

## **SOLICITUD DE OFERTAS.** **SGC-CDP-001-2020**

### **1. OBJETO DE LA SOLICITUD DE OFERTAS.**

Se invita a los **Integrantes de la Lista Limitada** a los que se refiere el numeral 2° a presentar **Oferta** para la contratación directa cuyo objeto contempla: *“contratar la prestación de servicios para la realización de perforaciones verticales lineales distribuidas en un mínimo de dos Agujeros de Gradiente Térmico y Conocimiento Geológico (AGT-CG) en la zona rural del municipio de Paipa (Boyacá)”*.

#### **1.1. Alcance del objeto**

La ejecución de todos los servicios a ser contratados incluye infraestructura de perforaciones con profundidad vertical total de 1.000 m distribuida en mínimo dos (2) Agujeros de Gradiente Térmico y Conocimiento Geológico (AGT-CG), así como su taponamiento y abandono, la cual se efectuará en la zona rural del municipio de Paipa, de acuerdo con los sitios seleccionados por el SGC dentro de la zona de estudio.

La presente **Solicitud de Ofertas** no constituye oferta comercial ni obliga al **SGC** a aceptar las **Ofertas** que reciba ni a suscribir contrato con los **Integrantes de la Lista Limitada** que decidan presentar **Oferta**.

La **Solicitud de Ofertas** podrá ser suspendida por el término que el **SGC** estime conveniente cuando a juicio de la entidad se presenten circunstancias de interés público o general que requieran analizarse, y que puedan afectar la normal culminación del proceso de contratación.

En el presente documento, los términos en mayúscula inicial y negrilla deberán entenderse con el significado que a los mismos se les otorga en las Bases para la Conformación de la Lista Limitada No. SGC-CDP-001-2020.

### **2. INTEGRANTES DE LA LISTA LIMITADA.**

Podrán presentar **Oferta** los **Integrantes de la Lista Limitada**, definidos de acuerdo con las Bases para la Conformación de la Lista Limitada No. SGC-CDP-001-2020, a saber:

<b>INTEGRANTES DE LA LISTA LIMITADA.</b>
<b>CONSORCIO LUNAT – LT</b> , integrado por:
1. Persona Jurídica: LT. GEOPERFORACIONES E INGENIERÍA S.A.S. NIT. 901.105.8772
2. Persona Natural: LUNA TORRES LUIS ANTONIO. C.C. 19.299.437-8)

## Solicitud de ofertas

Los **Integrantes de la Lista Limitada** no podrán modificar sus miembros, variar la participación de estos en el Consorcio o Unión Temporal ni presentar **Oferta** conjuntamente o con otra(s) personas naturales o jurídicas distintas de sus miembros originales.

### **3. PRESUPUESTO OFICIAL ESTIMADO.**

El SGC ha estimado como presupuesto oficial la suma de **DOS MIL TRESCIENTOS TRES MILLONES NOVECIENTOS SESENTA Y TRES MIL CIENTO TREINTA Y CINCO PESOS M/C (\$ 2.303.963.135)** incluido IVA y demás gastos, costos y tributos generados por la suscripción, legalización, ejecución y liquidación del contrato.

Se cuenta con el certificado de Disponibilidad Presupuestal SPGR No. 28420 del 5 de febrero de 2020.

Se rechazará la **Oferta** que supere el valor total señalado.

### **4. DOCUMENTOS DE LA SOLICITUD DE OFERTAS.**

Son los siguientes documentos que conforman la presente **Solicitud de Ofertas**:

- a) El texto de la presente **Solicitud de Ofertas** junto con sus modificaciones.
- b) Los siguientes Anexos:
  - Anexo A. Formulario de Presentación de la **Oferta**.
  - Anexo B. Minuta del Contrato.
  - Anexo C. Especificaciones técnicas.

### **5. CRONOGRAMA.**

ACTIVIDAD	FECHA/PLAZO
Publicación del documento de solicitud de Ofertas	10 de junio de 2020.
Fecha límite para presentar observaciones al documento de solicitud de Ofertas	16 de junio de 2020..
Publicación de la respuesta a observaciones presentadas al documento de solicitud de Ofertas	18 de junio de 2020
Fecha y hora Límite para recibir Ofertas al proceso No. SGC-CDP-001-2020 del Servicio Geológico Colombiano.	19 de junio de 2020 a las 11:00 a.m.
Audiencia virtual de apertura de ofertas y por medio de la cual se deberá informar la	19 de junio de 2020 a las 11:30 a.m.

## Solicitud de ofertas

contraseña del documento denominado "Anexo A".	
Publicación del listado de ofertas	19 de junio de 2020 mediante documento publicado en la página web del SGC y en el SECOP II.
Aceptación de la Oferta	24 de junio de 2020
Suscripción del Contrato	Dentro de los 3 días siguientes a la aceptación de la oferta

Las fechas antes indicadas podrán variar de establecerlo así el **SGC**, de lo cual se dará oportuno aviso a todos los **Integrantes de la Lista Limitada**, mediante documento publicado en la página web del **SGC y en el SECOP II**.

### **6. CONTENIDO DE LA OFERTA.**

La **Oferta** económica consistirá en un único valor, que corresponde al monto global fijo (incluyendo IVA y todos los demás tributos aplicables, así como todos los costos y gastos asociados a la ejecución del **Contrato**) que ofrece el proponente para desarrollar el siguiente objeto: *"contratar la prestación de servicios para la realización de perforaciones verticales lineales distribuidas en un mínimo de dos Agujeros de Gradiente Térmico y Conocimiento Geológico (AGT-CG) en la zona rural del municipio de Paipa (Boyacá)".*

No obstante, el integrante de la lista limitada deberá diligenciar de forma complementaria y proporcional a su oferta económica total, el valor correspondiente a algunos ítems específicos que forman parte de la misma, indicados en el Formato de Presentación de Oferta

El proponente deberá tener presente que el valor que oferte no podrá ser superior al valor previsto en el numeral 3° del presente documento.

La **Oferta** deberá presentarse mediante el diligenciamiento del formulario contenido en el Anexo A de este documento.

En el Anexo A se deberá indicar el valor total de la **Oferta** económica, expresado en **Pesos** incluyendo IVA y todos los demás tributos aplicables, así como todos los costos y gastos asociados a la ejecución del **Contrato**.

El Anexo A deberá ser suscrito por el representante legal del **Integrante de la Lista Limitada**.

### **7. FORMA DE PRESENTACIÓN DE LA OFERTA.**

La **Oferta** deberá presentarse en la fecha de cierre prevista en el numeral 5, teniendo en cuenta las siguientes reglas:

## **Solicitud de ofertas**

El Integrante de la Lista Limitada deberá remitir al correo electrónico del proceso de selección **cd01@sgc.gov.co**, conforme al cronograma establecido en el numeral 5° de la presente solicitud, el documento denominado Anexo “A” en formato “pdf.” protegido con contraseña, el cual deberá estar debidamente diligenciado en idioma castellano y suscrito por el representante legal del Integrante de la Lista Limitada y en el cual consta el monto total ofrecido, incluido el IVA y todos los demás tributos aplicables, así como todos los costos y gastos asociados a la ejecución del Contrato.

Los Integrantes de la Lista Limitada deberán asistir a la audiencia virtual programada mediante Google Meet (servicio de video-comunicación) al enlace <https://meet.google.com/zkq-uhqm-hzu?authuser=3&hs=122&ijlm=1591647009545> y en la cual deberán solicitar y se les otorgará permiso para ingresar en la hora y fecha establecida. En dicha audiencia los Integrantes de la Lista Limitada deberán informar la contraseña del documento denominado “Anexo A”.

En caso de no remitir oferta al proceso No. SGC-CDP-001-2020 en el término señalado conforme al cronograma establecido en el numeral 5° de la presente solicitud o habiéndola remitido protegida con contraseña y no comparezca a la audiencia para informar la contraseña se **rechazará la Oferta**.

**Nota No. 1:** En caso de que algún **Integrante de la Lista Limitada** remita más de un correo electrónico el cual contenga el documento denominado Anexo A, la entidad verificará y tendrá como UNICA oferta valida la allegada primero en el tiempo.

**Nota No. 2:** Es responsabilidad exclusiva del **Integrante de la Lista Limitada** remitir y verificar que su oferta en formato “pdf.” se encuentre protegida mediante contraseña con el fin de que ésta se considere confidencial y privada hasta la fecha límite para remitir clave del documento denominado “Anexo A” conforme el cronograma previsto en el numeral 5°.

En cualquier caso, el **SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO** tendrá como válida la oferta remitida por el **Integrante de la Lista Limitada** aún cuando esta no se remita protegida mediante contraseña. Lo anterior, se entiende aceptado por el **Integrante de la Lista Limitada** con la presentación de su **Oferta**.

La **Oferta** deberá tener una validez de mínimo noventa **(90) Días Calendario** contados a partir de la fecha de cierre prevista en el numeral 5°.

Cualquier documento adicional al Anexo “A”, que se encuentre contenido en el mensaje presentado, no será considerado para efectos de la evaluación, ni producirá efecto jurídico alguno independientemente de su contenido. Lo anterior, se entiende aceptado por el **Integrante de la Lista Limitada** con la presentación de su **Oferta**.

### **8. ACEPTACIÓN DE LA MINUTA DEL CONTRATO.**

## Solicitud de ofertas

Con la sola presentación de la **Oferta** se entenderá que el **Integrante de la Lista Limitada** acepta todas y cada una de las cláusulas incluidas en la minuta del **Contrato** y sus Anexos, incluidos como Anexo "B" del presente documento.

### **9. RECEPCIÓN DE OFERTAS.**

Los **Integrantes de la Lista Limitada** deberán presentar sus **Ofertas** el día señalado en el numeral 5°, hasta las 11:00 a.m., mediante correo electrónico dirigido al correo del proceso de selección: [cd01@sgc.gov.co](mailto:cd01@sgc.gov.co) y dando cumplimiento a las condiciones previstas en el numeral 7°. Se reitera que el documento de oferta en formato "pdf." debe ir protegido con contraseña.

Cuando el reloj marque las 11:01 a.m., se entenderá que el plazo límite para la entrega de **Ofertas** ha vencido y el **SGC** no recibirá más **Ofertas**.

No se aceptarán **Ofertas** presentadas en fechas, horas, sitios o condiciones diferentes de los que se han previsto en el presente numeral. El **SGC** no recibirá y/o no abrirá ni evaluará ninguna **Oferta** que no haya sido enviada mediante correo electrónico.

### **10. APERTURA DE SOBRES Y EVALUACIÓN DE OFERTAS.**

Una vez se venza el plazo límite para el envío de **Ofertas** y el plazo para remitir la **contraseña**, el **SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO** hará un listado de las **Ofertas** recibidas, indicará el número de **Ofertas** recibidas, así como de las claves con que el Anexo "A" se encontraba protegido, mediante documento publicado en la página web del **SGC** y en el **SECOP II**.

Elaborado el listado, se procederá a abrir y a evaluar en las **Ofertas** correspondientes.

#### **10.1. EVALUACIÓN DE OFERTAS.**

En el orden en el que corresponda de acuerdo con el numeral 10 anterior, se realizará el siguiente procedimiento para la evaluación de las **Ofertas**:

- Se procederá a la apertura de los Sobres de las **Ofertas** presentadas con la contraseña indicada por cada uno de los **Integrantes de la Lista Limitada**.
- Una vez consignados los valores de las **Ofertas** económicas correspondientes, éstas se dispondrán en orden ascendente (de menor a mayor).
- Se calculará la mediana de estos valores como el valor intermedio de las **Ofertas**, en el caso de tratarse de una serie con un número impar de elementos, o el promedio simple de los dos valores centrales en el caso de tratarse de una serie con un número par de elementos. Si se presentan solamente dos **Ofertas** el valor de la mediana corresponderá al promedio simple de los dos valores.

## Solicitud de ofertas

- Se rechazarán las **Ofertas** que estén por debajo del ochenta y cinco por ciento (85%) de la mediana calculada o del promedio simple, según aplique conforme a la regla que antecede.
- De entre las **Ofertas** admitidas se definirá el orden de elegibilidad, correspondiendo el primer lugar a la **Oferta** de menor valor económico y así sucesivamente.
- Si hay una sola **Oferta**, no se aplicará el anterior procedimiento y el proponente único podrá ser el adjudicatario, en el caso en que cumpla con lo previsto en este documento para tal fin.

En caso de que, finalizado el procedimiento anterior, haya **Ofertas** no rechazadas con un mismo valor económico, el lugar que ocuparán en el orden de elegibilidad será definido conforme los factores de desempate establecidos en el artículo 2.2.1.1.2.2.9. del Decreto 1082 de 2015.

### **10.2. ACTA DE APERTURA DE SOBRES Y EVALUACIÓN.**

Se dejará constancia de la apertura y evaluación de los Sobres de las **Ofertas** mediante un acta.

### **11. CAUSALES DE RECHAZO.**

Son causales de rechazo de las **Ofertas** las siguientes:

- a) Que la **Oferta** sea presentada por personas distintas a los **Integrantes de la Lista Limitada**.
- b) Que el **Integrante de la Lista Limitada** modifique sus miembros, varíe la participación de estos en el Consorcio o Unión Temporal o presente **Oferta** conjuntamente o con otra(s) personas naturales o jurídicas distintas de sus miembros originales.
- c) Cuando la **Oferta** no cumpla alguno de los requisitos exigidos en este documento.
- d) Cuando se presente la **Oferta** en forma subordinada al cumplimiento de cualquier condición o modalidad.
- e) Cuando la **Oferta** no contenga el valor de la **Oferta** económica.
- f) Cuando se determine que el **Integrante de la Lista Limitada** se encuentre incurso en las causales legales que le impidan contratar con el **SGC**.
- g) Cuando la **Oferta** sea presentada luego de la fecha y hora exactas señaladas para el cierre.
- h) Cuando la **Oferta** económica supere el Presupuesto Oficial Estimado indicado en el numeral

## Solicitud de ofertas

3.

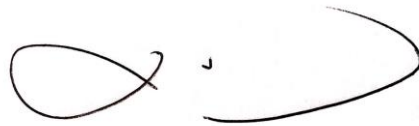
- i) Cuando no se informe la clave que protege el Anexo A conforme al cronograma establecido antes en el numeral 5 del presente documento.

### **12. SUSCRIPCIÓN DEL CONTRATO.**

El **SGC** notificará al **Integrante de la Lista Limitada** de la aceptación de su **Oferta**.

El **Contrato** se suscribirá en el plazo máximo desde aceptación de la **Oferta**, previsto en el numeral 5° de este documento. Este plazo podrá ser ampliado a criterio del **SGC**. En todo caso la ejecución y suscripción del contrato principal está sujeto a la adjudicación y suscripción del contrato de interventoría.

Si el **Integrante de la Lista Limitada** favorecido no firmare el **Contrato** o no cumpliera con los requisitos previstos en el **Contrato** para la suscripción del **Acta de Inicio de Ejecución**, el **SGC** automáticamente podrá verificar la acreditación de los requisitos para la aceptación de la **Oferta** presentada por parte del **Integrante de la Lista Limitada** que se encuentre en segundo lugar y así sucesivamente.



**JHON JAIRO CORREDOR CALDAS**  
Secretario General.  
**SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO**

Proyectó	Wendy Jhojana Urrea Almanzar	Abogado - Grupo de Contratos y Convenios	
Revisó	Luz Pilar Florez	Abogada - Grupo de Contratos y Convenios	
Revisó	Rubiela González González	Coordinadora - Grupo de Contratos y Convenios	
Revisó	Oscar David Cortés	Abogado - Oficina Asesoría Jurídica	
Revisó	Diego Hernando Rivera	Abogado - Secretaría General	

**ANEXO A.**  
**FORMULARIO DE PRESENTACIÓN DE OFERTA.**

Bogotá D.C., \_\_\_\_\_ de 2020.

