ANEXO TECNICO - ADQUISICIÓN DE EQUIPO DE EXPLORACIÓN GEOFÍSICA SOMERA DESTINADO A LA EVALUACIÓN DE MOVIMIENTOS EN MASA PARA LA DIRECCIÓN DE GEOAMENAZAS DEL SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO

1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL BIEN O SERVICIO

El presente anexo técnico tiene por objeto definir las características y condiciones técnicas mínimas para la adquisición de un equipo de exploración geofísica somera destinado a fortalecer la capacidad operativa del Servicio Geológico Colombiano en el desarrollo de actividades de evaluación de movimientos en masa y demás estudios geofísicos que se requieran a nivel nacional.

El bien requerido corresponde a un sistema integral para adquisición y procesamiento de información sísmica en campo, orientado a la caracterización somera del subsuelo mediante metodologías de exploración geofísica aplicables a la evaluación de geoamenazas. Este sistema deberá permitir la ejecución de levantamientos geofísicos, el registro y visualización de datos, su posicionamiento geográfico y el procesamiento inicial de la información adquirida.

El sistema estará conformado por el equipo principal de adquisición sísmica, sensores y accesorios asociados, software especializado de adquisición y procesamiento, fuente sísmica, elementos de soporte para operación en campo, equipo de posicionamiento geográfico, estación de trabajo portátil, así como los servicios asociados de garantía, soporte y entrenamiento para su adecuado uso.

El suministro deberá realizarse como una solución integral, funcional y compatible entre sus componentes, de tal manera que permita su operación en condiciones de campo y su utilización por parte de la entidad conforme a las necesidades institucionales.

2. ALCANCE TÉCNICO

El presente proceso tiene por alcance la adquisición de un sistema de exploración geofísica somera destinado a la adquisición, registro y procesamiento de datos



sísmicos en campo, orientado a apoyar la evaluación de movimientos en masa y otros estudios geofísicos desarrollados por el Servicio Geológico Colombiano.

El suministro deberá realizarse como un sistema integral y funcional, compuesto por el equipo principal de adquisición sísmica, sensores y accesorios asociados, software especializado para adquisición y procesamiento de datos, fuente sísmica, equipo de posicionamiento geográfico, estación de trabajo portátil y demás elementos necesarios para su correcta operación.

El alcance del suministro incluye la entrega de todos los componentes que conforman el sistema, su instalación y configuración básica, la verificación de su correcto funcionamiento, la entrega de licencias de software correspondientes, así como los manuales técnicos, documentación de operación y certificados de garantía asociados.

Igualmente, el contratista deberá realizar la capacitación presencial al personal designado por el Servicio Geológico Colombiano para la correcta operación del sistema y garantizar el soporte técnico y la garantía de los equipos y componentes suministrados durante el periodo establecido.

Las características técnicas, cantidades y requisitos específicos de los componentes que conforman el sistema se encuentran definidos en el numeral 3. Especificaciones técnicas del presente Anexo Técnico.

3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Ítem	Nombre	Unidad	Cantidad	Descripción técnica mínima
1	Sismógrafo o sistema de nodos inalámbricos independientes	Unidad	1	Sismógrafo multicanal expandible o sistema de nodos independientes, con capacidad de conexión de 96-100 sensores (geófonos o nodos). 100 sensores triaxiales (geófonos o nodos) de frecuencia natural de 4,5 Hz. 100 sensores triaxiales (geófonos o nodos) de frecuencia natural de 10 Hz. De ser un sistema de conexión por cable, debe contar

Ítem	Nombre	Unidad	Cantidad	Descripción técnica mínima
				con espaciado de 10 m. Debe contar con rango dinámico mayor a 120 dB, tasa de muestreo de al menos 4000 sps (0,25 ms), convertidor A/D de 24 bits, almacenamiento interno igual o mayor a 8 GB por USB, WiFI, Bluetooth o comparables. Sincronización GPS/GNSS. Interfaz que permita conexión de computador para visualizar en pantalla señal en tiempo real, posibilidad de conexión por red para operación remota, o aplicación que permita visualizar datos colectados en teléfono inteligente. Sistema robusto, con protección al polvo y agua de todos los componentes (IP67/IP68). Sistema de trigger electrónico.
2	Base de geófono	Unidad	100	Base de geófono adecuada para instalación en suelos duros o rocosos, que garantice estabilidad y correcto acople del sensor al terreno durante las mediciones geofísicas.
3	Software de adquisición y procesamiento	Unidad	1	Licencia a perpetuidad para software de adquisición y procesamiento de datos sísmicos, con suscripción, soporte y mantenimiento por un periodo mínimo de tres (3) años. Entre las opciones de software compatibles se podrán considerar, sin limitarse a ellas: ReflexW, ZondST2D, Seisimager o RadExPro.
4	Fuente sísmica de caída de peso acelerada (AWD)	Unidad	1	Sistema de fuente sísmica de caída de peso acelerada con ruedas para desplazamiento en campo, diseñado para generación de ondas sísmicas tipo P y S durante la adquisición de datos geofísicos.
5	Platina de golpes	Unidad	1	Platina sólida de acero o polietileno con grosor entre 10 y 50 mm, forma cuadrada de aproximadamente 25 cm por lado, diseñada para transmitir los impactos generados por la fuente sísmica al terreno.

