Anexo No 1.
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1. Objeto para contratar:

Realizar el mantenimiento preventivo, correctivo, suministro de accesorios y consumibles para los equipos de marca Controls -Wykeham Farrance del laboratorio de geotecnia de la Dirección de Laboratorios del Servicio Geológico Colombiano.

2. Clasificación UNSPSC:

El objeto para contratar debe clasificarse en cualquiera de los códigos del clasificador de bienes y servicios de Naciones Unidas (UNSPSC), relacionados a continuación:

Clasificación	Segmentos	Familias	Clase
CÓDIGO	**81000000**	**81100000**	**81101700**
NOMBRE	Servicios basados en Ingeniería, Investigación y Tecnología	Servicios profesionales de Ingeniería y Arquitectura	Ingeniería eléctrica y electrónica
CÓDIGO	**81000000**	**81100000**	**81101600**
NOMBRE	Servicios basados en Ingeniería, Investigación y Tecnología	Servicios profesionales de Ingeniería y Arquitectura	Ingeniería Mecánica
CÓDIGO	**73000000**	**731500000**	**73152100**
NOMBRE	Servicios de Producción industrial y manufactura	Servicios de apoyo a la fabricación	Servicios de mantenimiento y reparación de equipos de manufactura

3. Actividad de mantenimiento preventivo del banco de consolidación compuesto por 4 consolidómetros Controls WF:

ÍTEM	EQUIPO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	CONSOLIDÓMETRO CÓDIGO BIDIMENSIONAL N° **003764** MARCA: CONTROLS CONSOLIDÓMETRO CÓDIGO BIDIMENSIONAL N° **003765** MARCA: CONTROLS CONSOLIDÓMETRO CÓDIGO BIDIMENSIONAL N° **003766** MARCA: CONTROLS CONSOLIDÓMETRO CÓDIGO BIDIMENSIONAL N° **003767** MARCA: CONTROLS	Se debe realizar el desmontaje completo del consolidómetro con el objetivo de llevar a cabo una inspección detallada de sus componentes. Esta inspección debe permitir evaluar el estado de cada pieza y determinar la necesidad de reemplazo en caso de evidenciarse desgaste, corrosión, deformaciones u otros tipos de deterioro que puedan comprometer el funcionamiento del equipo. Ante la detección de piezas con desgaste mecánico, oxidación o corrosión, el contratista deberá sustituirlas por componentes nuevos y originales que cumplan las especificaciones del fabricante, notificando por escrito al usuario—antes de intervenir—la naturaleza del daño, la pieza afectada, la causa probable y el plan de acción, respaldado con fotografías, referencias y plazo estimado; si el problema exige ajustes adicionales o puede alterar la configuración original del equipo, solicitará al usuario la autorización y/o información complementaria pertinente, dejando constancia de la aprobación, y registrará cada etapa del proceso (diagnóstico, piezas reemplazadas, fecha, responsable y evidencias) para asegurar la trazabilidad del mantenimiento y facilitar futuras auditorías de calidad. Los componentes que presenten deterioro en la pintura deberán ser sometidos a un proceso de limpieza mediante sandblasting, con el fin de eliminar suciedad, polvo, óxido, pintura descascarada y demás contaminantes presentes en las	**4**

