



Al contestar cite Radicado 20232110452343 Id: 1468737  
Folios: 13 Fecha: 2023-06-21 16:25:32  
Anexos: 1 ARCHIVOS INFORMÁTICOS (PDF, WORD, EXCEL, PPT, ZIP)  
Remitente: VICEPRESIDENCIA TECNICA  
Destinatario: OFICINA ASESORA JURIDICA

**PARA:** **Johanna Milena Aragón**  
Jefe Oficina Jurídica (e)

**DE:** **Carlos Alberto Rey González**  
Vicepresidente Técnico (e)

**ASUNTO:** **Modelos geofísicos de subsuelo para la investigación del potencial geotérmico del área de Iza**

Cordial saludo,

Nos encontramos en el proceso para contratar la realización de los "Modelos geofísicos de subsuelo para la investigación del potencial geotérmico del área de Iza". Por lo tanto, se solicita la publicación del Sondeo de Mercado en la plataforma de SECOP II.

Agradecemos la agilidad en la presentación de éste, ya que la fecha máxima de respuesta de dicho sondeo será hasta el próximo 30 de junio de 2023.

Cordialmente,

**Carlos Alberto Rey González**  
**Vicepresidente Técnico (E)**  
**Agencia Nacional de Hidrocarburos**

Anexos: Presupuesto Excel

Aprobó: Sait Khurama V. – Gerente Gestión del Conocimiento / Componente Técnico

Revisó: Nelson Gregorio Lizarazo – Experto G3 Grado 6 / Componente Técnico

Proyectó: Juan Carlos Ramirez Arias 6/Contrato 241 de 2023 / Componente Técnico

## SONDEO DE MERCADO

La ANH está adelantando el presente sondeo de mercado, con el fin de realizar el análisis económico y financiero que soportarán la determinación del presupuesto oficial de un posible proceso de selección contractual, si su Empresa se encuentra interesada en participar le agradecemos remitir la información solicitada, bajo los parámetros establecidos a continuación.

**NOTA:** La Agencia Nacional de Hidrocarburos – ANH, aclara que ni el envío de esta comunicación ni la respuesta a la misma generan compromiso u obligación de contratar, habida cuenta que no se está formulando invitación para participar en un concurso o proceso selectivo, sino, se reitera, se está realizando un sondeo de mercado del que eventualmente se puede derivar un proceso de selección para la elaboración de un contrato que permita ejecutar el proyecto

NUMERO DE PROCESO DE COTIZACION:	
DESCRIPCIÓN DE LA NECESIDAD:	<p>El Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 establecido por el Gobierno Nacional, destaca la necesidad de una “una transición energética justa, basada en el respeto a la naturaleza, la justicia social y la soberanía con seguridad, confiabilidad y eficiencia” a través del impulso de hojas de ruta para la implementación de Fuentes No Convencionales de Energía Renovable como la geotermia (Departamento Nacional de Planeación, 2022). En esta línea, el Ministerio de Minas y Energía-Minenergía, delegó en la Agencia Nacional de Hidrocarburos mediante resolución No 40234 de 23 de febrero de 2023 la elaboración de los insumos y apoyos necesarios para la continuidad en la formulación y diseño de la política pública de los siguientes recursos energéticos: geotermia, energía eólica e hidrogeno, captura, almacenamiento de y uso de carbono (CCUS), así como también las alternativas geológicas para el almacenamiento subterráneo de dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>), a través del aprovechamiento de fuentes No Convencionales de Energía-FNCE.</p> <p>Para el cumplimiento de esta delegación, se hace necesario ampliar el conocimiento del subsuelo en áreas con potencial geotérmico como en la región de IZA (Boyacá), cuyo calor almacenado se estima en 2.72 EJ y su potencial de generación eléctrica en 12.09 MWe (Alfaro et al., 2020).</p> <p>Los métodos geofísicos son técnicas de prospección que históricamente se han usado para la exploración del subsuelo, cuentan con amplias metodologías de investigación como el método de magnetotelúrica (MT), que se define como una técnica geofísica encargada de tomar información de la resistividad como propiedad física de los materiales del subsuelo, a partir del registro de las variaciones temporales de los campos eléctricos y magnéticos naturales de la tierra (Pous y Marcuello, 2003). Su profundidad de investigación depende tanto del tiempo de registro en cada estación de MT, como de los ciclos de actividad solar que reflejan el comportamiento de las bajas frecuencias y que son las que finalmente determinan la profundidad a la que llegará la señal magnetotelúrica. Adicionalmente, existe para los modelos magnetotelúricos 2D o 3D, una metodología conocida como pruebas de sensibilidad que son ampliamente usadas en diferentes exploraciones geofísicas, con el fin de definir la resolución de investigación de cada modelo, así como también para evaluar la confiabilidad de las características obtenidas durante las inversiones realizadas. Estas son generadas a partir de un proceso de modelado directo de los datos, en conjunto con las anomalías resultantes de los modelos de resistividad. La aplicabilidad del método magnetotelúrico se enfoca en caracterizar</p>

