



República de Colombia



Libertad y Orden

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA
RESOLUCIÓN NÚMERO 40302 DE

(05 AGO 2022)

Por la cual se establecen los requisitos técnicos que regirán el Registro Geotérmico y los Permisos de exploración y explotación del Recurso Geotérmico con fines de generación de energía eléctrica

EL MINISTRO DE MINAS Y ENERGÍA

En ejercicio de sus facultades constitucionales y legales, en especial las conferidas por los artículos 21 y 21-1 de la Ley 1715 de 2014, adicionada y modificada por la Ley 2099 de 2021, el artículo 2.2.3.8.9.3.2. del Decreto 1318 de 2022, el numeral 3º del artículo 2º del Decreto 381 de 2012 y

CONSIDERANDO:

Que el artículo 334 de la Constitución Política señala que el Estado intervendrá, por mandato legal, en la explotación de los recursos naturales y en los servicios públicos, para racionalizar la economía con el fin de mejorar, en el plano nacional y territorial, la calidad de vida de sus habitantes.

Que, de conformidad con el artículo 365 de la Constitución Política, los servicios públicos son inherentes a la finalidad social del Estado. Así mismo, este artículo dispone que es deber del Estado asegurar su prestación eficiente a todos los habitantes del territorio nacional.

Que corresponde a la Nación, en relación con la prestación de los servicios públicos, asegurar que se realicen en el país, por medio de empresas oficiales, privadas o mixtas, entre otras, las actividades de generación y comercialización, construcción y operación de redes que surjan como consecuencia del desarrollo tecnológico, por así disponerlo el numeral 8.3 del artículo 8 de la Ley 142 de 1994. Así mismo, la Ley 143 de 1994 le otorga facultades al Ministerio de Minas y Energía para definir los criterios para el aprovechamiento económico de las fuentes convencionales y no convencionales de energía.

Que, por otra parte, la Ley 1715 de 2014 regula la integración de las energías renovables no convencionales al Sistema Energético Nacional y define la energía geotérmica como la *"energía obtenida a partir de aquella fuente no convencional de energía renovable que consiste en el calor que yace en el subsuelo terrestre"*.

Que el artículo 7 de la Ley 1715 de 2014 establece que el Gobierno Nacional promoverá la generación de electricidad con Fuentes No Convencionales de Energía (FNCE) y la gestión eficiente de la energía mediante la expedición de los lineamientos de política energética, regulación técnica y económica, beneficios fiscales, campañas publicitarias y demás actividades necesarias conforme a las competencias y principios establecidos en dicha ley y las Leyes 142 y 143 de 1994.

4



"Por la cual se establecen los requisitos técnicos que regirán el Registro Geotérmico y los Permisos de exploración y explotación del Recurso Geotérmico con fines de generación de energía eléctrica"

Que, así mismo, el artículo 21 de la Ley 1715 de 2014, frente al Ministerio de Minas y Energía, fija que éste determinará los requisitos y requerimientos técnicos que han de cumplir los proyectos de exploración y de explotación del recurso geotérmico para generar energía eléctrica. Así mismo, esta ley define que este Ministerio, o la entidad que este designe, será el encargado de adelantar el seguimiento y control del cumplimiento de estos requisitos y requerimientos técnicos.

Que, adicionalmente, a través del artículo 14 de la Ley 2099 de 2021 se adicionó el artículo 21-1 a la Ley 1715 de 2014, el cual dispone que el Ministerio de Minas y Energía, o la entidad que este designe, creará un registro geotérmico en donde estarán inscritos todos aquellos proyectos destinados a explorar y explotar la geotermia para generar energía eléctrica.

Que, por medio del Decreto 1318 de 2022, el Gobierno nacional adoptó los lineamientos con el objeto de incentivar la exploración y explotación del Recurso Geotérmico para la generación de energía eléctrica y, también, para fomentar el conocimiento del subsuelo.

Que sometido el proyecto de resolución al concepto de que trata el artículo 7° de la Ley 1340 de 2009, por medio de la cual el Congreso de la República dicta normas en materia de protección a la competencia, mediante oficio del 15 de junio de 2022 con el número de radicado SIC 22-180161- -9-0, el Superintendente Delegado para la Protección de la Competencia de la Superintendencia de Industria y Comercio efectuó algunas recomendaciones que fueron respondidas en la memoria justificativa del presente acto administrativo.

Que de conformidad con la Ley 962 de 2005, numeral 2° del artículo 1°, el Decreto Ley 19 de 2012, artículo 39, y el artículo 3° del Decreto Ley 2106 de 2019 y la Resolución 455 de 2021, el Ministerio de Minas y Energía puso a disposición del Departamento Administrativo de la Función Pública la presente resolución para su respectivo estudio. Dicho Departamento dio concepto favorable por medio de concepto de 04 de agosto de 2022 con radicado No. 20225010284811.

Que de conformidad con lo establecido en los artículos 3 y 8 de la Ley 1437 de 2011, en concordancia con lo dispuesto en el artículo 2.1.2.1.14. del Decreto Reglamentario Único 1081 de 2015, el contenido del presente acto administrativo, junto con su memoria justificativa, fue publicado en la página web del Ministerio de Minas y Energía para su conocimiento y posteriores observaciones.

Que en mérito de lo expuesto.

RESUELVE:

TITULO I DISPOSICIONES PRELIMINARES

Artículo 1. Objeto. La presente resolución tiene por objeto establecer los requisitos generales, técnicos y de información para el otorgamiento de los Permisos de Exploración y Explotación, la implementación del Registro Geotérmico y fijar sus condiciones para el desarrollo de las actividades de exploración y explotación del Recurso Geotérmico con fines de generación de energía eléctrica.

Artículo 2. Ámbito de aplicación. Las disposiciones contenidas en esta resolución se aplican a todas las personas jurídicas que desarrollen Actividades de Exploración y Actividades de Explotación para el aprovechamiento del Recurso Geotérmico con fines de generación de energía eléctrica. Así mismo, le aplicará a las demás personas y entidades involucradas en el desarrollo de los proyectos de exploración y de explotación para la generación de energía eléctrica a partir del Recurso Geotérmico.

Artículo 3. Definiciones. Para los efectos de esta reglamentación se adoptan las siguientes definiciones y, además, aquellas dispuestas en la Ley 1715 de 2014,



"Por la cual se establecen los requisitos técnicos que regirán el Registro Geotérmico y los Permisos de exploración y explotación del Recurso Geotérmico con fines de generación de energía eléctrica"

adicionada y modificada por la Ley 2099 de 2021, el Decreto 1318 de 2022 y las normas que las adicionen, modifiquen y sustituyan:

- 1. Actividades de Exploración:** Son las actividades que se desarrollan en la etapa de exploración y que contribuyen al conocimiento geológico, geofísico, geoquímico del área y su respectivo reservorio geotérmico, así como estudios, modelos, obras y trabajos con el objeto de corroborar la existencia del Recurso Geotérmico suficiente para la explotación para la generación de energía eléctrica mediante la perforación de pozos exploratorios.
- 2. Actividades de Explotación:** Son las actividades que se desarrollan en la etapa de explotación y cuyo objetivo es que el Desarrollador explote el Recurso Geotérmico del Área de Explotación con el fin de generar energía eléctrica, por lo tanto, incluyen las obras y acciones necesarias para la generación de energía eléctrica a partir del Recurso Geotérmico.
- 3. Área Geotérmica:** Es el área definida en el Permiso de Exploración o Permiso de Explotación.
- 4. Nombre del Área Geotérmica:** Nombre asignado por el Desarrollador al Área de Exploración o al Área de Explotación.
- 5. Programa Técnico – Financiero:** Documento en el cual el Desarrollador establece las actividades que desarrollará durante la vigencia del Permiso de Exploración o Permiso de Explotación. Estas actividades deberán estar monetizadas y reflejadas en un cronograma, así como, estar de acuerdo con el objetivo de la respectiva etapa correspondiente.
- 6. Recurso Geotérmico:** Se entenderá por aquella definición fijada por el artículo 172 del Decreto 2811 de 1974, modificada por la Ley 2099 de 2021.
- 7. Recursos del Subsuelo:** Son aquellos materiales, minerales, hidrocarburos, calor contenido en el interior de la tierra, entre otros, localizados bajo el nivel del terreno a profundidad.