ÍTEM	EQUIPO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
		superficies. Posteriormente, se aplicará un tratamiento anticorrosivo seguido de pintura electrostática, o en su defecto, una pintura especializada que prevenga la corrosión.	
		Lubricación en los mecanismos móviles y en los puntos de fricción, siguiendo estrictamente las recomendaciones del manual técnico del equipo, con el fin de garantizar un funcionamiento eficiente y prolongar la vida útil del sistema. La rótula del sistema de carga debe ser verificada para asegurar su libre movimiento, correcta alineación y transmisión axial de los esfuerzos, evitando cualquier tipo de excentricidad que comprometa la precisión de la prueba. Asimismo, se debe realizar el ajuste mecánico necesario para prevenir desviaciones en el sistema que puedan afectar la distribución uniforme de la carga sobre la muestra.	**4**
		Se realizará la verificación del óptimo funcionamiento mecánico del equipo en conjunto con el usuario. Para este fin, se aplicará una carga al sistema equivalente a un esfuerzo de 1600 kPa durante un período continuo de 24 horas, con el objetivo de comprobar la estabilidad operativa, la correcta transmisión de carga y la ausencia de fallas mecánicas.	**4**
		Calibración de los cuatro transductores de desplazamiento en el rango de 0 – 10 mm y emitir el certificado de calibración correspondiente, expedido por un laboratorio acreditado por el ONAC para la magnitud de longitud, conforme a los requisitos de la norma ASTM D2435. • Serie: 20002258 (10 mm) • Serie: 20002281 (10 mm) • Serie: 20002260 (10 mm) • Serie: 20002259 (10 mm)	**1**
		Verificación metrológica y calibración individual de las 13 masas utilizadas en los ensayos de consolidación unidimensional conforme a la norma ASTM D2435; las unidades presentan valores nominales de 0,250 kg, 0,500 kg, 1 kg (×2), 2 kg (×2), 4 kg (×2), 8 kg (×2) y 16 kg (×2). Cada masa debe inspeccionarse por separado, certificando que su error se mantenga dentro de las tolerancias establecidas; para ello es imprescindible retirar cualquier recubrimiento superficial (pintura, óxidos u otro material) que altere su valor efectivo y asegurarse de que no exista adherencia entre cuerpos, a fin de garantizar su manipulación, apilamiento y reutilización sin interferencias mecánicas. El laboratorio que emita el certificado de calibración deberá estar acreditado por el ONAC para la magnitud de masa.	**4**
2	SISTEMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS GEODATALOG 8 MARCA: CONTROLS CÓDIGO BIDIMENSIONAL N° **65147**	Se realizará el mantenimiento preventivo del sistema de adquisición de datos GeoDatalog 8, el cual incluye la inspección de conexiones, verificación del estado físico de los componentes electrónicos, limpieza de terminales y revisión del funcionamiento general del sistema.	**1**
		Se llevará a cabo la configuración de los parámetros de calibración de los cuatro transductores de desplazamiento en el software DataComm 2 en el equipo de cómputo designado por el SGC, asegurando una correcta lectura y registro de los datos, conforme a las especificaciones técnicas del fabricante y los requerimientos del ensayo.	**1**

4. Actividad de mantenimiento preventivo de los equipos de corte directo Shearmatic EMS:

ITEM	EQUIPO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
3	CORTE DIRECTO CÓDIGO BIDIMENSIONAL N° **059967** MARCA: CONTROLS CORTE DIRECTO CÓDIGO BIDIMENSIONAL N°	Se efectuará una limpieza integral del equipo, cubriendo todos sus componentes externos e internos, mediante remoción de polvo, residuos y lubricantes degradados, aplicación de lubricantes aprobados por el fabricante y verificación de superficies, conexiones y sellos. Durante esta intervención, el personal técnico documentará cualquier hallazgo correctivo (desgaste, fisuras, fugas, cables fatigados, corrosión, falta de ajuste o lubricante) y notificará al usuario mediante informe escrito con fotografías, descripción del defecto, causa probable y	**4**

