



Al contestar cite Radicado 20232110862033 Id: 1547379

Folios: 11 Fecha: 2023-12-29 08:49:20

Anexos: 1 ARCHIVOS INFORMÁTICOS (PDF, WORD, EXCEL, PPT, ZIP)

Remitente: VICEPRESIDENCIA TECNICA

Destinatario: OFICINA ASESORA JURIDICA

## 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

### I. NUMERO DE PROCESO DE COTIZACION:

### II. DE LA NECESIDAD:

El Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 “Colombia Potencia Mundial De La Vida” establecido por el Gobierno Nacional, destaca la necesidad de “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 (DNP, 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.

Para el cumplimiento de esta delegación, se hace necesario ampliar el conocimiento del subsuelo en áreas con potencial geotérmico como en las zonas volcánicas de la Cordillera Central, una de las zonas con mayor potencial geotérmico del país (Alfaro et al., 2020).

Los métodos geofísicos son técnicas de prospección que históricamente se han usado para la exploración del subsuelo y en la exploración geotérmica a nivel mundial (Leeuwen, 2016). Estos se basan en sus propiedades físicas y químicas, como su densidad, conductividad, magnetismo, composición química, fluidos intersticiales, temperatura, entre otras propiedades. Así mismo, los métodos geofísicos permiten ser aplicados a diferentes escalas, que generalmente van a estar asociadas a diversas plataformas de adquisición, (satelital, aeroportadas, vehículos no tripulados, terrestres).

La aplicación de los métodos geofísicos en la exploración geotérmica permite delimitar cuerpos de interés, como domos subvolcánicos, o cuerpos intrusivos, así como zonas de alteración química por actividad

hidrotermal, y zonas de anomalías magnéticas asociadas a mineralizaciones hidrotermales o anomalías termales de alta temperatura que pueden reflejarse en la susceptibilidad magnética de las rocas, además de ser base para el cálculo del flujo de calor en amplias regiones a partir del cálculo de la profundidad del basamento magnético o Isoterma de Curie.

Cada una de estas aplicaciones, requiere un set de datos de métodos geofísicos particulares, que, al ser combinados en un mismo modelo, permiten obtener un conocimiento robusto de las zonas de estudio. Es por esto que se plantea en este proyecto la adquisición, procesamiento e interpretación de datos gravimétricos Y magnetométricos por medio de una plataforma aeroportada que permita un cubrimiento rápido y eficiente de las zonas de estudio.

### III. OBJETO A CONTRATAR:

Caracterización aerogeofísica por gravimetría y magnetometría en zonas de interés de la Cordillera Central

### IV. CÓDIGO UNSPSC (The United Nations Standard Products and Services Code® - UNSPSC, Código Estándar de Productos y Servicios de Naciones Unidas), correspondiente al bien, obra o servicios a contratar:

Identifique el o los Códigos UNSPSC:

SEGMENTO	FAMILIA	CLASE	NOMBRE
71	7111	711122	Otros servicios de registración
81	8115	811519	Geofísica
81	8115	811517	Geología

## ASPECTOS TÉCNICOS Y ACTIVIDADES A EJECUTAR:

### I.-ACTIVIDADES ESPECÍFICAS:

- Construir un modelo 3D de densidad mediante la adquisición, procesamiento e interpretación de datos de aerogravimetría para la identificación de anomalías del subsuelo en las zonas de interés de la Cordillera Central (Alfaro et al., 2020).
- Construir un modelo 3D de resistividad de subsuelo a partir de la adquisición, procesamiento e interpretación de datos aeromagnetométricos en las zonas de interés de la Cordillera Central (Alfaro et al., 2020).
- Generar un modelo de susceptibilidad magnética del subsuelo, a partir de datos aeromagnetométricos en las zonas de interés de la Cordillera Central (Alfaro et al., 2020).
- Generar un modelo geológico-geofísico a partir de la integración de los modelos gravimétricos y magnetométricos para las zonas de interés de la Cordillera Central (Alfaro et al., 2020).