Señores.  
**Servicio Geológico Colombiano.**  
**República de Colombia.**  
La Ciudad. -

**Referencia:** Oferta Económica.

El suscrito (*nombre del apoderado del Integrante de la Lista Limitada que presenta la Oferta*), titular de la Cédula de Ciudadanía No. \_\_\_\_\_, actuando en mi calidad de apoderado de (*nombre del Integrante de la Lista Limitada que presenta la Oferta*), tal como consta en (*los documentos presentados con la Manifestación de Interés o el poder adjunto, de tratarse de un representante distinto a aquél que presentó la Manifestación de Interés*), presento **Oferta**, por un monto total, incluido el IVA y todos los demás tributos aplicables, así como todos los costos y gastos asociados a la ejecución del **Contrato**, como se relaciona a continuación:

Monto total ofrecido, incluido el IVA y todos los demás tributos aplicables, así como todos los costos y gastos asociados a la ejecución del <b>Contrato</b> :	<i>(Indicar el valor del monto total ofrecido en letras y números)</i>
--	--

*Adicionalmente, el integrante de la lista limitada deberá diligenciar de forma complementaria y proporcional a su oferta económica total, el valor correspondiente a los siguientes ítems que hacen parte integral de la misma:*

Item	DESCRIPCION	ELEMENTO/UNIDAD	VALOR
1	Movilización	- Hacia y desde zona de trabajo. - Entre plataformas	
2	Plataforma de las características requeridas	- Materialización	
3	Perforación y entrega de núcleos de perforación con las características requeridas	-Metro perforado	
4	Revestimiento con las características requeridas	-Por metro recubierto	



5	Registros físicos requeridos	-Por metro perforado	
6	Taponamiento, abandono, remediación y reforestación.	-Por perforación	

---

Firma del representante legal o apoderado del **Integrante de la Lista Limitada**

---

Nombre del representante legal o apoderado del **Integrante de la Lista Limitada**

---

Número de Identificación del representante legal o apoderado del **Integrante de la Lista Limitada**

---

Nombre del **Integrante de la Lista Limitada**

*Con la sola presentación de esta **Oferta** se entenderá que el **Integrante de la Lista Limitada** acepta todas y cada una de las cláusulas incluidas en la minuta del **Contrato** y sus Anexos, incluidos como Anexo de la **Solicitud de Ofertas**.*

**ANEXO B.**  
**MINUTA DEL CONTRATO.**

**CONTRATO No. XXX- 2020.**

**NATURALEZA:** Prestación de servicios.  
**CONTRATISTA:**  
**CONTRATANTE:** Servicio Geológico Colombiano.  
**VALOR:** \$

Entre los suscritos, el **SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO**, Instituto Científico y Técnico, adscrito al Ministerio de Minas y Energía, con personería jurídica, autonomía administrativa, técnica y financiera y patrimonio independiente, creado por el Decreto Ley 3161 de 1968, modificado por el Decreto Ley 4131 de 2011, representado en este acto por **JHON JAIRO CORREDOR CALDAS**, mayor de edad, identificado(a) con cédula de ciudadanía 80.186.585 expedida en Bogotá D.C. en su condición de Secretario General del **SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO**, nombrado mediante Resolución No. D-150 del 7 de mayo de 2020 por medio de la cual se efectúa un nombramiento, acta de posesión No. 023 del 11 de mayo de 2020 y con capacidad para contratar de acuerdo a lo establecido en la Resolución No. 337 del 23 de diciembre de 2013, por una parte, y por la otra, **XXXXXXXXXX**, representada Legalmente por **XXXXXXXXXX**, identificado con cédula de ciudadanía No. **XXXXXXXXXX**, empresa constituida mediante **XXXXXXXXXX**, identificada con NIT. **XXXXXXXXXX**, hemos acordado celebrar el presente contrato, previas las siguientes:

**CONSIDERACIONES**

**PRIMERA:** Que el **SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO**, es un Instituto Científico y Técnico, adscrito al Ministerio de Minas y Energía, que hace parte del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación – SNCTI, al cual se le aplican las disposiciones de las Leyes 80 de 1993 y 1150 de 2007 en materia de contratación administrativa y sus Decretos Reglamentarios. **SEGUNDA:** Que el artículo 3° del Decreto Ley 4131 de 2011 precisó que como consecuencia del cambio de naturaleza, el **SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO** tiene como objeto *“realizar la investigación científica básica y aplicada del potencial de recursos del subsuelo; adelantar el seguimiento y monitoreo de amenazas de origen geológico; administrar la información del subsuelo; garantizar la gestión segura de los materiales nucleares y radiactivos en el país; coordinar proyectos de investigación nuclear, con las limitaciones del artículo 81 de la Constitución Política, y el manejo y la utilización del reactor nuclear de la Nación”*. **TERCERA:** Que el artículo 4° del Decreto Ley 4131 de 2011 precisó que para el cumplimiento de su objeto, el **SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO** cumplirá las siguientes funciones, entre otras: *“(…) 3. Generar e integrar conocimientos y levantar, compilar, validar, almacenar y suministrar, en forma automatizada y estandarizada, información sobre geología, recursos del subsuelo y amenazas geológicas, de conformidad con las políticas del Gobierno Nacional. (...) 10. Investigar fenómenos geológicos generadores de amenazas y evaluar amenazas de origen geológico con afectación regional y nacional en el territorio nacional. 11. Proponer, evaluar y difundir metodologías de evaluación de amenazas con afectaciones departamentales y municipales...”* El artículo 9° del Decreto Ley 2703 de 2013 precisó que las Funciones de la Dirección de Geoamenazas son, entre otras: *“(…) 2. Dirigir las actividades*

conducentes al estudio, análisis y evaluación de las amenazas de origen geológico y de afectación regional y nacional en el territorio nacional. 4. Investigar, identificar, caracterizar, monitorear, evaluar, diagnosticar y modelar fenómenos geológicos generadores de amenazas. 5. Elaborar estudios y monitorear la actividad sísmica y volcánica del país. 11. Diseñar, instalar, mantener, operar y actualizar la Red Sismológica Nacional de Colombia, la Red Nacional de Acelerógrafos, las Redes de los Observatorios Vulcanológicos y la Red de Estaciones Geodésicas". **CUARTA:** El artículo 6° del Decreto 2703 de 2013 modificado por el decreto 1353 de 2018, artículo 2, precisó que son funciones de la Dirección de Geociencias Básica entre otras: 1. Proponer a la Dirección General, políticas, planes, programas y proyectos en materia de investigación Geocientífica básica regional. 2. Generar conocimiento y cartografía geológica, geofísica y geoquímica de Colombia en escala regional, incluyendo escalas 1:100.000 y 1:250.000, dependiendo de las condiciones geológicas y actualizar el Mapa Geológico de Colombia de acuerdo con el avance de la cartografía nacional. 3. Dirigir y realizar las investigaciones para conocer y caracterizar la evolución, la composición y los procesos que determinan la actual morfología, estructura y dinámica del subsuelo colombiano. 4. Dirigir, formular y realizar programas de exploración e investigación geológica, geomorfológica, geofísica, geoquímica a escala regional, geotérmica, vulcanológica, tectónica, estratigráfica, paleontológica e hidrogeológica del territorio, para generar coberturas de información relacionadas con las propiedades y modelos básicos del subsuelo. 5. Dirigir y realizar la identificación, el inventario y la caracterización de las zonas potenciales para aguas subterráneas y recursos geotérmicos del subsuelo en el territorio. 6. Generar y presentar la información geológica de acuerdo con las políticas y estándares del Servicio Geológico Colombiano - SGC. 7. Generar estándares, guías y metodologías inherentes a las funciones de esta Dirección. 8. Comunicar y socializar la información técnica generada por esta Dirección, bajo las directrices del Director General. **QUINTA:** Mediante Resolución 249 del 20 de Junio de 2019 se le asignan funciones a los Grupos de Trabajo del Servicio Geológico Colombiano, entre estos, al Grupo de Trabajo Exploración de Recursos Geotérmicos indicadas a continuación: "1) Ampliar el conocimiento de los recursos geotérmicos del territorio colombiano. 2) Realizar la identificación, el inventario y la caracterización de las zonas más favorables para la acumulación de recursos geotérmicos. 3) Aplicar metodologías internacionales de campo, laboratorio y análisis de información, a la investigación y exploración de los sistemas geotérmicos de Colombia. 4) Efectuar la compilación, el levantamiento, 11 análisis y la integración de la información sobre recursos geotérmicos. 5) Realizar investigaciones geológicas, geofísicas y geoquímicas para caracterizar los sistemas geotérmicos del territorio. 6) Integrar los resultados de las investigaciones en modelos conceptuales de los sistemas geotérmicos explorados. 7) Estimar el potencial del recurso geotérmico acumulado en el territorio. 8) actualizar permanentemente la capacidad técnica institucional para desarrollar la investigación geotérmica, la exploración de recursos geotérmicos y la estimación del potencial geotérmico. 9) Realizar las actividades relacionadas con la implementación o actualización de los sistemas de Gestión de Calidad, MECI, de Desarrollo Administrativo y demás sistemas de gestión de acuerdo con las directrices institucionales y la normatividad vigente. 10) Divulgar los resultados de las investigaciones y trabajos de exploración e recursos geotérmicos. 11) Las demás funciones inherentes a la naturaleza del grupo de trabajo, las que le sean asignadas por autoridad competente y las normas legales vigentes". **SEXTA:** Mediante Resolución 1239 del 15 de noviembre de 2017, el departamento administrativo de ciencia, tecnología e innovación — COLCIENCIAS - reconoció al Servicio Geológico Colombiano, como centro de investigación, al cumplir con los requerimientos exigidos por COLCIENCIAS para tales efectos. Esto implica que se reconoce a esta Entidad como organización dedicada a desarrollar tecnología, dotada de administración, recursos financieros, humanos e infraestructura destinada al desarrollo de este objeto. **SEPTIMA:** Desde el

año 2012 el Servicio Geológico Colombiano, entidad adscrita al MME, ha sido En delegataria de la función del conocimiento cartografía geológica del subsuelo colombiano prevista en el artículo 2 del Acto Legislativo 05 de 2011 y en el numeral 4 del artículo de la Ley 1530 de 2012; para el cumplimiento de tal función delegada, es beneficiaria de recursos del Sistema General de Regalías distribuido por el MME. **OCTAVA:** Conforme a lo anterior y dada la reforma estructural del Sistema General de Regalías- SGR realizada por el Gobierno Nacional durante el año 2011, dónde, entre otros aspectos, se estableció constitucionalmente la destinación del dos por ciento (2%) de las regalías a la fiscalización de la exploración y explotación de los yacimientos y conocimiento y cartografía geológica del subsuelo, y teniendo en cuenta que la Ley 1530 de 2012 reguló la organización y el funcionamiento del SGR, estableciendo en el inciso 3 del artículo 13 que " 1 porcentaje destinado a la fiscalización de la exploración y explotación de los yacimientos, y al conocimiento y cartografía geológica del subsuelo, será administrado en la forma señalada por el Ministerio de Minas y Energía, directamente o a través de las entidades que este designe", al Servicio Geológico Colombiano- SGC, instituto Científico y Técnico y que hace parte del Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación (SNCTI), a partir del año 2012 le fue delegada la función de conocimiento y cartografía el subsuelo colombiano por el Ministerio de Minas y Energía, lo que a su vez le permitió ser beneficiario de los recursos de las regalías, para dar cumplimiento a dicha función delegada. **NOVENA:** Mediante la Resolución 4 0780 de 2016, se delega la función de conocimiento y cartografía geológica del subsuelo colombiano, la cual que prorrogada mediante la Resolución 4 1156 del 19 de noviembre del 2018 hasta el 31 de diciembre de 2020, con una asignación del 2% de los recursos del sistema general de regalías para la exploración y explotación de conocimiento y cartografía geológica del subsuelo". **DÉCIMA:** Mediante otrosí No. 1 de fecha 28 de diciembre de 2018, se prorrogó el Convenio 379 de 2016, de conformidad con lo establecido en el artículo primero de la Resolución No. 4 1156 del 19 de noviembre de 2018 del Ministerio de Minas y Energía. **DÉCIMA PRIMERA:** Actualmente el Servicio Geológico Colombiano cuenta con un amplio portafolio de proyectos misionales financiados por el 2% de Sistema General de Regalías, los cuales requieren fortalecer la infraestructura tecnológica, brindar apoyo a los entes territoriales suministrar información oportuna a las instancias, autoridades competentes y a la comunidad, en razón de que se trata de un proceso integral compuesto por distintas temáticas, en donde no resulta posible circunscribir los resultados de dichas áreas a una única aplicación, dado que dicho conocimiento tiene usos e impactos en diversas áreas o sectores del país; en ese orden de ideas, la estructura orgánica del SGC está diseñada para contribuir en los procesos de generación de conocimiento y cartografía geológica del subsuelo para el bienio 2019-2020. **DÉCIMA SEGUNDA:** Al amparo de las competencias mencionadas, el SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO ejecuta como una de las actividades fundamentales, el conocimiento del modelo geológico integral del territorio colombiano que permite al Estado formular políticas d desarrollo de diferentes sectores e incentivar al sector privado para la toma de decisiones de inversión y la realización de proyectos e Colombia. **DÉCIMA TERCERA:** El cumplimiento del objeto misional y funciones del SGC exige desarrollar procesos científicos de exploración y caracterización geológica del subsuelo en sectores del territorio nacional priorizados por su importancia estratégica. Uno de estos procesos científico consiste en la validación de los modelos conceptuales mediante perforaciones específicas conforme a las condiciones y particularidades de los sistemas geotérmicos. En la medida en que los modelos geotérmicos sean confiables por la calidad de la información posibilitará que el Estado colombiano ejerza con mayor seguridad la administración de sus recursos; así mismo, los modelos geotérmicos validados siempre serán uno de los elementos claves para el avance de un proyecto geotérmico. **DÉCIMA CUARTA:** Considerando que en la exploración de recursos geotérmicos existen diversos tipos de perforaciones de acuerdo con la etapa en que se encuentre la investigación, y que cada

una de estas prospecciones exige condiciones de diseño, seguridad y control particulares conforme a los hostiles ambientes geológicos de los sistemas geotérmicos, es indispensable que el SGC lleve a cabo las perforaciones de confirmación de la anomalía térmica y la estructura geológica del subsuelo, implementando los estándares que se imponen a nivel internacional para este tipo de actividades de investigación. **DÉCIMA QUINTA:** La generación de modelos de cualquier sistema geotérmico, que sean realmente confiables, es uno de los elementos claves para el desarrollo de un proyecto geotérmico exitoso, un asunto que pone al SGC ante la necesidad de llevar a cabo perforaciones de agujero de gradiente térmico (AGT) que permitan confirmar los modelos construidos imprimiendo un mayor grado de confiabilidad en la información obtenida especialmente para el proyecto geotérmico de Paipa (Boyacá), debido al estado de avance en que se encuentra. **DÉCIMA SEXTA:** La ejecución de perforaciones geotérmicas contiene un marcado nivel de incertidumbre debido a la particular complejidad de las condiciones geológicas (entre otras) en los campos geotérmicos, lo que dificulta la comparación y la extrapolación en las experiencias de investigación. **DÉCIMA SÉPTIMA:** Para manejar dicho nivel de incertidumbre, además de la calidad y la cantidad de información previo a la perforación, exige que estas perforaciones sean ejecutadas por personal calificado y entrenado en las particularidades de los ambientes geotérmicos, aunque este represente una reducción de las opciones que ofrece el mercado e incluso a pesar de que esto represente incrementos presupuestales para el proyecto. Como evidencia de lo anterior, la ESMAP (The Energy Sector Management Assistance Program) nos recuerda que nivel mundial existen menos de 5 empresas que son especializadas en todo tipo de perforaciones geotérmicas como su actividad económica principal y alrededor de 20 empresas más, la tienen como segunda actividad económica. **DÉCIMA OCTAVA:** Tanto las obligaciones, como las funciones del SGC mencionadas anteriormente, contribuyen y están en coherencia con Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 (PND), en los pactos quinto (V) y noveno (IX). En el quinto (V) pacto por la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (CTel) se tiene resuelto que el país debe enfocar sus esfuerzos en CTel y fortalecer los programas de investigación de alto nivel, como es el caso de esta actividad, la cual contribuye al conocimiento del gradiente térmico y geológico en la zona rural del municipio de Paipa. **DÉCIMA NOVENA:** Es así que este proyecto aporta en el noveno (IX) pacto por los recursos minero-energéticos para el crecimiento sostenible y la expansión de oportunidades, en el literal A, en su inciso "b. Estrategias, objetivo 2: Promover el desarrollo y la competitividad de la industria minero-energética", el cual, en su "literal d) Consolidación del conocimiento geocientífico", contempla que: *“El conocimiento geo-científico que incluye conocer potencialidades en recursos del subsuelo (minerales, hidrocarburos, aguas subterráneas, geotermia) y restricciones por amenazas de origen natural (sismos, volcanes, deslizamientos), fundamento y premisa básica para poder tomar decisiones sobre el uso y la planeación del desarrollo de los territorios. Para ello, resulta indispensable la consolidación del conocimiento geo-científico por parte del Servicio Geológico Colombiano (SGC) quien ampliará y mejorará el conocimiento y la información geológica, geoquímica y geofísica del subsuelo a las escalas y características adecuadas...”* (resaltado fuera de texto). **VIGÉSIMA:** De la misma manera, este proyecto aporta en el literal B: "Seguridad energética para el desarrollo productivo", se enuncia que la seguridad energética para el desarrollo productivo tiene como "Objetivo I: Promover las nuevas tendencias energéticas", en su tercera parte: *“Estudiar nuevas alternativas de fuentes energéticas: El MinEnergía promoverá la participación de diferentes energéticos como gas natural, gas natural licuado (GNL), GLP, biogás, biomasa, renovables no convencionales, biocombustibles, geotermia, entre otros, con 1 fin de sustituir la dependencia de energéticos actuales más contaminantes e incentivar un mercado competitivo y sostenible con el medio ambiente (Pacto por la Sostenibilidad)”* (resaltado fuera de texto) **VIGÉSIMA PRIMERA:** Que en su quinta parte: *“Definición de un marco regulatorio*

para los proyectos geotérmicos: El SGC adelantará investigaciones para caracterizar las áreas geotérmicas del país e implementará la metodología para estimar el potencial geotérmico. Por su parte, la UPME adelantará estudios sobre el desarrollo integral y estrategias de política alrededor del aprovechamiento geotérmico. El MinEnergía la política de asignación de áreas, los instrumentos contractuales para desarrollar las actividades de exploración y explotación del recurso y la entidad encargada de administrarlo..." **VIGÉSIMA SEGUNDA:** Que teniendo en cuenta lo anterior, el SGC adelantará investigaciones para caracterizar las áreas geotérmicas del país e implementará la metodología para estimar el potencial geotérmico. Por su parte, la UPME adelantara estudios sobre el desarrollo integral y estrategias de política alrededor del aprovechamiento geotérmico. El MinEnergía la política de asignación de áreas, los instrumentos contractuales ara desarrollar las actividades de exploración y explotación del recurso y la entidad encargada de administrarlo. **VIGÉSIMA TERCERA:** Así las cosas, estas perforaciones son requeridas por el SGC para medir cambios de temperatura en función de la profundidad, es decir el gradiente geotérmico, y para confirmar información estratigráfica, geológica-estructural, geoquímica, y caracterizar acuíferos someros, entre otros datos del sistema, cuya existencia ha sido inferido previamente mediante estudios de superficie. El tipo de perforaciones solicitadas para este fin se denominan Slim hole o diámetro delgado (menor a 15 cm) en el último tramo y con broca de diamantina para recuperación total del testigo de roca para obtener en un mínimo de dos Agujeros de Gradiente Térmico (AGT) un total de 1.000 m verticales lineales con recuperación completa de núcleos. **VIGÉSIMA CUARTA:** Que de conformidad con lo establecido en el artículo 2° de la Ley 1150 de 2007, son modalidades de selección de contratistas, la licitación pública, la selección abreviada, el concurso de méritos y la contratación directa. **VIGÉSIMA QUINTA:** Que en el literal e, numeral 4° del artículo 2° de la Ley 1150 de 2007 se establece que la modalidad de selección de contratación directa procederá para el desarrollo de actividades científicas y tecnológicas. **VIGÉSIMA SEXTA:** Que de conformidad con lo previsto en el artículo 2.2.1.2.1.4.7. del Decreto 1082 de 2015, en la contratación directa para el desarrollo de actividades científicas y tecnológicas, se tendrá en cuenta la definición que de tales actividades se tiene en el Decreto Ley 591 de 1991 y las demás normas que lo modifiquen, adicionen o deroguen. **VIGÉSIMA SÉPTIMA:** Que el Artículo 2° numeral 3) del Decreto Ley 591 de 1991 da a entender por actividades científicas y tecnológicas los "*Servicios científicos y tecnológicos que se refieren a la realización de planes, estudios, estadísticas y censos de ciencia y tecnología; a la homologación, normalización, metrología, certificación y control de calidad; a la prospección de recursos, inventario de recursos terrestres y ordenamiento territorial; a la promoción científica y tecnológica; a la realización de seminarios, congresos y talleres de ciencia y tecnología, así como a la promoción y gestión de sistemas de calidad total y de evaluación tecnológica*". **VIGÉSIMA OCTAVA:** Que en el mismo sentido se pronuncia la Guía No. 2 de Programas y Proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación de octubre de 2015 que, al definir las actividades de apoyo para las categorías de ciencia, tecnología e innovación en el numeral XI, contempla entre otros los siguientes servicios: "*Recolección sistemática de datos, sobre fenómenos, parámetros y recursos naturales. Los levantamientos topográficos, geológicos e hidrológicos; las observaciones astronómicas, meteorológicas y sismológicas; los inventarios relativos a los suelos, las plantas, los recursos pesqueros y la fauna, los ensayos corrientes de los suelos, el aire y las aguas, el control, la vigilancia y el monitoreo de los niveles de radioactividad, incluye la recolección de mantenimiento de datos de los bancos de germoplasma, identificación de recursos minerales, energéticos y petroleros*". **VIGÉSIMA NOVENA:** Que teniendo en cuenta lo anterior y el objeto planteado para la presente contratación, se evidencia que las actividades que debe adelantar el contratista corresponden a las dos clases de servicios científicos y tecnológicos citados, por otra parte, contribuyen y son insumo indispensable para la producción de conocimiento científico, por tal