	la resistividad de las rocas del subsuelo, la cual va a estar influenciada, y a su vez nos permite identificar, la presencia de fluidos, zonas de intrusiones salinas, basamento ígneo-metamórfico, fuente de calor, niveles permeables e impermeables de sistemas geotérmicos hidrotermales, entre otros (Rodríguez-Rodríguez, 2018).										
<b>OBJETO A CONTRATAR:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de un modelo geológico-geofísico a partir de la adquisición, procesamiento e interpretación de datos de magnetotelúrica, gravimetría y magnetometría del sistema geotérmico de Iza (Boyacá).</li> </ul>										
<b>ALCANCE DEL OBJETO:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realización de un modelo 3D de resistividad de subsuelo con la implementación de un algoritmo de inversión 3D a partir de la adquisición, procesamiento e interpretación de datos magnetotelúricos.</li> <li>• Desarrollo de modelos de densidad mediante la adquisición, procesamiento e interpretación de datos de gravimetría para la identificación de anomalías del subsuelo en el área geotérmica de Iza (Boyacá).</li> <li>• Generación de un modelo de susceptibilidad magnética del subsuelo, a partir de datos magnetométricos.</li> <li>• Elaboración de modelos unidimensionales de resistividad a partir de adquisición de datos en campo usando el método de investigación electromagnética en dominio de tiempo o TDEM por sus siglas en inglés "Time-Domain Electromagnetic Method", para la caracterización del subsuelo en el área geotérmica de Iza (Boyacá).</li> <li>• Generación de un modelo geológico-geofísico a partir de la integración de los modelos magnetotelúricos, gravimétricos y magnetométricos</li> </ul>										
<b>IDENTIFICACIÓN DEL CONTRATO A CELEBRAR:</b>	Por definir										
<b>CÓDIGO UNSPSC</b> (The United Nations Standard Products and Services Code® - UNSPSC, Código Estándar de Productos y Servicios de Naciones Unidas), <b>correspondiente al bien, obra o servicios a contratar:</b>	<p>Identifique el o los Códigos UNSPSC:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>SEGMENTO</th> <th>FAMILIA</th> <th>CLASE</th> <th>PRODUCTO</th> <th>NOMBRE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>71</td> <td>7115</td> <td>711513</td> <td>71151306</td> <td>Servicios de geología</td> </tr> </tbody> </table>	SEGMENTO	FAMILIA	CLASE	PRODUCTO	NOMBRE	71	7115	711513	71151306	Servicios de geología
SEGMENTO	FAMILIA	CLASE	PRODUCTO	NOMBRE							
71	7115	711513	71151306	Servicios de geología							
<b>ASPECTOS TÉCNICOS:</b>	<p><b>I. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar un modelo 3D de resistividad de subsuelo con la implementación de un algoritmo de inversión 3D a partir de la adquisición, procesamiento e interpretación de datos magnetotelúricos.</li> <li>• Desarrollar modelos de densidad mediante la adquisición, procesamiento e interpretación de datos de gravimetría para la identificación de anomalías del subsuelo en el área geotérmica de Iza (Boyacá).</li> <li>• Generar un modelo de susceptibilidad magnética del subsuelo, a partir de datos magnetométricos.</li> <li>• Elaborar modelos unidimensionales de resistividad a partir de adquisición de datos en campo usando el método TDEM para la caracterización del subsuelo en el área geotérmica de Iza (Boyacá).</li> <li>• Generar un modelo geológico-geofísico a partir de la integración de los modelos magnetotelúrico, gravimétrico y magnetométrico.</li> </ul>										

## II. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:

El proyecto se ubica en el sistema geotérmico de Iza en el municipio de Iza, departamento de Boyacá Figura 1.