### II. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:

El proyecto se ubica en la Cordillera Central (Figura 1) abarcando áreas de los departamentos de Nariño, Cauca y Huila. Incluye áreas de interés en la Cordillera Central con líneas de vuelo espaciadas cada 500 metros para un total de adquisición lineal de 8300 kilómetros.

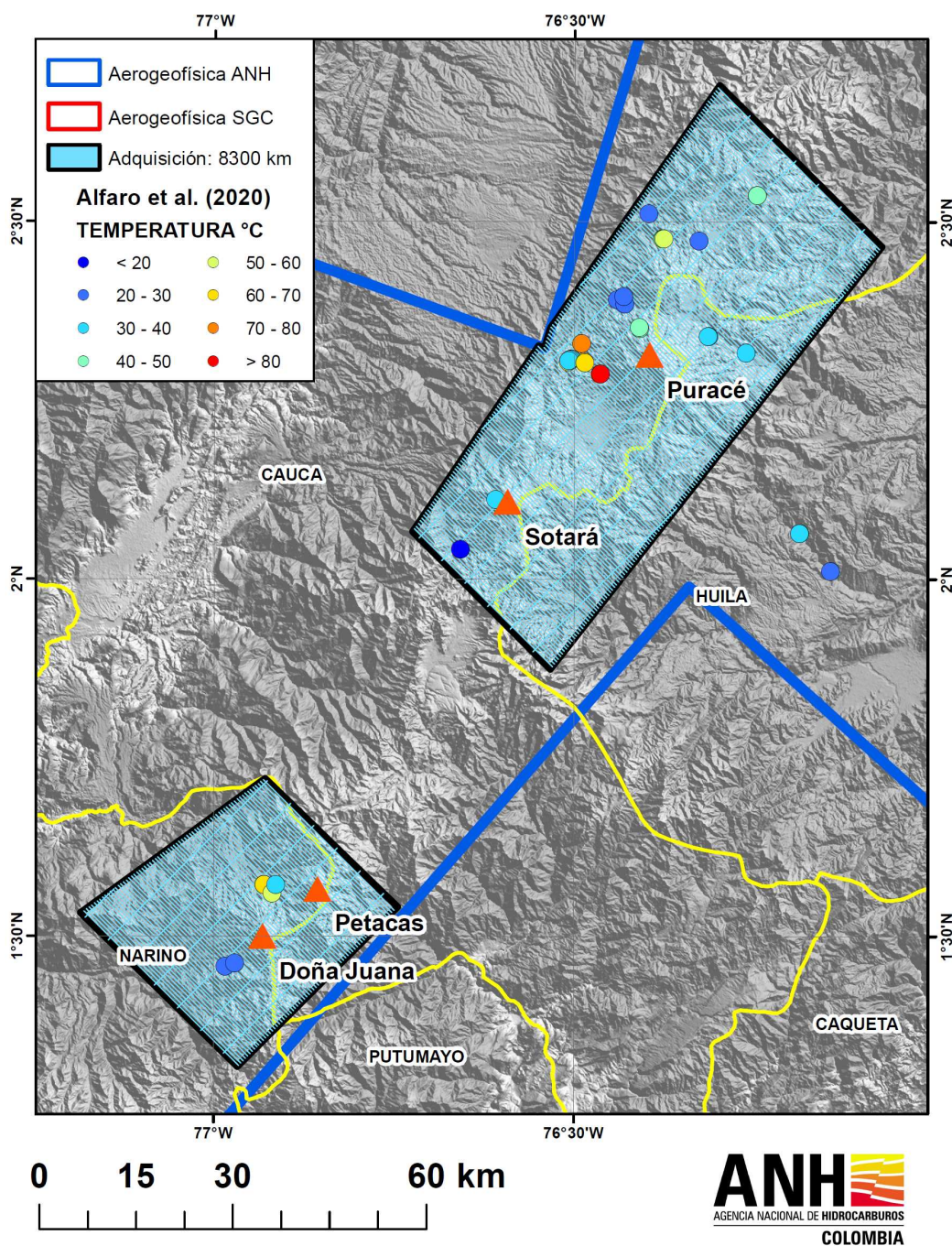


Figura 1. Ubicación regional del área de estudio en la Cordillera Central.