motivo, la recolección sistemática de datos que permiten identificar la topografía y características geológicas y geomorfológicas, se encuentran en marcadas en el desarrollo de actividades científicas y tecnológicas y en consecuencia, son susceptibles de ser contratadas directamente. **TRIGÉSIMA:** Que así mismo, el Decreto Ley 591 de 1991, que regula las modalidades específicas de contratos de fomento y actividades científicas y tecnológicas, relaciona en el numeral 1° del artículo 2° Investigación científica y desarrollo tecnológico, desarrollo de nuevos productos y procesos, creación y apoyo a centros científicos y tecnológicos y conformación de redes de investigación e información. **TRIGÉSIMA PRIMERA:** Que, en este orden de ideas, toda vez que en el presente caso se está llevando a cabo una actividad que implica generación de conocimiento geológico, estamos ante un evento de investigación científica. **TRIGÉSIMA SEGUNDA:** Que la entidad entiende que las causales de contratación directa deben interpretarse en el marco de los principios que orientan la función administrativa y la gestión fiscal y, en especial, el deber de selección objetiva. **TRIGÉSIMA TERCERA:** Que el SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO, en cumplimiento del principio de planeación ha elaborado los estudios y documentos previos que fundamentan la contratación, al tenor de lo señalado por el marco normativo vigente. **TRIGÉSIMA CUARTA:** Que existe disponibilidad presupuestal certificada por el Jefe de Presupuesto del SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO, con el certificado de Disponibilidad Presupuestal SPGR No. 28420 del 5 de febrero de 2020. **TRIGÉSIMA QUINTA:** Que en comité de contratación No. 008 del 06 de febrero de 2020, se recomendó la contratación directa. **TRIGÉSIMA SEXTA:** Que conforme al procedimiento establecido en el documento “Bases de conformación de la Lista Limitada”, publicado en la página oficial del **SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO** y el SECOP II se definieron los integrantes de la lista limitada del proceso No. SGC-CDP-001-2020, a saber:

INTEGRANTES DE LA LISTA LIMITADA.	
<b>CONSORCIO LUNAT – LT, integrado por:</b>	
1.	Persona Jurídica: LT. GEOPERFORACIONES E INGENIERÍA S.A.S. NIT. 901.105.8772
2.	Persona Natural: LUNA TORRES LUIS ANTONIO. C.C. 19.299.437-8)

**TRIGÉSIMA NOVENA:** Que el XX de xxx de 2020 se publicó en la página oficial del **SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO** y el SECOP II el documento de solicitud de ofertas. **CUADRAGÉSIMA:** Que el día \_\_\_\_\_ se remitió al oferente **XXXXXXXXXX**, vía correo electrónico, carta de aceptación de la oferta presentada. **TRIGÉSIMA TERCERA:** Que, con fundamento en lo anterior, se hace necesario suscribir un contrato de prestación de servicios, el cual se registrá por las siguientes:

#### CLÁUSULAS.

**CLÁUSULA PRIMERA. - OBJETO:** *Contratar la prestación de servicios para la realización de perforaciones verticales lineales distribuidas en un mínimo de dos Agujeros de Gradiente Térmico y Conocimiento Geológico (AGT-CG) en la zona rural del municipio de Paipa (Boyacá).* **CLÁUSULA SEGUNDA - VALOR DEL CONTRATO:** Para todos los efectos legales y fiscales, el valor del presente contrato se fija en la suma de **XXXXXXXXXX PESOS (XXXXXXXXXX) MCTE**, incluido IVA y demás impuestos, tasas y contribuciones a que haya lugar, al igual que todos los costos directos e indirectos requeridos para la ejecución del mismo. **CLÁUSULA TERCERA. - FORMA DE PAGO:** El SGC cancelará el valor del contrato conforme al avance de los 1.000 m de perforación de conformidad con el objeto del contrato. De esta manera se establecieron seis (6) pagos distribuidos de la

siguiente manera: 1. Un primer pago por el CINCO (5%) del valor total del contrato, a partir del cumplimiento y certificación correspondiente emitida por el interventor, de las siguientes actividades: a) presentación del plan de trabajo, cronograma y drill on paper aprobados por el interventor del contrato, b) Entrega de la información exigida por CORPOBOYACÁ, indicada en el Anexo Especificaciones Técnicas, numeral "Manejo Ambiental y Social", y c) el montaje del equipo de perforación en el primer punto a perforar. 2. Un segundo pago correspondiente al veinte por ciento (20%) del valor del contrato, al terminar la ejecución de los primeros 200 m de perforación. 3. Un tercer pago correspondiente al diez por ciento (10 %) del valor total del contrato, al terminar la ejecución de los primeros 500 m de perforación. 4. Un cuarto pago correspondiente al treinta por ciento (30 %) del valor total del contrato, al terminar la ejecución de 1.000 m de perforación. 5. Un quinto pago correspondiente al veinticinco por ciento (25 %) del valor del contrato, a la entrega de los trabajos a satisfacción o versiones finales de todos los productos junto con el informe final. 6. Sexto y último pago correspondiente al diez por ciento (10 %) del valor del contrato, previa suscripción del acta de liquidación del contrato.

**ACLARACIÓN:** En caso de que por eventos naturales o sociales (vías de hecho) impliquen la suspensión del proceso de perforación el pago se realizara de acuerdo a las actividades realizadas, teniendo en cuenta el análisis del sector realizado en los estudios previos la propuesta presentada. El contrato de servicios podrá ser sujeto de exención de IVA u otros beneficios tributarios, para lo cual el SGC tramitará la solicitud frente a la UPME y la ANLA, con base en lo previsto en la Ley 1715 de 2014 "Por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al Sistema Energético Nacional" y el Decreto 2143 de 2015. La suscripción y ejecución de contrato no dependerá del resultado de dicho trámite. En caso de respuesta favorable, estos beneficios se aplicarán a los pagos de hitos pendientes de acuerdo con el avance del contrato.

**PARÁGRAFO:** Los pagos anteriormente mencionados se subordinan al PAC correspondiente y a la liquidez de tesorería y estarán supeditados a la verificación previa del cumplimiento por parte del contratista del pago de las obligaciones parafiscales emanadas del artículo 50 de la Ley 789 de 2002, para lo cual el contratista deberá aportar los documentos que demuestren el cumplimiento de estas obligaciones y del pago de salarios, frente al personal que se encuentre ejecutando el contrato.

**CLÁUSULA CUARTA. - APROPIACIÓN PRESUPUESTAL:** El valor del presente contrato se encuentra amparado por el certificado de Disponibilidad Presupuestal SPGR No. 28420 del 5 de febrero de 2020.

**PARÁGRAFO:** Los pagos que deban efectuarse al **CONTRATISTA** por parte del **SERVICIO GEOLOGICO COLOMBIANO** en virtud del presente contrato, se subordinan al Registro Presupuestal que de los mismos se efectúen en el respectivo presupuesto de gastos. Por lo tanto, el **SERVICIO GEOLOGICO COLOMBIANO** no se responsabiliza de los gastos que realice EL CONTRATISTA, sino hasta el monto del valor del presente acuerdo.

**CLÁUSULA QUINTA. - TÉRMINO DE EJECUCIÓN DEL CONTRATO Y VIGENCIA.** El término de ejecución del presente contrato será de cuatro (04) meses, contados a partir de la firma del acta de inicio previo cumplimiento de los requisitos de ejecución del contrato. El contrato se mantendrá vigente durante su término de ejecución y cuatro (4) meses más.

**CLÁUSULA SEXTA. - GARANTÍA ÚNICA.** EL **CONTRATISTA** se obliga a constituir a favor de **EL SERVICIO GEOLOGICO COLOMBIANO**, de acuerdo con lo previsto en el Decreto 1082 de 2015, dentro de los tres (3) días hábiles siguientes a la suscripción del contrato, una Garantía Única, que avalará los siguientes amparos:

**CUMPLIMIENTO:** En cuantía igual al veinte por ciento (20%) del valor total del contrato, por un término de ejecución del contrato y seis (06) meses más.

**CALIDAD DEL SERVICIO PRESTADO:** En cuantía igual al veinte por ciento (20%) del valor total del contrato, por un término de dos (02) años contados a partir del recibo a satisfacción.

**PAGO DE SALARIOS, PRESTACIONES SOCIALES LEGALES E INDEMNIZACIONES LABORALES:** En cuantía igual al cinco por ciento (05%) del valor total del contrato, por un término de ejecución del contrato y tres (03) años más.

**RESPONSABILIDAD CIVIL EXTRA CONTRACTUAL:** Por



un valor no inferior a cuatrocientos (400) SMMLV, cuya vigencia corresponda al término de ejecución del contrato. El contrato de seguro que ampare la responsabilidad civil extracontractual debe cumplir con los requisitos expuestos en el Artículo 2.2.1.2.3.2.9 del decreto 1082 de 2015.

**PARÁGRAFO PRIMERO:** La compañía de seguros que expida la póliza señalada en esta cláusula, deberá estar sujeta a las condiciones de la respectiva póliza matriz, aprobada y autorizada por la Superintendencia Financiera de Colombia, cuya vigencia se extenderá hasta la liquidación del presente contrato.

**PARÁGRAFO SEGUNDO:** La aprobación de la Garantía Única señalada, se sujetará a lo dispuesto en el Decreto 1082 de 2015.

**CLÁUSULA SEPTIMA. -MODIFICACIÓN DEL TÉRMINO DE EJECUCIÓN DEL CONTRATO:** El término de duración podrá ser modificado de común acuerdo entre las partes. Para los efectos de la adición al valor inicial, si hubiere lugar a ello, por rompimiento del equilibrio de la ecuación económica, deberá tenerse en cuenta lo previsto en el parágrafo del artículo 40 de la Ley 80 de 1993.

**CLÁUSULA OCTAVA. - RESPONSABILIDAD ANTE TERCEROS. EL CONTRATISTA** asumirá la totalidad de las responsabilidades que se deriven del desarrollo del contrato, obligándose en consecuencia, a cumplir estrictamente todos los compromisos en relación con los trabajadores de que se valga. Por consiguiente, EL **SERVICIO GEOLOGICO COLOMBIANO** queda exento de toda responsabilidad respecto al pago por cualquier concepto a los trabajadores que **EL CONTRATISTA** utilice en la ejecución del contrato.

**CLÁUSULA NOVENA. - RÉGIMEN PRESTACIONAL:** Este acuerdo en ningún caso generará relación laboral, ni prestaciones sociales con **EL CONTRATISTA**.

**CLÁUSULA DECIMA. -OBLIGACIONES DEL SERVICIO GEOLOGICO COLOMBIANO:** 1) Suministrar la información que previamente requiera **EL CONTRATISTA** en relación con el objeto del presente contrato. 2) Hacer el pago en los términos estipulados en el Contrato. 3) Suscribir el acta de liquidación del contrato.

**PARAGRAFO PRIMERO: FACULTADES DEL SERVICIO GEOLOGICO COLOMBIANO.** 1) Exigir al **CONTRATISTA** la ejecución idónea y oportuna del objeto del contrato, así como la información que considere necesaria para el desarrollo del mismo. 2) Efectuar la supervisión y seguimiento del contrato a cargo del profesional que para el efecto se designe. 3) Promover las acciones de responsabilidad contra **EL CONTRATISTA** y sus garantes por el incumplimiento de las condiciones pactadas y la indemnización de los daños ocasionados en virtud del contrato celebrado. 4) Exigir y verificar, por intermedio del Supervisor del presente Contrato, el cumplimiento de las obligaciones al **CONTRATISTA** frente al pago de los aportes al Sistema General de Seguridad Social en Salud, Pensión, Riesgos Profesionales. 5) Requerir al **CONTRATISTA** para que adopte las medidas correctivas pertinentes cuando surjan fallas en el cumplimiento del objeto del contrato. 6) Impartir por escrito al **CONTRATISTA**, las órdenes y sugerencias a que haya lugar y que tengan relación directa con el objeto del contrato.

**CLÁUSULA DÉCIMA PRIMERA. -OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA: OBLIGACIONES GENERALES:** 1. Cumplir con el objeto y las obligaciones establecidas en el presente contrato y las obligaciones específicas del Anexo 1 “Especificaciones Técnicas”. 2. Cumplir con la totalidad de las “Especificaciones Técnicas”. El proponente deberá aportar el documento de aceptación de dichas especificaciones debidamente suscrito por el representante legal, con el cual se obliga, en caso de resultar seleccionado en el presente proceso, a cumplir con la totalidad de las condiciones que allí se exigen. 3. Atender cualquier requerimiento que el SGC le realice. 4. Garantizar la calidad de los servicios prestados, de acuerdo con el Anexo – Especificaciones Técnicas y la Oferta presentada al SGC. 5. Ejecutar con plena autonomía técnica, administrativa y financiera el objeto contractual. 6. Constituir la garantía única de conformidad con lo establecido en el contrato y mantener vigente la misma por el tiempo pactado en el contrato, así como de las modificaciones que se presenten en la ejecución del mismo. 7. Acatar y aplicar de manera diligente las observaciones, lineamientos y recomendaciones impartidas por el Supervisor del contrato, para tal efecto debe corregir de forma inmediata cualquier falla o error que se cometa en la ejecución del objeto contractual. 8. Dar a conocer al SGC

cualquier reclamación que indirecta o directamente pueda tener algún efecto sobre el objeto del Contrato o sobre sus obligaciones. 9. Comunicarle al SGC cualquier circunstancia política, jurídica, social, económica, técnica o de cualquier tipo, que pueda afectar la ejecución del Contrato. 10. Actuar con reserva y discreción en el cumplimiento de las labores encomendadas. 11. Mantener con carácter confidencial, toda la información de propiedad de SGC a la que tenga acceso en desarrollo del objeto del contrato, y no podrá utilizarla o divulgarla a terceras personas, para lo cual se obliga a suscribir un acuerdo de confidencialidad. 12. Obrar con lealtad y buena fe en las etapas contractuales, evitando dilataciones y en trabamientos. 13. Responder ante las autoridades competentes por los actos u omisiones que ejecute en desarrollo del contrato cuando en ellos se cause perjuicio a la administración o a terceros en los términos del artículo 52 de las Ley 80 de 1993. 14. No acceder a las peticiones o amenazas de quienes actúen por fuera de la Ley, con el fin de obligarlo a hacer u omitir algún acto o hecho. En tal evento, avisar inmediatamente al SGC y demás autoridades competentes, sobre la ocurrencia de dichas peticiones o amenazas. 15. Reparar los daños e indemnizar los perjuicios que cause al SGC por el incumplimiento del contrato. 16. Responder civilmente por las demandas impuestas por terceros derivadas de su actividad. 17. Suscribir las actas que resulten con ocasión y ejecución del contrato. 18. Cumplir con la afiliación al Sistema de Seguridad Social Integral previsto en la Ley 100 de 1993, riesgos profesionales y demás normas pertinentes. 19. Las demás inherentes al objeto del contrato y que por Ley le correspondan.