ITEM	EQUIPO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
	059968 MARCA: CONTROLS CORTE DIRECTO CÓDIGO BIDIMENSIONAL N° **076183** MARCA: CONTROLS CORTE DIRECTO CÓDIGO BIDIMENSIONAL N° **040494** MARCA: CONTROLS	recomendación de acción. El reemplazo o ajuste de componentes quedará condicionado a la aprobación del usuario; una vez autorizados, los trabajos correctivos se realizarán con repuestos originales, se registrarán en el historial de mantenimiento (fecha, responsable, piezas intervenidas y resultados) y se emitirá un reporte de cierre que certifique la restauración de las condiciones operativas del equipo. • **Componentes electrónicos:** limpieza de tarjetas, conectores, sensores y unidades de adquisición de datos, utilizando aire comprimido seco, brochas antiestáticas y paños libres de pelusa. Se debe evitar el uso de líquidos que puedan generar cortocircuitos o daños a los circuitos. • **Componentes mecánicos:** remoción de polvo, residuos de suelo, grasa acumulada y otros contaminantes en guías, actuadores, husillos, rótulas y superficies móviles. Se debe usar solventes dieléctricos o productos aprobados por el fabricante. • **Limpieza:** realizar limpieza de piedras porosas y cajas de corte.	
		Verificar que los dos motores de cada equipo de corte directo (ocho servoactuadores en total) mantengan los valores de posicionamiento, velocidad y aceleración dentro de los rangos establecidos para el ensayo; en caso de desviaciones, ajustar o calibrar el sistema de control mediante el software correspondiente.	**4**
		Calibrar ocho transductores de desplazamiento en un laboratorio acreditado por el ONAC para la magnitud de longitud, conforme a los requisitos de la norma ASTM D3080, y emitir un certificado individual para cada unidad. La calibración deberá cubrir el intervalo total de medición de cada sensor (0 – 25 mm o 0 – 10 mm, según corresponda): • Serie 213103175 (Intervalo 0 – 25 mm) • Serie 21390452 (Intervalo 0 – 10 mm) • Serie 13103237 (Intervalo 0 – 25 mm) • Serie 21390464 (Intervalo 0 – 10 mm) • Serie 203504963 (Intervalo 0 – 25 mm) • Serie 20210235 (Intervalo 0 – 10 mm) • Serie 203504989 (Intervalo 0 – 25 mm) • Serie 20210211 (Intervalo 0 – 10 mm)	**1**
		Realizar la calibración de ocho (8) celdas de carga por laboratorio acreditado por el ONAC, en la unidad de medida de fuerza, y de acuerdo con los requisitos de la norma ASTM D3080 para dicho ensayo, incluyendo la entrega del certificado de calibración para cada uno. • Serie 928404 (Capacidad: 10 kN) • Serie 928391 (Capacidad: 10 kN) • Serie 928422 (Capacidad: 10 kN) • Serie 928390 (Capacidad: 10 kN) • Serie 827684 (Capacidad: 10 kN) • Serie 827679 (Capacidad: 10 kN) • Serie 827670 (Capacidad: 10 kN) • Serie 728774 (Capacidad: 10 kN)	**1**
		Configurar individualmente los parámetros de calibración de cada equipo de corte directo, ingresando en el controlador los coeficientes de carga, desplazamiento, velocidad y aceleración obtenidos en la prueba de calibración; verificar su correcta configuración y funcionamiento conforme a la norma ASTM D3080 y documentar los valores finales en el registro de mantenimiento del laboratorio.	**4**
		Realizar limpieza de las cámaras de corte e inspeccionar las roscas para detectar desgaste, deformaciones o contaminación; cuando se identifiquen defectos, rectificar o repasar las roscas hasta recuperar la geometría y tolerancias originales y la plena operatividad del conjunto.	**4**

ITEM	EQUIPO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
5		Revisión del correcto funcionamiento del software SoilMaster. Se debe verificar la configuración en red de los 4 equipos de corte directo en el software SoilMaster, verificando la correcta comunicación, control y monitoreo simultáneo desde la interfaz central. El proceso incluye la asignación de direcciones IP estáticas, configuración de puertos de comunicación y realización de pruebas de conectividad para asegurar el enlace estable entre el software y cada equipo de corte. Realizar la verificación del funcionamiento del sistema completo junto con el usuario, ejecutando pruebas funcionales de conexión, adquisición de datos y almacenamiento de resultados.	**1**