### III. METODOLOGÍA

- 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, procesamiento, modelamiento e interpretación.

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. Además, se deben definir estrategias, para situaciones en que los grupos de adquisición del Contratista 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 de los datos. 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 de Gravimetría y Magnetometría (descripción y control de calidad de campo), prueba de sensores (metodología y procedimientos).
- Procesamiento final e inversiones 2D/3D (descripción, metodología y algoritmos).

#### ADQUISICIÓN DE CAMPO.

Las especificaciones de la adquisición se presentan en la Tabla 1

Tabla 1. Requerimientos de adquisición aerogeofísica

Área de Trabajo	Area km <sup>2</sup>	Altura de vuelo sobre el terreno (m)	Longitud de vuelo (km lineales planos)	Dirección de vuelo	Distancia entre líneas de vuelo (m)	Dirección líneas de control	Distancia entre líneas de control (m)
Cordillera Central	3809	500	8300	N45W	500	N45E	5000

- Especificaciones de Vuelo

El control de calidad de los datos debe ser realizado en el campo de manera diaria.

Las líneas de vuelo deben ser realizadas consecutivamente, cualquier cambio por razones externas deberá ser consultado y aprobado por la interventoría asignada.

Las secciones de líneas principales voladas nuevamente para completar una línea principal deben cruzar las líneas de control en cualquier extremo y unirse a la línea original principal en un ángulo bajo en un punto

donde los datos son aceptables. Todos los segmentos de una línea principal deben comenzar y terminar por el cruce de las líneas de control o una línea perimetral. Así mismo, los segmentos de una línea de control deben empezar y terminar cruzando una línea principal común.

Todas las líneas principales deben intersectar un mínimo de dos (2) líneas de control. No se aceptarán brechas en los productos finales. El contratista debe volver a volar líneas o partes de líneas donde las especificaciones de la Tabla 1 no se cumplan, asumiendo todos los gastos derivados de esta actividad.

Líneas principales y líneas de control: se debe volar a la misma altura en los puntos de intersección. Las tolerancias de altura se limitarán a una diferencia de no más de 15 metros entre las líneas principales y líneas de control. Cuando las condiciones del terreno o de seguridad no permitan alcanzar este límite de tolerancia, se podrán aceptar diferencias mayores desde que sean discutidas y aprobadas previamente por la Interventoría asignada.

Especificaciones diurnas: una tolerancia máxima de 3 nT (pico a pico) de desviación por un periodo de un minuto para la estación base magnética.

- Requerimientos de Calibración

La calibración y pruebas de la instrumentación geofísica son un componente importante del proyecto, de modo que los datos sean exactos y de alta calidad, y para que los problemas del instrumento sean rápidamente detectados y corregidos. Estos incluyen los siguientes:

Prueba de retrasos de registro (Lag test).

Prueba del altímetro del Radar.

Prueba de navegación electrónica.

Calibración del sensor de la Estación base magnética.

Calibración de frecuencia (10 Hz Magnetómetro, 1 Hz Espectrómetro).

Calibración Cósmica.

Calibración de Radón

Calibración de atenuación con la altura.

- Requerimientos específicos de los equipos

#### Magnetómetro

El sensor se puede fijar en una instalación del tipo "tail stinger" ó "wing tip". Los magnetómetros montados en las aeronaves ("tail stinger", "wing tip") requerirán compensaciones.