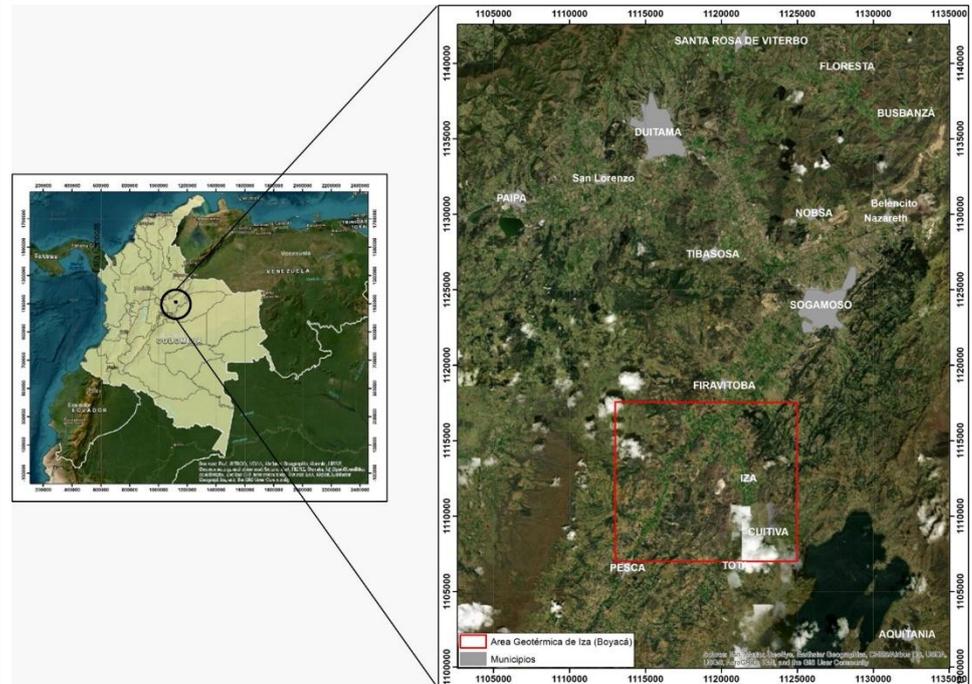


Figura 1. Ubicación regional del área de estudio en el municipio de Iza (Boyacá).

Se propone una cuadrícula de 15x8 kilómetros donde serán ubicadas las estaciones propuestas de la siguiente forma:

- **Malla Magnetotelúrica:** estaciones espaciadas 500 metros en la dirección NW-SE y 1000 metros en la dirección NE-SW para un total de 279 estaciones, con tiempo de adquisición mínimo de 16 horas, o el suficiente para alcanzar una profundidad de investigación de 10 kilómetros. Debe agregarse una estación remota con adquisición simultánea con la adquisición de las demás estaciones, ubicada a una distancia entre 30 y 50 kilómetros y en una región donde no exista ruido cultural. Se repetirá el 10% de las estaciones de manera aleatoria, en días no consecutivos a manera de control de calidad.
- **Malla TDEM, Gravimetría y Magnetometría:** estaciones espaciadas 1000 metros en la dirección NW-SE y 1000 metros en la dirección NE-SW para un total de 144 estaciones.

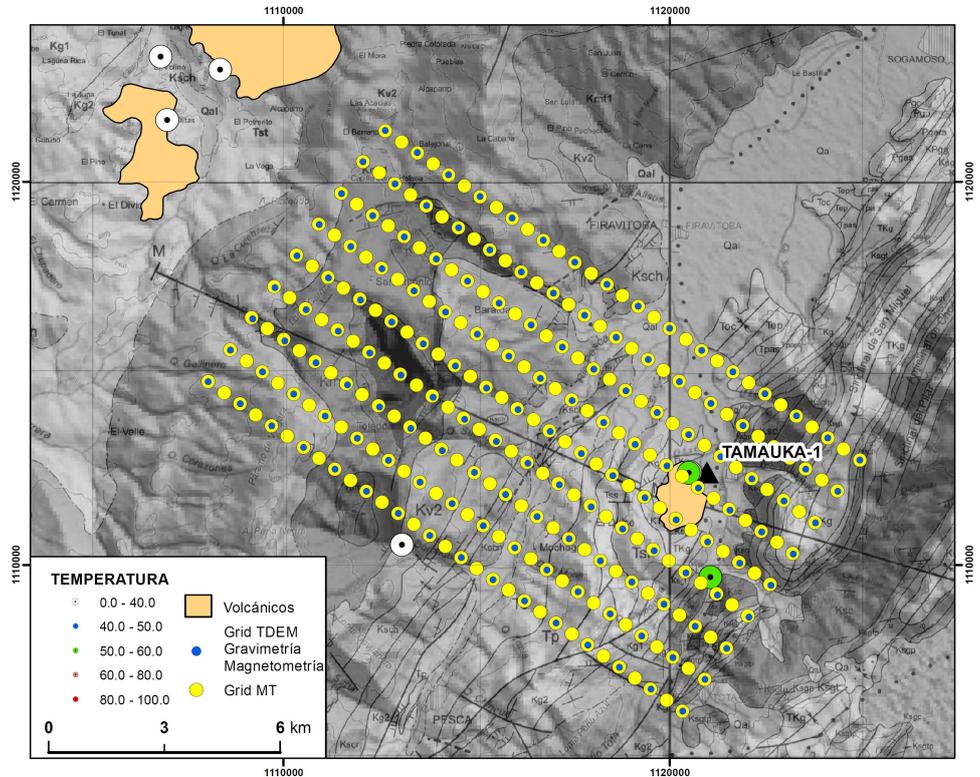


Figura 2. Propuesta de distribución de adquisición para el desarrollo del presente proyecto.

### III METODOLOGÍA

#### 1. PLAN OPERATIVO

Realizar la presentación del plan detallado de trabajo y metodología, el cronograma, hojas de vida de los profesionales que intervienen en el proyecto, previamente aprobadas, por la Agencia Nacional de Hidrocarburos-ANH, los equipos de adquisición y procesamiento a utilizar, las características y flujogramas de adquisición y procesamiento en campo.