5. Actividad de mantenimiento preventivo del equipo triaxial AutoTriax EmS:

ITEM	EQUIPO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
6	BASTIDOR DE CARGA BIDIMENSIONAL N° **058129**	Las actividades de mantenimiento del bastidor de carga bidimensional comprenden la limpieza externa de la estructura, que incluye la remoción de polvo, residuos de suelo, grasa y partículas adheridas mediante el uso de paños secos, y líquidos dieléctricos. Se debe prestar especial atención a las zonas de difícil acceso, evitando afectar cables, sensores u otros componentes sensibles. Realizar la limpieza interna y de los componentes móviles, como husillos, guías lineales, rótulas y actuadores, utilizando productos compatibles recomendados por el fabricante. Se debe asegurar la remoción de acumulaciones que puedan interferir con el desplazamiento vertical del sistema de carga. Realizar la lubricación técnica de husillos, ejes y puntos de fricción, siguiendo las indicaciones del manual técnico del equipo. Es importante verificar el estado del lubricante existente y reemplazarlo. La inspección estructural contempla la verificación del estado físico del bastidor para identificar corrosión, pintura desprendida, fisuras o deformaciones. En caso de deterioro superficial, se debe aplicar tratamiento anticorrosivo y pintura especializada. Realizar la verificación de la rótula de carga, comprobando su libre movimiento y correcta alineación. Se debe evaluar y ajustar si es pertinente la transmisión axial de esfuerzos para evitar excentricidades durante el ensayo. Realizar la verificación del desplazamiento del sistema, se debe garantizar que este sea continuo y uniforme, sin bloqueos, vibraciones ni ruidos anómalos. Así mismo, se debe verificar que la velocidad de desplazamiento se mantenga estable y dentro de los rangos especificados por el fabricante, garantizando así la confiabilidad del sistema en condiciones de operación.	**1**
7	SISTEMA DESAIREACIÓN N° **058134**	El mantenimiento del sistema de desaireación se enfocará en la limpieza del tanque, revisión interna de componentes mecánicos y electrónicos, así como en la verificación de su funcionamiento óptimo. Se debe realizar la limpieza completa del tanque, retirando residuos sólidos, incrustaciones y acumulaciones de sedimentos. Esta tarea debe efectuarse evitando el uso de químicos agresivos que puedan deteriorar los componentes. A nivel interno, se deben inspeccionar y limpiar los elementos mecánicos, como la bomba de succión, válvulas de control y acoples. Es necesario verificar el estado de sellos, conexiones y líneas de conducción de agua, asegurando que no existan fugas ni obstrucciones, el reemplazo se realizará si es necesario debido a desgaste o por daño. En cuanto a los componentes electrónicos, se debe realizar	**1**

ITEM	EQUIPO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
		limpieza con aire comprimido seco y brochas antiestáticas. También se debe verificar el estado del cableado, conectores y sistema de encendido automático, garantizando que todos los elementos funcionen adecuadamente durante la operación. Finalmente, se ejecutará una prueba funcional del sistema en condiciones reales de trabajo, comprobando que el flujo de agua sea continuo, sin interrupciones ni ingreso de aire, y que la bomba mantenga una presión estable, asegurando el correcto abastecimiento de agua hacia las bombas de presión del sistema triaxial.	
8	PANEL DISTRIBUCIÓN DE TRES LÍNEAS N° **058132** PANEL DISTRIBUCIÓN DE TRES LÍNEAS N° **058133**	Realizar la verificación del funcionamiento de las válvulas: se debe comprobar que abran y cierren correctamente, sin fugas ni atascos, asegurando un control preciso del flujo de fluido. Aquellas que presenten daños deben ser reemplazadas. Durante el mantenimiento se deberá despresurizar el circuito, desmontar y limpiar cada manguera, e inspeccionarla visual y táctilmente para detectar cristalización, endurecimiento, agrietamiento, deformaciones u óxido interno en racores. Cuando alguno de estos defectos exceda los límites de servicio, se notificará por escrito al usuario—adjuntando fotografías, longitud afectada y ubicación—y, tras su autorización, se sustituirá la línea por manguera 8 × 6 mm PA11 conforme a DIN 73378, utilizando racores nuevos y juntas compatibles. La nueva manguera se cortará a la longitud exacta, se biselarán bordes, se colocará con par de apriete especificado y se verificará su estanqueidad mediante prueba hidrostática al 150 % de la presión de trabajo. Finalmente, se registrarán en el parte de servicio la manguera retirada (serie y longitud), la nueva referencia instalada, fecha, técnico responsable y resultado de la prueba, entregando copia del informe al usuario para garantizar la trazabilidad del reemplazo. Revisión de acoples rápidos: Es fundamental comprobar que los acoples rápidos estén correctamente conectados, sin fugas y que su mecanismo de bloqueo funcione adecuadamente. Se debe asegurar que no presenten desgaste, el reemplazo se realizará si es necesario debido a desgaste o por daño. Verificación de corrosión: Todos los componentes metálicos, especialmente en puntos de unión (como válvulas, conectores y acoples), deben inspeccionarse visualmente para detectar corrosión superficial o profunda. En caso de presencia de óxido, se debe limpiar, aplicar tratamiento anticorrosivo o si es necesario, sustituir la pieza afectada. Realizar la organización de cables electrónicos y mangueras, la marcación e identificación de cada uno de los cables asociados a sus sensores por colores mediante manguera trenzada de poliéster para cada sistema.	**2**
9	BOMBA DE PRESIÓN Y CONTRAPRESIÓN N° **059777** BOMBA DE PRESIÓN Y CONTRAPRESIÓN N° **058142** BOMBA DE PRESIÓN Y CONTRAPRESIÓN N° **058139**	Se debe efectuar una limpieza completa de la estructura externa y de los componentes internos accesibles, utilizando productos compatibles con el equipo. Eliminar la acumulación de residuos que puedan afectar el desempeño hidráulico o provocar desgaste prematuro. Todas las partes móviles deben ser debidamente lubricadas conforme a las especificaciones del fabricante. Esto incluye ejes, juntas y mecanismos internos sujetos a fricción, asegurando un funcionamiento suave y prolongando la vida útil de los componentes. Se debe comprobar que la bomba alcance correctamente sus límites de carrera sin obstrucciones ni ruidos anómalos, garantizando que el sistema opere dentro del rango completo de desplazamiento requerido para los ensayos. Se debe realizar la purga de aire del sistema hidráulico para eliminar posibles burbujas que afecten la transmisión de presión o generen inestabilidad durante el ensayo.	**3**