TITULO II

DISPOSICIONES GENERALES SOBRE LA EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN DEL RECURSO GEOTÉRMICO PARA LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Artículo 4. Información general. Las solicitudes asociadas a los Permisos de Exploración y Permisos de Explotación deberán contener como mínimo la siguiente información:

1. Razón social de la sociedad u objeto del esquema asociativo, según corresponda.
2. Domicilio para recibir notificaciones.
3. Nombre y firma del representante legal o del representante del esquema asociativo, según corresponda.
4. Nombre del Área Geotérmica.

Artículo 5. Capacidad jurídica. El Ministerio de Minas y Energía verificará el respectivo certificado de existencia y representación de los Desarrolladores interesados en obtener un Permiso de Exploración o un Permiso de Explotación, dentro del cual, revisará que, en el marco de su objeto se encuentre facultado para desarrollar actividades relacionadas con la exploración y explotación de Recursos del Subsuelo.



"Por la cual se establecen los requisitos técnicos que regirán el Registro Geotérmico y los Permisos de exploración y explotación del Recurso Geotérmico con fines de generación de energía eléctrica"

Parágrafo. En caso de ser una sociedad extranjera, éste deberá acreditar su capacidad jurídica con un documento equivalente al certificado de existencia y representación legal con una vigencia no mayor a 60 días calendario previos a la fecha de la solicitud.

Artículo 6. Capacidad técnica. Los Desarrolladores interesados en obtener un Permiso de Exploración o Permiso de Explotación, deberán certificar bajo la gravedad de juramento su capacidad técnica propia o a través de esquemas asociativos con terceros, con al menos un proyecto con carácter comercial, que haya involucrado, adicional a los estudios exploratorios superficiales, la perforación de pozos.

Artículo 7. Garantía de cumplimiento. El Desarrollador, posterior a que el Permiso de Exploración o Permiso de Explotación, según aplique, esté en firme de acuerdo con lo establecido en el artículo 87 de la Ley 1437 de 2011, deberá presentar garantías de cumplimiento ante el Ministerio de Minas y Energía, tanto para el Permiso de Exploración, como para el Permiso de Explotación.

La garantía deberá ser equivalente a dos puntos porcentuales del Programa Técnico-Financiero propuesto en su Permiso de Exploración o en su Permiso de Explotación y con vigencia igual a la del Permiso de Exploración o del Permiso de Explotación, así como sus respectivas prórrogas según sea el caso. De igual forma, deberá ser actualizada frente a las modificaciones que se realicen al programa técnico financiero.

Parágrafo primero. La garantía de cumplimiento deberá ser una garantía bancaria, Carta de Crédito Stand by, o una póliza de seguro de cumplimiento de disposiciones legales, expedida por una aseguradora autorizada por la Superintendencia Financiera de Colombia.

Parágrafo segundo. Las garantías de cumplimiento serán devueltas una vez que el Desarrollador titular del Permiso de Exploración o del Permiso de Explotación haya cumplido con todas sus obligaciones correspondientes. En caso contrario, y ante el incumplimiento del Desarrollador de alguna de las obligaciones aquí estipuladas, el Ministerio de Minas y Energía podrá iniciar un procedimiento que tenga por objeto la ejecución de la respectiva garantía.

Parágrafo tercero. El Desarrollador, posterior a que el Permiso de Exploración o el Permiso de Explotación y sus correspondientes prórrogas queden en firme, tendrá un plazo máximo de 30 días calendario para entregar la respectiva garantía de cumplimiento.

En caso de que el valor de la garantía sea afectado por el valor de las reclamaciones pagadas, el Desarrollador deberá reponer el mismo dentro de los 30 días calendario siguientes a la disminución del valor garantizado o asegurado inicialmente.

Parágrafo cuarto. La garantía de cobertura del riesgo es indivisible. Sin embargo, en cualquier Permiso que tenga un plazo mayor a cinco años las garantías pueden cubrir los riesgos de dicho Permiso en etapas o periodos de cobertura, de acuerdo con lo previsto en el acto administrativo que lo otorgue. Adicionalmente, en ese mismo documento, se podrá establecer el valor de la garantía para cada una de las etapas o periodos de acuerdo con el Programa Técnico - Financiero presentado por el Desarrollador.

Artículo 8. Inicio de duración del Permiso. Una vez quede en firme el acto administrativo que otorga el Permiso de Exploración o el Permiso de Explotación, el Ministerio de Minas y Energía procederá a su inscripción en el Registro Geotérmico; momento en el que se dará el inicio de la duración de los respectivos permisos.

Artículo 9. Superposición de proyectos. Durante la revisión de la solicitud del Permiso de Exploración o Explotación, el Ministerio de Minas y Energía verificará si existe superposición del área solicitada con otro proyecto de geotermia:



"Por la cual se establecen los requisitos técnicos que regirán el Registro Geotérmico y los Permisos de exploración y explotación del Recurso Geotérmico con fines de generación de energía eléctrica"

Parágrafo Segundo. Sólo se podrán registrar Áreas de Exploración que se superpongan con áreas ya asignadas o en proceso de asignación para exploración y/o explotación de hidrocarburos cuando el Desarrollador sea el mismo contratista de hidrocarburos titular de dicha área, o bien, cuando exista una solicitud de Permiso por parte de un tercero, distinto al contratista de hidrocarburos titular de dicha área, siempre que venga acompañada del consentimiento previo del contratista de hidrocarburos titular de dicha área, como lo dispone el numeral 9 del presente artículo.

Parágrafo Tercero. El Ministerio de Minas y Energía, para verificar la capacidad jurídica, deberá adelantar la revisión de la misma en los términos del artículo 5° de la presente resolución.

Parágrafo Cuarto. El Ministerio de Minas y Energía contará con el plazo definido en el parágrafo segundo del artículo 2.2.3.8.9.4.2. del Decreto 1318 de 2022 en todo lo relacionado con la geotermia, para resolver de fondo la solicitud que haga el Desarrollador sobre el Permiso de Exploración.

Artículo 11. Programa Técnico-Financiero para el Permiso de Exploración. El Programa Técnico-Financiero deberá incluir las actividades a desarrollar durante la Etapa de Exploración, las cuales deberán estar divididas de la siguiente forma:

1. Actividades de exploración superficial: Técnicas a utilizar y descripción breve de la actividad y número de puntos o estaciones de adquisición.
2. Actividades preparatorias a la perforación exploratoria: listado de trámites, permisos, licencias, consultas, entre otros; descripción de adecuación y construcción de infraestructura.
3. Perforación, evaluación y determinación de potencial del campo: Número de pozos exploratorios, evaluación de pozos y evaluación de potencial de campo.

El Programa Técnico-Financiero deberá incluir las actividades necesarias para comprobar la existencia del yacimiento geotérmico y realizar una primera estimación energética del potencial de generación de energía eléctrica del mismo. La comprobación se realizará a través de al menos la perforación de un pozo geotérmico exploratorio donde se registre la temperatura del yacimiento.

Parágrafo Primero. Para cada una de las actividades, se deberá especificar en el Programa Técnico-Financiero su duración y presupuesto, el cual será de carácter indicativo.

Parágrafo Segundo. El Programa Técnico-Financiero contendrá la descripción básica de los trabajos que el Desarrollador deberá ejecutar durante cada año y deberá ser desglosado en trimestres. Este programa podrá modificarse, siempre que las actividades sean complementarias al programa original y deberá actualizarse anualmente. En caso de modificación del programa y de incrementar el monto del programa financiero, el Desarrollador deberá actualizar la respectiva garantía.