El Contratista deberá realizar las socializaciones necesarias para la ejecución de las labores de campo, a nivel de comunidades, autoridades, entidades públicas, municipales, corporaciones autónomas regionales (en adelante, CARs) y demás que sean necesarias. Esta actividad se tendrá que llevar a cabo antes del inicio de la adquisición. Por ningún motivo el Contratista podrá realizar sus actividades de campo sin los permisos necesarios de las autoridades competentes y comunidades.

Definir estrategias, para situaciones en que el Contratista, (en particular, las cuadrillas de MT), lleguen a presentar problemas de Fuerza Mayor o Caso fortuito.

Antes del inicio de la adquisición, el contratista debe realizar el reconocimiento en campo. La ANH, considera que no es de carácter obligatorio la visita a la zona de trabajo, pero es preciso que los proponentes conozcan el área, razón por la cual el proponente podrá realizar la visita por su cuenta y riesgo. De todas maneras, es indispensable que el proponente declare por escrito dentro de la propuesta, el conocimiento de la zona de estudio y por tal razón, no podrá hacer reclamaciones

ni solicitar reajustes en los valores de los rubros respectivos, derivados del desconocimiento de las condiciones del área.

El Contratista deberá diseñar una estrategia a emplear en las socializaciones, y un plan operativo de campo, indicando la mejor estrategia a emplear, para la adquisición y procesamiento de los datos de MT. Es importante destacar las condiciones técnicas del proyecto en el sentido de:

Procedimientos para la aplicación de medidas de gestión ambiental.

Procedimientos en la adquisición de datos MT, TDEM, Gravimetría y Magnetometría (descripción y control de calidad de campo), prueba de sensores (metodología y procedimientos).

Procesamiento final e inversiones 1D/2D/3D (descripción, metodología y algoritmos).

## 2. ADQUISICIÓN DE CAMPO.

Antes del comienzo de la toma del dato el Contratista deberá haber realizado las pruebas experimentales, procesados esos datos y definidos los parámetros definitivos para la adquisición de los datos MT, TDEM, Gravimetría y Magnetometría. Posterior a ello, se entregará un informe a la ANH, o a quien este encargado de la supervisión, incluyendo toda la información adquirida, pruebas, calibraciones, archivos crudos y en cada paso del procesamiento para los diferentes datos adquiridos. En todo caso, el Contratista deberá mantener el más alto nivel de calidad en los datos adquiridos en campo.

Durante la adquisición de los datos se realizará un levantamiento geológico en la zona de estudio a medida que avance la adquisición, realizando descripciones de afloramientos, litologías, mineralogía, estructuras, toma de datos estructurales y demás rasgos que permitan una caracterización geológica de la zona de estudio y que puedan complementar la información existente de geología de superficie.

El procedimiento general para la adquisición de datos magnetotelúricos incluye la medición de las tres componentes del campo magnético ( $B_x - B_y - B_z$ ) y dos componentes del campo eléctrico ( $E_x - E_y$ ). El campo magnético es medido por medio de bobinas magnéticas enterradas en el terreno a profundidad de 20 a 30 cm. Dos de las bobinas son ubicadas de manera horizontal en las direcciones N-S y E-W; y una tercera en posición vertical, también enterrada para evitar perturbaciones externas (Figura 3). Las dos componentes del campo eléctrico son medidas por medio de dos pares de electrodos distribuidos como dos dipolos perpendiculares entre sí con orientación N-S y E-W (Figura 3). Una antena GPS debe ser conectada a la estación de registro, el cual debe ser alimentado por una batería adecuada para el tiempo de registro superior a 16 horas.

Debido a que en la zona donde se ubica el proyecto existen varias poblaciones, una alta densidad de carreteras, cultivos y otras fuentes de ruido electromagnético que puede afectar la calidad de los datos adquiridos, se hace indispensable garantizar un procedimiento que permita cuantificar el efecto de este ruido cultural local durante la adquisición. Para este fin, la totalidad de la adquisición debe ser acompañada de un registro simultáneo de una estación ubicada en una ubicación entre 20 y 50 km, donde se garantice que no hay ruido cultural que pueda afectar dicho registro. Este será usado durante el procesamiento como referencia para eliminar o reducir el efecto del ruido local en las estaciones adquiridas dentro del área de estudio.

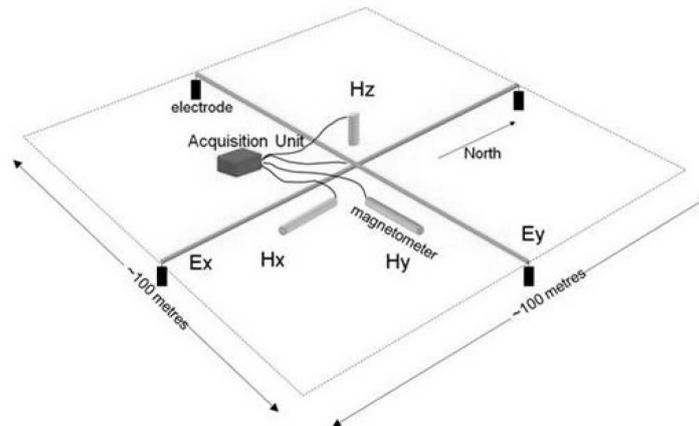


Figura 3. Diseño del tendido para la medición de datos magnetotéluricos. Tomado de Leeuwen (2016).