ITEM	EQUIPO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
		Verificar que cada bomba sea capaz de mantener la presión establecida sin pérdidas. Para ello, se deben realizar pruebas de estanqueidad controladas, monitoreando que no existan caídas de presión. Esta prueba debe ser documentada y garantizar que no existan fugas internas ni externas que comprometan la precisión de los ensayos.	
10	CELDA TRIAXIAL N° **058130** CELDA TRIAXIAL N° **058131** CELDA TRIAXIAL N° **070331**	El mantenimiento de las cámaras triaxiales debe garantizar condiciones óptimas para la ejecución de ensayos, evitando filtraciones, fricción anómala o pérdida de presión. El proveedor deberá realizar las siguientes actividades: Se debe realizar una limpieza minuciosa tanto interna como externa de las cámaras triaxiales, removiendo residuos de suelo, partículas, humedad o restos de fluidos. Se recomienda el uso de productos no abrasivos compatibles con los materiales de fabricación, para no afectar la transparencia o la estanqueidad de las cámaras. Todos los sellos de goma u otros materiales deben ser inspeccionados y reemplazados en caso de deformaciones, endurecimiento o pérdida de elasticidad. El recambio preventivo garantiza que no se presenten fugas durante el ensayo, especialmente en la base del pistón y en la tapa superior de la cámara. Se deben lubricar adecuadamente los elementos mecánicos como el vástago (pistón), rodamientos y guías internas, utilizando lubricantes compatibles con sistemas hidráulicos y resistentes a la presión. Una lubricación deficiente puede generar fricción excesiva, desgaste acelerado y pérdida de sensibilidad en el sistema. Es indispensable aplicar un tratamiento anticorrosivo al vástago del pistón y a los elementos metálicos que lo requieran. Se debe revisar el estado de los rodamientos internos del pistón. Se requiere una inspección detallada, limpieza, lubricación o, si es necesario, el reemplazo de los rodamientos para asegurar un funcionamiento fluido. Las piedras porosas deben ser inspeccionadas visualmente y limpiadas para eliminar partículas que puedan obstruir el flujo de agua o aire.	**3**
11	Calibración instrumentación (Triaxial)	Calibración de dos (2) celdas de carga, un (1) transductor de desplazamiento potenciométrico y nueve (9) transductores electrónicos de presión. Transductores de presión: • Número de serie: 20450044 Código interno: S1 P2 CH.1 Intervalo de calibración: 0 kPa a 2.000 kPa. • Número de serie: 20190048 Código interno: S2 P1 CH.1 Intervalo de calibración: 0 kPa a 2.000 kPa • Número de serie: 20190050 Código interno: S3 P1 CH.1 Intervalo de calibración: 0 kPa a 2.000 kPa • Número de serie: 21006245 Código interno: S3 P2 CH.1 Intervalo de calibración: 0 kPa a 2.000 kPa • Número de serie: 21006244 Código interno: S2 P2 CH.1 Intervalo de calibración: 0 kPa a 2.000 kPa • Número de serie: 21006243 Código interno: S1 P1 CH.1 Intervalo de calibración: 0 kPa a 2.000 kPa • Número de serie: 21006248 Código interno: S2 P1 CH.2 Intervalo de calibración: 0 kPa a 3.500 kPa	**1**