**OBLIGACIONES ESPECIFICAS:** 1. Presentar plan de trabajo y organigrama general del proyecto. El plan de trabajo es un plan detallado de cada etapa para cumplir con la ejecución del objeto contractual, teniendo en cuenta la información presentada en la propuesta, que incluya la representación gráfica del cronograma con todas sus actividades discriminando por semanas mediante un Diagrama de Gantt y contemplando el plazo fijado para cumplir con el objeto contractual. 2. Los programas detallados deberán informar de la secuencia y duración de cada una de las actividades, para ello contendrá el día inicial y final de cada actividad, la ruta crítica, el programa para el recurso humano en la ejecución de los trabajos, la jornada de trabajo utilizar (días y horas laborales por semana), programa de suministros de insumos y equipos detallado. 3. El plan de trabajo es de obligatorio cumplimiento para el CONTRATISTA. Dicho plan solamente podrá ser modificado previa solicitud y autorización del SGC y la interventoría. Si no se cumpliera el programa aprobado, el SGC tendrá la autoridad para exigir al CONTRATISTA las acciones necesarias para el cumplimiento del programa (por ejemplo, el aumento de turnos, de jornadas de trabajo, del equipo y/o de los insumos, etc.) sin que por la realización de tales acciones se genere costo adicional alguno para el SGC. 4. Realizar el ejercicio de simulación de perforación describiendo todos los detalles administrativos, logísticos y operativos para la realización exitosa de la misma (Drill on paper). 5. El organigrama general del proyecto debe contener las líneas de mando y coordinación, los niveles de decisión, el número del recurso humano ofrecido en la propuesta y requerido para la ejecución de los trabajos, las funciones del personal que interactuará con el SGC y a quien éste último designe como Interventor, así como una corta descripción de las políticas de manejo de personal relacionadas con seguros de trabajo, seguridad social y seguridad industrial. 6. Suscribir un acta de inicio con el SGC, una vez el plan de trabajo general y organigrama sean aprobados. 7. Los retrasos en el cronograma deben ser debidamente documentados y justificados por el CONTRATISTA quien asumirá los costos de tiempos muertos. 8. Disponer de un espacio adecuado como bodega de repuestos, herramientas e insumos y un inventario detallado de los mismos. 9. Preparar el sitio a perforar de acuerdo al diseño de plataforma aprobado (Drill On Paper). 10. Presentar un plan de socialización del proyecto en el que se especifique la metodología para realizar los acercamientos, negociaciones y pagos de cánones de arrendamiento y servidumbres que sean necesarias para la ejecución del proyecto, en el cual se incluyan cinco (5) actividades de

socialización concertados previamente con el SGC. 11. Realizar y documentar las actividades con la comunidad para ejecutar exitosamente el proyecto; estas actividades deberán estar contempladas en el plan de socialización. 12. Delimitar físicamente la zona de trabajo de manera que sea restringido el acceso para personal ajeno y animales. El CONTRATISTA instalará una valla informativa de 4 m x 2 m, cuyo modelo e información serán suministrados por el SGC, esta valla deberá permanecer por todo el tiempo que duren las labores en cada sitio y será ubicada en un lugar visible al público. Además de valla, el CONTRATISTA deberá instalar todas las señales informativas y preventivas que sean pertinentes para garantizar la seguridad del personal que ejecuta la obra y del personal externo a la misma. 13. Suministrar todos los equipos, maquinaria, herramientas, materiales e insumos para las fechas programadas según el calendario de trabajo previamente aprobado, lo que debe incluir el envío y recepción de los mismos al sitio de trabajo. 14. Garantizar la disponibilidad de la maquinaria, herramientas, materiales e insumos, a través de certificación de propiedad o copia del contrato de arrendamiento o préstamo de la maquinaria. 15. Garantizar la buena calidad de los materiales y elementos utilizados para el cumplimiento del objeto del contrato a través de certificaciones con una entidad externa o una carta de compromiso. 16. Disponer de un inventario actualizado de herramientas, materiales e insumos con el fin de evitar tiempos muertos durante la ejecución de los trabajos. 17. Antes de poner en marcha la maquinaria, el CONTRATISTA presentará al SGC en el sitio a perforar, a todo el equipo humano de trabajo que se indicó en su oferta, estos señalarán su responsabilidad para cada una de las fases de ejecución. 18. Entregar los documentos que acrediten la experticia de cada miembro del equipo de trabajo, y los respectivos documentos legales que posibiliten sus labores en aquellos casos en que la ley así lo exija (matrícula o tarjeta profesional vigente, certificaciones, etc.). El personal de relevo tendrá como mínimo las mismas condiciones de experiencia general y específica que el personal evaluado técnicamente. 19. De ser necesario el cambio de profesionales o técnicos requeridos y ofrecidos, esta modificación exigirá del CONTRATISTA una solicitud de sustitución del personal emitida por escrito que contenga las justificaciones correspondientes y los soportes que acrediten el cumplimiento de las calidades profesionales o técnicas y la experiencia general y específica del nuevo personal. Dicha solicitud será evaluada por el SGC quien emitirá su autorización. 20. Contar con una oficina central que brinde el soporte a los asuntos de orden técnico, legal, administrativo, financiero y contable. Esta oficina central tendrá una ubicación física en Colombia. 21. Responder ante reclamaciones judiciales o extrajudiciales instauradas o impulsadas por causa o con ocasión del contrato. 22. Obtener por su cuenta y riesgo el suministro de servicios públicos requeridos para la ejecución del proyecto y deberá mantener por todo el proyecto el aprovisionamiento de estos servicios mientras sea necesario. Si el consumo de dichos servicios públicos demanda desembolsos, estos serán asumidos por el CONTRATISTA al igual que aquellos gastos originados por adecuaciones de las redes para la obtención del servicio. 23. Someter a revisión y aprobación del SGC todos los formatos a utilizar en el registro de la actividad, como bitácora diaria y todos los informes especificados en la sección Informes del Anexo Especificaciones Técnicas. 24. Llevar una bitácora diaria (foliada y firmada) que contenga todos los eventos ocurridos, las decisiones tomadas en la ejecución de los trabajos, las órdenes emitidas por el SGC y por la interventoría y el reporte de la visita de los funcionarios que tengan que ver con el proyecto. 25. Utilizar para el desarrollo del objeto contractual los estudios técnicos y especificaciones que sean entregadas por el SGC como referencia, sin que la entrega del SGC al CONTRATISTA implique la transferencia u otorgamiento de algún derecho de propiedad intelectual o licenciamiento. Nota: Cualquier modificación a los diseños de las perforaciones o la BOP deberán ser aprobados por el SGC respaldado por la interventoría. 26. Ejecutar y controlar los trabajos de construcción de la infraestructura y la perforación propiamente dicha, bajo el enfoque de gestión de calidad, salud ocupacional, manejo y protección ambiental. 27.

Adquirir un seguro contra reventones/explosiones de pozo, daños por efluentes de lodos y contaminaciones varias (Well Blowout) que cubra el costo del proyecto incluyendo re-perforación y remediación ambiental, a costo del CONTRATISTA. 28. Para el control operacional de riesgo, en el cumplimiento de la legislación colombiana en materia de seguridad, salud en el Trabajo y protección ambiental y enmarcado en un sistema de gestión, el CONTRATISTA deberá presentar la evaluación vigente del registro Uniforme para Contratistas (RUC<sup>®</sup>) el cual incluye las Certificaciones OHSAS 18001 e ISO 14001. La evaluación vigente el RUC<sup>®</sup>, deberá ser igual o superior a 80 sobre 100, es decir 80%. 29. Entregar los núcleos a la Litoteca Nacional Tierra de Paz, en sistema de almacenamiento (cajas y rótulo) de acuerdo con cronograma, formatos y condiciones de la litoteca, que serán comunicadas formalmente por el SGC al CONTRATISTA. Esta entrega se hará una vez concluido cada pozo. 30. El CONTRATISTA debe preparar el lodo para su disposición final fuera del área de la perforación y asumir los costos correspondientes. 31. Llevar a cabo todos los registros físicos señalados en el ítem Registros físicos del Anexo Especificaciones Técnicas. 32. Presentar y entregar todos los registros e informes definidos en el numeral Informes del Anexo Especificaciones Técnicas. 33. La empresa CONTRATISTA será considerada instalada en el sitio y apta para el inicio de los trabajos solamente después de que se verifique en dicho sitio la presencia de la máquina perforadora, los equipos, las herramientas y el material con capacidad y cantidad suficiente para asegurar la ejecución de los trabajos. 34. Abandonar el terreno intervenido una vez sean terminados los trabajos. Este abandono será posterior al acondicionamiento del terreno lo que incluye la nivelación y la limpieza de la superficie en toda el área de trabajo siguiendo los procedimientos detallados en la sección de Taponamiento, abandono y remediación del Anexo Especificaciones Técnicas. 35. Hacer una visita a las áreas recuperadas de las plataformas en conjunto con el SGC, para verificar su estado final, una vez haya terminado el proceso Tapar, Abandonar y Remediar. Dejar como evidencia un acta de la visita. 36. Realizar los ajustes requeridos por el SGC y CORPOBOYACÁ para el Informe de Manejo Ambiental, previo a su ejecución. 37. Realizar un proceso de reforestación del área intervenida de acuerdo a los lineamientos de CORPOBOYACÁ. 38. Entregar quincenalmente un informe de avance del cumplimiento de las actividades y obligaciones contenidas en el Informe de manejo Ambiental. 39. Asumir los costos de las acciones y medidas adoptadas (por causa u omisión) con ocasión del contrato en relación a los impactos ambientales y sociales (previstos o no). 40. Asumir el riesgo de vías de hecho o eventos adversos que perjudiquen el desarrollo del proyecto por cuenta de terceros. 41. En casos de crisis, emergencias y evacuaciones médicas el CONTRATISTA deberá contar y seguir el Sistema de Manejo de incidentes y asumirá todos los gastos y costos que origine la evacuación de su personal o subcontratistas. 42. El CONTRATISTA debe contar con un sistema de manejo de emergencias o procedimientos de respuesta a emergencia que en el ejercicio de Drill On Paper deberá presentar al SGC. 43. El CONTRATISTA deberá garantizar a través de certificaciones que ha capacitado a su personal no solo en los aspectos técnicos relacionados con el objeto del presente contrato, sino con relación a los riesgos laborales específicos identificados con el objeto contractual. 44. El CONTRATISTA proveerá al personal a su Cargo de todo el equipo de protección personal debidamente certificado y adecuado al trabajo a realizarse en cumplimiento de las normas internacionales, además de que este equipo deberá estar en perfecto estado de uso incluyendo el historial de la máquina de perforación a usar los últimos 3 años. 45. El CONTRATISTA instruirá a su personal para las interacciones con la comunidad evitando los pasivos sociales, es decir, las personas a cargo del contratista se comportarán con prudencia y principios éticos evitando confrontaciones y problemas con los demás miembros de la comunidad. 46. El CONTRATISTA contratará personal de la región para las labores de adecuación de áreas o labores que no requieran personal especializado como muestra de su compromiso con la comunidad, los contratos

deberán ser a término fijo y el CONTRATISTA se asegurará de cumplir y pagar todos los términos y prestaciones de ley que haya lugar con motivo de estas contrataciones. Una vez termine el proyecto las personas de la comunidad que con motivo del contrato hayan cambiado de régimen subsidiado a régimen contributivo, el CONTRATISTA se compromete a afiliarlas nuevamente al régimen subsidiado en el que se encontraban. **CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA. – SUPERVISIÓN O INTERVENTORIA:** El contrato contará con una interventoría integral, realizada por el contratista que resulte adjudicatario del proceso de contratación realizado para tal fin. **CLÁUSULA DÉCIMA TERCERA.-SANCIONES PECUNIARIAS:** EL SERVICIO GEOLOGICO COLOMBIANO podrá imponer multas sucesivas al CONTRATISTA, mediante resolución motivada, en caso de incumplimiento parcial del contrato, cuando lo considere pertinente, correspondientes al 2 X 1.000 del valor del contrato no ejecutado, por cada día de retraso en la ejecución del mismo, hasta el día en que reinicie su cumplimiento o hasta la fecha de emisión de la providencia que declare la caducidad o el incumplimiento del contrato o cuando este se dé por terminado por mutuo acuerdo el contrato sin que la imposición de las multas diarias exceda en ningún caso del 20% del valor del presente contrato. En caso de declaratoria de caducidad o de incumplimiento del contrato, se hará efectiva por parte de SERVICIO GEOLOGICO COLOMBIANO la cláusula penal pecuniaria que se fija en suma igual al veinte por ciento (20%) de su valor total a título de estimación anticipada de perjuicios. Tanto el valor de las multas en caso de hacerse exigible como el de la cláusula penal podrán ser tomados directamente del saldo a favor del CONTRATISTA si lo hubiere, si esto no fuere posible, se harán efectivas judicialmente. **CLÁUSULA DÉCIMA CUARTA. -CADUCIDAD:** EL SERVICIO GEOLOGICO COLOMBIANO podrá mediante Resolución motivada declarar la caducidad administrativa del presente contrato, por hechos constitutivos de incumplimiento de las obligaciones a cargo de EL CONTRATISTA, que afecten de manera grave y directa la ejecución del mismo y evidencien que pueden conducir a su paralización, de conformidad con lo previsto en el artículo 18 de la Ley 80 de 1993, en concordancia con lo dispuesto por la Ley 782 de 2002. **PARÁGRAFO PRIMERO:** Una vez se encuentre ejecutoriada la Resolución que declare la caducidad, EL SERVICIO GEOLOGICO COLOMBIANO hará efectivo el valor de la Cláusula Penal Pecuniaria, la cual prestará mérito ejecutivo por jurisdicción de lo Contencioso Administrativo contra el CONTRATISTA. **PARÁGRAFO SEGUNDO:** Si se declara la caducidad no habrá lugar a indemnización para EL CONTRATISTA y se hará acreedor a las sanciones e inhabilidades previstas en la Ley 80 de 1993. **PARAGRAFO TERCERO:** Los hechos que constituyen causal de caducidad sujetos a comprobación, serán establecidos unilateralmente por EL SERVICIO GEOLOGICO COLOMBIANO. **CLÁUSULA DECIMA QUINTA. - CESIÓN DEL CONTRATO.** EL CONTRATISTA, no podrá ceder el presente contrato sin autorización previa y escrita del Ordenador del Gasto del SERVICIO GEOLOGICO COLOMBIANO, de conformidad con lo previsto en el inciso 3º. del artículo 41 de la Ley 80 de 1993. **PARÁGRAFO:** En caso de que EL CONTRATISTA celebre subcontratos, el SERVICIO GEOLOGICO COLOMBIANO no asume ninguna obligación con las personas o entidades subcontratadas. **CLÁUSULA DÉCIMA SEXTA. - PROPIEDAD INTELECTUAL.** Toda la información, datos geológicos y geoquímicos de muestras de roca y agua, registros físicos, fotografías, informes, diseños, mapas, productos, bases de datos, obras o procedimientos que resulten de las investigaciones y/o actividades relacionadas con el objeto del presente Contrato y que dé lugar a los derechos de propiedad intelectual de conformidad con la ley 23 de 1982, la decisión 351 de 1993, ley 44 de 1993 y demás normas relacionadas con la propiedad intelectual serán de propiedad exclusiva de del SGC, teniendo en cuenta que son resultado de la labor para la cual se contrató y el resultado o la obra fue realizada según los lineamientos señalado por SGC de acuerdo con las instrucciones técnicas, las especificaciones técnicas y las actas de ejecución que se suscriben en desarrollo de la ejecución del Contrato de conformidad con el artículo 20 de la ley 23 de 1982 . En

todo caso, el Contratista se compromete a firmar una cesión de derechos patrimoniales sobre las obras resultado del presente contrato que no queden comprendidas dentro del inciso anterior al SGC, quedando este como titular exclusivo de los derechos patrimoniales sobre las obras resultantes, pudiendo disponer de ellas a cualquier título, sin limitación de modo, tiempo y lugar, de conformidad con la minuta de cesión de derechos adjunta como ANEXO C 3. Ahora bien, respecto a toda la información existente en la entidad como folletos, libros, escritos, conferencias, alocuciones, sermones investigaciones científicas, procedimientos, base de datos, plataformas informáticas, fotografías, ilustraciones, mapas, planos, croquis, muestras de roca y agua, aerofotografías electrónica, digital, etc., que pueda llegar el Contratista a conocer, recopilar, digitalizar, manipular, procesar o desarrollar en virtud del presente Contrato, son del SGC y, al Contratista no le asiste sobre los mismos ningún derecho de propiedad intelectual, pudiéndolos utilizar únicamente para el desarrollo del objeto del presente contrato, sin que se entiendan cedidos o licenciados a ningún título. En el caso de cualquier modificación que se realice y que sea de tal magnitud que implique la creación de una obra nueva protegida por las normas de derechos de autor, se dará aplicación a lo estipulado en el párrafo inmediatamente anterior. Los descubrimientos o invenciones y las mejoras en los procedimientos, al igual que los trabajos y consiguientes resultados de las actividades propias del objeto del presente contrato, incluidas aquellas de que trata el Código de Comercio, quedarán de propiedad exclusiva de SGC, teniendo este último el derecho de hacer patentar a su nombre o a nombre de terceros esos inventos o mejoras y sin que quede obligado al pago de compensación alguna. **CLÁUSULA DÉCIMA SÉPTIMA. - CESIÓN DE DERECHOS ECONÓMICOS.** EL CONTRATISTA, no podrá ceder los derechos económicos del contrato, en todo ni en parte, a ningún título, sin el consentimiento expreso, previo y escrito del **SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO.** **PARÁGRAFO:** En caso de producirse dicha cesión, se requerirá de la suscripción de un documento por parte del cedente, el cesionario y la aprobación expresa del **SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO.** **CLÁUSULA DÉCIMA OCTAVA. -TERMINACIÓN, MODIFICACIÓN E INTERPRETACION UNILATERAL.** Al presente contrato se le aplicarán los principios de Interpretación, Modificación y Terminación Unilateral por parte del **SERVICIO GEOLOGICO COLOMBIANO**, de conformidad con lo establecido en los artículos 14 al 17 de la Ley 80 de 1993. **CLÁUSULA DECIMA NOVENA. -INDEMNIDAD:** El CONTRATISTA se obliga a mantener al **SERVICIO GEOLOGICO COLOMBIANO** libre de cualquier daño o perjuicio originado en reclamaciones de terceros y que se deriven de sus actuaciones o de las de sus subcontratistas o dependientes en ejecución del contrato. EL **SERVICIO GEOLOGICO COLOMBIANO** le comunicará de manera oportuna al contratista luego de recibido el reclamo, para que este pueda adoptar las medidas necesarias para defenderse ante el tercero de manera judicial o extrajudicial y cumplir con esta obligación en los términos que establece la ley para tales efectos. **CLAUSULA VIGESIMA. -PERFECCIONAMIENTO:** El presente documento se perfecciona con la aprobación/aceptación del mismo por las partes en el SECOP II. **CLÁUSULA VIGESIMA PRIMERA. -EJECUCIÓN DEL CONTRATO.** Para la ejecución del presente contrato, además de lo exigido para su perfeccionamiento se requiere: La expedición del Registro Presupuestal por parte del SGC y la aprobación de las garantías requeridas. **CLÁUSULA VIGÉSIMA SEGUNDA. - DOCUMENTOS DEL CONTRATO.** Forman parte integral del presente contrato los siguientes documentos: a) Certificado de Disponibilidad Presupuestal citado. b) Los estudios y documentos previos. c) Bases de la conformación de la lista limitada del proceso No. SGC-CDP-001-2020 d) Solicitud de ofertas e) La propuesta presentada por el contratista. f) Los demás documentos que se generen durante la ejecución del contrato. **CLÁUSULA VIGÉSIMA TERCERA. - LUGAR DE EJECUCIÓN Y DOMICILIO CONTRACTUAL** El desarrollo del contrato será en EL Municipio de Paipa – Boyacá y el domicilio contractual es la ciudad de Bogotá D.C.

**ANEXO C.**  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.**

**1. GENERALIDADES**

**LOCALIZACIÓN**

El Servicio Geológico Colombiano (en adelante SGC) por más de una década ha venido estudiando diferentes regiones del departamento de Boyacá lo que ha permitido al Grupo de Exploración de Recursos Geotérmicos delimitar progresivamente el área objeto de estudio hasta configurar el actual proyecto geotérmico de Paipa.

