTA: Los equipos que requieren mantenimiento preventivo con cambio de repuestos o consumibles cuando aplique, y calificación operacional o calibración, son los establecidos en la **TABLA No.1 LISTADO DE EQUIPOS - REVISIÓN 2026,** los cuales contarán con una Tabla de repuestos **(TABLA No.2**)**,** para realizar mantenimiento preventivo y cambio de repuestos y/o consumibles cuando aplique.

TABLA No.2 - TABLA DE REPUESTOS

Durante el mantenimiento preventivo se puede requerir el cambio de repuestos para garantizar el funcionamiento del equipo, se hace necesario contemplar una serie de repuestos durante la ejecución del contrato. Los elementos o repuestos serán originales, de primera calidad y no remanufacturados para asegurar en todo momento la calidad y continuidad del servicio. La relación de repuestos que se mencionará es enunciativa y no restrictiva.

ITEM	EQUIPO Y REPUESTO SOLICITADO	CANTIDAD
33	Cabina de Extracción Labconco Modelo Premier Carbón activado para cambio en la Cabina de Extracción de Gases, (Debe incluir el cambio del carbón activado de los filtros)	3
34	Cabina de Extracción ESCO Modelo EFQ-4UDCVW-9 Carbón activado para cambio en la Cabina de Extracción de Gases, (Debe incluir el cambio del carbón activado de los filtros)	
35	Cabina de Extracción ESCO Modelo EFQ-4UDCVW-10 Carbón activado para cambio en la Cabina de Extracción de Gases, (Debe incluir el cambio del carbón activado de los filtros)	
38	Cuarto Frío Primer Piso	CATIDAD 1 Ver NOTA 1 requerimientos cuarto frío primer piso
39	Cuarto Frío Segundo Piso	CANTIDAD 2

		Ver NOTA 2 requerimientos cuarto frío primer piso y segundo piso
74	Sondas de conductividad Multiparámetro Orion Star A 325 Laboratorio Thermo Scientific	1
74,80, 81,82, 83,84, 85,86	Sondas para medición de pH para equipo Multiparámetro Orion Star A 325 Thermo Scientific	8

Nota: los electrodos solicitados son los requeridos de conformidad a la necesidad identificada, para para dejar funcionales los equipos que reposan en el laboratorio.

NOTA 1: REQUERIMIENTOS PARA EL CUARTO FRÍO DEL PRIMER PISO DEBE INCLUIR:

El contratista deberá suministrar e instalar un ventilador para el condensador del sistema de refrigeración del cuarto frío, el cual deberá cumplir con las siguientes características técnicas mínimas o equivalentes:

Tipo: Ventilador axial para condensador, apto para sistemas de refrigeración comercial o industrial.
Alimentación eléctrica: 208–230 V AC.
Frecuencia: 50/60 Hz.
Fase: Monofásico.
Potencia: Entre 1/20 HP y 1/10 HP.
Velocidad de rotación: Entre 1200 y 1600 RPM.
Corriente nominal: Acorde a la potencia del equipo y compatible con el sistema existente.
Servicio: Operación continua.
Protección: Motor con protección térmica incorporada o equivalente.
Clase de aislamiento: Clase B o superior.
Grado de protección: Mínimo IP44 o superior, apto para condiciones de intemperie o ambientes con humedad y polvo.
Rodamientos: Sellados, libres de mantenimiento o de alta durabilidad.
Compatibilidad mecánica:
Dimensiones y sistema de fijación compatibles con el condensador existente.
Eje y acople adecuados para la hélice instalada o incluida.
Hélice:
Incluida o compatible con la existente.
Fabricada en material resistente a la intemperie (aluminio o polímero técnico).
Sentido de giro y caudal de aire: Deberán ser adecuados para garantizar la correcta disipación térmica del condensador.

NOTA 2: REQUERIMIENTOS PARA LOS CUARTOS FRÍOS PRIMER Y SEGUNDO PISO DEBE INCLUIR:

Instalar un tablero de control eléctrico para el motor del sistema de refrigeración (1.5 HP), con el fin de garantizar la protección, operación segura y control adecuado del equipo. Este sistema permitirá proteger el motor frente a condiciones de sobrecarga, cortocircuito y fallas eléctricas, así como mejorar la confiabilidad y continuidad operativa del sistema de enfriamiento. La incorporación del tablero contribuye a prevenir fallas recurrentes, optimizar el desempeño del equipo y prolongar su vida útil, asegurando el cumplimiento de las condiciones de temperatura requeridas en el cuarto frío.

Características técnicas mínimas del tablero (para motor de 1.5 HP)

El tablero de control deberá cumplir con las siguientes especificaciones mínimas o equivalentes:

Tablero de control para motor eléctrico
Potencia del motor a controlar: 1.5 HP
Alimentación: 208–230 V AC (ajustable según red disponible)
Frecuencia: 50/60 Hz
Fase: Monofásico o trifásico (según el motor instalado)
Protecciones:
Interruptor termomagnético (breaker) dimensionado para el motor
Relé térmico ajustable acorde a la corriente nominal del motor
Protección contra sobrecarga y cortocircuito
Elementos de maniobra:
Contactor adecuado para 1.5 HP
Pulsador de arranque (start)
Pulsador de parada (stop)
Señalización:
Luz piloto de operación (equipo energizado/en marcha)
Gabinete:
Tipo metálico o termoplástico
Grado de protección mínimo IP54 (muy importante por condiciones de intemperie observadas)
Puerta con sistema de cierre seguro
Otros requisitos:
Cableado interno organizado, canalizado y rotulado
Borneras de conexión identificadas
Cumplimiento de normatividad eléctrica vigente.