Parágrafo Tercero. El soporte de los avances del Programa Técnico-Financiero, se realizará a través de la presentación del informe ejecutivo de avance al que hace referencia el artículo 25.

Parágrafo Cuarto. Para fines de cuantificar los avances del Programa Técnico-Financiero, las actividades se ponderarán de la siguiente forma:

- a) Actividades de exploración superficial **60%**
- b) Actividades preparatorias a la perforación exploratoria **20%**
- c) Perforación, evaluación de pozo y potencial del campo **20%**

El avance porcentual se calculará basado en la ejecución del Programa Financiero de cada actividad.



"Por la cual se establecen los requisitos técnicos que regirán el Registro Geotérmico y los Permisos de exploración y explotación del Recurso Geotérmico con fines de generación de energía eléctrica"

Artículo 12. Otorgamiento o rechazo del Permiso de Exploración. El Permiso de Exploración será otorgado si se cumplen los requisitos y condiciones establecidos en el Decreto 1318 de 2022 y en la presente Resolución; o rechazado por las siguientes razones:

1. La solicitud del Permiso de Exploración haya sido presentada de forma incompleta, la información aportada no sea clara o no sea posible determinar que la misma cumple con los requisitos establecidos de la presente Resolución, una vez agotado el procedimiento establecido en el artículo 17 de la Ley 1437 de 2011, o la norma que lo adicione, modifique o sustituya;
2. Exista superposición con otro proyecto de geotermia, en las condiciones previstas en el artículo 9 de la presente resolución; o en caso de no obtener el consentimiento previo y escrito del titular del contrato para la exploración y/o explotación de hidrocarburos en los términos del artículo 10 de la presente resolución; o
3. Se determine que el proyecto presentado no cumple con las condiciones mínimas señaladas en los requisitos establecidos de la presente Resolución o para la prórroga.

Parágrafo. El Ministerio de Minas y Energía, una vez el Permiso de Exploración esté en firme, lo registrará en el Registro Geotérmico.

Artículo 13. Duración del Permiso de Exploración. El Permiso de Exploración estará vigente por un plazo de cinco años a partir de la inscripción de este acto administrativo en el Registro Geotérmico y podrá ser prorrogado, previa solicitud del Desarrollador, por tres años más, siempre y cuando se haya cumplido con las obligaciones derivadas del Permiso de Exploración y con las normas aplicables. Esta prórroga podrá ser aprobada o rechazada por el Ministerio de Minas y Energía.

Artículo 14. Solicitudes de prórroga del Permiso de Exploración. Las solicitudes para prorrogar la vigencia del Permiso de Exploración deberán realizarse al menos seis meses antes del vencimiento del término del plazo del Permiso de Exploración y deberán contener la siguiente información:

1. Justificación de solicitud de prórroga.
2. Comprobar que las capacidades jurídicas y capacidades técnicas continúan vigentes.
3. Haber cumplido con la entrega de informes e información.
4. Contar con la garantía de cumplimiento vigente.
5. Contar con licencia ambiental vigente.

Parágrafo Primero. Para la solicitud de la primera prórroga, el Desarrollador deberá haber cumplido con un avance de al menos el 50% del Programa Técnico-Financiero, a menos de que éste demuestre que, por causas ajenas del mismo, haya tenido demoras en su cumplimiento.

Parágrafo Segundo. Para la solicitud de la segunda prórroga, el Desarrollador deberá haber perforado al menos un pozo exploratorio en el Área del Exploración, de acuerdo con el Programa Técnico-Financiero presentado.

Artículo 15. Área de Exploración. El área máxima que el Desarrollador podrá solicitar por Permiso de Exploración será de 150 km².

Parágrafo. El Desarrollador titular del Permiso de Exploración podrá solicitar la modificación del Área de Exploración, siempre que la nueva área solicitada abarque parte



"Por la cual se establecen los requisitos técnicos que regirán el Registro Geotérmico y los Permisos de exploración y explotación del Recurso Geotérmico con fines de generación de energía eléctrica"

del Área de Exploración originalmente autorizada y que cumpla con lo establecido en el Decreto 1318 de 2022 y con los numerales 10.1, 10.2, 10.5, 10.6, y el párrafo primero del artículo 10 de la presente resolución.

Artículo 16. Terminación de las Actividades de Exploración. Terminadas las Actividades de Exploración, y de no continuar con la etapa de explotación para la generación de energía eléctrica, el Desarrollador debe restaurar el Área de Exploración, incluyendo el abandono de los pozos en los términos de las normas incluidas en el Título V de la presente resolución, o aquellas que las adicionen, modifiquen o sustituyan, y atendiendo las consideraciones establecidas por la autoridad ambiental, en caso de aplicar.

Parágrafo. Es deber del Desarrollador realizar todas las actividades requeridas para prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales negativos que cause por el desarrollo de las Actividades de Exploración, así como cumplir oportuna, eficaz y eficientemente las obligaciones inherentes al abandono, desmantelamiento y restauración. El Desarrollador dará especial atención a la protección del medio ambiente y al cumplimiento de la normatividad aplicable en estas materias y a las buenas prácticas. Igualmente, adoptará y ejecutará planes de contingencia específicos para atender las emergencias, mitigar, prevenir y reparar los daños, de la manera más eficiente y oportuna.

Artículo 17. Cesión del Permiso de Exploración. Para solicitar la autorización de cesión del Permiso de Exploración, el Desarrollador deberá demostrar y/o presentar con la solicitud los siguientes soportes:

1. Haber cumplido a la fecha de su solicitud de cesión, todas sus obligaciones establecidas en el Decreto que reglamenta la Ley 1715 de 2014 en todo lo relacionado con la geotermia y la presente resolución.
2. No tener proceso sancionatorio en su contra iniciado por el Ministerio de Minas y Energía.
3. El Desarrollador titular del Permiso de Exploración, deberá contar con un avance de al menos del 50% de su Programa Técnico-Financiero.
4. La persona jurídica a la que se pretende ceder el Permiso de Exploración deberá cumplir los requisitos establecidos en el Decreto que reglamenta la Ley 1715 de 2014 en todo lo relacionado con la geotermia y la presente resolución.

Parágrafo. El Desarrollador cesionario recibirá el Permiso de Exploración en las mismas condiciones que fueron aprobadas al Desarrollador cedente.

TÍTULO IV EXPLOTACIÓN PARA LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Artículo 18. Solicitud del Permiso de Explotación. La solicitud del Permiso de Explotación deberá presentarse a través de los medios electrónicos que habilite el Ministerio de Minas y Energía. Adicional a lo dispuesto en el Decreto 1318 de 2022 i, y a lo aquí fijado en relación con la Solicitud del Permiso de Explotación, la solicitud deberá cumplir y contener los siguientes documentos:

1. Información General a que hace referencia el artículo 4 de la presente Resolución. Geodatabase (gdb) en proyección cartográfica "Transverse Mercator", con un único origen denominado "Origen Nacional", referido al sistema de coordenadas geográficas MAGNA SIRGAS que incluya: Área Geotérmica y sus correspondientes vértices, cumplimiento con los estándares de cartografía base del IGAC.



"Por la cual se establecen los requisitos técnicos que regirán el Registro Geotérmico y los Permisos de exploración y explotación del Recurso Geotérmico con fines de generación de energía eléctrica"

2. Documentos que acrediten la capacidad jurídica, a la que hace referencia el párrafo del artículo 5° de la presente Resolución, en caso de ser una sociedad extranjera.
3. Documentos que acrediten la capacidad técnica, a la que hace referencia el artículo 6 de la presente Resolución.
4. Reporte de cumplimiento por parte del Desarrollador, de las actividades del Programa Técnico-Financiero de la Etapa de Exploración en el cual se demuestre la existencia del Recurso Geotérmico y su potencial.
5. Propuesta de Programa Técnico-Financiero de la Etapa de Explotación para la Generación de Energía Eléctrica, el cual deberá cumplir con lo establecido en el artículo 19 de la presente Resolución.
6. Información de las características técnicas del proyecto eléctrico que deberá contener como mínimo:
 - a) Capacidad instalada esperada del proyecto;
 - b) Nivel de tensión al que se va a conectar el proyecto;
 - c) Nombre y ubicación del punto de conexión aprobado por la UPME o transportador, según su competencia y el tipo de proyecto.
 - d) En caso de requerirse, características de la línea de transmisión (aclarar si la ejecuta el Desarrollador, o si se hace a través de convocatoria UPME) ruta y cantidad de kilómetros a construir.
 - e) Si no se requiere línea de transmisión, aclarar si el proyecto es de autogeneración o cogeneración.
7. Certificación del representante legal de la sociedad solicitante, o el representante de la unión temporal o del consorcio, en donde aclare, si el Área Geotérmica cuenta con proyectos del sector de Minas y Energía diferentes a los de Geotermia en donde pueda haber superposición.