Este proyecto está ubicado geográficamente en la zona central del departamento de Boyacá y principalmente sobre un sector rural del municipio de Paipa que en total conforman un área menor a 143 Km<sup>2</sup> (figura 1).

El casco urbano de Paipa es el centro poblado más cercano ubicado al norte de la zona de estudio. Este casco urbano se localiza a una distancia de 40 Km de Tunja (capital de Boyacá) y a 184 Km de Bogotá. La distancia de la zona de estudio al centro poblado de Paipa es tan solo de ocho kilómetros que representan un promedio de 20-30 minutos en recorrido vehicular.

La Troncal Central del Norte - Ruta Nacional 55, es la principal vía que comunica a Paipa con Bogotá, Tunja, Duitama, Tuta y Soatá. Adicionalmente, desde el centro poblado de Paipa se distribuye una red vial de segundo y tercer orden que lo comunica con toda la zona de estudio, vías que además permiten el acceso a los municipios de Tuta y Firavitoba.

El turismo permanente en la zona contribuye a que el acceso vial se mantenga en buenas condiciones, a que exista una diversa infraestructura hotelera y además posibilita la disponibilidad/oferta de insumos, herramientas y suministros que pueden requerirse en los trabajos de perforación requeridos.

El centro poblado de Paipa está ubicado en las siguientes coordenadas: 5°46'50.98" N y 73°07'05.828" W (sistema de coordenadas MAGNA-SIRGAS) y cuenta con una temperatura y elevación promedio de 13 °C y a 2525 msnm, respectivamente. La zona de estudio está delimitada por los siguientes pares de coordenadas planas (MAGNA-SIRGAS, ORIGEN Bogotá):

Coordenadas área de proyecto

NORTE	ESTE
1.102.000	1.130.000
1.113.000	1.130.000
1.102.004	1.117.000
1.113.000	1.117.000

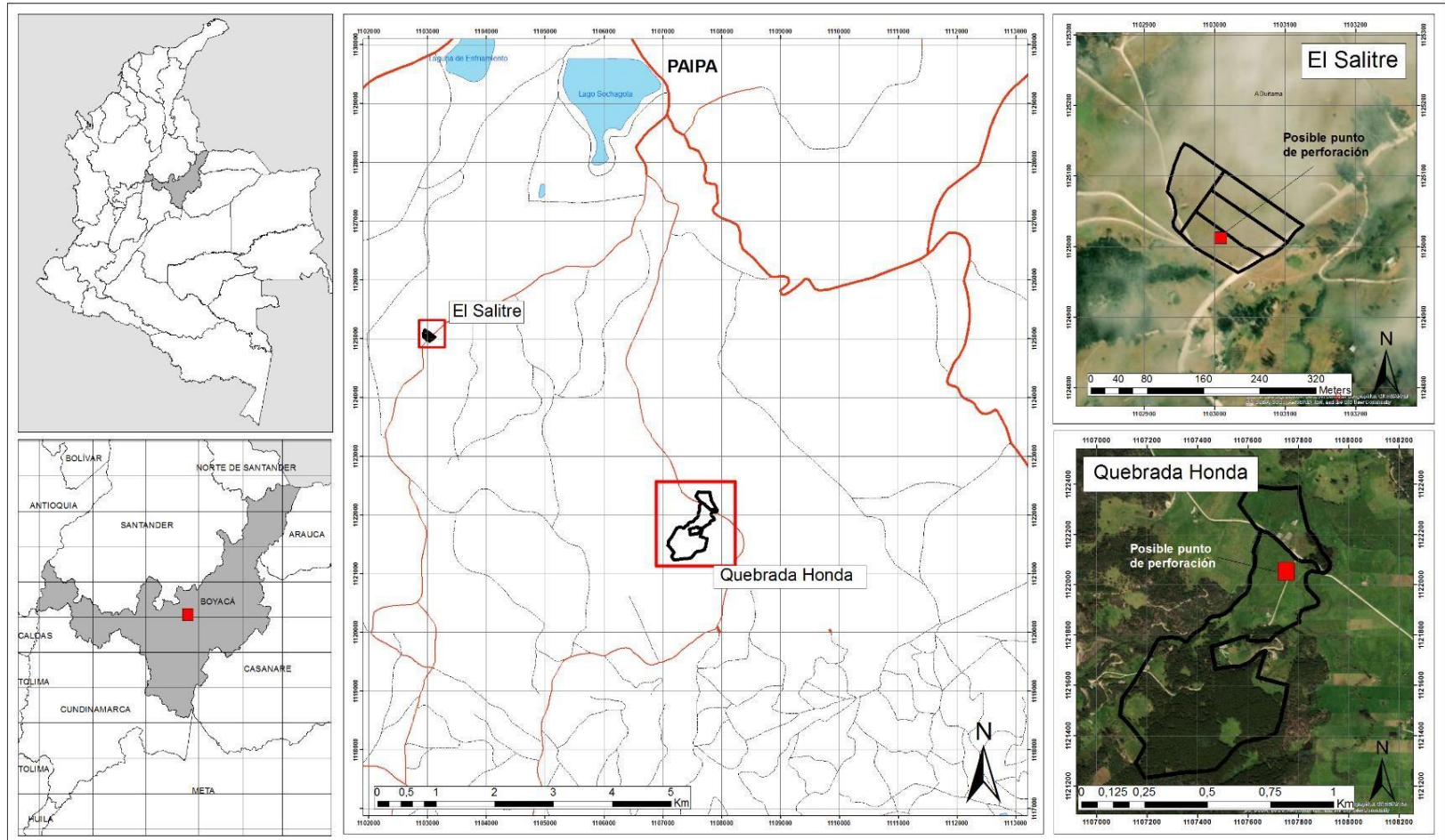


Figura 1. Ubicación de la zona de estudio con los puntos planeados de perforación.

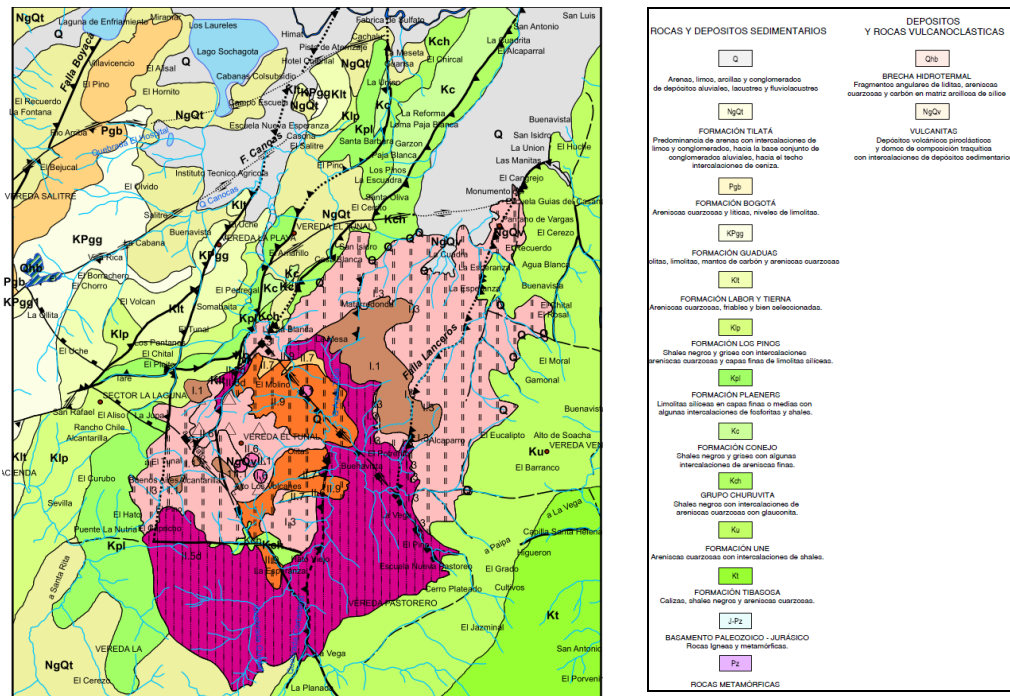


**Aclaración:** En caso de adelantarse todas las actividades previas y de socialización requeridas, y no poderse ejecutar las actividades de perforación en el área inicialmente determinada por los profesionales del SGC, por causas de caso fortuito o fuerza mayor aprobadas por el Supervisor, el SGC podrá, si lo considera pertinente, reasignar estas áreas a otras de interés con características técnicas similares.

## MARCO GEOLOGICO

El sistema geotérmico de Paipa es ampliamente conocido en Colombia por sus aguas termales y su aprovechamiento principalmente en balnearios. No obstante, no existe suficiente divulgación del conocimiento existente sobre el vulcanismo de Paipa.

El Servicio Geológico Colombiano ha llevado a cabo diversos trabajos de cartografía geológica y estructural (figura 2), estudios vulcanológicos, geofísicos y geoquímicos orientados hacia la investigación de los recursos geotérmicos de la zona Paipa.



**Figura 2.** Esquema de las Unidades geológicas identificadas en la zona de estudio.  
Tomado de Velandia, 2003<sup>1</sup> y Cepeda & Pardo, 2004<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Velandia, F. 2003. Cartografía geológica y estructural sector sur del municipio de Paipa. Informe Técnico. Servicio Geológico Colombiano. 31 p. Bogotá D.C.

<sup>2</sup> Cepeda, H. y Pardo, N. 2004. Vulcanismo de Paipa. Informe técnico. Instituto de Investigación e Información Geocientífica Minero-Ambiental y Nuclear. INGEOMINAS. 104 p. Bogotá D.C.

A continuación, se resumen las prognosis basadas en cortes geológicos de los puntos planeados a perforar, para tener una referencia del consecutivo y ubicación de las perforaciones:

### 1) Perforación AGT-1

Ubicación: Salitre

Objetivo: Medir gradiente geotérmico, confirmar aporte al modelo geotérmico por calentamiento del intrusivo de El Durazno.

Prognosis AGT-1

Desde (m)	Hasta (m)	Nombre Unidad	Litología
0	54	Formación Guaduas	Arcillolitas y limolitas color violeta, gris y crema en capas medias a muy gruesas con mantos de carbón, en la parte superior arenitas grano fino con matriz arcillosa.
54	142	Formación Labor-Tierna	Arenitas cuarzosas de grano grueso a fino, friables.
142	237	Formación Los Pinos	Limolitas negras a verdes en capas gruesas a muy gruesas con intercalaciones de arenitas cuarzosas en capas delgadas, liditas silíceas y limolitas laminadas.
237	466	Formación Plaeners	Liditas silíceas intensamente fracturadas, con niveles de fosforitas.
466	500	Formación Conejo	Shales negros en capas medias a muy gruesas con intercalaciones de arenitas de grano fino, limolitas y calizas.

### 2) Perforación AGT-2

Ubicación: Quebradahonda.

Objetivo: Medir gradiente geotérmico y confirmar aporte al modelo geotérmico.

Prognosis AGT-2

Desde (m)	Hasta (m)	Nombre Unidad	Litología
0	21	Cuaternario	Arenas limos, arcillas y conglomerados de origen aluvial, lacustre y fluvio lacustre.
21	77	Vulcanitas	Depósitos volcánicos piroclásticos (lapilli y cenizas) con intercalaciones de depósitos sedimentarios, posibles

Desde (m)	Hasta (m)	Nombre Unidad	Litología
			domos porfiríticos, traquíticos y riolíticos.
77	500	Formación Une	Arenitas friables de grano fino a muy fino, con óxidos de hierro, algunas intercalaciones menores de shales negros.

## 2. OBJETIVO

El objeto de este contrato es la prestación de servicios para la realización de perforaciones verticales lineales distribuidas en un mínimo de dos Agujeros de Gradiente Térmico y Conocimiento Geológico (AGT-CG) en la zona rural del municipio de Paipa.

Los objetivos técnicos de las perforaciones son realizar las mediciones de temperatura y otras variables físicas de las formaciones geológicas interceptadas, tomar muestras de núcleos y de agua de formación, y realizar prueba Lugeon en el fondo de pozo.

## 3. ACTIVIDADES

Las actividades inherentes al objeto del contrato incluye la ejecución de las siguientes operaciones: construcción de la infraestructura necesaria para el acceso de la maquinaria (vías, accesos y plataformas), perforación con recuperación de núcleos con entrega de los mismos en las instalaciones de la Litoteca Nacional localizada en Piedecuesta (Santander), registro geológico (“logging”), toma de registros físicos, muestreo de agua de acuíferos interceptados a lo largo de la perforación, taponamiento, abandono y remediación del área.

El objeto a contratar incluye prestar los servicios para realizar la perforación bajo los siguientes escenarios:

- Perforar hasta 500 metros de profundidad los **AGT** de acuerdo a la Figura 5 “*Esquema general de diseño para la perforación de los agujeros AGT*”, o perforar hasta alcanzar una temperatura de 190°C o por decisión técnica tomada y justificada por el SGC, en cabeza de la interventoría y el supervisor designado por la institución.
- Garantizar la recuperación total de núcleo durante todo el tramo de las perforaciones y realizar registros físicos.
- En caso de encontrar un acuífero durante la perforación, y solo bajo la condición de que sea uno con las características necesarias para que su nivel freático alcance la zona donde este revestida la perforación con el fin de evitar derrumbes irreparables del pozo y/o atrapamiento de herramientas, se deberá captar muestras de agua con la herramienta Bailer o similar, previa limpieza del pozo y aprobada por la interventoría.
- Al fondo del pozo, dejando un segmento sin revestir, realizar ensayo Lugeon.

- Tomar las medidas necesarias para garantizar que, al finalizar la perforación y las mediciones físicas, el taponamiento y abandono de los pozos perduren, teniendo en cuenta condiciones con alto contenido de sulfatos en las zonas a perforar.

El SGC se reserva el derecho de modificar, ampliar o reducir dichas condiciones conforme a los escenarios, e incluso contemplará el modificar especificaciones de número de perforaciones y/o profundidad teniendo presente el precio por metro perforado, traslado de equipo y construcción de plataformas adicionales. Es decir, si en las dos plataformas no se alcanzan los 1.000 m de perforación vertical, se usará el saldo para un tercer agujero cuya profundidad dependerá del costo de la movilización y construcción de la nueva plataforma.

Para definir las especificaciones técnicas de las perforaciones AGT-CG, el SGC ha identificado ocho (8) actividades que conforman los trabajos de perforación requeridos y un ítem que especifica las características generales del personal a cargo del **CONTRATISTA** que debe ejecutar los trabajos de perforación:

1. Logística y Administración.
2. Infraestructura de las Plataformas.
3. Perforaciones AGT (1.000 m verticales).
4. Núcleos, Registros y Cemento.
5. Finalización de los Agujeros.
6. Taponamiento y Abandono.
7. Informes.
8. Control Ambiental.

Estas actividades involucran tanto las tareas y procesos que requieren una directriz general del proyecto, la cual a criterio del SGC se expresa mediante los siguientes lineamientos y criterios técnicos mínimos a considerar por el **CONTRATISTA**.

### 3.1 Logística y Administración

- El **CONTRATISTA** asumirá el suministro de agua que se requiera para ejecutar las perforaciones AGT (1.000 m) requeridas, y aquellas actividades involucradas en la búsqueda de este objetivo. Para el suministro, el **CONTRATISTA** deberá considerar asuntos relacionados con la captación, el transporte, el almacenamiento y la disposición final, así como el ejercicio de un control ambiental eficiente de los recursos involucrados. La administración del agua hace parte del correcto manejo ambiental que se señala en el apartado denominado Manejo Ambiental.
- El hospedaje del personal y su alimentación serán contratados localmente con el objetivo de extender el vínculo social entre las comunidades con el proyecto de perforaciones.
- El personal involucrado en las perforaciones debe conservar un comportamiento respetuoso, cordial y honesto con las comunidades en sus diferentes interrelaciones dentro y fuera de la zona de trabajo.

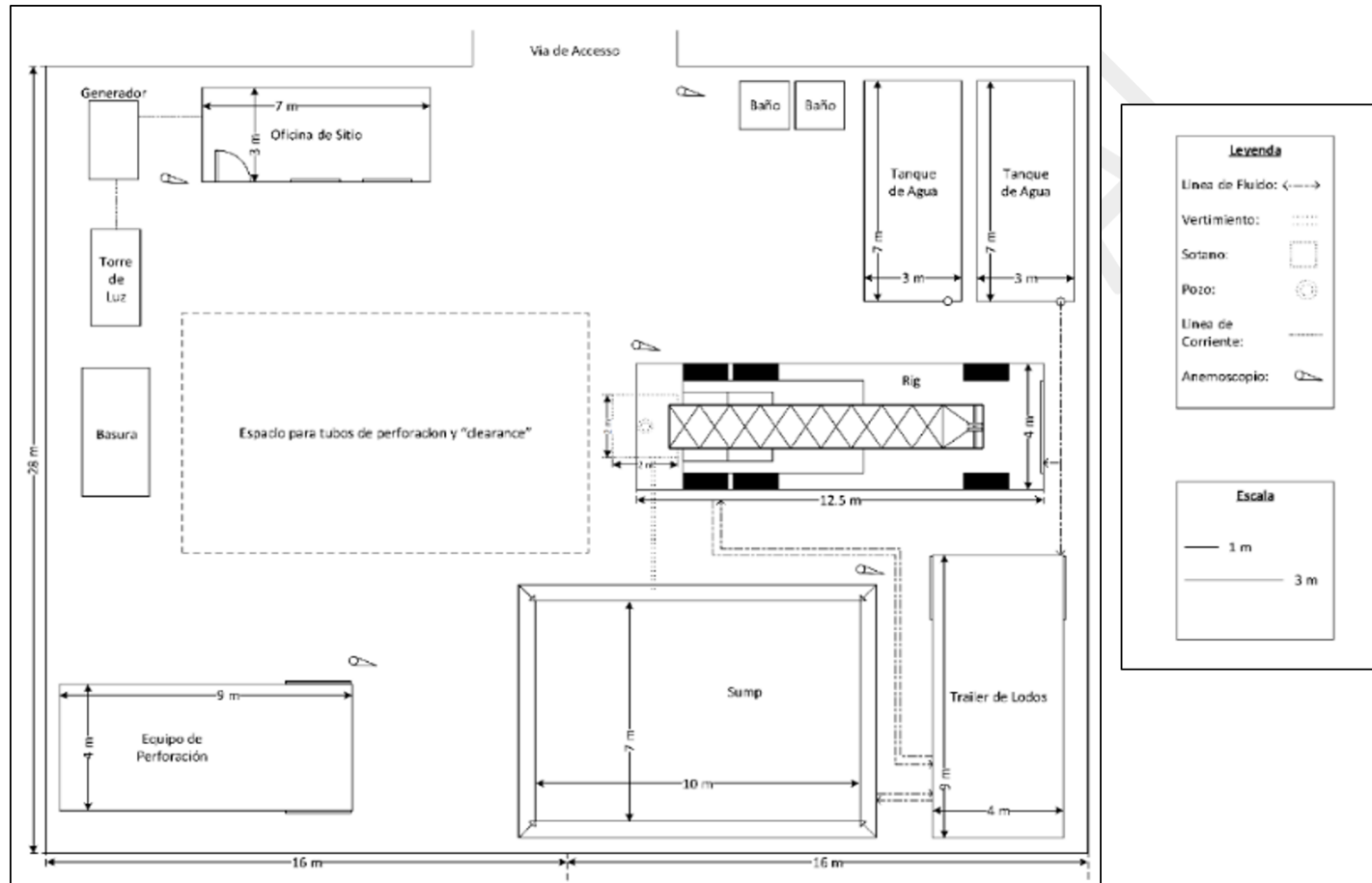
- Disponer de por lo menos un (1) vehículo permanente para atender las contingencias que sean identificadas con claridad en los programas de salud ocupacional y programas de planificación del agujero. Deberá ser camioneta 4x4 con doble cabina y platón.
- El **CONTRATISTA** deberá costear los pagos adicionales por afectaciones civiles y/o a los recursos naturales cuyo origen esté relacionado con la falta de control del personal vinculado a las perforaciones.
- Para el SGC es imprescindible que el **CONTRATISTA** no maneje incentivos (bonos, permisos, etc.) y/o acuerdos con su personal operativo, que puedan poner en riesgo la calidad de los agujeros AGT y el impacto negativo sobre los recursos naturales, así como la integridad del personal mismo.
- El **CONTRATISTA** incorporará en su oferta el costo de toda la logística necesaria para la realización de los trabajos de perforación: movilización y desmovilización, tasa diaria del equipo de perforación, demás equipos y servicios auxiliares; y gastos administrativos y generales.
- Si el **CONTRATISTA** hace uso de subcontratistas, estos deberán brindar las mismas garantías de competencia y exigencias técnicas que el SGC estima a lo largo del presente documento, para prestar servicios de conformidad con el contrato.