Ítem	Nombre	Unidad	Cantidad	Descripción técnica mínima
6	Batería de 12 V	Unidad	1	Batería sellada de gel de 12 V con capacidad entre 60 y 180 Ah para alimentación del sistema durante trabajos de campo.
7	Cargador de batería de 12 V	Unidad	1	Cargador compatible con batería de 12 V utilizada para la alimentación del sistema.
8	Colector GIS GNSS centimétrico	Unidad	1	Dispositivo GNSS portátil con precisión igual o mejor a 10 cm, compatible con al menos dos constelaciones satelitales (GPS, GLONASS, Galileo o BeiDou), con capacidad de corrección RTK, conectividad Bluetooth y WiFi, puerto USB-C, almacenamiento mínimo de 64 GB, resistencia IP67 o superior y autonomía mínima de 8 horas.
9	Laptop para trabajo de campo	Unidad	1	Computador portátil apto para procesamiento de datos sísmicos con mínimo 32 GB de RAM DDR5, SSD de 1 TB, tarjeta gráfica dedicada con mínimo 8 GB VRAM, procesador Intel Core i7 (14 generación o superior) o equivalente, pantalla Full HD de 14 pulgadas, sistema operativo Windows 11 Pro y características de robustez adecuadas para trabajo de campo.
10	Garantía	Año	3	Garantía y soporte técnico para el sistema y todos sus componentes por un periodo mínimo de tres (3) años.
11	Entrenamiento	Unidad	1	Capacitación presencial para el personal designado por el Servicio Geológico Colombiano en el uso, operación y mantenimiento del sistema de adquisición sísmica, así como en el uso del software de adquisición y procesamiento de datos.

4. CONDICIONES DE SUMINISTRO DEL SISTEMA

El contratista deberá suministrar el sistema de exploración geofísica somera como una solución integral, garantizando la compatibilidad y correcto funcionamiento de todos los componentes que lo conforman.

Todos los equipos, accesorios, dispositivos, licencias de software y demás elementos suministrados deberán ser nuevos, originales, de fabricación reciente y encontrarse

en perfecto estado de funcionamiento, libres de defectos de fabricación o ensamblaje.

El sistema deberá entregarse completamente funcional, incluyendo todos los elementos necesarios para su operación en campo, tales como cables, conectores, adaptadores, dispositivos de almacenamiento, licencias de software, baterías, cargadores y cualquier otro accesorio requerido para su correcto funcionamiento, aun cuando estos no se encuentren descritos de manera explícita en la tabla de especificaciones técnicas.

El contratista deberá garantizar la compatibilidad e integración operativa entre los diferentes componentes del sistema, de tal manera que permitan la adquisición, visualización, almacenamiento y procesamiento inicial de los datos geofísicos obtenidos en campo.

Con la entrega del sistema, el contratista deberá suministrar al Servicio Geológico Colombiano la documentación técnica correspondiente, incluyendo manuales de operación, guías de instalación, licencias de software, certificados de garantía y cualquier otra información necesaria para el uso adecuado del equipo.

Igualmente, el contratista deberá realizar la instalación, configuración y verificación del correcto funcionamiento del sistema, asegurando que todos sus componentes operen de manera adecuada antes de su recibo a satisfacción por parte del supervisor del contrato.

5. GARANTÍA Y SOPORTE TÉCNICO

El contratista deberá otorgar garantía para el sistema de exploración geofísica somera y para todos los componentes que lo integran por un periodo mínimo de tres (3) años, contados a partir de la fecha de recibo a satisfacción por parte del supervisor del contrato. Para la atención de actividades de mantenimiento, soporte o reposición de componentes del sistema, el contratista deberá acreditar que cuenta con respaldo del fabricante o con un canal autorizado en el país que garantice la disponibilidad de soporte técnico, repuestos y servicios especializados durante el período de garantía.

Durante el periodo de garantía, el contratista deberá garantizar el correcto funcionamiento del sistema y de cada uno de sus componentes, incluyendo equipos, accesorios, sensores, software y demás elementos suministrados.

