



Al contestar cite Radicado 20252011416503 Id: 1910759
Folios: 21 Fecha: 30-07-2025 18:07:27
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. NÚMERO DE PROCESO DE COTIZACIÓN:

II. DE LA NECESIDAD:

En atención a los compromisos asumidos por el gobierno nacional en la Ley 2294 de 2023 “Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 “Colombia Potencia Mundial de la Vida”, donde se dispone como eje de transformación, actividades que: “(...) profundicen en el uso de energías limpias, que sean intensivas en conocimiento e innovación, que respeten y garanticen los derechos humanos, y que aporten a la construcción de la resiliencia antes los choques climáticos”, el Ministerio de Minas y Energía, mediante la resolución No. 40234 del 23 de febrero de 2023, modificada por la Resolución No. 40066 del 20 de febrero de 2024 y prorrogada por la Resolución 40051 de 2025 delegó en la Agencia Nacional de Hidrocarburos algunas funciones con el propósito de poder adelantar proyectos asociados a las líneas de gobierno frente a la Transición Energética, indicando lo siguiente:

(...) “Delegar en la Agencia Nacional de Hidrocarburos, ANH, la elaboración de los insumos y el apoyo necesario para la continuidad en la formulación y diseño de la política a cargo del Ministerio de Minas y Energía en el marco de las Fuentes No Convencionales de Energía, de los siguientes recursos energéticos: geotermia, energía eólica e hidrógeno, captura, almacenamiento y uso de carbono (CCUS); así como también las alternativas geológicas para el almacenamiento subterráneo de Dióxido de Carbono (CO₂), a través del aprovechamiento de Fuentes No Convencionales de Energía – FNCE. Los insumos a los que se refiere este artículo comprenden la elaboración de estudios, diagnósticos, identificación de necesidades, investigación, recomendaciones de política pública,



Al contestar cite Radicado 20252011416503 Id: 1910759
Folios: 21 Fecha: 30-07-2025 18:07:27
Anexos: 1 ARCHIVOS INFORMÁTICOS (PDF, WORD, EXCEL, PPT, ZIP)
Remitente: VICEPRESIDENCIA TECNICA
Destinatario: OFICINA ASESORA JURIDICA

estructuración y adelantamiento de procesos, así como todas las actividades necesarias para la promoción de las FNCE objeto de la presente delegación” (...).

A partir de lo anterior, La Agencia Nacional de Hidrocarburos en el marco de las delegaciones descritas anteriormente, tiene previsto dentro de su objetivo impulsar acciones y estudios de investigaciones técnicas en diferentes áreas del país, en busca de establecer las líneas base para determinar el potencial geotérmico preliminar en las zonas volcánicas de la Cordillera Central, a partir de la adquisición de información geológica, estructural, hidrogeológica y la aplicación de métodos geoquímicos y geofísicos.

Gracias al conocimiento de la historia geológica de Colombia, se ha estimado que existe potencial de generación de energía geotérmica en el área de influencia volcánica localizada en la cordillera Central. Es por esta razón, que la ANH está enfocando esfuerzos en ampliar el conocimiento geológico, estructural, hidrogeológico, geoquímico y geofísico de esta zona a través de la aplicación de métodos que permitan delimitar cuerpos de interés, como domos, 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, identificando así, la posible existencia, de un sistema geotérmico en profundidad. Considerando lo anterior como un insumo fundamental para avanzar en las estrategias relacionadas con el desarrollo de oportunidades de generación de energía de bajas emisiones, y mitigación de gases efecto invernadero en Colombia.

La energía geotérmica, por ser una fuente de energía limpia, sostenible, renovable y de bajo costo, es una fuente fundamental de energía para la transición energética, gracias al potencial geotérmico en el país puede desempeñar un papel importante en el futuro de la matriz energética de Colombia, en pro de la seguridad energética, la creación de empleo, el desarrollo económico y la protección del medio ambiente.

Con fundamento en lo expuesto y con el objetivo de dar estricto cumplimiento a las delegaciones del Ministerio de Minas y Energía en cuanto a avanzar en el conocimiento geocientífico del país para una transición energética justa y sostenible, la Agencia Nacional de Hidrocarburos adelantará el presente sondeo para el conocimiento del comportamiento del mercado actual en cuanto al objeto de la posible contratación.

III. OBJETO A CONTRATAR:

Realizar estudios geocientíficos encaminados al conocimiento del potencial geotérmico dentro del área de la Caldera de Paletará.

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:



Al contestar cite Radicado 20252011416503 Id: 1910759
 Folios: 21 Fecha: 30-07-2025 18:07:27
 Anexos: 1 ARCHIVOS INFORMÁTICOS (PDF, WORD, EXCEL, PPT, ZIP)
 Remitente: VICEPRESIDENCIA TECNICA
 Destinatario: OFICINA ASESORA JURIDICA

SEGMENTO	FAMILIA	CLASE	PRODUCTO	NOMBRE
71	15	13	06	Servicios de geología
81	15	17	03	Estudios Geológicos
81	15	17	04	Exploración Geológica
81	15	19	01	Estudios geofísicos
81	15	19	02	Exploración geofísica

Para el caso de participación en el eventual proceso para propuestas individuales se solicitará que la empresa se encuentre inscrita, clasificada y calificada en por lo menos un código en la clase de geología y uno en la clase de geofísica, adicionalmente, para propuestas presentadas por consorcios, uniones temporales o promesas de sociedad futura, cada uno de los integrantes debe estar inscrito, clasificado y calificado en por lo menos uno de los códigos referidos.

V. ASPECTOS TÉCNICOS Y ACTIVIDADES A EJECUTAR:

El presente sondeo de mercado busca determinar el valor del proyecto para realizar estudios geocientíficos encaminados al conocimiento del potencial geotérmico dentro del área de la Caldera de Paletará.

Los estudios geocientíficos propuestos se desarrollarán en el municipio de Puracé departamento del Cauca, para definir el área geotérmica de la Caldera del Paletará. Vale la pena resaltar que la zona en mención hace parte de las 21 áreas definidas por el Servicio Geológico Colombiano- SGC de interés para exploración dentro del bloque geotérmico Huila-Sucubún (Alfaro et al., 2021) y se ubica dentro de la plancha 727 escala 1:100.000 del IGAC. (Figura 1).