Parágrafo Primero. El Ministerio de Minas y Energía será la entidad que reciba la solicitud de Permiso de Explotación. En caso de que la solicitud esté incompleta, aplicará lo dispuesto en el artículo 17 de la Ley 1437 de 2011.

Parágrafo Segundo. El Ministerio de Minas y Energía, para verificar la capacidad jurídica, deberá adelantar la revisión de la misma en los términos del artículo 5° de la presente resolución.

Parágrafo Tercero. El Ministerio de Minas y Energía contará con el plazo definido en el párrafo quinto del artículo 2.2.3.8.9.5.2. del Decreto 1318 de 2022 en todo lo relacionado con la geotermia, para resolver de fondo la solicitud que haga el Desarrollador sobre el Registro de Explotación.

Artículo 19. Programa Técnico-Financiero para el Permiso de Explotación. El Programa Técnico-Financiero deberá incluir las actividades a desarrollar durante la etapa de explotación, y el mismo contendrá al menos lo siguiente:

1. En caso de que aplique, descripción de los pozos exploratorios adicionales que se pretenden perforar.
2. Descripción de los pozos productores e inyectores que se pretenden perforar.
3. Propuesta inicial de tamaño y tecnología de central de generación.
4. Informe de evaluación del potencial geotérmico del área solicitada, basada en los resultados de la etapa de exploración.
5. Informe donde se demuestre la existencia del Recurso Geotérmico, basada en los resultados de la etapa de exploración.
6. Cronograma del Programa Técnico-Financiero a realizar durante la etapa de explotación.
7. En el caso que el Desarrollador quiera aprovechar los minerales contenidos en la Salmuera Geotérmica, deberá especificar, en los términos del artículo 31, el tipo

2



"Por la cual se establecen los requisitos técnicos que regirán el Registro Geotérmico y los Permisos de exploración y explotación del Recurso Geotérmico con fines de generación de energía eléctrica"

de mineral y porcentaje de concentración, cuando haya lugar. Lo anterior sin perjuicio de cumplir con lo establecido por las autoridades correspondientes.

Parágrafo Primero. En el Programa Técnico – Financiero se deberá detallar, para cada una de las actividades, la duración de cada actividad y su presupuesto, el cual será de carácter indicativo.

Parágrafo Segundo. El Programa Técnico-Financiero contendrá la descripción básica de los trabajos que el Desarrollador deberá ejecutar y deberá ser desglosado anualmente. Este programa podrá modificarse y deberá actualizarse de acuerdo con lo establecido en el artículo 30. En caso de modificación del programa y de incrementar el monto del programa financiero, el Desarrollador deberá actualizar la respectiva garantía.

Parágrafo Tercero. El soporte de los avances del Programa Técnico-Financiero, se realizará a través de la presentación del informe ejecutivo de avance al que hace referencia el artículo 30.

Artículo 20. Otorgamiento o rechazo del Permiso de Explotación. El Permiso de Explotación será otorgado si se cumplen los requisitos y condiciones establecidos en el Decreto que reglamenta la Ley 1715 de 2014 en todo lo relacionado con la geotermia y en la presente Resolución; o rechazado por las siguientes razones:

1. La solicitud del Permiso de Explotación haya sido presentada de forma incompleta, la información aportada no sea clara o no sea posible determinar que la misma cumple con los requisitos establecidos de la presente Resolución, una vez agotado el procedimiento establecido en el artículo 17 de la Ley 1437 de 2011, o la norma que lo adicione, modifique o sustituya;
2. Exista superposición con otro proyecto de geotermia, en las condiciones previstas en el artículo 9 de la presente resolución; o
3. Se determine que el proyecto presentado no cumple con las condiciones mínimas señaladas en los requisitos establecidos de la presente Resolución para la obtención del Permiso de Explotación o para la prórroga.

Parágrafo. El Ministerio de Minas y Energía, una vez el Permiso de Explotación esté en firme, lo registrará en el Registro Geotérmico.

Artículo 21. Duración del Permiso de Explotación. La duración del término del Permiso de Explotación será de 30 años a partir de la inscripción de este acto administrativo en el Registro Geotérmico, con posibilidad de prorrogar por un período igual.

Artículo 22. Solicitudes de prórroga del Permiso de Explotación. Las solicitudes para prorrogar la vigencia del Permiso de Explotación deberán realizarse al menos seis meses antes de su vencimiento y deberán contener la siguiente información:

1. Razones que sustenten la solicitud de prórroga.
2. Comprobar que las capacidades jurídicas y capacidades técnicas continúan vigentes.
3. Haber cumplido con la entrega de informes e información.
4. Contar con la garantía de cumplimiento vigente.
5. Contar con licencia ambiental vigente.
6. Para los casos que no se requiera licencia ambiental, contar con el soporte del pronunciamiento de la autoridad ambiental en el cual señale que no es procedente la licencia ambiental para ejecutar el proyecto.

"Por la cual se establecen los requisitos técnicos que regirán el Registro Geotérmico y los Permisos de exploración y explotación del Recurso Geotérmico con fines de generación de energía eléctrica"

Parágrafo. Para la solicitud de prórroga, el Desarrollador deberá demostrar que el proyecto se encuentra operativo, a menos que, por causas ajenas del mismo, haya tenido demoras en el cumplimiento de su respectivo cronograma.

Artículo 23. Área de Explotación. Es el área solicitada por el Desarrollador y delimitada por el Ministerio de Minas y Energía a través del Permiso de Explotación.

Parágrafo. El Desarrollador titular del Permiso de Explotación podrá solicitar la modificación del Área de Explotación, siempre que la nueva área solicitada abarque parte del Área de Explotación originalmente autorizada y que cumpla con lo establecido en el Decreto 1318 de 2022, y los numerales 19.2, 19.4, 19.5, 19.6, y el parágrafo primero del artículo 19 de la presente resolución.

Artículo 24. Terminación de las Actividades de Explotación: Terminadas las Actividades de Explotación, el Desarrollador deberá cumplir con las normas de abandono de pozos en los términos del Título V de la presente resolución, o aquellas que las adicionen, modifiquen o sustituyan, y atendiendo las consideraciones establecidas por la autoridad ambiental, en caso de aplicar.

Parágrafo. Es deber del Desarrollador realizar todas las actividades requeridas para prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales negativos que cause por el desarrollo de las Actividades de Explotación, así como cumplir oportuna, eficaz y eficientemente las obligaciones inherentes al abandono, desmantelamiento y restauración. El Desarrollador dará especial atención a la protección del medio ambiente y al cumplimiento de la normatividad aplicable en estas materias y a las buenas prácticas. Igualmente, adoptará y ejecutará planes de contingencia específicos para atender las emergencias, mitigar, prevenir y reparar los daños, de la manera más eficiente y oportuna.

Artículo 25. Cesión del Permiso de Explotación. Para solicitar la autorización de cesión por parte del Ministerio de Minas y Energía del Permiso de Explotación, el Desarrollador titular de un Permiso de Explotación deberá presentar los siguientes soportes:

1. Haber cumplido a la fecha de su solicitud de cesión, con todas las obligaciones establecidas en el Decreto 1318 de 2022 y la presente resolución.
2. La persona jurídica a la que se pretende ceder el Permiso de Explotación deberá cumplir los requisitos establecidos en el Decreto 1318 de 2022 en todo lo relacionado con la geotermia y la presente resolución.