En caso de presentarse fallas de funcionamiento, defectos de fabricación o problemas asociados al desempeño del sistema, el contratista deberá realizar las actividades necesarias para su corrección, incluyendo diagnóstico, reparación o reemplazo de los componentes defectuosos, sin generar costos adicionales para el Servicio Geológico Colombiano.

El soporte técnico deberá incluir asistencia remota o presencial cuando sea requerido, así como el acompañamiento necesario para la solución de inconvenientes relacionados con el funcionamiento del sistema, la operación del software de adquisición o procesamiento y la interacción entre los diferentes componentes del equipo.

Cuando se requiera el reemplazo de algún componente, este deberá ser sustituido por un elemento nuevo o de iguales o superiores características técnicas al originalmente suministrado.

El contratista deberá indicar los canales de atención para soporte técnico, así como los tiempos estimados de respuesta para la atención de incidentes o fallas reportadas por el Servicio Geológico Colombiano.

6. CAPACITACIÓN

El contratista deberá realizar una capacitación presencial dirigida al personal designado por el Servicio Geológico Colombiano, orientada al uso, operación y manejo adecuado del sistema de exploración geofísica somera suministrado.

La capacitación deberá cubrir, como mínimo, los siguientes aspectos:

- Instalación y configuración básica del sistema de adquisición sísmica.
- Uso y operación de los sensores y accesorios que conforman el sistema.
- Operación de la fuente sísmica y demás elementos utilizados en campo.
- Uso del software de adquisición y visualización de datos sísmicos.
- Procedimientos básicos para el procesamiento de los datos adquiridos.

- Recomendaciones para el transporte, almacenamiento y mantenimiento del equipo.

La capacitación deberá realizarse una vez entregado e instalado el sistema, en la fecha que acuerden el contratista y el supervisor del contrato.

Como evidencia de la actividad, el contratista deberá entregar al supervisor del contrato un registro de asistencia firmado por los participantes, así como el material de apoyo utilizado durante la capacitación.

7. CONDICIONES DE ENTREGA Y RECEPCIÓN DEL EQUIPO

El sistema de exploración geofísica somera deberá ser entregado por el contratista en las instalaciones del Servicio Geológico Colombiano en la ciudad de Bogotá D.C., en la sede que determine el supervisor del contrato.

La entrega del sistema deberá incluir todos los equipos, componentes, accesorios, licencias de software, herramientas, cables, conectores, baterías, cargadores y demás elementos necesarios para su correcta operación, de conformidad con lo establecido en las especificaciones técnicas del presente Anexo Técnico.

Durante la entrega, el contratista deberá realizar la instalación, configuración y verificación del correcto funcionamiento del sistema, demostrando su operatividad mediante pruebas básicas de funcionamiento que permitan validar la correcta interacción entre los diferentes componentes del equipo.

El contratista deberá suministrar junto con el sistema la documentación técnica correspondiente, incluyendo manuales de operación, guías de instalación, licencias de software, certificados de garantía y demás información necesaria para el adecuado uso del equipo.

La recepción del sistema se realizará previa verificación por parte del supervisor del contrato del cumplimiento de las especificaciones técnicas, la integridad de los componentes suministrados y el correcto funcionamiento del sistema.

El recibo a satisfacción del equipo se formalizará mediante acta de entrega y recibo, suscrita por el contratista y el supervisor del contrato o la persona que este designe.

8. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN TÉCNICA

El sistema de exploración geofísica somera suministrado por el contratista será aceptado por el Servicio Geológico Colombiano una vez se verifique el cumplimiento de las condiciones establecidas en el presente Anexo Técnico.

Para efectos de la aceptación técnica, el supervisor del contrato verificará, como mínimo, los siguientes aspectos:

- Entrega completa del sistema de exploración geofísica somera, incluyendo todos los equipos, componentes, accesorios, licencias de software y demás elementos requeridos para su correcta operación, conforme a lo establecido en el numeral 3. Especificaciones técnicas del presente anexo.
- Cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas para cada uno de los componentes del sistema.
- Correcta instalación y configuración de los equipos y del software suministrado.
- Verificación del funcionamiento del sistema mediante pruebas básicas de operación que permitan evidenciar la adecuada interacción entre sus diferentes componentes.
- Entrega de manuales de operación, documentación técnica, licencias de software, certificados de garantía y demás información asociada al sistema.
- Realización de la capacitación al personal designado por el Servicio Geológico Colombiano para la correcta operación del sistema.

Una vez verificado el cumplimiento de los anteriores criterios, el supervisor del contrato procederá a suscribir el acta de entrega y recibo a satisfacción, mediante la cual se dejará constancia del cumplimiento de las condiciones técnicas del sistema suministrado.

Atentamente,



ADRIANA SANDOVAL SÁNCHEZ
SANDOX CIENTÍFICA LTDA
NIT 830086777-4