Al contestar cite Radicado 20252011416503 Id: 1910759

Folios: 21 Fecha: 30-07-2025 18:07:27

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

Remitente: VICEPRESIDENCIA TECNICA

Destinatario: OFICINA ASESORA JURIDICA

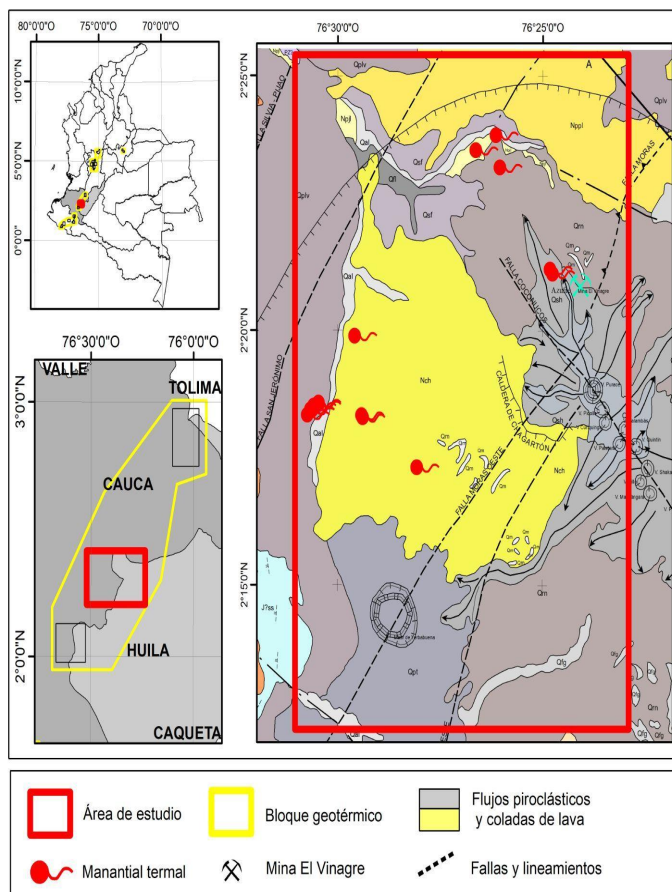


Figura 1. Mapa de ubicación general del proyecto



Al contestar cite Radicado 20252011416503 Id: 1910759
Folios: 21 Fecha: 30-07-2025 18:07:27
Anexos: 1 ARCHIVOS INFORMÁTICOS (PDF, WORD, EXCEL, PPT, ZIP)
Remitente: VICEPRESIDENCIA TECNICA
Destinatario: OFICINA ASESORA JURIDICA

1. Informe de Compilación y análisis de información secundaria.

Se realizará un análisis detallado de la información existente relacionada con las temáticas de geología, geofísica, geocronología, termocronología, geoquímica, hidrología e hidrogeología de la zona de estudio. Esta revisión se basará en fuentes bibliográficas y técnicas provenientes del Servicio Geológico Colombiano (SGC), el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), universidades, Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas (POMCA), Corporaciones Autónomas Regionales (CAR), empresas consultoras, entre otros actores relevantes. El objetivo es consolidar un diagnóstico integral de las condiciones geocientíficas existentes que sirva de base para el diseño y ejecución del estudio.

2. Informe de Diagnóstico Socioambiental

Se elaborará un informe que contenga los resultados del proceso de identificación y acercamiento a los principales actores sociales y ambientales presentes en la zona de estudio, con el fin de socializar los objetivos, actividades y alcances del proyecto. El documento deberá detallar las actividades desarrolladas para la elaboración del diagnóstico socioambiental, identificando los principales conflictos o tensiones sociales y ambientales del territorio, así como los posibles puntos de convergencia o sinergia con las acciones de transición energética, particularmente en relación con el aprovechamiento sostenible de los recursos geotérmicos que podrían desarrollarse en esta región.

El informe deberá incorporar una estrategia de relacionamiento con el Consejo Regional Indígena del Cauca (CRIC), estructurada en tres momentos clave de socialización:

- Una primera instancia previa al inicio de las actividades de campo, orientada a presentar el proyecto y gestionar su autorización;
- Una segunda instancia durante el levantamiento de información en terreno, para facilitar el acompañamiento comunitario y el diálogo continuo;
- Una tercera instancia posterior a la fase de campo, destinada a socializar los resultados preliminares, recoger retroalimentación y fortalecer la validación comunitaria del estudio.

Esta estrategia busca garantizar una participación efectiva de las comunidades indígenas y demás actores territoriales, bajo principios de respeto, consulta y corresponsabilidad en el marco de la transición energética justa.

3. Informe de Geológica, Geoquímica



Al contestar cite Radicado 20252011416503 Id: 1910759
Folios: 21 Fecha: 30-07-2025 18:07:27
Anexos: 1 ARCHIVOS INFORMÁTICOS (PDF, WORD, EXCEL, PPT, ZIP)
Remitente: VICEPRESIDENCIA TECNICA
Destinatario: OFICINA ASESORA JURIDICA

El informe incluirá la recopilación, análisis e integración de información geológica y geoquímica de la zona de estudio, con el fin de identificar unidades litológicas, estructuras relevantes y áreas con potencial geotérmico, siguiendo los lineamientos técnicos definidos por la ANH. Las actividades y entregables contemplan:

1. Recopilación e integración de información geológica base

- Recopilación y unificación de cartografía geológica existente a escala 1:25.000 proveniente del Servicio Geológico Colombiano (SGC) y otras fuentes relevantes (IGAC, universidades, consultoras, etc.).
- Análisis de imágenes satelitales:
 - Imágenes libres (ASTER, LANDSAT).
 - Imágenes comerciales adquiridas (PlanetScope, WorldView-3 u otras).
- Procesamiento de Modelos Digitales de Elevación (DEM) de alta resolución (<5 m/pixel) para el total del área de estudio, como insumo para caracterización geológica superficial, análisis estructural y diseño de perfiles.