Parágrafo. El Desarrollador cesionario recibirá el Permiso de Explotación en las mismas condiciones que fueron aprobadas al Desarrollador cedente.

TITULO V ACTIVIDADES DE PERFORACIÓN, INYECCIÓN Y ABANDONO DE POZOS

Artículo 26. Perforación de pozos para Actividades de Exploración o de Actividades de Explotación del Recurso Geotérmico. Tanto para la etapa de exploración como para la etapa de explotación para la generación de energía eléctrica, se deberán considerar los siguientes lineamientos técnicos para el diseño de los pozos, la planeación de las actividades de perforación, la selección de los equipos e instrumentos a utilizar, entre otros aspectos:

1. **Equipo de perforación:** El Desarrollador deberá determinar el equipo necesario a usar para las actividades de perforación, teniendo en cuenta todas las condiciones esperadas en la operación, específicamente el diámetro, la profundidad, las condiciones mínimas de carga necesarias, la capacidad de bombeo de los fluidos de perforación, la capacidad de operación bajo condiciones



"Por la cual se establecen los requisitos técnicos que regirán el Registro Geotérmico y los Permisos de exploración y explotación del Recurso Geotérmico con fines de generación de energía eléctrica"

de altas temperaturas y gases o fluidos corrosivos, y el respectivo equipamiento de válvulas preventoras, entre otros aspectos técnicos necesarios para una operación segura.

- 2. Fluidos de perforación:** Los fluidos de perforación usados deberán ser seleccionados para un adecuado enfriamiento y limpieza de la barrena, así como una adecuada lubricación de la sarta de perforación.

Las propiedades del fluido, tales como viscosidad, densidad, pH, contenido de sólidos, y filtrado, deberán ser diseñadas para un correcto funcionamiento bajo las condiciones de temperatura esperadas durante la perforación.

- 3. Tubería de revestimiento:** Los casing o tubería de revestimiento, deberán ser instalados en los intervalos determinados en el diseño propuesto del pozo con el fin de suplir las siguientes necesidades operacionales, entre otras:

- a) Proteger los acuíferos que se atraviesen durante la perforación.
- b) Proveer control del pozo en caso de ocurrencia de influjo desde las formaciones atravesadas.
- c) Aislar zonas poco consolidadas, sobre presionadas, o con posibilidad de representar riesgos de influjo hacia el pozo.
- d) Garantizar un adecuado control de presión del fluido.

El material de los casing o tuberías de revestimiento seleccionados deberá considerar la resistencia de éstos a las condiciones esperadas de alta temperatura, y la resistencia a la corrosión.

En el caso de utilizar tuberías de producción (liner) en la terminación de los pozos, éstas deberán estar diseñadas para resistir esfuerzos de colapso, tensiones, temperatura, corrosión, y presión interna según las condiciones esperadas.

- 4. Cementación:** De acuerdo con el diseño del pozo geotérmico, las tuberías correspondientes deberán estar debidamente cementadas con el fin de dar el soporte mecánico necesario del pozo debido a los intensos ciclos térmicos a los que se verá sometido entre los procesos de producción e inyección, además de proteger el *casing* de la corrosión que generan los fluidos de las formaciones presentes en la columna estratigráfica atravesada.

El cemento utilizado deberá ser diseñado para resistir las condiciones de altas temperaturas, y condiciones de interacción química.

- 5. Sistemas de prevención.** De acuerdo con el programa de perforación del Desarrollador, este deberá contar con un adecuado equipo de control de pozo, ante los posibles eventos operacionales que se puedan presentar y para lo cual deberá contar con los equipos y tecnologías adecuadas para la prevención y mitigación del riesgo asociado.

- 6. Distancias.** Para la perforación de pozos se deberá tener en cuenta un análisis de riesgos operacionales, las distancias seguras identificables desde la cabeza del pozo a las siguientes instalaciones:

- a) Oleoductos y gasoductos.
- b) Talleres, calderas y demás instalaciones en uso.
- c) Casas de habitación.
- d) Líneas de transmisión eléctrica para el servicio público.
- e) Operaciones e instalaciones de proyectos mineros.

4



"Por la cual se establecen los requisitos técnicos que regirán el Registro Geotérmico y los Permisos de exploración y explotación del Recurso Geotérmico con fines de generación de energía eléctrica"

Artículo 27. Pozos inyectores y reinyección de fluidos. Los pozos que se utilicen como inyectores de los fluidos producto de la explotación del Recurso Geotérmico, deben ubicarse dentro del Área Geotérmica.

Las actividades de reinyección de fluidos obtenidos durante las Actividades de Explotación para la generación de energía eléctrica del Recurso Geotérmico se deberán realizar mediante un adecuado diseño y selección de la zona de inyección con el objetivo de inyectar los fluidos producto del proceso de generación al yacimiento geotérmico y no afectar acuíferos aprovechables para el consumo humano, sin perjuicio de lo establecido por las autoridades en materia ambiental.

Artículo 28. Actividades de abandono. Todo programa de abandono definitivo de pozos deberá tener en cuenta las características geológicas del área, las condiciones de presión del yacimiento geotérmico y las condiciones mecánicas del pozo. Sin perjuicio de lo establecido por las autoridades en materia ambiental, el Desarrollador interesado en adelantar este tipo de operaciones deberá cumplir con las siguientes consideraciones:

1. Los cementos que se utilicen para operaciones de abandono de pozos deberán cumplir con las especificaciones de la versión vigente del API Specification 10A (Specification for Cements and Materials for Well Cementing) o el estándar que le modifique o sustituya.

Cuando las condiciones o limitaciones operacionales indiquen que el cemento no es el material más apropiado o que pueden obtenerse mejores resultados con otros materiales, podrán emplearse materiales alternativos como cerámicos, resinas, polímeros, entre otros, siempre y cuando se garantice que éstos cumplen con los requerimientos establecidos.

2. Toda formación o intervalo de producción de fluidos geotérmicos o inyección deberá ser aislado.
3. En todo pozo que sea abandonado, se deberá colocar una placa de abandono, la cual será parte de un monumento de superficie. Dicha placa tendrá información relacionada con el nombre de la compañía, nombre del pozo, coordenadas del pozo (superficie y fondo) en proyección cartográfica "Transverse Mercator", con un único origen denominado "Origen Nacional", referido al sistema de coordenadas geográficas MAGNA SIRGAS, profundidad vertical real (TVD por sus siglas en inglés) y medida (MD por sus siglas en inglés), así como las fechas de inicio de perforación y abandono.

Artículo 29. Seguridad en las operaciones. En los trabajos que se ejecuten se aplicarán las buenas prácticas relacionadas con cada uno de los procesos a ejecutar, identificando eventuales situaciones de emergencia conforme al Análisis de Riesgo, para cuyo efecto se deberán establecer los respectivos Plan de Emergencia y Contingencia.

TITULO VI INFORMES Y VIGILANCIA

Artículo 30. Presentación de informe ejecutivo de avance. El Desarrollador, como parte de sus obligaciones, deberá entregar un informe ejecutivo de avances de actividades acorde al Programa Técnico-Financiero presentado. Este informe se entregará de manera anual al Ministerio de Minas y Energía dentro de los 60 días calendario siguientes a la terminación de cada año, a partir del Permiso de Exploración o Permiso de Explotación, según corresponda y durante la vigencia del mismo.