ITEM	EQUIPO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
		• Número de serie: 21006247 Código interno: S1 P1 CH.2 Intervalo de calibración: 0 kPa a 3.500 kPa • Número de serie: 21006249 Código interno: S3 P1 CH.2 Intervalo de calibración: 0 kPa a 3.500 kPa Transductor desplazamiento: • Número de serie: 203200026 Intervalo de calibración: 0.0 mm a 25 mm Celda de carga: • Número de serie: 21006246 Código: 059785 Valor nominal: 10.000 N • Número de serie: 21000627 Código: 059785 Valor nominal: 10.000 N Incluye certificado con laboratorio acreditado según los requisitos de las normas ASTM D2850, D4767, D7181 para dicho ensayo y por el ONAC	
12	SISTEMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS BIDIMENSIONAL N° **058135** SISTEMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS BIDIMENSIONAL N° **058136** SISTEMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS BIDIMENSIONAL N° **058137**	Limpieza externa e interna: Se debe efectuar una limpieza minuciosa utilizando productos dieléctricos adecuados, que garanticen la remoción de polvo, humedad y residuos sin afectar los componentes electrónicos ni dejar residuos conductivos. Inspección de conectores y cables: El proveedor deberá verificar el estado físico y funcional de los conectores, cables de señal y pines, asegurando que no presenten corrosión, deformaciones, falsos contactos o fallas en el aislamiento. Se podrán utilizar productos protectores dieléctricos para preservar la integridad de los contactos eléctricos. Se debe realizar una prueba funcional del sistema con el fin de verificar su correcto desempeño previo a la ejecución de ensayos triaxiales. Esta prueba busca asegurar que todos los componentes del sistema de adquisición y control operen de manera adecuada, que exista comunicación estable con el software AutoTriax, y que los datos se registren de forma continua, precisa y libre de interferencias eléctricas o ruidos anómalos. Durante la verificación, se evaluará la respuesta de todos los canales de medición (presión, carga, deformación y volumen, verificando que presenten lecturas coherentes y estables ante señales reales. El registro debe ser limpio y sin oscilaciones erráticas. Asimismo, se debe comprobar que el software AutoTriax, reconozca correctamente todos los módulos del sistema, permitiendo el control completo de los sistemas de presión y contrapresión, la activación de las servoválvulas y el desplazamiento del bastidor de carga. Cada uno de estos subsistemas debe responder con precisión a los comandos enviados desde el software. Es imprescindible garantizar que el sistema permita aplicar presiones de cámara superiores a 50 kPa, requeridas para la ejecución de ensayos triaxiales no consolidados no drenados (UU). Esta condición debe verificarse operando el sistema de presión desde AutoTriax, observando la estabilidad de la presión aplicada y su mantenimiento durante el ensayo. La prueba se considerará satisfactoria si el sistema opera con estabilidad, los datos se registran correctamente, los actuadores responden sin errores y se confirma la capacidad del sistema para alcanzar y mantener presiones de cámara mayores a 50 kPa. Cualquier anomalía o desviación deberá ser	**3**