2. Cartografía geológica e interpretación estructural

- Ajuste de cartografía geológica a escala 1:100.000, con base en el análisis de sensores remotos y validación de campo en sectores priorizados (escala 1:25.000). Se garantizará la continuidad entre planchas geológicas mediante criterios técnicos robustos.
- Elaboración de cartografía geológica a escala 1:25.000, incorporando resultados de interpretación remota y control de campo. Incluirá levantamiento geológico y recolección de muestras.
- Caracterización litoestratigráfica de unidades intrusivas, extrusivas y rocas caja afectadas por vulcanismo reciente.
- Caracterización estructural multiescala, mediante:
 - Identificación y análisis de lineamientos, fracturas, fallas, sinuosidad, densidad y relaciones de intersección.
 - Evaluación de campos de esfuerzo a partir de datos GPS y análisis estructural previo.
 - Toma de datos cinemáticos en campo (fallas, foliaciones, rellenos, orientación de discontinuidades) integrados con DEM y LiDAR.
- Estas actividades permitirán la identificación de zonas de fracturamiento con potencial como reservorios geotérmicos.

3. Caracterización petrográfica, mineralógica y geoquímica



Al contestar cite Radicado 20252011416503 Id: 1910759
Folios: 21 Fecha: 30-07-2025 18:07:27
Anexos: 1 ARCHIVOS INFORMÁTICOS (PDF, WORD, EXCEL, PPT, ZIP)
Remitente: VICEPRESIDENCIA TECNICA
Destinatario: OFICINA ASESORA JURIDICA

- Caracterización petrográfica y mineralógica de 15 muestras de afloramientos seleccionados (columnas, transectas, poligonales), con énfasis en:
 - Unidades volcánicas e intrusivas recientes.
 - Zonas de alteración hidrotermal.
 - Métodos: microscopía óptica y DRX (Bulk y arcillas).
- Caracterización geoquímica de roca total para 15 muestras, incluyendo:
 - Óxidos mayores.
 - Elementos mayores, menores y trazas (incluyendo tierras raras – REE).
- Caracterización de inclusiones fluidas en 15 muestras:
 - Termobarometría.
 - Espectroscopía RAMAN.
 - Determinación de eventos mineralizantes y condiciones fisicoquímicas asociadas.

2. Modelamiento geológico integrado

- Construcción del modelo geológico, con integración de datos litológicos, estructurales, geoquímicos y geocronológicos.
- Se desarrollarán:
 - Tres perfiles geológicos ilustrativos.
 - Modelos térmicos y de exhumación que reflejen la evolución ígneo-metamórfica reciente.
 - Un análisis interpretativo de la historia eruptiva y su relación con zonas potenciales de interés geotérmico.

4. Informe de Prospección Geofísica.

El informe incluirá la adquisición, procesamiento, análisis e integración de información geofísica terrestre en el bloque geotérmico definido, con el fin de caracterizar estructuras profundas, cuerpos intrusivos, zonas de alteración hidrotermal y anomalías físicas del subsuelo asociadas al potencial geotérmico de la región. La interpretación geofísica integrará múltiples técnicas (magnetometría, gravimetría, magnetotelúrica y electromagnetismo en el dominio del tiempo - TDEM), y se realizará bajo los lineamientos técnicos definidos por la ANH. Las actividades y entregables contemplan:

- Adquisición de datos geofísicos de campo, incluyendo:
 - 50 puntos de magnetometría terrestre, para la identificación de anomalías magnéticas relacionadas con cuerpos intrusivos o zonas de alteración hidrotermal.



Al contestar cite Radicado 20252011416503 Id: 1910759
Folios: 21 Fecha: 30-07-2025 18:07:27
Anexos: 1 ARCHIVOS INFORMÁTICOS (PDF, WORD, EXCEL, PPT, ZIP)
Remitente: VICEPRESIDENCIA TECNICA
Destinatario: OFICINA ASESORA JURIDICA

- 50 puntos de gravimetría terrestre, orientados a detectar variaciones de densidad en el subsuelo que permitan inferir estructuras geológicas relevantes.
 - 50 estaciones de magnetotelúrica (MT), para caracterizar la resistividad eléctrica del subsuelo a distintas profundidades.
 - 30 puntos de electromagnetismo en el dominio del tiempo (TDEM), como método complementario a la MT, para mejorar la resolución en profundidades intermedias.
- Procesamiento de datos geofísicos, aplicando correcciones instrumentales y ambientales, modelamiento directo e inversión de datos en 1D y 3D, para cada una de las técnicas.
 - Modelos de resistividad unidimensional (1D) a partir de datos de MT y TDEM, con estimaciones de profundidad de investigación y caracterización de zonas conductoras vinculadas a sistemas geotérmicos.
 - Modelo tridimensional (3D) de resistividad eléctrica del subsuelo, utilizando algoritmos de inversión conjunta (MT + TDEM), incorporando al menos tres (3) perfiles transversales interpretativos, con análisis de sensibilidad de las anomalías detectadas para validar su consistencia.
 - Modelos geológico-geofísicos 2D y 3D, integrando información geofísica con datos geológicos de superficie y subsuelo. Incluirán la localización e interpretación de cuerpos intrusivos o subvolcánicos, zonas de alteración hidrotermal y otras anomalías potencialmente asociadas con recursos geotérmicos. Se deberá incorporar el análisis de incertidumbre derivado del modelado inverso.
 - Mapas de anomalías geofísicas, incluyendo:
 - Mapa de anomalía de Bouguer total.
 - Mapa de intensidad del campo magnético total.
 - Mapas de anomalías regional y residual, mediante la aplicación de filtros adecuados para depurar la señal y mejorar la interpretación geológica.
 - Modelos de densidad 2D a partir del procesamiento e interpretación de los datos de gravimetría, orientados a la identificación de cuerpos de mayor o menor densidad relacionados con intrusivos o zonas de alteración.
 - Informe técnico de integración e interpretación geológica, con resultados en 2D y 3D de las anomalías observadas, validación con datos de superficie y recomendaciones sobre áreas prioritarias para el desarrollo de estudios geotérmicos más detallados.