La fuerza del campo magnético terrestre es influenciada por el “clima espacial”, el cual es causado principalmente por la actividad solar (erupciones de plasma, llamaradas solares, entre otras). Es importante mantener un registro de dicha actividad solar, el cual puede ser obtenido del Space Weather Prediction Center (<https://www.swpc.noaa.gov/>), con el fin de monitorear posibles variaciones que puedan afectar los registros magnetotéluricos adquiridos en el proyecto.

La adquisición de los datos TDEM permite una mayor resolución en la zona más somera de investigación, desde algunos cientos de metros hasta algunos kilómetros de profundidad. Estos datos serán adquiridos de modo que se pueda alcanzar una profundidad de entre 300 a 500 metros, utilizando el método de momento doble (dual moment measurements), para lo cual el contratista debe presentar las especificaciones de los equipos a usar y el diseño de la adquisición con la especificación del tamaño de los circuitos transmisor y receptor.

La adquisición de los datos de gravimetría debe realizarse con gravímetros cuya sensibilidad sea igual o menor a 0.005 miligals. Esta adquisición debe estar acompañada de información de estaciones Base en el área de estudio con el fin de realizar los amarres, y mediciones adicionales para determinar la deriva instrumental. Para el caso de los datos magnetométricos, los magnetómetros usados deben tener una sensibilidad igual o menor a 0.01 nano Teslas.

Datos de resistividad eléctrica, susceptibilidad magnética y densidad en diferentes unidades estratigráficas y litologías diferentes de esta región deberán ser usados con el fin de caracterizar mejor las unidades aflorantes para la etapa de modelamiento e inversión. Se debe contemplar la medición de cerca de 20 muestras diferentes.

### 3. PROCESAMIENTO DE LOS DATOS ADQUIRIDOS.

Para efectos del control de los datos adquiridos, estos serán revisados por la ANH, o a quien se designe, máximo un día calendario después de su adquisición. Si esos datos no son aprobados por la ANH deberán ser adquiridos nuevamente. Igualmente, esta actividad debe estar descrita y entregada en los respectivos reportes e informes.

El procesamiento de los diferentes datos adquiridos debe estar enfocado en la evaluación de la calidad de los mismos, correcciones por ruido local, como en el caso de los datos de magnetotelúrica, así como el posterior procesamiento para alcanzar los objetivos finales del modelo resistivo 1D-2D y 3D. Estos modelos deben ser sujetos a un análisis de sensibilidad que permita establecer la confiabilidad de los rasgos observados. Los datos de TDEM deberán ser incluidos en el procesamiento de los datos de magnetotelúrica con el fin de evaluar la calidad de estos últimos en la región somera y la posibilidad de una distorsión galvánica, así como también correcciones estáticas.

Los datos de gravimetría deben ser reducidos al Geoide por medio de múltiples correcciones, tales como deriva y mareas, aire libre, Bouguer, topográfica, latitud. Adicionalmente debe calcularse la gravedad Observada y Teórica con el fin de calcular las anomalías de Bouguer y de Aire Libre. Estos datos serán representados en mapas con el fin de analizar su distribución y variabilidad regional.

De manera similar, los datos magnetométricos serán procesados aplicando múltiples correcciones como la diurna e IGRF hasta lograr el cálculo de la Anomalía de la intensidad magnética de Campo Total, y posteriormente su respectiva reducción al Ecuador. Las anomalías regional y residual también serán calculadas para la zona de estudio aplicando los algoritmos y filtros necesarios para depurar la señal medida.

Los procedimientos, algoritmos, filtros, herramientas, software y otros detalles del procesamiento deben ser presentados en el presente sondeo, indicando sus ventajas y desventajas en el eventual uso de estas herramientas.

#### 4. PREPARACIÓN DE INFORMES Y ENTREGA DE RESULTADOS.

Se deberán entregar los reportes y productos en los tiempos y con las características que se establecerán dentro de los aspectos técnicos del Contrato. Se requiere la entrega oportuna y con la periodicidad definida para efectuar un control de calidad sobre la información adquirida y procesada.