ITEM	EQUIPO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
		registrada y corregida antes de proceder con los ensayos formales. El proveedor debe garantizar la correcta migración de datos hacia la plantilla de procesamiento y reporte de resultados correspondiente a cada tipo de ensayo. La prueba se considerará satisfactoria si el sistema opera de manera estable, los datos se registran de forma continua y sin errores, los actuadores responden correctamente a los comandos del software, y se verifica que el sistema es capaz de alcanzar y mantener la presión de cámara requerida para el ensayo UU (de 100 kPa). Además, deberá realizarse un ensayo triaxial consolidado-drenado (CD) completo, incluyendo la generación automática del reporte de resultados. El proveedor deberá garantizar la integridad, trazabilidad y fidelidad en la migración de los datos hacia la plantilla de resultados, asegurando que esta refleje correctamente la información adquirida durante el ensayo, sin alteraciones ni pérdidas de contenido. Cualquier limitación en el acceso, validación o edición de dicha plantilla deberá ser eliminada o debidamente documentada.	
13	ENTALLADOR DE MUESTRAS	Realizar mantenimiento preventivo del entallador de muestras, lo cual incluye diez (10) cuchillas de corte.	**1**

6. Actividad de mantenimiento preventivo de equipos de la caracterización básica marca Controls WF

ÍTEM	EQUIPO	SUMINISTRO	CANTIDAD
14	EXPANSÍMETRO DE LAMBE MARCA: CONTROLS MODELO: 26-T0375 SERIE: 3758	• Limpieza general • Ajuste y ejecución de mantenimiento correctivo si se requiere. • Verificación de buen funcionamiento • Calibrar el anillo de carga de 5 kN en el intervalo 0.25 – 5.00 kN (5 % – 100 % de su capacidad) según a, verificando al menos seis puntos (5, 20, 40, 60, 80 y 100 %), a 20 ± 1 °C, y emitir un certificado con incertidumbre expandida (k = 2) y trazabilidad a patrones nacionales, avalado por un laboratorio acreditado por el ONAC conforme a la norma ISO/IEC 17025 • Expedición de Informe de mantenimiento que cumpla con los requerimientos de la norma INV E120 para dicho equipo.	**1**
15	ESCLERÓMETRO MARCA: CONTROLS MODELO: 58- C0181/N SERIE:13615	• Limpieza, ajuste, lubricación, reemplazo sistema de resorte si es necesario. • Verificación y ajuste del índice de rebote (R) 41 ± 3 con yunque patrón. • Informe del mantenimiento que cumpla con los requerimientos de la norma ASTM C805/C805M para dicho equipo.	**1**
16	CAZUELA DE CASA GRANDE MARCA: CONTROLS MODELO: 22-T0030 SERIE: N/P	• Limpieza general, ajuste y verificación de la cuchara, tornillos de fijación, ranurador, contador de golpes y la base de ebonita. • Rectificación base de ebonita. • Cambio de cuchara en bronce de acuerdo con lo establecido en la norma ASTM D4318 • Expedición de Informe de verificación que cumpla con los requerimientos de la norma ASTM D4318-17e1 para dicho equipo.	**1**

7. Actividad de suministro consumibles del equipo triaxial AutoTriax EmS:

ITEM	EQUIPO	SUMINISTRO	CANTIDAD
17	TRIAXIAL CÓDIGO BIDIMENSIONAL N° 058129	Membranas de caucho *Controls* para ensayos triaxiales, compatibles con especímenes cilíndricos de Ø 2,75 " (≈ 50 mm) y 8 " (≈ 200 mm) de longitud. Se suministran en caja de 10 unidades y deben entregarse con certificado de conformidad emitido por el fabricante, cuya validez se	**4**

ITEM	EQUIPO	SUMINISTRO	CANTIDAD
		verificará antes de la aceptación del lote.	
18		Tornillo fijación deformímetro.	**1**
19		Drenaje de filtro lateral "Controls" fabricado para utilizar en ensayos triaxiales, en muestras con diámetro de 2" (50 mm). Presentación caja de 50 unidades. deben entregarse con certificado de conformidad emitido por el fabricante.	**2**
20		Anillo de sellado "Controls" fabricado para utilizar en ensayos triaxiales, en muestras con diámetro de 2" (50 mm). Presentación caja de 10 unidades. deben entregarse con certificado de conformidad emitido por el fabricante	**2**