Al contestar cite Radicado 20252011416503 Id: 1910759
Folios: 21 Fecha: 30-07-2025 18:07:27
Anexos: 1 ARCHIVOS INFORMÁTICOS (PDF, WORD, EXCEL, PPT, ZIP)
Remitente: VICEPRESIDENCIA TECNICA
Destinatario: OFICINA ASESORA JURIDICA

5. Informe de Hidrogeología

El informe incluirá la caracterización y evaluación hidrológica e hidrogeológica integral del área de estudio, con el fin de entender la dinámica del sistema acuífero, las condiciones de recarga y descarga, las características hidrogeoquímicas e isotópicas del agua subterránea y su relación con la geología, estructura y potencial geotérmico del subsuelo. El desarrollo de este producto se basa en la integración de la información generada en los Productos 3 (Geología y Geoquímica) y 4 (Geofísica), y contempla las siguientes actividades:

1. Evaluación hidrogeológica a partir de la geología y geofísica

Con base en la cartografía geológica, la caracterización litológica, los modelos estructurales y los resultados geofísicos (resistividad, densidad, susceptibilidad magnética), se deberá definir el comportamiento hidrogeológico de cada una de las unidades geológicas presentes en el área de estudio. Para cada unidad identificada, se establecerá su condición hidrogeológica (acuífero libre, confinado, semi-confinado o acuícludo), sus propiedades físicas estimadas, el tipo de medio (poroso, fracturado o mixto), y su posible relación con flujos hidrotermales. Además, se deberán integrar los planos estructurales relevantes que condicionen el flujo subterráneo, como fallas, diaclasas, o zonas de cizalla.

2. Caracterización hidrológica y meteorológica

Se realizará una caracterización detallada del régimen hidrológico y climático de la zona de estudio. Esta incluirá:

- Identificación y georreferenciación de los principales cuerpos de agua superficial (ríos, quebradas, lagunas, pantanos).
- Análisis de datos climáticos históricos (precipitación, temperatura, evapotranspiración) a partir de estaciones IDEAM y otros registros disponibles.
- Estimación del flujo base de los cuerpos hídricos superficiales mediante métodos hidrométricos, baseflow separation o balances hídricos, con el fin de inferir aportes del agua subterránea al sistema superficial.
- Evaluación de la interacción entre aguas superficiales y subterráneas, incluyendo la posible existencia de flujos de descarga base o recarga inducida.

3. Inventario de puntos de agua subterránea y aguas termales

Realizar el inventario de puntos de agua subterránea incluyendo pozos, manantiales, aljibes y piezómetros (incluir géiser, fumarola si aplica). Cada punto debe estar georreferenciado y nivelado topográficamente indicando:



Al contestar cite Radicado 20252011416503 Id: 1910759
Folios: 21 Fecha: 30-07-2025 18:07:27
Anexos: 1 ARCHIVOS INFORMÁTICOS (PDF, WORD, EXCEL, PPT, ZIP)
Remitente: VICEPRESIDENCIA TECNICA
Destinatario: OFICINA ASESORA JURIDICA

profundidad, nivel estático, unidad geológica e hidrogeológica captada, caudal de extracción o descarga (l/s), usos y usuarios del agua, y su estado (en uso, inactivo, abandonado o desmantelado). Indicar los usos que actualmente se le da al agua subterránea teniendo en cuenta el análisis estadístico sobre la demanda actual de agua para consumo humano, uso doméstico, industrial, agropecuario o cualquier otro uso. Con base en el inventario determinar el sistema de flujo subterráneo de todas las unidades hidrogeológicas identificadas a partir de la construcción de mapas de niveles piezométricos o de isopiezas determinando los sistemas de flujo locales, intermedios y regionales.

Se deben determinar los gradientes hidráulicos en la zona de estudio y análisis de potenciales áreas de recarga y descarga de los acuíferos., a su vez, evaluar la relación entre estructuras tectónicas y flujos hidrogeológicos para entender si las discontinuidades detectadas pueden facilitar la acumulación o el escape de fluidos geotérmicos. El inventario se llevará a cabo a una escala de 1:25 000.

Para el desarrollo de este producto se deben inventariar como mínimo: 20 puntos de agua subterránea.

4. Recarga

Identificar las áreas de recarga, tránsito y descarga del área de estudio, determinado la tasa de recarga real y potencial identificando las fuentes que aportan a la recarga del sistema hidrogeológico o aquellas que son alimentadas por el sistema, indicando el tipo y la distribución espacial considerando escenarios de cambio climático y eventos como el Niño y Niña.

A su vez, se deben identificar las unidades cartográficas de suelo donde se determine el contenido pedológico como mínimo a nivel de familia textural, en las cuales, se deben realizar ensayos de infiltración representativos con el fin de estimar la tasa de infiltración.

Con base en el inventario determinar las zonas de recarga, tránsito y descarga. Para el desarrollo de este producto se deben realizar como mínimo los siguientes ensayos de infiltración:

- 5 ensayos de infiltración

5. Hidráulica

Determinar los parámetros hidráulicos (conductividad hidráulica, transmisividad, coeficiente de almacenamiento, radio de influencia, capacidad específica y rendimiento o producción específica,) de las diferentes unidades



Al contestar cite Radicado 20252011416503 Id: 1910759
Folios: 21 Fecha: 30-07-2025 18:07:27
Anexos: 1 ARCHIVOS INFORMÁTICOS (PDF, WORD, EXCEL, PPT, ZIP)
Remitente: VICEPRESIDENCIA TECNICA
Destinatario: OFICINA ASESORA JURIDICA

hidrogeológicas presentes en el área de influencia del proyecto. El tipo de ensayo hidráulico debe ser acorde al tipo de medio a caracterizar (poroso, fracturado o kárstico).
Para el desarrollo de este producto se deben realizar como mínimo los siguientes ensayos hidráulicos:

- 5 ensayos hidráulicos

6. Hidrogeoquímica

Se debe determinar las características hidroquímicas en cada unidad geológica acuífera o niveles acuíferos presente en el área de estudio, considerando algunos elementos adicionales si es el caso según las particularidades del estudio. El monitoreo debe ser representativo tanto en superficie como en profundidad, a su vez regirse bajo lo establecido en el Protocolo de monitoreo y seguimiento del agua”, elaborado por el IDEAM (2021), reportando un análisis de calidad de las muestras, representando los resultados en diagramas de relación (Piper, Stiff, Schoeller, Mifflin etc.), que permitan determinar las facies hidrogeoquímicas predominantes. Así mismo, analizar e interpretar los resultados con el fin de determinar evolución hidrogeoquímica, procesos de intercambio y mezclas entre tipos de agua, eventos de disolución o precipitación de fracciones iónicas, interconexiones hidráulicas, circulación, tiempo de residencia e indicadores de contaminación, confrontando los resultados obtenidos con los de calidad de agua superficial. En el muestreo y análisis se deben incluir manifestaciones hidrotermales ubicadas en el área de estudio.

A su vez, en el muestreo se deben incluir todas las manifestaciones hidrotermales, incluyendo en la interpretación de los resultados el uso de geotermómetros químicos (Na/K, SiO₂, Na-Li, K/Mg, N,K,Ca) y una evaluación de la variación estaciona en las características de las manifestaciones hidrotermales Vs información previa.

Nota. Tanto el muestreo como los parámetros deben realizarse por estar acreditados

Hidrogeoquímica se deben realizar como mínimo el siguiente número de muestreos:

20 puntos incluyendo todas las manifestaciones hidrotermales

Tabla 1. Parámetros fisicoquímicos a caracterizar en el agua subterránea

PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS	UNIDADES
Conductividad Eléctrica	µS/cm
Oxígeno Disuelto	mg/L
pH	Unidades de pH
Potencial Redox	mV
Sólidos Disueltos Totales (SDT)	mg/L



Al contestar cite Radicado 20252011416503 Id: 1910759
Folios: 21 Fecha: 30-07-2025 18:07:27
Anexos: 1 ARCHIVOS INFORMÁTICOS (PDF, WORD, EXCEL, PPT, ZIP)
Remitente: VICEPRESIDENCIA TECNICA
Destinatario: OFICINA ASESORA JURIDICA

Temperatura	°C
PARÁMETROS GENERALES	UNIDADES
Acidez Total	mg/L CaCO ₃
Alcalinidad Total	mg/L CaCO ₃
Carbono Inorgánico Disuelto (CID)	
Carbono Inorgánico Total (CIT)	mg/L
Carbono Orgánico Disuelto (COD)	
Carbono Orgánico Total (COT)	mg/L
Conductividad Eléctrica (CE) (Muestra laboratorio)	uS/cm
Dióxido de carbono (CO ₂)	mg/L
Dureza Cálctica	mg/L CaCO ₃
Dureza Total	mg/L CaCO ₃
Nitrógeno Amoniacal	mg/l
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/l
pH (Muestra laboratorio)	Unidades pH
Sílice Total (SiO ₂)	mg/L
Sólidos Disueltos Totales (SDT) (laboratorio)	mg/L
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mL/L
Sólidos Totales (ST)	mg/L
IONES	
CATIONES	UNIDADES
Calcio (Ca ⁺⁺),	mg/L
Estroncio (Sr ²⁺)	mg/L
Hierro Total (Fe)	mg/L
Magnesio (Mg ⁺⁺)	mg/L
Manganeso (Mn)	mg/L
Potasio (K ⁺)	mg/L
Sodio (Na ⁺)	mg/L
ANIONES	UNIDADES
Bicarbonatos (HCO ₃ ⁻)	mg/L
Carbonatos (CO ₃)	mg/L
Cloruros (CL ⁻)	mg/L
Fosfatos (PO ₄ ⁼)	mg/L
Nitratos (N-NO ₃)	mg/L
Nitritos (N-NO ₂)	mg/L
Sulfatos (SO ₄ ⁼)	mg/L
METALES	UNIDADES
Aluminio (Al)	mg/L
Arsénico (As)	mg/L
Bario (Ba)	mg/L
Boro (B)	mg/L
Bromo (Br)	mg/L
Cadmio (Cd)	mg/L
Cobalto (Co)	mg/L
Cobre (Cu)	mg/L
Cromo (Cr)	mg/L



Al contestar cite Radicado 20252011416503 Id: 1910759
Folios: 21 Fecha: 30-07-2025 18:07:27
Anexos: 1 ARCHIVOS INFORMÁTICOS (PDF, WORD, EXCEL, PPT, ZIP)
Remitente: VICEPRESIDENCIA TECNICA
Destinatario: OFICINA ASESORA JURIDICA

Estaño (Sn)	mg/L
Estroncio (Sr)	mg/L
Litio (Li)	mg/L
Manganeso (Mn)	mg/L
Molibdeno (Mo)	mg/L
Níquel (Ni)	mg/L
Paladio (Pd)	mg/L
Plata (Ag)	mg/L
Plomo (Pb)	mg/L
Selenio (Se)	mg/L
Silicio (Si)	mg/L
Vanadio (V)	mg/L
Yodo (I)	mg/L
Zinc (Zn)	mg/L
GASES DISUELTOS	UNIDADES
Presión parcial de gases	atm, Pa
Dióxido de carbono (CO ₂)	mg/L
Metano (CH ₄)	mg/L
Sulfuro de hidrógeno (H ₂ S)	mg/L

Nota: Según las características específicas de la zona de estudio y el criterio experto, la parte ejecutora podrá incluir, de manera opcional y no vinculante, el análisis de gases disueltos. Este análisis podrá contemplar la medición de la presión parcial de gases como dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) y sulfuro de hidrógeno (H₂S).

7. Isotopía

Realizar una caracterización de isotopos estables y radiactivos en cuerpos de agua superficial (lóticos y/o lénticos), en agua subterránea (pozos, manantiales, aljibes y piezómetros) y en agua lluvia (promedio mensual). Con base en los resultados se deben establecer las relaciones existentes entre aguas lluvia, superficiales y subterráneas, identificando las zonas de recarga, tránsito y descarga, la datación del agua, los tiempos de tránsito y residencia del agua subterránea analizando los efectos latitudinales, continentales, estacionales y de intensidad.