#### 5. DESCRIPCIÓN DE LOS COMPROMISOS Y ACTIVIDADES

- El Contratista deberá suministrar los equipos necesarios para la adquisición y preprocesamiento de la información.
- Realizar el plan detallado de trabajo, cronograma, metodología y características del plan de adquisición de datos.
- Informar sobre las actividades necesarias para la ejecución de labores de campo a nivel de entidades públicas, municipales y demás que sean necesarias.
- Recopilar información geocientífica relacionada con el tema y el área de interés.
- Para la planeación de la adquisición se deberá considerar la cantidad de equipos necesarios, para poder llevar a cabo la labor, objeto del Contrato, en los tiempos estipulados, y el tiempo de lectura de los equipos, teniendo en cuenta que la profundidad de investigación es del orden de

aproximadamente 10 km. Así mismo, se realizarán las pruebas experimentales al inicio del levantamiento para determinar los parámetros más idóneos para la adquisición de las líneas magnetotéluricas. El levantamiento topográfico de la malla de trabajo debe ser a nivel centimétrico. Para la información gravimétrica se deberán hacer los cierres respectivos y para la información magnetométrica se deberán establecer las estaciones fijas para las correcciones del caso.

- En cuanto a la adquisición magnetotélurica, el procesamiento en campo de las series de tiempo será realizado usando un procesamiento robusto adecuado para el tipo de ruido presente en los sitios remotos de Colombia, principalmente ruidos esféricos, usando referencia remota por medio de un sitio de referencia fijo. Para apoyar la revisión de los datos utilizando procedimientos convencionales de control de calidad, si el procesamiento estándar FFT está disponible, esto será completado en todas las series de tiempo y los resultados deben ser entregados con los archivos en formato EDI y ASCII.
- Definir contraste entre materiales y presentar el modelo de resistividades.
- Inferir o estimar el basamento rocoso a partir de la interpretación geológica-geofísica.
- Inferir o estimar el nivel freático sugiriendo anomalías que puedan ser interpretadas como cuerpos de agua en el subsuelo.
- Identificar o inferir zonas de fractura.
- Resolver el corrimiento estático del método MT mediante las mediciones obtenidas por el TDEM
- Las imágenes y los mapas resultantes del presente proyecto deberán ser entregados, en formato TIFF y PDF de alta resolución.
- Se realizarán informes de avance de las actividades e informe final del proyecto el cual debe enfocarse en la geología y la fiabilidad y eficacia de los datos.
- Integrar la interpretación geofísica a la información geológica y geofísica histórica del área de trabajo.
- Presentar un modelo geológico-geofísico 3D del área de estudio con su respectiva incertidumbre derivada del análisis de sensibilidad, así como las posibles anomalías detectadas que puedan corresponder a cuerpos intrusivos o subvolcánicos en la zona de estudio, así como otras anomalías de fluidos o de alta temperatura que puedan ser de interés como recursos geotérmicos en la región.

#### **IV OBLIGACIONES**

a) Archivo Power Point con la presentación técnica inicial del proyecto, en la cual deberá contemplarse el cronograma de actividades, equipos disponibles (previa verificación), organigrama, hojas de vida del equipo de profesionales que harán parte del proyecto, metodología y plan de trabajo detallado.

	<p>b) Datos crudos (Raw Data) de los diferentes métodos adquiridos durante la ejecución del proyecto, en los formatos originales y planos con sus respectivas especificaciones SIG (tabla con nombre de estación, coordenadas X, Y, Z, dato crudo y/o transformación con sus respectivas extensiones de acuerdo con el software utilizado).</p> <p>c) Informes semanales de adquisición de datos.</p> <p>d) Datos procesados en los formatos respectivos según el método geofísico con salidas y extensiones de acuerdo los softwares utilizados, con sus especificaciones SIG (tabla con nombre de estación, coordenadas X, Y, Z, dato crudo y/o transformaciones).</p> <p>e) Informes semanales del procesamiento de los datos adquiridos.</p> <p>f) Archivo Power Point de la presentación Final de los resultados proyecto, con la debida explicación, argumentación, soportes y estadísticas de los resultados obtenidos.</p> <p>g) Modelo geológico-geofísico integrado, 2D y 3D del sistema geotérmico de Iza (Boyacá).</p> <p><b>COMPONENTES SOCIAL Y AMBIENTAL</b></p> <p>El Contratista deberá asumir dentro del proyecto el componente de tipo social y ambiental que permita la viabilidad de las actividades objeto a contratar en el marco de las buenas prácticas.</p> <p>La ANH supervisará eventualmente (3 días cada mes durante la ejecución del proyecto) las actividades técnica, social y ambiental en las labores de campo y para esto el Contratista debe proporcionar el transporte terrestre dentro del área de trabajo que facilite su supervisión.</p> <p><b>REFERENCIAS</b></p> <p>Alfaro, C., Rueda, J., Casallas, Y., Rodriguez, G., &amp; MaloJaison. (2020). <i>Estimación Preliminar del Potencial Geotérmico de Colombia</i>. Bogotá.</p> <p>Leeuwen, W. A. van. (2016). <i>Geothermal exploration using the magnetotelluric method</i> [UU Dept. of Earth Sciences]. Retrieved from <a href="https://dspace.library.uu.nl/handle/1874/340000">https://dspace.library.uu.nl/handle/1874/340000</a></p> <p><b>DURACIÓN DEL PROYECTO</b></p> <p>El plazo de ejecución del proyecto es de cinco (5) meses, en todo caso, no puede superar el 29 de diciembre de 2023.</p>
<p><b>LUGAR DE EJECUCIÓN:</b></p>	<p>Municipio de Iza (Boyacá) y Bogotá D.C</p>
<p><b>PROPUESTA ECONÓMICA:</b></p>	<p>El presupuesto de valor equivalente al proyecto deberá ser calculado para los diferentes componentes técnicos que integran el proyecto. Con relación a la tabla denominada PRESUPUESTO, (se anexa formato para el cálculo del presupuesto). Dicho valor será presentado en pesos colombianos, y deberá tener incluido todos los costos directos e indirectos, con sus respectivas tasas, impuestos, y contribuciones establecidos por las diferentes autoridades nacionales, departamentales o municipales y dentro de estos mismos niveles territoriales, los impuestos, tasas y contribuciones establecidos por las diferentes autoridades, además de todos los gastos de administración contingentes y todos aquellos que resulten necesarios para la correcta y adecuada ejecución del Contrato en las condiciones de tiempo requeridas.</p>