Parágrafo. El Desarrollador deberá actualizar de manera anual su Programa Técnico-Financiero y, en caso de presentar modificaciones en las actividades proyectadas, éstas deberán reflejarse en los informes ejecutivos que trata el presente artículo.

de



"Por la cual se establecen los requisitos técnicos que regirán el Registro Geotérmico y los Permisos de exploración y explotación del Recurso Geotérmico con fines de generación de energía eléctrica"

Artículo 31. Entrega de información técnica: El Desarrollador deberá informar al Ministerio de Minas y Energía sobre la entrega de los informes técnicos correspondientes, los cuales serán dirigidos al Servicio Geológico Colombiano (SGC), el cual será responsable del acopio, resguardo, confidencialidad y administración de dicha información. El informe contendrá la información técnica geotérmica del Permiso de Exploración o del Permiso de Explotación, según sea el caso. Este informe se entregará cada año de manera virtual al Servicio Geológico Colombiano, el cual podrá utilizar dicha información para fines científicos e investigativos, de conformidad con el Decreto 1318 de 2022.

La información cartográfica que deberá entregar el Desarrollador, tanto para la etapa de exploración como para la etapa de explotación, deberá cumplir con los estándares de cartografía base del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). En cuanto al origen de coordenadas deberá cumplir con la Resolución No. 370 de 2021 emitida por el IGAC o la norma que la adicione, modifique y/o sustituya, así como con el catálogo de objetos y símbolos del estándar geográfico para la información geotérmica del SGC.

El Desarrollador deberá integrar la siguiente estructura mínima en su informe técnico anual. El contenido del informe estará en función de la etapa en la que se encuentre y de lo planteado en su Programa Técnico-Financiero:

1. Para la Etapa de Exploración:

El contenido del Programa Técnico-Financiero propuesto por el Desarrollador deberá cumplir con lo descrito en el artículo 11. El Desarrollador estará en libertad de elegir las técnicas de exploración, número de sondeos, métodos analíticos; así como, número de pozos exploratorios y diseño de los mismos, los que serán definidos por el Desarrollador en su Programa Técnico-Financiero.

El Desarrollador deberá tener en cuenta la obligación de perforar al menos un pozo exploratorio. El diseño y programa de perforación del pozo exploratorio debe poder comprobar la existencia del yacimiento donde se registre la temperatura del mismo. El diseño, perforación y evaluación del potencial del pozo, deberán cumplir los estándares y mejores prácticas en la industria geotérmica.

La estructura mínima de los reportes técnicos durante el periodo de exploración será:

- a) Estudios Geológicos (Guía de entrega Anexo 1)
- b) Estudios Geofísicos (Guía de entrega Anexo 1)
- c) Estudios Geoquímicos (Guía de entrega Anexo 1)
- d) Modelo conceptual (Guía de entrega Anexo 1).
- e) Pozos y su evaluación (Guía de entrega Anexo 2)
- f) Evaluación de potencial de área del Permiso (Guía de entrega Anexo 1)

La información técnica deberá ser entregada en los términos, estructura y formatos establecidos en los anexos 1 "Guía de Entrega de información de exploración Geotérmica" y anexo 2 "Guía de entrega de información de perforación de pozos y su evaluación". En caso de realizar actividades no incluidas en la guía de entrega, el Desarrollador deberá seguir una estructura similar a la planteada en la guía, tanto para los reportes como para la entrega de información.

2. Para la Etapa de Explotación para la Generación de Energía Eléctrica:

El Desarrollador estará en libertad de elegir la tecnología de generación y los Usos en Cascada que mejor se adecuen a las condiciones de explotación del yacimiento, los que



"Por la cual se establecen los requisitos técnicos que regirán el Registro Geotérmico y los Permisos de exploración y explotación del Recurso Geotérmico con fines de generación de energía eléctrica"

serán definidos por el Desarrollador en su Programa Técnico- Financiero al que hace referencia el artículo 19 de la presente resolución.

En caso de realizar actividades complementarias de exploración superficial durante la Etapa de Explotación para la Generación de Energía Eléctrica, el Desarrollador deberá reportarlas de acuerdo con lo establecido en el anexo 1 "Guía de Entrega de información de exploración Geotérmica".

La estructura mínima de los reportes técnicos durante la Etapa de Explotación para la Generación de Energía Eléctrica será:

- a) Perforación de pozos exploratorios, productores o inyectores. (Guía de entrega Anexo 2).
- b) Modelo de simulación numérica de yacimiento. (Guía de entrega Anexo 3).
- c) Operación de campo y central (Guía de entrega Anexo 3).

La información técnica deberá ser entregada en los términos, estructura y formatos establecidos en los anexos 1 "Guía de Entrega de información de exploración Geotérmica", anexo 2 "Guía de entrega de información de perforación de pozos y su evaluación" y anexo 3 "Guía de Entrega de información de explotación Geotérmica". En caso de realizar actividades no incluidas en la guía de entrega, el Desarrollador deberá seguir una estructura similar a la planteada en la guía, tanto para los reportes como para la entrega de información.

TITULO VII SANCIONES Y VIGILANCIA

Artículo 32. Sanciones. De conformidad con los artículos 15 y 16 de la Ley 2099 de 2021, el Ministerio de Minas y Energía será el encargado de adelantar los procedimientos sancionatorios y dar seguimiento a las actividades que lleven a cabo los Desarrolladores tanto en la etapa de exploración como en la etapa de explotación para la generación de energía eléctrica a partir del Recurso Geotérmico.

A continuación, se listan los tipos de sanciones, sus correspondientes definiciones y criterios de graduación de acuerdo con las conductas objeto de sanción, previstas en la Ley 1715 de 2014 que fue adicionada por la Ley 2099 de 2021.

1. **Amonestación.** Se entiende como la comunicación escrita por parte del Ministerio de Minas y Energía hacia el Desarrollador, con la finalidad de realizar un llamado de atención.
2. **Orden de suspender de inmediato todas o algunas de las actividades del infractor.** Consiste en la orden de cesar por un tiempo determinado que fijará el Ministerio de Minas y Energía, la ejecución de las actividades tendientes a realizar el aprovechamiento del Recurso Geotérmico con fines de generación de energía eléctrica. El incumplimiento de una medida de suspensión, podrá llevar a la cancelación del registro, de conformidad con lo señalado en este Título.
3. **Multas.** Las multas se impondrán por parte del Ministerio de Minas y Energía cuando se cometan conductas objeto de sanción. Éstas serán de hasta ciento doce mil (112.000) Unidades de Valor Tributario – UVT al momento de la imposición de la sanción, a favor del Ministerio de Minas y Energía.
4. **Suspensión o cancelación del registro de exploración y/o de explotación.** Esta sanción se aplicará en casos de incumplimientos graves o en casos de reincidencia en el incumplimiento de las conductas objeto de sanción fijadas en la Ley 1715 de 2014, adicionada y modificada por la Ley 2099 de 2021.

Parágrafo. Dentro del acto administrativo que imponga la sanción al Desarrollador, el Ministerio de Minas y Energía emitirá las órdenes que resulten como consecuencia de la



"Por la cual se establecen los requisitos técnicos que regirán el Registro Geotérmico y los Permisos de exploración y explotación del Recurso Geotérmico con fines de generación de energía eléctrica"

imposición de la sanción sobre el acto administrativo que otorgó el Permiso de Exploración o el Permiso de Explotación.

Artículo 33. Criterios y conductas objeto de sanción. En cumplimiento de lo prescrito por la Ley 1715 de 2014, se identifican y gradúan las conductas objeto de sanción en función del impacto que éstas puedan tener sobre la evaluación del recurso y los fines, requisitos y requerimientos técnicos establecidos para el desarrollo de los proyectos de exploración y de explotación del recurso geotérmico para generar energía eléctrica.

A continuación, se definen las conductas objeto de sanción y las sanciones aplicables:

1. Desarrollar actividades de exploración y/o explotación del recurso geotérmico sin el registro del proyecto por parte del Ministerio de Minas y Energía.