Para la caracterización isotópica del agua subterránea se deben realizar como mínimo el siguiente número de muestreos:

- 10 muestreos de cuerpos de agua superficial (lóticos y/o lénticos).
- 20 muestreos en agua subterránea (pozos, manantiales, aljibes)



Al contestar cite Radicado 20252011416503 Id: 1910759
Folios: 21 Fecha: 30-07-2025 18:07:27
Anexos: 1 ARCHIVOS INFORMÁTICOS (PDF, WORD, EXCEL, PPT, ZIP)
Remitente: VICEPRESIDENCIA TECNICA
Destinatario: OFICINA ASESORA JURIDICA

Tabla 2. Análisis isotópicos solicitados

Isotopos Estables	Unidades de Medida
Deuterio 2H	‰
Oxigeno Pesado 18O	‰
Carbono 13C	‰
Isotopos Radiactivos	Unidades de Medida
Tritio 3H	UT
Carbono 14C	%CM

6. Informe Final con el Modelo Geotérmico

El presente producto corresponde al documento técnico de cierre del estudio, en el cual se integrará, analizará y sintetizará toda la información geocientífica recopilada y procesada durante la ejecución del proyecto. El objetivo es desarrollar un modelo conceptual y visual del sistema geotérmico identificado en el área de estudio, soportado por datos geológicos, geofísicos, hidrogeológicos, hidrogeoquímicos, isotópicos y termales. Este informe deberá incluir tres componentes principales:

i. Modelo geotérmico conceptual y visual 3D

Con base en la información generada a lo largo del proyecto (Productos 1 a 5), se deberá construir y documentar un modelo geotérmico integral que contenga:

- Identificación de los elementos fundamentales del sistema geotérmico, incluyendo:
 - Reservorio geotérmico: ubicación, extensión lateral y vertical, espesores aproximados, condiciones de confinamiento, permeabilidad efectiva, porosidad estimada, temperatura, presión, propiedades fisicoquímicas del fluido, y grado de alteración hidrotermal.
 - Roca sello: definición de su continuidad, espesor y distribución espacial, así como sus propiedades litológicas y estructurales que garantizan el confinamiento del sistema.
 - Unidades geológicas participantes: diferenciación de litotipos, fallas, diaclasas, contactos estructurales y zonas de alteración que controlan el sistema.
 - Zonas de recarga y descarga térmica: incluyendo evidencias topográficas, isotópicas, piezométricas y geoquímicas que validen su ubicación y funcionamiento.
- Representación del modelo geotérmico en un bloque-diagrama 3D, incluyendo:
 - Gradientes geotérmicos y distribución de temperatura en profundidad.
 - Flujos de calor y circulación de fluidos, con indicación de rutas ascendentes, zonas de mezcla y potenciales trampas térmicas.



Al contestar cite Radicado 20252011416503 Id: 1910759
Folios: 21 Fecha: 30-07-2025 18:07:27
Anexos: 1 ARCHIVOS INFORMÁTICOS (PDF, WORD, EXCEL, PPT, ZIP)
Remitente: VICEPRESIDENCIA TECNICA
Destinatario: OFICINA ASESORA JURIDICA

- Comportamiento térmico y estructural de las unidades geológicas implicadas.
- Integración de al menos tres cortes geológicos transversales (perfiles interpretativos) con escala, leyenda e interpretación estructural.

El modelo debe reflejar con coherencia la conceptualización del sistema como un todo: recarga → tránsito → acumulación → descarga, e identificar posibles escenarios de evolución térmica a escala geológica.

iii. Propuesta de localización de pozos exploratorios

Se deberá presentar una propuesta técnica para la localización de tres (3) pozos geotérmicos exploratorios, incluyendo:

- Definición de polígonos prospectivos, priorizados según el modelo geotérmico conceptual y la integración de las variables clave (estructura, permeabilidad, temperatura, acceso logístico, entre otros).
- Para cada pozo propuesto se debe incluir:
 - Coordenadas UTM (sistema Origen Nacional).
 - Profundidad objetivo: hasta 4000 pies (~1200 metros).
 - Pronóstico geológico: unidades esperadas por profundidad, presencia esperada de fallas o fracturas abiertas, gradientes de temperatura y presión.
 - Evaluación geomecánica preliminar: condiciones esperadas de perforabilidad, presiones esperadas de poro, posibles zonas de inestabilidad.
 - Diseño preliminar de trayectorias verticales u oblicuas, si corresponde.

La propuesta deberá estar acompañada de recomendaciones sobre orden de perforación, riesgos operativos y consideraciones ambientales y sociales preliminares, en caso de requerirse futuras fases de exploración avanzada.

7. Base de datos y proyecto GIS - Poster, presentación y artículo en inglés y español

Entregar una Base de Datos SQL Server y Proyecto GIS. Elaborar y entregar la base de datos SQL y archivo de copia de seguridad (backup) del proyecto los cuales deben contener toda la información recopilada y generada con compatibilidad para SQL Server Management Studio versión 19.0.2. Esta base de datos debe tener una versión de respaldo en formato Excel 2016 o más reciente.

NOTA: La información solicitada se entregará según los lineamientos suministrados por la ANH y el Servicio Geológico Colombiano (SGC).



Al contestar cite Radicado 20252011416503 Id: 1910759
Folios: 21 Fecha: 30-07-2025 18:07:27
Anexos: 1 ARCHIVOS INFORMÁTICOS (PDF, WORD, EXCEL, PPT, ZIP)
Remitente: VICEPRESIDENCIA TECNICA
Destinatario: OFICINA ASESORA JURIDICA

Se deberá presentar un póster, una presentación y el texto del artículo en inglés por cada una de las actividades realizadas. Este texto será entregado a la ANH para fines de revisión y aprobación, sin que ello implique su divulgación o publicación por parte del ejecutor.