	<p>Las tarifas deben ser sumas fijas, no sujetas a reajuste o modificaciones de ninguna clase.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para la formulación del presupuesto, las compañías, deberán tener en cuenta las tarifas de remuneración del personal, las cuales incluye el sueldo, cargas sociales, gastos generales, bono por concepto de utilidades y cualquier prima o bonificación por trabajo fuera de la sede.</li> <li>• El proyecto de procesamiento de datos deberá realizarse en la ciudad de Bogotá, con el fin de facilitar las labores de supervisión.</li> </ul> <p>El proponente debe considerar que, por diversos motivos, la entidad puede prescindir de la solicitud de alguno(s) de los productos al momento de publicar pliegos en un proceso de selección, por lo tanto, debiera cotizar sus productos como si los fuese a contratar individualmente y no en conjunto.</p>
<b>MIPYMES:</b>	<p>Por favor marcar con una X si el cotizante es o no MIPYME domiciliada en Colombia, observándose los rangos de clasificación empresarial establecidos, de conformidad con la Ley 590 de 2000 y el Decreto 1074 de 2015.</p> <p style="text-align: center;"><b>SI ___ NO ___</b></p>
<b>EMPRENDIMIENTO S Y EMPRESAS DE MUJERES:</b>	<p>Por favor marcar con una X si el cotizante es o no emprendimiento o empresa de mujeres, entendida esta cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Más del cincuenta por ciento (50%) de las acciones, partes de interés o cuotas de participación de la persona jurídica pertenezcan a mujeres y los derechos de propiedad hayan pertenecido a estas durante al menos el último año.</li> <li>➤ Cuando por lo menos el cincuenta por ciento (50%) de los empleos del nivel directivo de la persona jurídica sean ejercidos por mujeres y éstas hayan estado vinculadas laboralmente a la empresa durante al menos el último año en el mismo cargo u otro del mismo nivel.</li> </ul> <p>Se entenderá como empleos del nivel directivo aquellos cuyas funciones están relacionadas con la dirección de áreas misionales de la empresa y la toma de decisiones a nivel estratégico. En este sentido, serán cargos de nivel directivo los que dentro de la organización de la empresa se encuentran ubicados en un nivel de mando o los que por su jerarquía desempeñan cargos encaminados al cumplimiento de funciones orientadas a representar al empleador.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Cuando la persona natural sea una mujer y haya ejercido actividades comerciales a través de un establecimiento de comercio durante al menos el último año.</li> <li>➤ Para las asociaciones y cooperativas, cuando más del cincuenta por ciento (50%) de los asociados sean mujeres y la participación haya correspondido a estas durante al menos el último año.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>SI ___ NO ___</b></p>

A continuación, la tabla del personal mínimo con sus perfiles que la ANH exigirá para la ejecución del proyecto:

RECURSO HUMANO	CANTIDAD	PERFIL PROFESIONAL	DEDICACIÓN %	EXPERIENCIA PROFESIONAL	EXPERIENCIA ESPECÍFICA
Director del proyecto	1	Profesional en Ciencias de la Tierra o Ingeniero de Petróleos o Ingeniero Electrónico con	100%	Mínimo 5 años de experiencia general en el ejercicio de su profesión	Experiencia profesional específica como profesional en mínimo cinco (5) proyectos (o cuatro años si la experiencia está certificada en tiempo) de adquisición geofísica, como supervisor o director o coordinador