8. Actividad de entrenamiento en puesto de trabajo del equipo triaxial AutoTriax EmS:

ITEM	EQUIPO	SUMINISTRO	CANTIDAD
21	TRIAXIAL CÓDIGO BIDIMENSIONAL N° 058129	Se impartirá un entrenamiento en puesto de trabajo, dirigido al personal y colaboradores del laboratorio de geotecnia, sobre la operación del software AutoTriax: el cual incluirá la configuración completa de ensayos UU, CU y CD, monitoreo en tiempo real, registro seguro de datos y generación de reportes. El curso abarca la manipulación segura de sensores de presión, desplazamiento y carga, así como la puesta en marcha y control de las bombas de presión y contrapresión, garantizando la ejecución correcta de todas las fases del ensayo. La capacitación tendrá una duración de 3 horas y, al finalizar, el proveedor emitirá un certificado individual de entrenamiento para cada participante.	**3**

9. Condiciones generales

a) Entregar cronograma de las actividades explicitas, el cual será acordado y aprobado 5 días hábiles luego de la legalización del CTO por el (la) supervisor(a) del contrato

b) El servicio de mantenimiento deberá estar liderado por un ingeniero que posea un certificado de capacitación vigente emitido por la casa matriz CONTROLS – WYKEHAM FARRANCE, el cual lo habilite para realizar mantenimiento preventivo y correctivo a la línea de equipos de mecánica de suelos.

c) El Entrenamiento en puesto de trabajo debe ser realizado por un ingeniero civil con maestría en geotecnia y experiencia comprobada en la operación de equipos triaxiales y sistemas automatizados de adquisición de datos, quien deberá certificar conocimiento previo en equipos de características técnicas equivalentes o superiores: en la configuración de parámetros del ensayo triaxial (UU, CU y CD), incluyendo la definición de condiciones de carga, consolidación y drenaje.

d) El contratista entregará cada equipo totalmente operativo y acompañado de la siguiente documentación:

- Certificado de calibración expedido por un laboratorio acreditado, correspondiente a cada instrumento descrito en el anexo técnico y trazable a patrones nacionales o internacionales.
- Informe de mantenimiento que describa, con soporte fotográfico (antes y después), todas las intervenciones realizadas, los repuestos instalados y los ajustes efectuados.
- Informe de validación funcional que documente al menos un ciclo completo de operación, con los resultados de las pruebas, los parámetros críticos verificados y los límites de tolerancia establecidos por el fabricante.
- La aceptación final se efectuará únicamente cuando el usuario confirme, con base en los informes y certificados entregados, que el equipo opera dentro de las tolerancias especificadas; cualquier desviación deberá ser corregida por el contratista antes de la firma del acta de recibo a satisfacción.

e) El ingeniero responsable del mantenimiento atenderá cualquier anomalía reportada por el usuario en un plazo máximo de 48 horas, y el contratista garantizará asesoría técnica continua durante toda la vigencia del contrato, respondiendo consultas por correo

electrónico, teléfono o de forma presencial y, de ser necesario, habilitando diagnóstico remoto con apoyo directo del personal de la casa matriz.Se debe entregar un informe técnico del mantenimiento para cada equipo junto a sus certificados de calibración una vez finalizado el servicio, que incluya el listado de consumibles necesarios para próximos mantenimientos, con sus respectivos números de parte de igual forma este debe incluir el registro fotográfico de las actividades realizadas.

10. Sistema de gestión

El contratista deberá cumplir con los procedimientos del Sistema de Gestión del Servicio Geológico Colombiano que se relacionen con las actividades del contrato y con las normas de salud ocupacional y bioseguridad establecidas por la Entidad.

11. Lugar de entrega e instalación

El equipo y elementos que lo componen deben ser entregados por el contratista instalados y en funcionamiento en:

Sede	Dirección	Ciudad
SGC sede CAN	Kra 50 #26-20 Bloque I sede CAN	Bogotá D.C.

12. Plazo de entrega

El término de ejecución estimado será de 4 meses sin superar el 15 de diciembre del 2025, dicho periodo será contado a partir de la aprobación de las garantías por parte de la Coordinador del Grupo de Contratos y Convenios, previa expedición del registro presupuestal.