El tablero deberá ser correctamente dimensionado con base en la corriente nominal real del motor de 1.5 HP, garantizando protección efectiva sin disparos intempestivos ni subprotección del equipo.
Se recomienda evaluar la inclusión de temporizadores o controles automáticos que permitan la operación coordinada del sistema de ventilación con el ciclo de refrigeración.

PRODUCTOS ENTREGABLES

El contratista se compromete a entregar los siguientes productos en una única entrega a satisfacción de acuerdo con las actividades planteadas en estos términos:

- Entregar en una carpeta ordenada cronológicamente todos los soportes de la calificación *in SITU*, así como los de calificación operacional del equipo o de calibración. La documentación deberá ser firmada por cada uno de los profesionales que intervinieron en dichas labores. Los equipos y/o patrones de referencia empleados para las calificaciones deben estar calibrados por un ente acreditado y se deben anexar los soportes correspondientes.

- Informes de diagnóstico e informe de mantenimiento preventivo: este debe contener la identificación clara del equipo (nombre, marca, modelo, serie, control de inventario), descripción breve de las actividades realizadas y la confirmación del estado de funcionamiento y, si se considera necesario, identificar la necesidad de cambio de repuestos y/o accesorios.

  El documento de diagnóstico debe contener las recomendaciones y frecuencia recomendada (anual, semestral, etc) para realizar los subsiguientes mantenimientos periódicos, que garanticen el óptimo funcionamiento e integridad del equipo.

- Informes de mantenimiento con cambio de repuestos y/o consumibles (cuando este sea requerido): este debe contener la identificación clara del equipo (nombre, marca, modelo, serie, control de inventario), una descripción clara y detallada del daño y la reparación realizada (cambio de repuesto u otro).

- Informe de calibración o verificación: este debe contener la identificación clara del equipo (nombre, marca, modelo, serie, control de inventario), el patrón de medición y materiales de referencia utilizados con su respectivo número de identificación, el procedimiento o protocolo de calibración aplicado, los resultados de las pruebas realizadas, la incertidumbre de medición, la corrección de las lecturas y una constancia de cumplimiento del equipo en las pruebas aplicadas.

- Se deben entregar los certificados de los patrones o materiales de referencia utilizados en las calibraciones con el fin de garantizar la trazabilidad metrológica.

- Certificados de calibración cumpliendo con los requisitos establecidos en la norma NTC ISO/IEC 17025 y las especificaciones del Sistema de Gestión de Calidad del Laboratorio.

- Los informes de mantenimientos, calificaciones y calibraciones deberán incluir un interpretación o concepto técnico de los equipos para el uso previsto, en el caso de calibraciones se requiere que declare conformidad frente a las normatividades que correspondan.

- Stickers (estampilla de control) en el equipo respectivo, indicando el mantenimiento y calibración y/o calificación que corresponda.

PERSONAL NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.

El proponente debe contar como mínimo con el siguiente personal PARA EL MANTENIMIENTO, CALIBRACIÓN O CALIFICACIÓN OPERACIONAL, de los ITEMS establecidos en la Tabla 1. durante la ejecución del contrato**:**

EQUIPO DE TRABAJO	CANT	FORMACIÓN ACADÉMICA MÍNIMA	TIPO DE EXPERIENCIA GENERAL Y ESPECÍFICA (CERTIFICADA)
Coordinador Técnico	1	Deberá certificar estudios en ingeniería: mecánica, eléctrica o electrónica, mecatrónica, química o ingeniería Industrial	Con experiencia de mínimo dos (2) años en aseguramiento metrológico en las magnitudes: Temperatura, Masa y Volumen, con el fin de evidenciar la competencia de este.
Personal Técnico	3	Deberán certificar estudios técnicos en ingeniería química, eléctrica o electrónica o mecatrónica o química o ingeniería Industrial. El personal técnico por utilizar debe ser competente y capacitado para la cantidad y especialidad de las actividades requeridas en el objeto del contrato, de modo que se cumplan adecuada y oportunamente las programaciones establecidas en el "Cronograma M-S-LC-F040"; por lo tanto, debe anexar: Certificados de capacitación en mantenimiento de equipos de laboratorio de la línea a la que pertenece la Tabla No.1 o certificados mediante los cuales se avale al personal técnico o se determine competente para desarrollar el mantenimiento de equipos de laboratorio de la línea a la que pertenece el **Tabla No.1.**	Deberá demostrar dos (2) años de experiencia en mantenimiento de equipos de laboratorios de ensayos.

NOTA: El incumplimiento o condicionamiento de una o varias de las especificaciones esenciales técnicas mínimas de obligatorio cumplimiento, ocasionará el rechazo de la oferta.

ACEPTACIÓN CUMPLIMIENTO DE REQUERIMIENTOS TÉCNICOS

Señor proveedor o contratista potencial: Al remitir cotización y/o propuesta, usted está aceptando que la misma cumple con la totalidad de los requerimientos incluidos en el presente documento y que incluye la totalidad de costos y gastos, directos e indirectos, así como los impuestos, asociados a la ejecución del contrato. Así mismo, que, en caso de resultar adjudicatario del proceso de selección correspondiente, podrá prestar el servicio y/o entregar el bien, con las condiciones técnicas descritas en el presente documento.