### 3.2. Infraestructura de las Plataformas

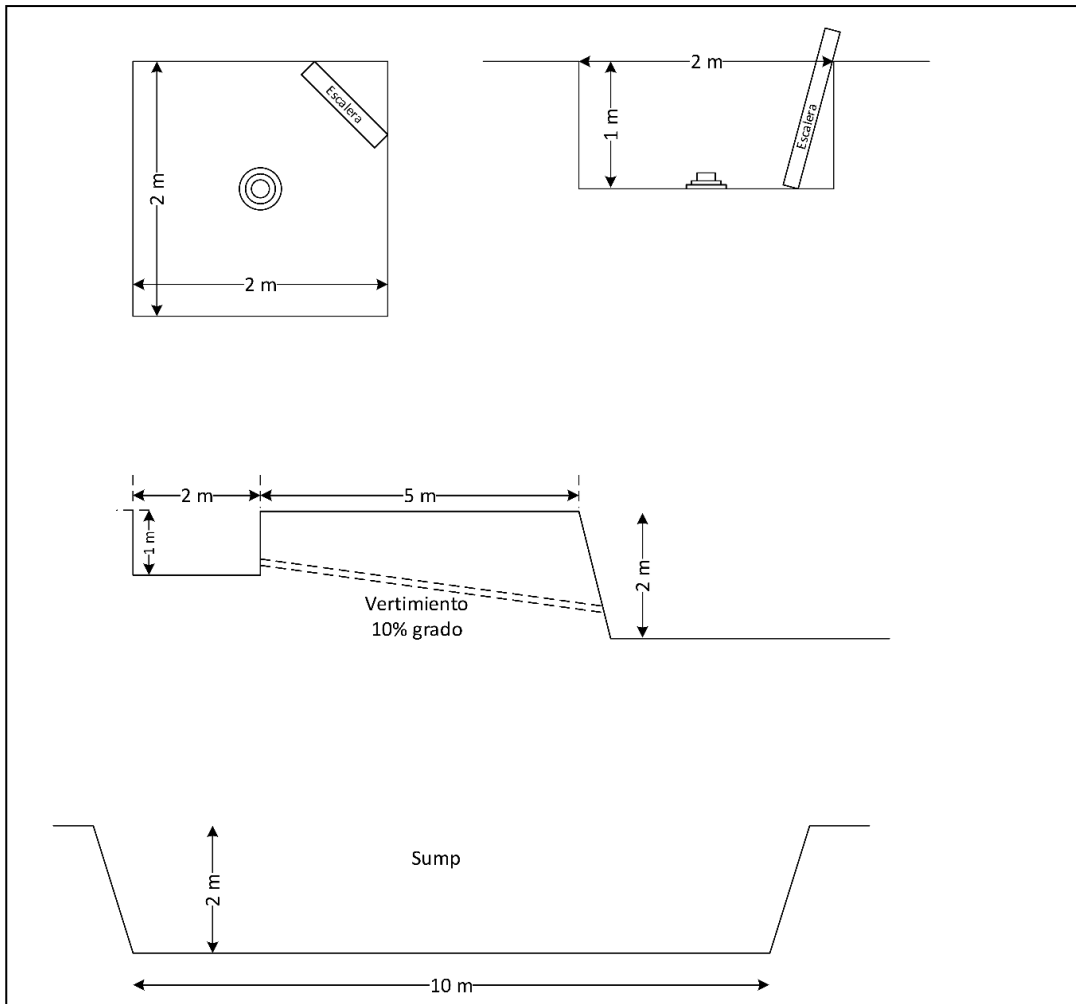
El diseño definido por el SGC se describe a continuación:

- El área prevista para la ubicación de todas las instalaciones equipos, herramientas, tanques de agua, oficina de sitio, taller de lodos, tráiler de lodos, la máquina de perforación, y cualquier otro equipo previsto por el **CONTRATISTA** será aproximadamente de 32 m de largo por 28 m de ancho como se ilustra en el diseño de la plataforma establecida por el SGC, presentada en la figura 3.
- Hace parte de las instalaciones un “sump” o piscina con las siguientes dimensiones sugeridas o superiores a 10 m de largo por 7 m de ancho y 2 metros de profundidad; y un cellar o contrapozo con dimensiones sugeridas de 2 m de largo, 2 metros de ancho, y 1 m de profundidad o superior (figura 4).
- El **CONTRATISTA** será quien acondicione la plataforma de perforación y su respectiva distribución atendiendo la premisa de optimización y reducción de los espacios ocupados para limitar el área de impacto ambiental.
- El **CONTRATISTA** debe tener la capacidad de proveer fuentes de agua para las operaciones de perforación y otros usos industriales durante las 24 horas del día, así como para el personal de manera independiente, con almacenamiento en el área de la plataforma.

- Presentar para evaluación por parte de la interventoría y/o SGC, el formato de inventario de herramientas, repuestos e insumos.
- Disponer en la zona de trabajo del Inventario documentado en formato de herramientas, repuestos e insumos.
- El **CONTRATISTA** debe proveer y asegurar su propia fuente de energía y abastecimiento eléctrico para todas las operaciones durante las 24 horas del día.
- Por motivos de seguridad:
  - ✓ El **CONTRATISTA** asegurará un área de espacio libre de interferencias equivalente o superior al tamaño de la máquina de perforación (espacio de influencia que no debe ser ocupado para que la máquina de perforación en sus movimientos no genere un riesgo a la seguridad de las personas o daños a la propiedad).
  - ✓ Instalación de un punto de encuentro o reunión claramente señalado que será determinado antes de empezar las operaciones y después de la construcción.
  - ✓ Se proveerá de al menos 5 anemoscopios para determinar la dirección del viento en cualquier sitio de la operación.
  - ✓ En la piscina de lodos instalar un sensor multivariable para lectura y registro de sulfuro de hidrógeno, dióxido de carbono y metano en formato aprobado por el SGC.



**Figura 3.** Área prevista para la ubicación de todas las instalaciones equipos, herramientas, tanques de agua, oficina de sitio, taller de lodos, tráiler de lodos, la máquina de perforación, y cualquier otro equipo previsto. Tomado de Dewhurst Group, 2016. Informe de asesoría: Reunión Técnica para Intercambio de Información para la Perforación de Tres Agujeros de Gradiente Geotérmico. Documento de Trabajo. SGC. Bogotá D.C.



**Figura 4.** Instalaciones sugeridas del “sump” o la piscina. Tomado de Dewhurst Group, 2016. Informe de asesoría: Reunión Técnica para Intercambio de Información para la Perforación de Tres Agujeros de Gradiente Geotérmico. Documento de Trabajo. SGC. Bogotá D.C.

### 3.3. Perforaciones

Antes de iniciar el proceso de perforación el **CONTRATISTA** deberá realizar un ejercicio de simulación de la perforación estimando todos los aspectos logísticos, administrativos y operativos necesarios para ejecutar exitosamente las perforaciones (**Drill on paper**) este requisito es **OBLIGATORIO** antes de iniciar las perforaciones y debe ser aprobado por la interventoría.

El **CONTRATISTA** deberá incluir (pero no limitarse) a describir lo siguiente:



- Calendario detallado de trabajo.
- Describir servicios de perforación que se proporcionan. (Máquina de perforación, brocas, camisas, revestimientos entre otros).
- Descripción detallada de los principales equipos de perforación: tipo de equipos, fabricante, la edad de los equipos, rango de profundidad que alcanzan, potencia y otros datos técnicos relevantes.
- Procedimientos de perforación.
- Describir el método de medición y control de ruido.
- Programa de fluido:
  - ✓ Describir el lodo de perforación que se utilizará (suministros y servicios).
  - ✓ Describir el método de contención y eliminación de residuos de perforación y agua de pozo.
  - ✓ Describir el método de suministro de agua.
- Indicar el número de turnos y horario de trabajo para el inicio y finalización de las perforaciones.

Para la perforación de los agujeros de gradiente térmico se estiman los siguientes requisitos, de acuerdo al diseño de la figura 5, el cual es el diseño requerido con las mínimas características de seguridad para la zona:

- El equipo de perforación requerido deberá tener la potencia suficiente para perforar un agujero de diámetro HQ (externo 95,6 mm; interno 63,5 mm) hasta 800 m de profundidad.
- Solo para los primeros metros se usará perforación tricónica para ajustar el diámetro del agujero para el cabezal y la válvula BOP. El resto de la perforación será diamantina con extracción de testigo de roca.
- Un diámetro mínimo de núcleo de perforación HQ o superior.
- El **CONTRATISTA** realizará un manejo adecuado de las presiones presentes durante la perforación, para ello deberá contar con un sistema preventor de reventones (en adelante BOP) cuyos componentes serán debidamente inspeccionados, la prueba de preventores se realizará a la presión máxima establecida por las normas IADC (*International Association of Drilling Contractors*) y también será divulgado el instructivo de contingencias entre los operarios. Si existiesen fallas durante las pruebas, el tiempo que tome la reparación de las mismas se considerará como tiempo de reparación y corre a cargo del **CONTRATISTA**.
- Es indispensable que el manejo de presiones contemple todas las medidas a que haya lugar para preservar las condiciones ambientales y la seguridad del personal que trabaja en la zona. Las condiciones de la BOP estarán sujetas a aquellos estándares considerados en las siguientes normas: API SPEC 6A / ISO 10423, API SPEC 16A, API SPEC 16C, API y API RP53, ISO 14313:1999 / API SPEC 6D.5.2
- El requisito mínimo de la **BOP** es que cuente con una capacidad de presión mínima hidrostática de 2000 PSI y válvulas tipo Gate Valve.
- El tubo de revestimiento para anclaje de la BOP debe tener una profundidad igual o mayor a 75 m, profundidad suficiente que garantice la seguridad del personal de la zona y el correcto funcionamiento de la misma.
- La presión máxima de trabajo para la tubería de anclaje de la BOP debe superar 185

PSI, la presión máxima de las válvulas de la BOP debe ser de 840 PSI (estándar ANSI 400) y la presión máxima del preventor anular debe ser de 2000 PSI (2M).

- El espacio anular del tubo de revestimiento para el anclaje debe ser mayor a 1,5 (1-1/2) pulgadas, permitiendo la adecuada cementación del revestimiento.
- El **CONTRATISTA** incorporará al menos un desviador de flujo o línea de flote para el control de las presiones en la BOP.
- La oferta deberá describir el tipo de sistema BOP propuesto y sus respectivas especificaciones técnicas.
- Revestimientos finales NW, HW o HWT que cubran la longitud total del agujero, para obtener un agujero sellado y lleno de agua.
- El juego de tuberías, brocas y demás componentes de la sarta de perforación deberán garantizar la recuperación continua de núcleos cuando sea posible.
- La tubería de revestimiento (o casing), incorporará insumos adecuados conforme a los estándares de fabricación impuestos por la industria.

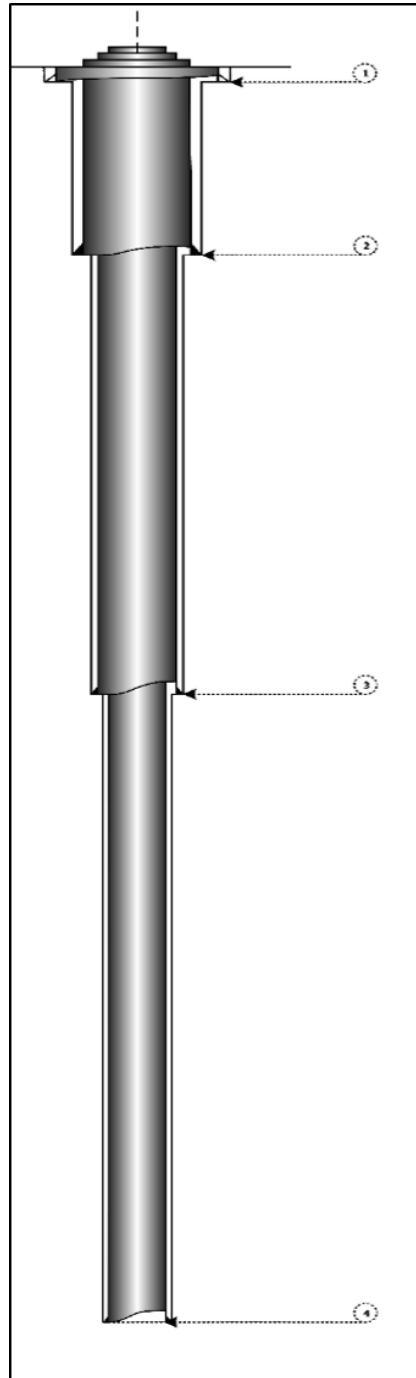
**Nota 1:** Se podrá usar tubería de acero al carbón Schedule 40 siempre que se trate de tubería certificada/inspeccionada, con juntas roscadas (no soldadas) y rosca cuadrada.

**Nota 2:** Hay que considerar que la tubería PQ sirve como revestimiento de anclaje para el cabezal de pozo, por lo tanto, debe ser de buena calidad. La tubería HQ debe ser colocada mínimo 50 m arriba de la zapata del PQ hasta el fondo (sin llevarlo hasta la superficie). Para hacer esta operación se necesita un acople derecho/izquierdo. Durante la perforación se pone el revestimiento hasta la superficie, luego al final del pozo se podría retirar el tramo superior. En todo caso, cualquier cambio al diseño propuesto, deberá ser evaluado y aprobado por la interventoría y la supervisión del SGC.

- Las uniones implementadas garantizarán su correcto funcionamiento evitando posibles filtraciones.
- Los procedimientos y las herramientas implementadas durante las operaciones de construcción deberán garantizar que se adelante la toma de registros físicos (Registros de pozo y mediciones de presión y temperatura) a lo largo de la profundidad total alcanzada.
- Durante todas las operaciones de perforación, el **CONTRATISTA** deberá tomar las precauciones del caso para evitar que los agujeros se tapen u obstruyan, de cualquier forma, si esto sucediere deberá realizar la limpieza o reperforación en caso de obstrucción hasta completar la profundidad pactada de la perforación (500 m) a satisfacción del SGC.
- El **CONTRATISTA** incorporará a su oferta el tipo de fluidos de perforación a utilizar, mencionando para cada uno sus características técnicas y ventajas para las condiciones del terreno. Como información básica para determinar el tipo de fluido el **CONTRATISTA** deberá revisar los informes suministrados por el SGC.
- El SGC verificará a través de la interventoría que el **CONTRATISTA** siempre contemple la planificación y fiscalización de todos los componentes y actividades de perforación buscando reducir los impactos ambientales y garantizando el manejo correcto durante la limpieza y desarrollo del agujero.
- Los fluidos de perforación y sus componentes serán controlados adecuadamente

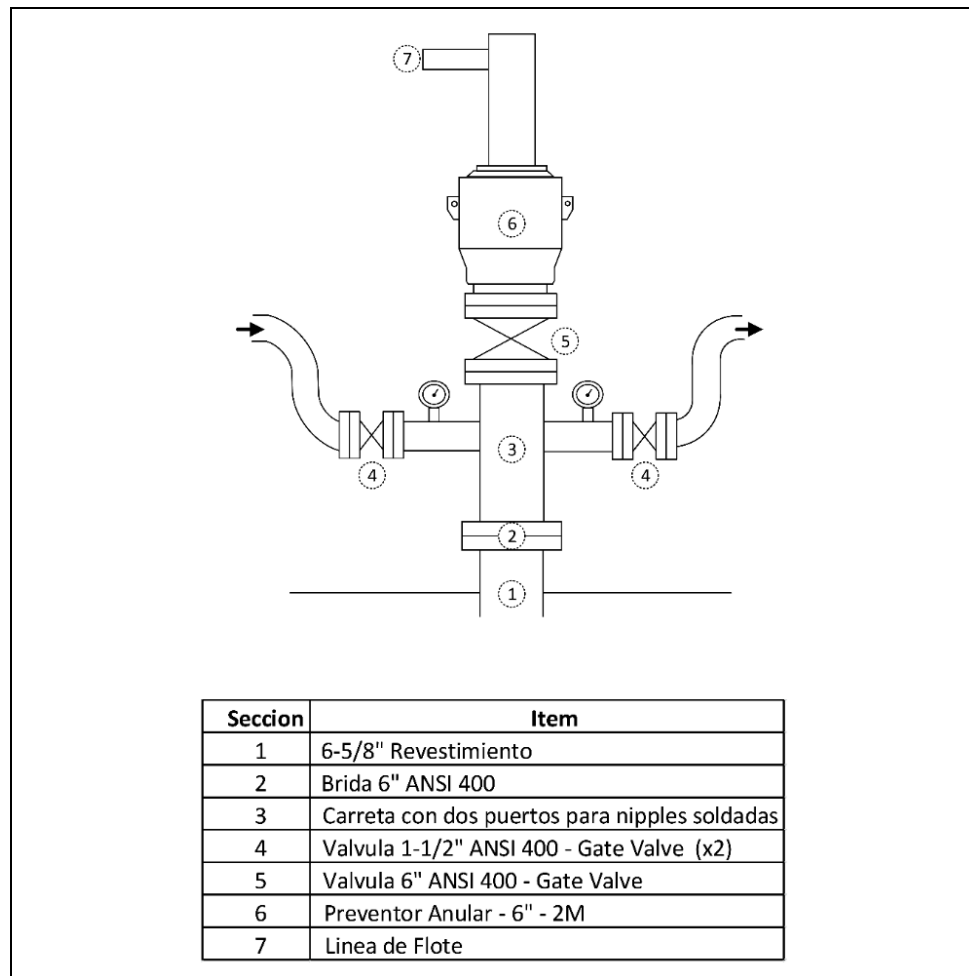
para evitar efectos negativos al ambiente por emisión, vertimiento, filtración, escape o derrame. En este mismo sentido las piletas o piscinas de los fluidos, serán debidamente impermeabilizadas y drenadas cuando el operador estime oportuno.