		Maestría en Geofísica			
Coordinador de campo	1	Profesional en Ciencias de la Tierra o Ingeniero electrónico o Físico con maestría en geofísica	100%	Mínimo 5 años de experiencia general en el ejercicio de su profesión	Experiencia profesional específica como profesional en mínimo cuatro (4) proyectos (o tres años si la experiencia está certificada en tiempo) de adquisición geofísica, como jefe de Grupo o como coordinador de actividades en campo
Profesional en adquisición de datos Magnetotelúricos	6	Profesional en Ciencias de la Tierra, Ingeniero o físico.	100%	Mínimo 5 años de experiencia general en el ejercicio de su profesión	Experiencia profesional específica como profesional en mínimo tres (3) proyectos (o dos años si la experiencia está certificada en tiempo) de adquisición o procesamiento de datos de magnetotelúrica.
Profesional en adquisición de datos Gravimétricos	2	Profesional en ciencias de la tierra, Ingeniero o Físico.	100%	Mínimo 5 años de experiencia general en el ejercicio de su profesión	Experiencia profesional específica como profesional en mínimo tres (3) proyectos (o dos años si la experiencia está certificada en tiempo) de adquisición o procesamiento de datos gravimétricos.
Profesional en adquisición de datos Magnetométricos	2	Profesional en Ciencias de la Tierra, Ingeniero o físico.	100%	Mínimo 5 años de experiencia general en el ejercicio de su profesión	Experiencia profesional específica como profesional en mínimo tres (3) proyectos (o dos años si la experiencia está certificada en tiempo) de adquisición o procesamiento de datos magnetométricos.
Profesional en procesamiento de datos Magnetotelúricos	2	Profesional en ciencias de la tierra, Ingeniero o Físico.	100%	Mínimo 5 años de experiencia general en el ejercicio de su profesión	Experiencia profesional específica como profesional en mínimo tres (3) proyectos (o dos años si la experiencia está certificada en tiempo) de procesamiento de datos de magnetotelúrica.
Profesional en procesamiento de datos Gravimétricos	1	Profesional en Ciencias de la Tierra, Ingeniero o Físico.	100%	Mínimo 5 años de experiencia general en el ejercicio de su profesión	Experiencia profesional específica como profesional en mínimo tres (3) proyectos (o dos años si la experiencia está certificada en tiempo) de procesamiento de datos gravimétricos y magnetométricos.
Profesional en procesamiento de datos Magnetométricos	1	Profesional en Ciencias de la Tierra, Ingeniero o Físico.	100%	Mínimo 5 años de experiencia general en el ejercicio de su profesión	Experiencia profesional específica como profesional en mínimo tres (3) proyectos (o dos años si la experiencia está certificada en tiempo) de procesamiento de datos gravimétricos y magnetométricos.
Profesional en interpretación de datos geofísicos	2	Profesional en Ciencias de la Tierra, Ingeniero o Físico.	100%	Mínimo 5 años de experiencia general en el ejercicio de su profesión	Experiencia profesional específica como profesional en mínimo tres (3) proyectos (o dos años si la experiencia está certificada en tiempo) de procesamiento de datos magnetotelúricos, gravimétricos y magnetométricos.
Topógrafo	1	Tecnólogo o Profesional en topografía	100%	Mínimo 10 años de experiencia general en el ejercicio de su profesión	Experiencia específica en mínimo seis (6) proyectos (o cinco años si la experiencia está certificada en tiempo) como topógrafo en proyectos de adquisición de datos geofísicos.
Profesional Ambiental	1	Ingeniero Ambiental o profesional en Ciencias de la Tierra con maestría en	100%	Mínimo 10 años de experiencia general en el ejercicio de su profesión	Experiencia específica como profesional en mínimo seis (6) proyectos (o cinco años si la experiencia está certificada en tiempo) en proyectos de adquisición de datos geofísicos.

		ciencias ambientales			
Profesional Social	1	Sociólogo o Trabajador Social con maestría en ciencias sociales	100%	Mínimo 10 años de experiencia general en el ejercicio de su profesión	Experiencia específica como profesional en mínimo seis (6) proyectos (o cinco años si la experiencia está certificada en tiempo) en proyectos de adquisición de datos geofísicos.

Se solicita no modificar la tabla para efecto de comparación de propuestas.

**PRESENTACIÓN DE INQUIETUDES Y OBSERVACIONES:** Las firmas interesadas podrán presentar la inquietudes u observaciones que surjan del presente sondeo de mercado al correo electrónico: [estudios.mercado@anh.gov.co](mailto:estudios.mercado@anh.gov.co), hasta del día **26 de junio de 2023**.

**ENTREGA DE INFORMACIÓN DEL SONDEO DE MERCADO:** Las firmas invitadas deberán presentar la información solicitada en el presente sondeo de mercado al correo electrónico: [estudios.mercado@anh.gov.co](mailto:estudios.mercado@anh.gov.co), antes del día **30 de junio de 2023**.

**Carlos Alberto Rey González**  
Vicepresidente Técnico (E)  
Agencia Nacional de Hidrocarburos

Aprobó: Sait Khurama Velázquez – Gerente de Gestión del Conocimiento/Componente Técnico

Revisó: Nelson Gregorio Lizarazo – Experto G3 Grado 6 / Componente Técnico

Proyectó: Juan Carlos Ramirez Arias Contrato 241 de 2023 / Componente Técnico