Estaciones de Magnetometría en tierra: Estación Base: Requerida

Altímetro del Radar: Rango mínimo: 0 - 2500 pies. Precisión (mínima): 2%

Altímetro barométrico: Precisión (mínima): 2%

Espectrómetro: Debe ser un espectrómetro de 256 canales con 2056 pulgadas cúbicas (33,6 litros) de cristal de detección orientado hacia abajo. Adicionalmente, debe usarse un detector de 256 pulgadas cúbicas (4,2 litros) orientado hacia arriba.

GPS: Sistema diferencial en tiempo real para la navegación: Requerido.

GPS en la estación de base en tierra: Requerido. Como alternativa se podrá hacer uso de la red mundial de estaciones base. El método a utilizar deberá ser especificado dentro de la propuesta técnica.

Deberá realizar grabación de los datos crudos de GPS a bordo de la aeronave y corrección diferencial de éstos después del vuelo usando el GPS de la estación base de tierra para todos los vuelos. Esta trayectoria de vuelo corregida diferencialmente (x, y, z) será la base del producto final.

## 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, así como el posterior procesamiento para alcanzar los objetivos finales del modelo resistivo 2D-3D. Estos modelos deben ser sujetos a un análisis de sensibilidad que permita establecer la confiabilidad de los rasgos observados.

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.

- **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.

- **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 los equipos necesarios, para poder llevar a cabo la labor, objeto del Contrato, en los tiempos estipulados. Así mismo, se realizarán las pruebas de calibración. 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.
- Estimar la composición de las diferentes unidades y su distribución en el subsuelo a partir de la interpretación geológica-geofísica.
- Estimar la geometría del basamento magnético o Isoterma de Curie
- Estimar el flujo de calor en superficie y gradiente geotérmico a 3 km de profundidad a partir de la inversión de datos gravimétricos y magnetométricos tomando en cuenta las propiedades de densidad y su relación con la conductividad térmica.
- 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, y otras anomalías de que puedan ser de interés como recursos geotérmicos en la región.

#### IV. PRODUCTOS Y ACTIVIDADES RELACIONADAS

##### 1. Adquisición de Datos Aerogeofísicos

- Adquirir información aerogeofísica en las zonas de interés de la Cordillera Central según los parámetros de la Tabla 1, incluyendo datos de gravimetría y magnetometría en una longitud total de 8300 km lineales planos; siguiendo los lineamientos del apartado correspondiente a ADQUISICION DE CAMPO del presente documento.
- Preprocesar los datos en campo evaluando la calidad de los mismos, enviando reportes diarios, de modo que pueda repetirse la adquisición de aquellos datos anómalos.
- Se deben cubrir los gastos necesarios para el desarrollo de las actividades de supervisión que se detallan en el formato de Propuesta Económica

##### 2. Modelo Magnético-Gravimétrico 3D

- Procesar los datos gravimétricos medidos con sus respectivas correcciones como deriva y mareas, aire libre, Bouguer, topográfica, latitud. Adicionalmente debe calcularse la gravedad Observada y Teórica
- 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.
- Procesar los datos magnetométricos con las correcciones como la diurna e IGRF, entre otras.
- Calcular la Anomalía de la intensidad magnética de Campo Total, y su respectiva reducción al Ecuador.
- Calcular las anomalías regional y residual para la zona de estudio aplicando los algoritmos y filtros necesarios para depurar la señal medida
- Calcular la isoterma de Curie y realizar un modelamiento del flujo de calor en superficie
- Realizar una interpretación geológica 3D de las anomalías observadas integrando la información geológica de superficie y subsuelo.