PRODUCTOS

1. Informe de Compilación y análisis de información secundaria.
2. Informe de Diagnóstico Socioambiental
3. Informe de Geológica, Geoquímica
4. Informe de Prospección Geofísica.
5. Informe de Hidrogeología.
6. Informe Final con el Modelo Geotérmico
7. Base de datos y proyecto GIS - Poster, presentación y artículo en inglés y español


PERSONAL MÍNIMO REQUERIDO PARA EL PROYECTO

Perfil	Título Profesional	Posgrado	Experiencia profesional	Experiencia Específica	Cantidad	Disponibilidad
Director del proyecto	Profesional en Geología o Ingeniería Geológica o ingeniería geofísica o geofísica.	Maestría o doctorado en geología o geofísica.	Diez (10) años de experiencia profesional	Cinco (5) proyectos como director de proyectos de geología o geofísica.	1	100%
Coordinador de Campo	Profesional en Geología o Ingeniería Geológica o ingeniería geofísica o geofísica.	Maestría o doctorado en geología o geofísica.	Ocho (8) años de experiencia profesional	Tres (3) proyectos como coordinador de proyectos de geología.	1	100%
Asesor en Geología Estructural de Macizos Ígneo-metamórficos	Profesional en Geología o Ingeniería Geológica o ingeniería geofísica o geofísica.	Maestría o doctorado en geología	Ocho (8) años de experiencia profesional	Tres (3) proyectos como geólogo estructural	1	50%
Asesor en Vulcanología o Rocas Ígneas	Profesional en Geología o Ingeniería Geológica o geociencias	Maestría o Doctorado en geología o en geociencias	Ocho (8) años de experiencia profesional	Tres (3) proyectos como geólogo en áreas ígneo-metamórficas	1	50%
Asesor en geotermia	Profesional en Geología o Ingeniería Geológica o geociencias	Especialización, Maestría o Doctorado en geotermia.	Ocho (8) años de experiencia profesional	Tres (3) proyectos como profesional en proyectos de exploración geotérmica.	1	100%
Asesor Sensores Remotos y SIG	Profesional en Geología o Ingeniería Geológica o Ingeniería Catastral o Ingeniería Civil	Especialización, Maestría o Doctorado en Geomática o en sistemas de información geográfica.	Ocho (8) años de experiencia profesional	Tres (3) proyectos como profesional de procesamiento e interpretación de	1	100%



Al contestar cite Radicado 20252011416503 Id: 1910759
Folios: 21 Fecha: 30-07-2025 18:07:27
Anexos: 1 ARCHIVOS INFORMÁTICOS (PDF, WORD, EXCEL, PPT, ZIP)
Remitente: VICEPRESIDENCIA TECNICA
Destinatario: OFICINA ASESORA JURIDICA

Perfil	Título Profesional	Posgrado	Experiencia profesional	Experiencia Específica	Cantidad	Disponibilidad
				imágenes de sensores remotos y SIG		
Profesional Ambiental	Ingeniería Ambiental o Sanitaria	Especialización o Maestría o Doctorado en áreas relacionadas con la Ingeniería Ambiental	Ocho (8) años de experiencia profesional	Tres (3) proyectos como profesional ambiental en proyectos de geociencias	1	80%
Profesional en Gestión Social	Profesional en Psicología o Antropología o Sociología o Trabajo Social.	Especialización o Maestría o Doctorado en áreas sociales.	Ocho (8) años de experiencia profesional	Tres (3) proyectos como profesional social en proyectos de geociencias	1	100%
Asesor en geofísica para adquisición de datos potenciales, MT, TDEM y SEV	Profesional en Geología o Ingeniería Geológica o geociencias o geofísico.	Maestría o Doctorado en geofísica	Ocho (8) años de experiencia profesional	Tres (3) proyectos como profesional en adquisición de datos geofísicos (métodos potenciales, MT, TDEM y SEV)	1	100%
Asesor en procesamiento de datos potenciales, MT, TDEM y SEV	Profesional en Geología o Ingeniería Geológica o geociencias o geofísico.	Maestría o Doctorado en geofísica	Ocho (8) años de experiencia profesional	Tres (3) proyectos como profesional en procesamiento de datos geofísicos (métodos potenciales, MT, TDEM y SEV)	1	100%
Asesor en interpretación de datos potenciales, MT, TDEM y SEV	Profesional en Geología o Ingeniería Geológica o geociencias o geofísico.	Maestría o Doctorado en geofísica	Ocho (8) años de experiencia profesional	Tres (3) proyectos como profesional en interpretación de datos geofísicos (métodos potenciales, MT, TDEM y SEV)	1	60%
Hidrogeólogo	Geología o Ingeniería Geológica o Geociencias o Ingeniería Civil o Ingeniería Ambiental o, Ingeniería Forestal.	Especialización o Maestría o Doctorado, en Hidrogeología o Recursos Hidráulicos o Hidrosistemas o Hidrología.	Ocho (8) años de experiencia profesional	Ocho (8) proyectos como profesional de hidrogeología.	1	100%
Profesional líder Suelos	Ingeniería Civil o Ingeniería Ambiental o Ingeniería Química o Ingeniería Agrícola o Ingeniería Agronómica.	Especialización o Maestría o Doctorado en Edafología o Geociencias o Ingeniería Agrícola o Agronomía o en Ingeniería Ambiental o ingeniería civil.	Ocho (8) años de experiencia profesional	Tres (3) proyectos como profesional en caracterización física y química de suelos.	1	80%



Al contestar cite Radicado 20252011416503 Id: 1910759
 Folios: 21 Fecha: 30-07-2025 18:07:27
 Anexos: 1 ARCHIVOS INFORMÁTICOS (PDF, WORD, EXCEL, PPT, ZIP)
 Remitente: VICEPRESIDENCIA TECNICA
 Destinatario: OFICINA ASESORA JURIDICA