- a) En caso de presentarse esta conducta, para los casos de perforación con fines geotérmicos o de generación de energía eléctrica a partir del Recurso Geotérmico, se procederá con amonestación y orden de suspender de inmediato todas o algunas de las actividades del infractor. La suspensión será de manera indefinida hasta que se regularicen las actividades de acuerdo con lo establecido en el Decreto 1318 de 2022 y la presente Resolución.
- b) En caso de perforar con fines geotérmicos o generar energía eléctrica a partir de Recursos Geotérmicos sin el respectivo registro del Permiso de Exploración o de Explotación en un Área Geotérmica delimitada a un tercero con anterioridad, se procederá con multa de Ciento doce Mil (112.000) Unidades de Valor Tributario – UVT al momento de la imposición de la sanción, a favor del Ministerio de Minas y Energía.
- c) Las únicas actividades que se podrán realizar sin haber obtenido el registro del respectivo permiso, son las actividades de reconocimiento y prospección a las que hace referencia en el Decreto 1318 de 2022.

2. No cumplir con los requerimientos de información y de datos establecidos por el Ministerio de Minas y Energía.

- a) En caso de que el Desarrollador posterior a que sea registrado su Permiso de Exploración o Explotación, según sea el caso, en el Registro Geotérmico, no entregue la garantía de cumplimiento en un periodo de 30 días calendario al Ministerio de Minas y Energía, se procederá a la amonestación y a la suspensión del Registro. En caso de que el Desarrollador no regularice su situación en un período máximo de tres meses contados a partir de la imposición de la sanción de amonestación y suspensión, se procederá a la cancelación del registro.
- b) Presentación de informe ejecutivo de avance y/o entrega de información técnica. En caso de no presentarlo, el Desarrollador será amonestado, en caso de no presentar durante dos años consecutivos sus respectivos informes ejecutivos y/o entrega de información técnica, recibirá una segunda amonestación y tendrá 30 días calendario para entregar la información, en caso de que el Desarrollador no atienda el requerimiento en el periodo establecido, se procederá a la sanción de cancelación del Permiso.



"Por la cual se establecen los requisitos técnicos que regirán el Registro Geotérmico y los Permisos de exploración y explotación del Recurso Geotérmico con fines de generación de energía eléctrica"

3. Desarrollar actividades de exploración y/o explotación del recurso geotérmico excediendo el objeto o la extensión geográfica del área geotérmica a que se refiere el registro del respectivo permiso.

- a) En caso de que el Desarrollador realice actividades que involucren infraestructura permanente (perforación de pozos, infraestructura superficial de acondicionamiento de fluidos, infraestructura de generación, lo anterior con fines geotérmicos) excediendo la extensión del área de Permiso registrado, se procederá con amonestación y orden de suspender de inmediato todas o algunas de las actividades del Desarrollador.
- b) El Desarrollador tendrá un periodo de 30 días calendario a partir de la amonestación u orden de suspensión, lo que primero ocurra, para solicitar de manera fundada la modificación del polígono de su Permiso en los términos de la presente resolución, con la finalidad de abarcar el área nueva en su Permiso. En caso que el Desarrollador no inicie la modificación de su polígono en el término antes establecido, o la nueva área no cumpla con lo establecido en el Decreto 1318 de 2022 y la presente Resolución, el Desarrollador deberá remover la infraestructura y remediar el sitio y se procederá con multa de Ciento doce Mil (112.000) Unidades de Valor Tributario – UVT al momento de la imposición de la sanción, a favor del Ministerio de Minas y Energía y se procederá con la cancelación del registro del respectivo permiso.

4. Provocar un daño al yacimiento geotérmico objeto de registro.

- a) Se considera como un daño al yacimiento, las actividades que generen interconexión geológica con un cuerpo de agua fría que drásticamente altere la utilización del yacimiento original.
- b) Se considera como un daño al yacimiento, el reinyectar al yacimiento geotérmico fluidos que lo inutilicen o contaminen.
- c) En caso de provocar daño al yacimiento se procederá con multa de Ciento doce Mil (112.000) Unidades de Valor Tributario – UVT al momento de la imposición de la sanción, a favor del Ministerio de Minas y Energía y se procederá con la cancelación del registro del respectivo permiso.
- d) No se considerarán las actividades propias de perforación; extracción y reinyección de fluidos geotérmicos; estimulación de yacimiento y las asociadas a la explotación del recurso geotérmico como daño al yacimiento.

5. Incumplir las normas técnicas establecidas para este tipo de proyectos

En caso de presentarse esta conducta se dará amonestación y/u orden de suspender de inmediato todas o algunas de las actividades del infractor. En caso de que el Desarrollador no regularice su situación en un periodo máximo de 12 meses a partir del incumplimiento de las normas técnicas, se procederá a la cancelación del registro.

6. No desarrollar actividades una vez obtenido el registro geotérmico en las condiciones y plazos que establezca el Ministerio de Minas y Energía.

- a) Programa Técnico-Financiero para el Permiso de Exploración. En caso de que el Desarrollador no ejecute las actividades establecidas en su Programa Técnico-Financiero en el periodo de la vigencia del Permiso y no solicite la respectiva prórroga de acuerdo con lo establecido en los presentes lineamientos, se procederá a la sanción de cancelación del registro.



"Por la cual se establecen los requisitos técnicos que regirán el Registro Geotérmico y los Permisos de exploración y explotación del Recurso Geotérmico con fines de generación de energía eléctrica"

- b) Programa Técnico-Financiero para el Permiso de Explotación. En caso de que el Desarrollador no ejecute el proyecto establecido en su Programa Técnico-Financiero en un plazo de 10 años, se procederá a la sanción de cancelación del registro.
- c) El Desarrollador contará con un plazo máximo de un año a partir del otorgamiento del Permiso de Exploración o del Permiso de Explotación y de su registro, respectivamente, para iniciar el trámite de licencia ambiental correspondiente, debiendo presentar el auto de inicio emitido por la autoridad ambiental. En caso de que el Desarrollador no inicie el trámite de licencia ambiental en el plazo establecido, se procederá a la sanción de cancelación del del registro del permiso.

Parágrafo. En los casos en que se proceda a la cancelación del registro derivado de alguna de las conductas establecidas en el presente título, se procederá a ejecutar la garantía correspondiente.

Artículo 34. Vigilancia. El Ministerio de Minas y Energía podrá realizar las actividades o requerimientos que considere necesarios para verificar el cumplimiento de las obligaciones previstas en esta Resolución sobre el Permiso de Exploración y Permiso de Explotación.

TÍTULO VIII OTRAS DISPOSICIONES

Artículo 35. Condiciones especiales de registro para proyectos de co-producción. Cuando derivado de la actividad de hidrocarburos se obtenga como producto secundario fluidos, en el caso que el titular del área de hidrocarburos la aproveche para generación de energía eléctrica, las condiciones particulares para obtener el Permiso de Exploración o Permiso de Explotación correspondiente serán:

1. Se podrá solicitar directamente el Permiso de Explotación, cuando se compruebe que se podrán adelantar actividades de cogeneración a partir del recurso geotérmico. El Desarrollador podrá sustentar el reporte de cumplimiento al que hace referencia el Artículo 18 numeral 4, con información de pozos existentes.
2. Realizar la solicitud de Permiso, integrando solo la solicitud de información generala la que hace referencia el artículo 4 y la delimitación del área del Permiso en Geodatabase (gdb) en proyección cartográfica "Transverse Mercator", con un único origen denominado "Origen Nacional", referido al sistema de coordenadas geográficas MAGNA SIRGAS que incluya: Área Geotérmica y sus correspondientes vértices, cumplimiento con los estándares de cartografía base del IGAC.
3. No aplicará la limitación del área máxima del Permiso de Exploración o Permiso de Explotación. El Área definida en el Permiso de Exploración o Permiso de Explotación correspondiente, estará asociada a la establecida en el instrumento contractual para la exploración y/o explotación de hidrocarburos suscrito con la autoridad competente y no podrá abarcar áreas excedentes.
4. No se requerirá la entrega de garantía de cumplimiento de Permiso de Exploración o Permiso de Explotación.
5. La vigencia del Permiso correspondiente se definirá en función del instrumento de manejo y control ambiental del proyecto de hidrocarburos.