##### 3. Modelo Geológico-Geofísico Integrado

- Realizar una inversión conjunta de los datos adquiridos a partir del modelo geológico preliminar que permita identificar las estructuras geológicas, basamento, fluidos, zonas de fracturamiento, anomalías de densidad/conductividad/resistividad/composición, y zonas de interés geotérmico
- Representar los resultados por medio de perfiles geológicos longitudinales y transversales a las estructuras, así como también, mapas a diferentes profundidades y visualizaciones 3D de los cuerpos o anomalías identificados.
- Calcular el flujo de calor a partir de los datos de densidad, susceptibilidad magnética (isoterma de Curie) y composición ratiométrica en la zona de estudio.
- Los resultados del modelo deben suministrarse en formatos de mapas compatibles con ArcGIS versión 10.7 o superior (raster y vectorizados), y el modelo geológico y las visualizaciones 3D deben ser integradas en un proyecto Petrel 2019 u otra compatible con las disponibles en la ANH para su posterior revisión y uso. Los datos Raw, preprocesados y procesados, junto con los resultados de las inversiones 1D-2D-3D deben ser entregados en formatos ASCII y otro de lectura en software Petrel o similar

#### 4. Informe Final

- Informe final que recopile los antecedentes, metodología detallada (adquisición de datos, preprocesamiento, procesamiento, inversión, análisis, tratamiento de datos, interpretación), y los resultados obtenidos en este proyecto.
- Resumen ejecutivo del proyecto en idioma inglés mínimo 20 páginas
- Presentación ejecutiva del proyecto en idioma inglés y español mínimo 30 diapositivas
- Se presentará como mínimo un poster y artículo en inglés listo para enviar a publicación con los resultados más relevantes del proyecto.

Nota 1: Se entiende que cada producto debe hacer parte integral del informe final del proyecto (el informe final contendrá un resumen ejecutivo en idioma inglés), incluyendo los anexos que se generen de cada producto y proyectos SIG con los respectivos archivos de geodatabase en ArcGIS versión 10.7 o superior, asociadas con la información generada en el proyecto, y la base de datos en formato SQL Server 2016 R2, sobre el sistema Operativo Windows Server 2014 Standard (o versión más reciente). Se deberán entregar todos los productos en formato ASCII y grids 3D que puedan ser leídos en otros programas como Petrel o similar

#### COMPONENTES SOCIAL Y AMBIENTAL

El Contratista deberá asumir dentro del proyecto el componente de tipo social y ambiental atendiendo a las normas y lineamientos del Ente Territorial, y que permita la viabilidad de las actividades objeto a contratar en el marco de las buenas prácticas.

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 al supervisor del contrato el transporte terrestre dentro del área de trabajo que facilite su supervisión.

#### REFERENCIAS

- Alfaro, C., Rueda, J., Casallas, Y., Rodriguez, G., & MaloJaison. (2020). *Estimación Preliminar del Potencial Geotérmico de Colombia*. Bogotá.
- DNP. (2022). *Colombia Potencia Mundial de la Vida Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026*. Bogotá. Retrieved from [https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/portalDNP/PND 2022/Bases-PND2022-2026\\_compilado-CEVC15-10-2022.pdf](https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/portalDNP/PND%2022/Bases-PND2022-2026_compilado-CEVC15-10-2022.pdf)
- Leeuwen, W. A. van. (2016). *Geothermal exploration using the magnetotelluric method* [UU Dept. of Earth Sciences]. Retrieved from <https://dspace.library.uu.nl/handle/1874/340000>

#### PERSONAL MÍNIMO

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 (Incluida dentro de la experiencia profesional)
Director del proyecto	1	Profesional en Ciencias de la Tierra o Ingeniero de Petróleos o Ingeniero Electrónico con	100%	Mínimo 10 años de experiencia profesional 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 10 años de experiencia general en el ejercicio de su profesión	Experiencia profesional específica como profesional en mínimo seis (6) 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 y procesamiento de datos aerogeofísicos	2	Profesional en Ciencias de la Tierra, Ingeniero o Físico o Matemático	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 aerogeofísicos.
Operador de Instrumento	2	Profesional en Ciencias de la Tierra, Ingeniero o Físico o Matemático o Tecnólogo en electrónica	100%	Mínimo 3 años de experiencia general en el ejercicio de su profesión	Experiencia específica en mínimo seis (6) proyectos (o un año si la experiencia está certificada en tiempo) como operador de sistemas de adquisición de datos aerogeofísicos.
Piloto	2	Piloto de aeronave	100%	Mínimo 3 años de experiencia general en el ejercicio de su profesión	Experiencia específica en mínimo seis (6) proyectos (o un año si la experiencia está certificada en tiempo) como piloto de aeronaves en adquisición de datos aerogeofísicos.
Profesional Ambiental	1	Ingeniero Ambiental o profesional en Ciencias de la Tierra con maestría en ciencias ambientales	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.
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.