- Previo a los procesos de cementación, tapado y abandono el **CONTRATISTA** deberá realizar pruebas a la calidad del cemento que garanticen su estabilidad química ante las aguas de formación de alta temperatura o que sean corrosivas por concentraciones elevadas de sales como las previstas en el área de Paipa, o por pH extremo.
- En el momento de interceptar un acuífero el **CONTRATISTA** deberá realizar los procedimientos de muestreos de agua y medidas de temperatura y aplicar los mecanismos para garantizar que el acuífero no será contaminado.
- El registro del fluido y la recuperación de núcleos debe llevarse a cabo de forma rutinaria durante el curso de la operación de perforación.
- La perforación deberá ejecutarse de tal manera que se garantice la mayor recuperación posible (especialmente en rocas fracturadas, alteradas o depósitos no consolidados) con herramientas y procedimientos que controlen rigurosamente el agua de lavado, los fluidos y presiones de perforación, la longitud del sector perforado, y demás factores que incidan en este procedimiento.
- En el proceso de perforación se implementará la metodología de núcleo orientado (***Oriented Coring***) siempre que la competencia de la formación lo permita.



Sección	Diámetro agujero	Revestimiento	Detalles
1	Driven	10-3/4"	Conductor
2	8 "	6-5/8"	Con Tricono
3	PQ	HW	Diamantina
4	HQ	NW	Sellado y lleno de H <sub>2</sub> O

**Figura 5.** Esquema general de diseño para la perforación de los agujeros AGT. Tomado de Dewhurst Group, 2016. Informe de asesoría: Reunión Técnica para Intercambio de Información para la Perforación de Tres Agujeros de Gradiente Geotérmico. Documento de Trabajo. SGC. Bogotá D.C.



**Figura 6.** Tipo de sistema BOP requerido y sus respectivas especificaciones técnicas. Tomado de Dewhurst Group, 2016. Informe de asesoría: Reunión Técnica para Intercambio de Información para la Perforación de Tres Agujeros de Gradiente Geotérmico. Documento de Trabajo. SGC. Bogotá D.C.

### 3.4. Núcleos, Registros y Muestras

Procedimiento para el almacenamiento e identificación de núcleos:

- Lavar para eliminar residuos de perforación.
- Escurrir y secar.
- Acomodar en caja.
- Empacar con vinipel y papel aluminio.
- Rotular.
- Registro fotográfico.

Seguir las condiciones estándar de almacenamiento teniendo en cuenta que una caja de núcleos se lee igual que un libro de izquierda a derecha, y de arriba a abajo. Ubicando el núcleo de tope a base, marcar cada pieza individual con una línea negra a la derecha, y una línea roja a la izquierda.

### 3.4.1. Descripción de núcleos

La descripción de los núcleos se hará a partir del diligenciamiento del formato aprobado por el SGC, previa revisión de la propuesta del **CONTRATISTA**, para este propósito.

Los núcleos tomados deberán ser almacenados en cajas porta-núcleos plásticas (Caja plástica con canaleta PVC, color azul según estándar ANH) y aquellos segmentos de núcleo entero serán cortados en tramos definidos por las dimensiones de las cajas bajo la supervisión del geólogo residente y verificación a cargo de la interventoría. Los núcleos deberán ser empacados y estar debidamente orientados, marcados y sellados por parte del **CONTRATISTA** quien implementará la nomenclatura definida previamente por el SGC reportando siempre la profundidad correcta.

El manejo de los núcleos seguirá las condiciones definidas por la Norma ASTM D 2113 “*Diamond Core Drilling for Site Investigation*”.

Las cajas listas para almacenar fuera del área de trabajo, serán transportadas por el **CONTRATISTA** y entregadas en las instalaciones de la Litoteca Nacional del SGC localizada en Piedecuesta (Santander) en los horarios que este último defina. El transporte de las muestras de núcleos hasta la Litoteca, será asumido por el **CONTRATISTA** garantizando siempre que la manipulación se llevará a cabo de forma adecuada para preservar las muestras.

Los formatos de registro de perforación, logueo, recuperación de núcleos, toma de muestras de lodos y medición de conductividad de lodos serán aprobados por el SGC, previa revisión de la propuesta del **CONTRATISTA** y deberán ser tramitados en su totalidad en cada turno de trabajo.

Dentro de la actividad para el etiquetado del núcleo, se adelantará la toma de fotografías con una cámara digital de alta resolución y zoom óptico superior a los 14 mega píxeles.

Esta toma de fotografías implementará cartas de colores para roca de uso reconocido a nivel internacional y que sirvan de referencia para la descripción de los núcleos. Para garantizar la calidad de la imagen, el **CONTRATISTA** tomará la fotografía en un sitio donde no haya contraluz y existe suficiente luz natural. Los archivos digitales obtenidos serán etiquetados conforme a los criterios que defina el SGC antes de iniciar el muestreo.

Las actividades de logueo, toma de fotografías, organización y rotulación de los núcleos, así como de las cajas de almacenamiento y transporte serán realizadas por personal calificado.

El geólogo residente y el auxiliar encargado de colocar los núcleos en las cajas deberán trazar la línea del eje de perforación dada por la marca del proceso de **Oriented Coring**.

El geólogo residente en sus formatos de trabajo debe consignar el valor de ángulo de azimut de las estructuras (fracturas naturales) y su valor de apertura, para que posteriormente se puedan conocer sus parámetros estructurales. La rotulación debe seguir el formato suministrado por el SGC.

### FOTOGRAFÍA DE NÚCLEOS AGT

Las siguientes instrucciones son para la fotografía únicamente en campo:

- Tomar fotografías digitales del tramo del núcleo almacenado en la caja en alta resolución incluyendo escala de colores y escala de longitud en la fotografía.
- Tomar fotografías adicionales de las características importantes en el núcleo, asegurándose de incluir la profundidad.
- Fotografiar el núcleo, ya sea con el uso de luz natural o iluminación fotográfica adecuada. Si lo fotografía con luz natural, fotografíe el núcleo con la luz del sol oblicua, no con luz solar directa; la luz solar directa creará un resplandor. Si fotografía con luz artificial, no use luz fluorescente; la luz fluorescente hará que el color se distorsione.
- Ajuste el balance de blancos antes de fotografiar.
- Restablecer el balance de blancos sobre una base.
- Utilizar como escala de colores la tabla de separación de colores de Tiffen (FKA Kodak) o la tabla de colores de Munsell.
- Fotografiar la carta cada vez que el balance de blancos se pone a cero e incluir la carta de colores en cada fotografía.

### 3.4.2. Registros físicos

Los registros físicos deberán correrse en agujero desnudo a lo largo de todo el tramo de perforación (antes de encamisar), siempre y cuando no haya problemas técnicos que impidan la realización de los registros, lo cual será aprobado por la interventoría y el SGC.

Los registros físicos se deben realizar en los intervalos de los tres (3) cambios de tubería y hasta el fondo del agujero, teniendo como referencia el diseño de la figura 5. En cualquier caso, el **CONTRATISTA** debe garantizar una cobertura total del pozo desnudo por las herramientas de registro físico, es decir, no deben quedar segmentos de pozo sin registros una vez se haya colocado el cemento y el revestimiento.

Solamente el registro de temperatura y presión tendrá un esquema de mediciones diferentes como se explicará más adelante dentro de este mismo capítulo.

Estos registros son requeridos para las perforaciones AGT exclusivamente y corresponden a:

- Presión/Temperatura:
  - ✓ En fluido de perforación
  - ✓ De fondo de agujero (BHT).
  - ✓ Perfil de temperatura.

- Litológicos:
  - ✓ Rayos gamma natural
  - ✓ Potencial espontáneo.
  - ✓ Resistividad Latero log o Induction Log de acuerdo al caso
- Porosidad:
  - ✓ Densidad.
  - ✓ Neutrón/Neutrón.
  - ✓ Sónico.
- Registro de verticalidad (Reflex o Gyro)
- Caliper

Estos registros se realizarán en hueco desnudo antes de cementar, y uno de los tres registros de temperatura (Perfil) se realizará una vez el pozo este encamisado como se describe en el siguiente aparte.

#### 3.4.2.1. Registros de presión – temperatura durante la perforación

Los agujeros AGT con diámetro HQ en el fondo de agujero contratados por el SGC, requieren herramientas de medición con diámetros menores adecuados para revestimiento NW, se deben usar las herramientas adecuadas para temperaturas intermedias (<125°C) y altas (hasta 190 °C).

Las características técnicas de la herramienta deben ser presentadas por el **CONTRATISTA** antes de iniciar el proyecto de perforación (durante el ejercicio de *Drill On Paper*).

El SGC necesita los siguientes procedimientos para los registros de presión y temperatura durante la construcción del agujero:

Las mediciones durante la perforación se harán de la siguiente manera:

- En agujero abierto (superficie del agujero desnudo lleno de lodo), cada vez que se intercepta un acuífero y/o en cada cambio de tubería si el agujero es telescópico.
- Es importante tener en cuenta que cuando se realiza la medida de temperatura el flujo o bombeo de lodo debe detenerse completamente, el lodo debe permanecer estático o sin flujo por el mayor tiempo que sea posible (hasta donde las condiciones del lodo lo permitan) con el fin de obtener una medida de temperatura libre de afectaciones por la circulación del lodo.
- Al completar la profundidad del agujero el **CONTRATISTA** hará medidas de temperatura de fondo de agujero (BHT) vs. tiempo de cese de circulación (hasta donde las condiciones del lodo lo permitan).
- Al completar la construcción del agujero AGT el **CONTRATISTA** se encargará de preparar el pozo (llenar con columna de agua) para realizar mediciones de temperatura a lo largo de toda la extensión del agujero; es de aclarar que el pozo debe estar completamente sellado tanto en las paredes como en el fondo para evitar derrumbes y garantizar una estabilización de la temperatura.



### 3.4.3. Mediciones de temperatura post-perforación

- Las mediciones de temperatura (y presión) post-perforaciones se harán también después de la desmovilización de la torre de perforación, por un período de dos meses hasta la fecha establecida para tapar y abandonar el agujero. Las mediciones se hacen cada 10 m de profundidad hacia abajo y hacia arriba hasta el fondo del agujero.
- Las características óptimas de la columna de perforación para realizar los registros de temperatura post-perforación son los siguientes:
  - ✓ El agujero debe estar encamisado y con un tapón de cemento en el fondo que impida la circulación de fluidos.
  - ✓ Verificar la solidez e integridad estructural del revestimiento de cemento.
  - ✓ Hacer el cambio total de lodo por agua limpia en la columna de perforación una vez concluya el encamisado.
  - ✓ Verificar que no hay revestimiento doblado, obstrucciones o tapones de cemento o lodo en el interior de la columna de perforación.

Si las condiciones anteriores se cumplen a cabalidad, la perforación está preparada para la realización de las medidas de temperatura post-perforación.

### 3.4.4. Control de calidad de los registros

El **CONTRATISTA** estará encargado de subcontratar un petrofísico independiente que se encargue de recolectar la información de los registros físicos y verifique que se realizaron las correcciones necesarias para la calibración de cada uno de los registros físicos que se mencionan en el inicio de esta sección. El petrofísico debe realizar este proceso para cada una de las perforaciones.

### 3.4.5. Calibración de equipos

El **CONTRATISTA** debe demostrar que todas las herramientas y equipos utilizados para los registros físicos (litológicos, presión, temperatura) tienen un certificado de calibración, o se les realizó una prueba de calibración que permite un uso correcto.

Este certificado debe demostrar el tipo de prueba al que fueron sometidos los equipos y los valores de medida obtenidos de acuerdo a la herramienta y la propiedad física medida.

### 3.4.6. Toma de muestras de agua

- Para el proceso de muestreo previamente en el ejercicio de *Drill On Paper* el **CONTRATISTA** deberá especificar un plan de muestreo en el que explique detalladamente la metodología a seguir para realizar el muestreo de agua minimizando el impacto que tiene la densidad del fluido de perforación para detectar la presencia de acuíferos.
- Disponer de equipo de muestreo de agua y conocer los procedimientos para su utilización.

- El **CONTRATISTA** deberá informar a la interventoría sobre acuíferos interceptados y proceder a realizar el muestreo correspondiente.
- Las muestras se deben recolectar por duplicado una de ella será entregada a los funcionarios del SGC.
- Las muestras para el SGC deben ser recolectadas en recipientes de polietileno de alta densidad blancos, así: 250 mL de muestra filtrada por 0,45 micras y acidificada a pH < 2, 1000 mL de muestra sin tratamiento hasta el tope del recipiente y 100 mL de muestra sin tratamiento hasta el tope del recipiente.
- Una de las muestras debe ser analizada por el **CONTRATISTA** a través de un laboratorio químico acreditado.
- Los análisis químicos solicitados son: pH, conductividad eléctrica, sólidos totales disueltos, litio, sodio, potasio, calcio, magnesio, hierro, manganeso, estroncio, boro, sílice, sulfatos, cloruros, fosfatos, carbonatos, bicarbonatos, Deuterio y Oxígeno 18.

#### 3.4.7. Muestreo de lodos para determinación de sulfatos

El **CONTRATISTA** debe recolectar una muestra “blanco” de lodo antes de iniciar la circulación y cada vez que haga un cambio de composición; y en el proceso de perforación se realizará una toma de muestras de lodo para medición cuantitativa de sulfatos. La muestra deberá ser tomada cada 5 m de perforación en recipientes de 100 mL de polietileno de alta densidad con tapa de seguridad debidamente rotulados acorde a la profundidad. Las muestras se entregarán al personal de turno del SGC a través de documento firmado.

**Nota:** Es importante tener en cuenta **NO** usar barita (sulfato de bario) para evitar que la composición del lodo enmascare la ocurrencia natural de sulfatos en el agua de formación, si el **CONTRATISTA** necesita una composición de lodo más densa para el control adecuado del pozo debe utilizar un aditivo que no contenga sulfatos y debe cumplir con los estándares de la autoridad ambiental para el tratamiento de este lodo alternativo.

#### 3.4.8. Mediciones de conductividad eléctrica

El **CONTRATISTA** debe hacer mediciones de conductividad eléctrica del lodo cada 5 m de perforación a la par del muestreo de sulfatos.

### 3.5. Finalización de los Agujeros

Para el proceso de finalización del agujero AGT, el **CONTRATISTA** tendrá en cuenta los siguientes criterios:

- La terminación de la perforación se hará de acuerdo con los criterios de profundidad, temperatura o limitaciones técnicas: 500 m, 190°C o falta de progreso por condiciones de litología o atrapamiento de herramienta o tubería sin éxito en la recuperación. En cualquier caso, la decisión será tomada por el SGC.

- En el caso de traslado o construcción de otra plataforma, el avance en las perforaciones no deja saldo suficiente para movilización, construcción de otra plataforma y perforación de por lo menos 100 m, el SGC cancelará un pago proporcional a los metros perforados.
- Se cementará todo el volumen anular hasta la profundidad final del pozo e incluso el fondo de la perforación.
- Al terminar la perforación de cada agujero, se debe preparar la perforación para las mediciones de temperatura como se describe en el aparte anterior.
- Para la finalización del agujero, el ante-pozo será relleno del material previamente excavado hasta el nivel medio de la plataforma.
- El antepozo será protegido con una base de cemento, cuyas dimensiones estarán acorde a las necesidades de protección que exija cada agujero. Sobre la base citada anteriormente se instalará un cerramiento que proteja el agujero de vandalismo o hurto.
- La piscina de lodos será rellena con el material de la excavación, hasta igualar el nivel del suelo. El lodo deberá ser preparado para su disposición fuera del área de la perforación.

### 3.6. Taponamiento, abandono y remediación

El contrato contendrá la descripción de todas las actividades de abandono y restauración de áreas intervenidas, que serán propuestas por el **CONTRATISTA** al SGC, pactadas con el propietario del terreno y acorde a las regulaciones que contemple la autoridad ambiental.

Previo a los procesos de cementación, tapado y abandono el **CONTRATISTA** deberá realizar pruebas a la calidad del cemento que garanticen su estabilidad química ante las aguas de formación de alta temperatura o que sean corrosivas por pH extremo

Para el proceso de taponamiento y abandono del agujero AGT, el **CONTRATISTA** tendrá en cuenta las siguientes actividades:

- La campaña de tapar y abandonar para cada uno de los dos (2) agujeros comenzará al día siguiente de la finalización de los registros de temperatura post-perforación. Se busca en todo caso rellenar con una lechada de cemento todo el volumen al interior de la porción entubada del pozo, procurando que la base del cemento se extienda algunas decenas de metros debajo de la zapata del casing más profundo. Esto no puede realizarse en una sola operación, así que se procederá por fases: un primer tapón en la parte más profunda inyectado en proximidad de la zapata o un poco más abajo; luego se sigue con fases sucesivas hasta rellenar todo el pozo hasta la superficie.
- El **CONTRATISTA** debe garantizar que el cemento de los tapones cumple con las normas establecidas y resisten las presiones del agua de formación (presión límite de 2000 PSI) y las

condiciones químicas de cada agujero, teniendo en cuenta que posiblemente se encontrará alto contenido de sulfatos en las zonas perforadas.