Perfil	Título Profesional	Posgrado	Experiencia profesional	Experiencia Específica	Cantidad	Disponibilidad
Líder componente Hidrólogo	Ingeniería Civil o Ingeniería Ambiental o Ingeniería Sanitaria o Ingeniería Agrícola o Ingeniería Agronómica	Especialización o Maestría o Doctorado en Recursos Hídricos o Hidráulicos o Hidrología o Hidrosistemas o Ingeniería Civil o ingeniería Ambiental	Ocho (8) años de experiencia profesional	Cinco (5) proyectos como profesional en proyectos de hidrología.	1	80%
Líder componente Hidráulica	Ingeniería Civil o Ingeniería Ambiental o Ingeniería Sanitaria o Ingeniería Agrícola o Ingeniería Agronómica.	Especialización o Maestría o Doctorado en Hidrogeología o Recursos Hidráulicos o Recurso Hídricos o Hidrosistemas,	Ocho (8) años de experiencia profesional	Cinco (5) proyectos como profesional en proyectos de caracterización hidráulica de acuíferos.	1	80%
Líder componente Hidrogeoquímica	Ingeniería Ambiental o Ingeniería Sanitaria o Ingeniería Química o Geología o Geociencias o Ingeniería Geológica.	Especialización o Maestría o Doctorado en Hidrogeología o Ingeniería Ambiental o Recursos Hidráulicos o Recursos Hídricos o Hidrosistemas,	Ocho (8) años de experiencia profesional	Cinco (5) proyectos como profesional en caracterización Hidrogeoquímica.	1	80%
Líder componente isotopía	Ingeniería Ambiental o Ingeniería Sanitaria o Ingeniería Química o Geología o Geociencias o Ingeniería Geológica.	Especialización o Maestría o Doctorado en Hidrogeología o Ingeniería Ambiental o Recursos Hidráulicos o Recursos Hídricos o Hidrosistemas,	Ocho (8) años de experiencia profesional	Tres (3) proyectos como profesional en caracterización isotópica para proyectos de hidrogeología.	1	80%

NOTA: El personal mínimo no incluye otro personal de apoyo necesario para la realización del proyecto. El posible contratista deberá contar con todos los profesionales necesarios para el cumplimiento de todas las actividades del proyecto.

DURACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se realizará en el año 2025 con un plazo estimado de ejecución de 5 meses, con plazo máximo de finalización a diciembre 31 de 2025.

LUGAR DE EJECUCION:

Las actividades que demanden trabajo en oficina se desarrollarán en el lugar donde tenga jurisdicción el ejecutor, sin embargo, las actividades de campo se deberán realizar en el área de estudio del proyecto. A su vez el ejecutor



Al contestar cite Radicado 20252011416503 Id: 1910759
Folios: 21 Fecha: 30-07-2025 18:07:27
Anexos: 1 ARCHIVOS INFORMÁTICOS (PDF, WORD, EXCEL, PPT, ZIP)
Remitente: VICEPRESIDENCIA TECNICA
Destinatario: OFICINA ASESORA JURIDICA

deberá garantizar su asistencia a reuniones presenciales de seguimiento de avance en las instalaciones de la ANH en coordinación con la supervisión, en dado caso que esta última así lo solicite.

PROPUESTA ECONÓMICA:

Se debe presentar un presupuesto detallado por cada una de las actividades a realizar, diligenciando cada una de las pestañas del Anexo 1 Propuesta económica.

NOTA 1: Las tablas de cotización deben estar diligenciadas en pesos colombianos y debe tener incluido todos los costos directos e indirectos, con sus respectivas tasas e impuestos proyectadas al año 2025, además de todos los gastos contingentes y todos aquellos que resulten necesarios para la ejecución del contrato en las condiciones de tiempo requeridos. Tener en cuenta los respectivos impuestos sin importar que algunos de los perfiles puedan estar contratados en el exterior con moneda diferente al peso colombiano.

NOTA 2: Se solicita DILIGENCIAR LA FORMA DE COTIZACIÓN POR PRODUCTOS SIN CAMBIAR LAS TABLAS ECONÓMICAS PROPUESTAS con el fin de poder ser comparada y analizada junto con otras respuestas. Si estas tablas son ajustadas, no podrán ser ingresadas al análisis económico previsto. Si se tienen propuestas, comentarios, recomendaciones o cualquier otro concepto que no se haya incluido dentro del formato para el sondeo, por favor allegarlas como comentarios por aparte.

NOTA 3 ACLARATORIA: Para la estimación del presupuesto del pretendido proyecto, se solicita incluir de forma integral todos los conceptos asociados, tales como: impuestos, costos directos e indirectos, gastos de administración, valores agregados, costos de personal, tasas y contribuciones, así como cualquier otro gasto necesario para la celebración y ejecución total de cada una de las actividades.

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:



Al contestar cite Radicado 20252011416503 Id: 1910759
Folios: 21 Fecha: 30-07-2025 18:07:27
Anexos: 1 ARCHIVOS INFORMÁTICOS (PDF, WORD, EXCEL, PPT, ZIP)
Remitente: VICEPRESIDENCIA TECNICA
Destinatario: OFICINA ASESORA JURIDICA

- 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, antes del 1 de agosto de 2025.

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, hasta el 5 de agosto de 2025



Al contestar cite Radicado 20252011416503 Id: 1910759
Folios: 21 Fecha: 30-07-2025 18:07:27
Anexos: 1 ARCHIVOS INFORMÁTICOS (PDF, WORD, EXCEL, PPT, ZIP)
Remitente: VICEPRESIDENCIA TECNICA
Destinatario: OFICINA ASESORA JURIDICA

Maria Cecilia Ruiz

Maria Cecilia Ruiz Cardona
Vicepresidenta Técnica
C.C. 43.996.511

Aprobó: Johanna Milena Aragón Sandoval/componente jurídico VT *JH*

Revisó: Juan Pablo Jiménez Giraldo/componente jurídico VT *P*
Sara Hernández Collazos/componente jurídico VT *SH*

Proyectó: Juan Pablo Malagón Navarro/ Contrato No. 237 de 2025 Vicepresidencia Técnica / Componente Técnico *Jm*
Andrea Liliana Villabona Flórez/componente administrativo VT *AV*
Nidia Murcia/componente Administrativo VT *NMS*