#### TIEMPO DE ENTREGA:

El tiempo de ejecución del proyecto es de **siete (7)** meses, en todo caso no podrá superar el 31 de diciembre de 2024.

#### LUGAR DE EJECUCION:

La ejecución del presente contrato incluye zonas de Nariño, Huila y Cauca, además de las actividades de procesamiento e interpretación en Bogotá D.C. o en las instalaciones del contratista. Se deberá disponer de facilidades para que la supervisión del contrato pueda estar al tanto de todas las fases del desarrollo del contrato, visitar el área de adquisición en campo y las instalaciones del procesamiento de la información. El contratista deberá suministrar los medios y recursos para la realización de dichas visitas y demás actividades necesarias para una apropiada supervisión del avance del proyecto.

#### PROPUESTA ECONÓMICA:

A continuación, se presenta el formato de propuesta económica (se anexa archivo Excel). Éste debe ser diligenciado integralmente y no debe ser modificado en cantidades ni especificaciones de cada producto o actividad solicitados. Dicho valor será presentado en pesos colombianos y debe tener incluido todos los

costos directos e indirectos, con sus respectivas tasas e impuestos proyectadas al año 2024, además de todos los gastos contingentes y todos aquellos que resulten necesarios para la ejecución del contrato en las condiciones de tiempo requeridos.