- Se anclará una placa que contenga la identificación del agujero (cuya información será previamente definida por el SGC). Incluirá las coordenadas geográficas WGS84 y la altura de la placa.
- La remediación consistirá en recuperar la capa vegetal que fue extraída para la ubicación de las plataformas, a las condiciones anteriores a la perforación. Además, el **CONTRATISTA** deberá implementar actividades de reforestación de un área equivalente a una hectárea con especies nativas de árboles o arbustos en áreas de importancia hídrica tales como rondas de protección de quebradas, ríos o nacimientos y áreas de recarga.
- El contratista deberá reforestar el área intervenida con especies aptas. Según los pisos altitudinales de Paipa, que discurren desde el páramo hasta la zona de bosque andino, se pueden plantar gran variedad de especies forestales:

Nº	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
1	Mortiño	<i>Hesperomeles goudotiana</i>	Rosaceae
2	Laurel de cera	<i>Myrica parvifolia</i>	Myricaceae
3	Arrayán	<i>Myrcianthes leucoxylla</i>	Myrtaceae
4	Hayuelo	<i>Dodonea viscosa</i>	Sapindaceae
5	Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	Betuliaceae
6	Corono	<i>Xylosma speculiferum</i>	Salicaceae
7	Raque	<i>Vallea stipularis</i>	Elaeocarpaceae
8	Encenillo	<i>Weinmannia tomentosa</i>	Cunoniaceae
9	Garrocho	<i>Viburnum tinoides</i>	Caprifoliaceae
10	Espino	<i>Berberis goudotii</i>	Berberidaceae
11	Colorado	<i>Polylepis quadrijuga</i>	Rosaceae
12	Pagoda-rodamonte	<i>Escallonia myrtilloides</i>	Escalloniaceae
13	Roble	<i>Quercus Humboldtii</i>	Fagaceae
14	Tobo	<i>Escallonia paniculata</i>	Escalloniaceae
15	Gaque	<i>Clusia multiflora</i>	Clusiaceae
16	Romero de páramo	<i>Hypericum sp.</i>	Hypericaceae
17	Tuno esmeraldo	<i>Miconia squamulosa</i>	Melastomataceae
18	Cocubo	<i>Solanum ovalifolium</i>	Solanaceae
19	Palo Blanco	<i>Buddleja bullata</i>	Buddlejaceae
20	Cedro Negro	<i>Juglans neotropica</i>	Juglandaceae
21	Pino colombiano	<i>Retrophyllum rospigliosii</i>	Podocarpaceae

Entre otras muchas especies, pero es importante resaltar que todo debe ser consultado y aprobado por el profesional forestal que haga parte del equipo de trabajo del contratista. La distribución de la plantación en el terreno deberá decidirse por la pendiente, por el tipo de suelo y su estado de conservación, adicional al estado y ocupación de bosques naturales remanentes. La responsabilidad del contratista debe estar amarrado a la siembra de las especies, los cuidados de las mismas estarán bajo la responsabilidad de la comunidad Paipana. En todo caso, las especificaciones técnicas de la reforestación, se harán siguiendo las indicaciones de CORPOBOYACÁ.

### 3.7. Informes

El **CONTRATISTA** generará los siguientes informes de actividades y operaciones de construcción del agujero. Los formatos de todos los informes serán aprobados por el SGC previo acuerdo con el **CONTRATISTA**. Los informes diarios, finales, formatos (digitales e imágenes) y toda la información generada en este proyecto deberán ser cargados a una carpeta virtual dispuesta para ello por el SGC, con la misma frecuencia de su adquisición.

Los informes requeridos al **CONTRATISTA** son:

- Dos (2) informes diarios: perforación y logeo geológico.
- Cuatro (4) informes finales:
  - a. registros físicos,
  - b. informe final de pozo,
  - c. informe de la etapa Tapar, Abandonar y Remediar por cada pozo y
  - d. uno general de socialización.
- El informe de manejo ambiental y social será entregado y aprobado por CORPOBOYACÁ antes de iniciar las actividades de perforación.

Estos informes deberán una vez tenga el visto bueno del interventor, ser entregados al SGC. Además de los informes citados, el **CONTRATISTA** deberá entregar la documentación requerida por la autoridad ambiental según se describe en el apartado de *Manejo Ambiental y Social*. Todos los informes serán remitidos al SGC según frecuencia de elaboración.

#### 3.7.1. Informes Diarios

##### 3.7.1.1. Informes de Perforación

El Informe diario incorporará como mínimo los siguientes aspectos:

- Nombre del proyecto, coordenadas de localización del agujero, cota del terreno, fecha del día, nombre del supervisor y el nombre asignado para el agujero conforme lo defina el SGC.

- Métodos, equipos y elementos de perforación empleados conforme al avance de las operaciones.
- Profundidades de los cambios de litología y de herramienta, tasa de perforación diaria total según la litología encontrada.
- Diámetro(s) de la perforación.
- Tamaño de la broca, tipo de fluido.
- Volumen de los fluidos de perforación utilizados.
- Si existen pérdidas de circulación o afluencia se deberán reportar los flujos en volumen.
- Reportar los litros en el tanque, en el hueco y el caudal de la bomba de los fluidos de perforación.
- Reportar las temperaturas de los fluidos al ingreso y salida (cada 10 metros de avance).
- Tiempos y presiones de operaciones en caso de tapones de cemento en zonas de pérdidas.
- Cualquier otra información que a juicio del SGC sea indispensable consignar de acuerdo con formato aprobado por el SGC.
- Aspectos técnicos de la cementación, presiones de circulación, volumen de retornos, presión final y máxima alcanzada.
- Cualquier otra información que a juicio del **CONTRATISTA** considere importante consignar.
- Copia de la bitácora manual y de todos los formatos de registro que sean diligenciados.
- Porcentaje de recobro diario y el acumulado por agujero.
- Color del agua recuperada y/o volumen de pérdidas en cada tramo de perforación.
- Nivel del agua en el agujero antes y después de cada jornada de perforación.
- Presión de perforación, tasa de penetración (según litología y dada en metros por hora) y revoluciones por minuto registradas.
- Observaciones relevantes que permitan aclarar las condiciones y tipo de roca, y las medidas tomadas debido a estas variaciones (por ejemplo, cambios en el sistema de perforación, daños de equipo, excesos de vibraciones en la tubería de perforación).
- Registro de verticalidad del agujero.
- Registro de temperatura de agujero según metodología descrita en el numeral 3.4.2.1 del presente documento.
- Registro de datos adquiridos o alarma del sensor multivariable.
- Identidad del personal en campo.
- Registro de actividades de salud ocupacional y seguridad industrial registrando información como: Incidentes, accidentes, condiciones peligrosas y actividades de prevención como charlas de seguridad.
- Informe de logueo geológico y recuperación de núcleos.

### 3.7.1.2. Informes de Logueo y Recuperación de Núcleos

Estos informes se basan en los formatos diligenciados por el **CONTRATISTA** y aprobados por el SGC y deben contener como mínimo lo siguiente:

- Nombre del proyecto, coordenadas de localización del agujero, fecha de inicio y de avance, nombre del supervisor y de la empresa ejecutora, así como el nombre asignado para el agujero.
- Descripción del núcleo.
- Descripción litológica del material encontrado.
- Grado de meteorización.
- Cálculo y presentación gráfica del RQD.

### 3.7.2. Informes Finales

Los informes finales como se describió anteriormente corresponden a registros físicos por agujero, técnico final individual y Tapar, Abandonar y Remediar, los cuales se entregarán a la terminación de cada perforación; además del informe general de socialización, es decir que son en total siete (7) informes individuales. No se cuenta el Informe de Manejo Ambiental y Social porque éste va dirigido a CORPOBOYACÁ.

#### 3.7.2.1. Informe de Registros Físicos por Pozo

El Informe de los registros físicos será entregado al término de la ejecución de los registros que se correrán una vez concluida la perforación, excepción hecha de las mediciones de temperatura según aparte *Registros de presión – temperatura*.

El contenido de este informe será previamente aprobado por el SGC y como mínimo contendrá lo siguiente:

- Sistema de medición empleado, diámetro de perforación.
- Nombre del operario y fecha de las mediciones.
- Gráfica de profundidad (en metros) vs. variable física medida.
- Archivo digital de los registros (*.las*) y registros gráficos si están disponibles.
- Registro de observaciones de elementos o condiciones que interfieran o afecten las medidas en la perforación.
- Descripción de las herramientas de medición.
- Archivos de calibración.

- Métodos de corrección de los datos.
- Compilación de todos los datos de las mediciones y registros físicos obtenidos durante la perforación, hasta los registros de temperatura hechos una vez alcanzada la profundidad máxima del agujero. Es decir que los sondeos de temperatura post-perforación, serán anexados a los informes de registros individuales de cada perforación.

### **3.7.2.2. Informe Técnico Final Individual de Agujero AGT**

El contenido de este informe será previamente aprobado por el SGC y como mínimo contendrá lo siguiente:

- Al finalizar el agujero se elaborará un informe final cuyo contenido y formato será aquel que el SGC haya aprobado para tal asunto.
- El informe final contendrá como mínimo los aspectos técnicos de diseño, problemas frecuentes, nombres del personal que estuvo a cargo de las operaciones de perforación, síntesis de la perforación, integración geológica y geofísica y lecciones aprendidas para el agujero siguiente.
- Una memoria descriptiva completa de los trabajos efectuados.
- Registro de pruebas de sulfato en lodo a lo largo de toda la perforación que será entregado por los funcionarios del SGC que realizaron los análisis en las muestras tomadas.
- Compilación de descripción de los núcleos y su correspondiente registro fotográfico.

### **3.7.2.3. Informe Tapar, Abandonar y Remediar**

- Registros fotográficos de rellenos y remediación de ante-pozo y piscina de lodos.
- Registro de disposición final de desechos, con evidencia fotográfica.
- Registro fotográfico del terreno de antes y después de la perforación en conjunto con las actas de vecindad.
- Registro de conformidad en la entrega del área ocupada por la perforación a los propietarios del predio, según acuerdo previo escrito, con fotografías y constancia firmada por el propietario de recibido a satisfacción.
- Registro fotográfico de instalación de placa de identificación del agujero.

### **3.7.2.4. Informe de Socialización**

Este documento debe contener de una manera ordenada los registros del proceso de socialización que realizó el **CONTRATISTA** con las comunidades y las autoridades gubernamentales. Debe contener y no está limitado a los siguientes aspectos:



- Imágenes de la señalización utilizada en el proyecto.
- Actas de acuerdos con los propietarios de los predios sobre uso y canon y arrendamiento.
- Actas de las charlas y acercamientos realizados a la comunidad en general.

### 3.8. Manejo Ambiental y Social

El **CONTRATISTA** generará un informe de manejo ambiental que deberá ser presentado a CORPOBOYACÁ con el siguiente contenido como mínimo y según lo establezca dicha autoridad ambiental:

- Plan de socialización del proyecto: Delimitación, señalización.
- Tiempo de ejecución del proyecto.
- Localización.
- Movilización de maquinaria, equipos e instalaciones provisionales.
- Método de perforación.
- Diámetros y tipos de revestimientos.
- Profundidades estimadas.
- Proceso de manejo de escombros, lodos y agua que pueda aflorar, producto de la perforación.
- Plan de manejo, recolección y adecuada disposición de sobrantes de combustible, aceite y grasas usados en la máquina que se empleará para la perforación.
- Plan de manejo y disposición de residuos sólidos generados por los operarios durante el proceso de perforación.
- Tipos de sellos sanitarios utilizados para evitar contaminación de aguas subterráneas.
- Medidas de precaución con el fin de evitar riesgos sobre la vida humana de trabajadores y transeúntes.
- Planes de contingencia.
- Plan de cierre de las perforaciones.

El Informe de Manejo Ambiental será presentado a la Corporación Autónoma Regional de Boyacá – CORPOBOYACÁ y se considerará aprobado cuando esta entidad así lo estime. El SGC será el intermediario en toda la comunicación entre CORPOBOYACÁ y el **CONTRATISTA**, y ofrecerá su disponibilidad para que el proceso con la autoridad ambiental tenga éxito.

Algunos de los principios que el **CONTRATISTA** deberá involucrar durante la fase de adecuaciones y montaje, serán los siguientes:

- Anticiparse y tomar medidas de precaución para evitar la afectación de cauces y nacimientos de agua.
- Elaborar actas de vecindad de los sitios donde se van a realizar las movilizaciones de equipo, y de los predios vecinos donde se construirá la plataforma en conjunto con registros fotográficos de los predios involucrados en las movilizaciones y en la construcción de las plataformas.
- Impermeabilizar los sitios en donde puedan presentarse filtraciones al suelo.
- Disminuir el área intervenida mediante la optimización de los espacios de trabajo, lo cual va de la mano a largo plazo de reducir la necesidad de efectuar actividades de restauración.
- Las acciones de prevención y mitigación de impactos ambientales deberán iniciar desde la movilización de maquinaria, implementando buenas prácticas de operación y gestión, que implique de ser necesario una modificación o sustitución de materias primas o procesos de producción, insertando prácticas de reciclaje o de reutilización dentro de las instalaciones de trabajo, o vinculación a empresas externas que pueden realizar estos procesos.
- Contar con un plan en el que se detalle el suministro de agua y las empresas a las que el **CONTRATISTA** contactó para conseguir dicho suministro, si es un acuerdo con propietarios de terrenos en los que hay fuentes de agua superficial, en dicho plan se debe adjuntar un documento (minuta) escrito en el que se detalle el acuerdo alcanzado con el propietario.
- Evitar pasivos sociales, es decir, mantener buenas relaciones con miembros de la comunidad, el contratista debe asegurarse que sus empleados actúen con principios éticos y sean prudentes cuando interactúen con los diferentes miembros de la comunidad.
- El **CONTRATISTA** asumirá por su cuenta y riesgo los eventos adversos y/o vías de hecho que atenten contra el desarrollo de las perforaciones y el personal a cargo. Si por motivo de dichas afectaciones el proyecto no puede avanzar, el SGC se reserva el derecho de detener el desarrollo del proyecto haciendo pago de los hitos contractuales cumplidos en su totalidad hasta ese momento.
- El **CONTRATISTA** deberá comunicarse con la autoridad ambiental (**CORPOBOYACÁ**) para realizar procesos de reforestación en el área intervenida, deberá adjuntar los documentos donde se especifiquen la cantidad de árboles a plantar, la especie y el área donde la autoridad ambiental le autoriza la realización del proceso de reforestación.

Adicionalmente al plan de suministro de agua, el **CONTRATISTA** debe tener documentos con los permisos que haya tramitado ante las autoridades municipales (en caso necesario) para conseguir el suministro de agua de predios públicos o de cuerpos de agua administrados por el municipio.

Durante la construcción de los agujeros, se deberá:

- Revisar los equipos (inspección, calibración, mantenimiento, etc.) con un minucioso registro de libre acceso.
- Verificar continuamente el cumplimiento de la legislación ambiental: leyes y exigencias ambientales, quejas e inconformidades de la comunidad.
- Implementar un sistema de prevención de incidentes, accidentes y condiciones peligrosas de trabajo (similar al sistema STOP patentado por Dupont).
- Reportar toda capacitación y entrenamiento del personal, así como de accidentes, incidentes, situaciones de emergencia y respuesta ante ellos.
- Reportar los impactos ambientales registrados, registrar las actividades realizadas para evaluar y mitigar el impacto incluyendo la descripción de las causas y consecuencias, dictámenes de las auditorías ambientales al respecto y los testimonios de afectados.
- La gestión integral de residuos sólidos y líquidos generados en el marco de las actividades de perforación (desde la clasificación, generación, producción, composición, recolección, transporte, almacenamiento temporal, así como el manejo y la disposición final), se hará de acuerdo con el reglamento de la autoridad ambiental y considerando para la disposición final únicamente las zonas legalmente aprobadas por las autoridades ambientales y de servicios públicos.
- El **CONTRATISTA** deberá describir en su oferta todas las adecuaciones locativas requeridas para el correcto manejo de aquellos desechos que sean generados a partir de labores cotidianas ocurridas durante el proyecto de perforación. En este sentido por ejemplo es necesario incorporar baños químicos portátiles cuya cantidad y la frecuencia de renovación de la solución química serán las convenientes para cumplir su finalidad.

### 3.9. Propuesta Económica

El **CONTRATISTA** en el proceso de contratación deberá presentar al SGC una propuesta económica, esta propuesta económica deberá detallar los costos de todos los elementos necesarios para la realización exitosa de las perforaciones.

Si el **CONTRATISTA** es extranjero deberá presentar la propuesta en dólares americanos (USD) y tener presente el promedio de la tasa representativa del mercado en los últimos seis (6) meses para realizar una conversión a pesos colombianos (COP) ajustada a la realidad.

El **CONTRATISTA** deberá presentar la propuesta económica a todo costo discriminando como mínimo los siguientes ítems:

Ítems a tener en cuenta en el momento de la presentación de la propuesta económica

Ítems Propuesta económica	Elementos
Preliminares	Socialización y permiso de servidumbres

Ítems Propuesta económica	Elementos
	Movilización total
	Movilización entre plataformas
	Desmovilización total
Preparación de <i>site</i>	Construcción de obras (Accesos+ Adecuación plataforma + Construcción de Contrapozo + Piscina)
Perforación	Suministro BOP (*costo diario) + Conductor + Perforación (*discriminar el valor de perforación por metro)
Revestimiento	Suministro + instalación + cementación: Revestimiento total (*discriminar el valor de revestimiento cementado por metro)
Registros físicos	Registros PT en pozos (*valor de uso de la herramienta por día)
	Registros eléctricos (*incluir valor de realización de registro por metro)
Manejo de muestras	Toma, manejo y empaque de muestras de roca + Transporte y entrega Núcleos Litoteca Nacional
	Recolección muestras de agua y lodo
Taponamiento, abandono y remediación	Cementado para abandono + remediación