PRESUPUESTO DE GASTOS PROYECTO CARACTERIZACION AEROGEOFISICA EN ZONAS DE INTERÉS DE LA CORDILLERA CENTRAL				
ACTIVIDAD ESPECIFICA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR	
<b>1 ADQUISICIÓN DE DATOS AEROGEOFÍSICOS</b>				
Adquirir información aerogeofísica en la zona central de la Cordillera Central según los parámetros de la Tabla 1, incluyendo datos de gravimetría y magnetometría en una longitud total específica en kilómetros lineales planos; siguiendo los lineamientos del apartado correspondiente a ADQUISICIÓN DE CAMPO del documento adjunto.	8300	\$ -	\$ -	-
Preprocesar los datos en campo evaluando la calidad de los mismos, enviando reportes diarios, de modo que pueda repetirse la adquisición de aquellos datos anómalos.	1	\$ -	\$ -	-
Gastos de pasajes aéreos (round trip) y transporte terrestre en campo para visitas del supervisor del contrato a las diferentes regiones donde se esté realizando muestreo activo, y a las instalaciones de laboratorios nacionales donde se estén realizando análisis de las muestras recolectadas.	12	\$ -	\$ -	-
Plan de Gestión Social	1	\$ -	\$ -	-
Plan de Gestión Ambiental	1	\$ -	\$ -	-
<b>Subtotal</b>			\$ -	-
<b>2 MODELO MAGNÉTICO-GRAVIMÉTRICO 3D</b>				
Procesar los datos gravimétricos medidos con sus respectivas correcciones como deriva y mareas, aire libre, Bouguer, topográfica, latitud. Adicionalmente debe calcularse la gravedad Observada y Teórica	1	\$ -	\$ -	-
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.	1	\$ -	\$ -	-
Procesar los datos magnetométricos con las correcciones como la diurna e IGRF, entre otras.	1	\$ -	\$ -	-
Calcular la Anomalia de la intensidad magnética de Campo Total, y su respectiva reducción al Ecuador.	1	\$ -	\$ -	-
Calcular las anomalías regional y residual para la zona de estudio aplicando los algoritmos y filtros necesarios para depurar la señal medida.	1	\$ -	\$ -	-
Calcular la isoterma de Curie y realizar un modelamiento del flujo de calor en superficie	1	\$ -	\$ -	-
Realizar una interpretación geológica 3D de las anomalías observadas integrando la información geológica de superficie y subsuelo.	1	\$ -	\$ -	-
<b>Subtotal</b>			\$ -	-
<b>3 MODELO GEOLÓGICO-GEOFÍSICO INTEGRADO</b>				
Realizar una inversión conjunta de los datos adquiridos a partir del modelo geológico preliminar que permita identificar las estructuras geológicas, basamento, fluidos, zonas de fracturamiento, anomalías de densidad/conductividad/resistividad/composición, y zonas de interés geotérmico.	1	\$ -	\$ -	-
Representar los resultados por medio de perfiles geológicos longitudinales y transversales a las estructuras, así como también, mapas a diferentes profundidades y visualizaciones 3D de los cuerpos o anomalías identificados.	1	\$ -	\$ -	-
Calcular el flujo de calor a partir de los datos de densidad, susceptibilidad magnética (isoterma de Curie) y composición petrológica en la zona de estudio.	1	\$ -	\$ -	-
Los resultados del modelo deben suministrarse en formatos de mapas compatibles con ArcGIS	1	\$ -	\$ -	-
<b>Subtotal</b>			\$ -	-
<b>4 INFORME FINAL</b>				
Informe final que recopile los antecedentes, metodología detallada (adquisición de datos, preprocesamiento, procesamiento, inversión, análisis, tratamiento de datos, interpretación), y los resultados obtenidos en este proyecto.	1	\$ -	\$ -	-
Resumen ejecutivo del proyecto en idioma inglés mínimo 20 páginas	1	\$ -	\$ -	-
Presentación ejecutiva del proyecto en idioma inglés y español mínimo 30 dispositivas	1	\$ -	\$ -	-
Se presentará como mínimo un poster y artículo en inglés listo para enviar a publicación con los resultados más relevantes del proyecto.	1	\$ -	\$ -	-
Nota: Se entiende que cada producto debe hacer parte integral del informe final del proyecto (el informe final contendrá un resumen ejecutivo en idioma inglés), incluyendo los anexos				
<b>Subtotal</b>			\$ -	-
<b>TOTAL PRODUCTOS</b>			\$ -	-
<b>IVA 19%</b>			\$ -	-
<b>TOTAL COTIZACIÓN</b>			\$ -	-

Este debe ser diligenciado integralmente y no debe ser modificado en cantidades ni especificaciones de cada producto o actividad solicitados. Dicho valor será presentado en pesos colombianos y debe tener incluido todos los costos directos e indirectos, con sus respectivas tasas e impuestos proyectadas al año 2024, además de todos los gastos contingentes y todos aquellos que resulten necesarios para la ejecución del contrato en las condiciones de tiempo requeridos.

## MIPYMES:

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.

SI \_\_\_\_ NO \_\_\_\_

## EMPRENDIMIENTOS Y EMPRESAS DE MUJERES:

Por favor marcar con una X si el cotizante es o no emprendimiento o empresa de mujeres, entendida esta cuando:

- 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.
- 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.

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.

- 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.

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.

SI \_\_\_\_ NO \_\_\_\_

**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), antes del 15 de enero de 2024.

**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), hasta el 15 de enero de 2024



**Edilsa Aguilar Gómez**  
Vicepresidenta Técnica (E)

Anexo: Uno (1) archivos Excel - Propuesta Económica

Aprobó: N/A

Revisó:

Hugo Hernán Buitrago – Gerente Gestión del Conocimiento (e)

Proyectó:

Nelson Lizarazo – Experto G3-6 – Gestión del Conocimiento /Componente Técnico  
Juan Carlos Ramírez / Contrato No. 241 de 2023 Vicepresidencia Técnica / Componente Técnico