Artículo 36. Actividades de Exploración o Explotación del Recurso Geotérmico en áreas de hidrocarburos. Las condiciones técnicas de los pozos a utilizarse en estas



"Por la cual se establecen los requisitos técnicos que regirán el Registro Geotérmico y los Permisos de exploración y explotación del Recurso Geotérmico con fines de generación de energía eléctrica"

áreas se seguirán rigiendo por las disposiciones que regulan las actividades de exploración y explotación de hidrocarburos en el territorio nacional. En todo caso se deberán garantizar las condiciones de integridad de los mismos.

Artículo 37. Requisitos del régimen transitorio para proyectos existentes. El Ministerio de Minas y Energía podrá otorgar directamente los Permisos de Exploración o de Explotación al Desarrollador de un proyecto existente siempre y cuando cumpla las condiciones establecidas en el artículo 2.2.3.8.9.6.3 del Decreto 1073 de 2015, y con los siguientes requisitos:

- a) Los Desarrolladores propietarios de dichos proyectos deberán notificar al Ministerio de Minas y Energía dentro del término de 30 días hábiles a partir de expedida la presente Resolución, informando el polígono sobre el cual se pretende que su Permiso de Exploración o Explotación abarque el Área Geotérmica a delimitar.
- b) El Desarrollador, después de haber informado el respectivo polígono sobre el que se pretende obtener el respectivo Permiso, tendrá un año a partir de la expedición de esta Resolución para solicitar el Permiso de Exploración o Permiso de Explotación, según corresponda. Con base en esta información, y con el fin de darle una adecuada implementación a este período de transición, el Ministerio de Minas y Energía no recibirá solicitud de ningún Desarrollador para el polígono a delimitar, durante el periodo antes mencionado.
- c) Los Desarrolladores, que hayan informado al Ministerio de Minas y Energía el polígono sobre el cual pretenden obtener el respectivo Permiso en los términos del literal a del presente artículo, tendrán un año a partir de expedida la presente Resolución para seguir adelantando las respectivas actividades de exploración o de explotación para la generación de energía eléctrica, según corresponda. Transcurrido este periodo, los Desarrolladores que no hayan solicitado el Permiso de Exploración o Explotación, podrán ser objeto de las sanciones previstas en la Ley 2099 de 2021.

Artículo 38. Vigencia. La presente Resolución rige a partir de la fecha de su publicación.

PUBLÍQUESE, COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE


DIEGO MESA PUYO
Ministro de Minas y Energía

05 AGO 2022

Elaboró: Mónica Gasca / Lina Castaño / Carlos Piñeda / María Higuera / Agustín Gutiérrez / Mauricio Suaza / Alejandro Rodríguez / Luis Alejandro Peralta
Revisó: Paola Galeano y Sara Vélez
Aprobó: Diego Mesa Puyo



"Por la cual se establecen los requisitos técnicos que regirán el Registro Geotérmico y los Permisos de exploración y explotación del Recurso Geotérmico con fines de generación de energía eléctrica"

Anexo 1. Guía de entrega de información de exploración Geotérmica

1. ESTUDIOS GEOLÓGICOS

Informe Geológico					Formato		
Antecedentes	Compilación de trabajos anteriores de geología del área geotérmica específica, incluyendo información de sensores remotos, cartografía geológica, geología estructural, geocronología y alteración hidrotermal.				.DOC y PDF		
Metodología	Muestreo y técnicas de análisis. Descripción de la metodología de adquisición de datos: campañas de campo (mapa de estaciones, muestras, rutas, accesos descripción de dificultades). Descripción de técnicas analíticas.						
Resultados	Interpretación de imágenes satelitales. Procesamiento de datos y Análisis estructural Análisis litogeoquímico (FRX (Fluorescencia de Rayos X), ICP (Plasma de Acoplamiento Inductivo), análisis químico de minerales por microsonda) Análisis mineralógicos: petrográficos y DRX (Difracción de Rayos X) Análisis geocronológicos Imágenes de microscopía electrónica Identificación de aportes al modelo conceptual						
Conclusiones							
Referencias							
Anexos							
Tabla de datos	De geología: estaciones, muestras, descripción de las estaciones, localización, descripción macroscópica de muestras de mano reportes de laboratorio de análisis químicos, petrográficos, mineralógicos, microscópicos; fotografías geo-referenciadas.				.XLS		
	De alteración hidrotermal: estaciones, muestras, descripción de las estaciones, descripción macroscópica de las muestras de mano, localización, reportes de laboratorio de análisis químicos, petrográficos, mineralógicos, microscópicos; fotografías geo-referenciadas				.XLS		
Mapa Geológico	<i>Subtema</i>	<i>Capa</i>	<i>Escala</i>	<i>Formato</i>	<i>Geometría</i>	Un solo archivo .GDB para las capas geográficas y .PDF para los otros archivos	
	Geología	Unidad Geológica	25K	capa geográfica			Polígono
		Contacto					Línea
		Corte Geológico					Línea
		Estación					Punto
		Área de Trabajo					Polígono
		Muestra					
		Análisis de Roca (secciones delgadas)					-
	Diagramas (Geoquímica de Roca)	-	Figura				
	Estructural	Falla	25K	capa geográfica			Línea
		Lineamiento					
		Foliación					
		Estratificación					
		Diaclasa Menor					
		Rasgo Geomorfológico					
Alteración hidrotermal	Área de Trabajo				Polígono		
	Polígono de alteración	25K	capa geográfica		Polígono		
	Estación: Tipo de alteración				Punto		



"Por la cual se establecen los requisitos técnicos que regirán el Registro Geotérmico y los Permisos de exploración y explotación del Recurso Geotérmico con fines de generación de energía eléctrica"

	Muestra			Tabla	-
	Análisis de Roca alterada (secciones delgadas, composición mineralógica (DRX))				
Base Cartográfica	Curva de Nivel	25 K	capa geográfica		Línea
	Vía				Punto
	Centro Poblado				Polígono
	Cuerpo de Agua				
	Drenaje Doble				
	Drenaje Sencillo				Línea
	Limite Administrativo				
	Modelo Digital de Elevación			GRD/TIF	Raster
Observaciones	*Incluir como apoyo a la salida gráfica (plantilla del mapa), figuras con la geoquímica de la roca y fotografías de la geología del área de estudio				

2. GEOFÍSICA: CAMPOS POTENCIALES

Informe		Formato
Antecedentes	Compilación de trabajos anteriores de geofísica de campos potenciales	.DOC, .XLS y PDF
Metodología	Descripción de metodología de adquisición, procesamiento e interpretación de datos. Descripción de instrumentos de medición.	
Diseño y análisis del levantamiento		
Resultados	Planeación y etapas pre-campo: Diseño experimental de adquisición de datos 1. Esquema geométrico del levantamiento. Coordenadas y elevación de las estaciones. 2. Registros originales del sensor - deriva de largo plazo - circuito de verificación. 3. Metodología del levantamiento, niveles de precisión de amarre, reocupación de estaciones, cronograma de la adquisición. 4. Lista de estaciones de la red gravimétrica nacional cerca al sitio de estudio con formatos de localización. 5. Consulta de tormentas eléctricas en las fechas adquisición y/o identificar elementos que tengan respuestas magnéticas elevadas de origen antrópico	
	Procesamiento: 1. Libretas de campo. 2. Archivo datos de entrada incluyendo repeticiones. 3. Archivo datos de traslado de estaciones, incluyendo valores absolutos asignados e incertidumbres. 4. Archivo de salida mostrando valores observados por estación y su incertidumbre. 5. Archivo de procesamiento que incluya las fórmulas, correcciones 6. Modelo digital de elevación empleados. 7. Procesamiento en software especializado, incluye base de datos, grillas, mapas, inversiones. 8. Informe de adquisición, procesamiento e interpretación. 9. Lista de referencias bibliográficas.	
Conclusiones		
Referencias Bibliográficas		
Anexos		
Tabla de datos	1. Mapa de localización de estaciones, procedimiento, estadísticas. 2. Mapa de vías de acceso empleadas en el levantamiento. 3. Datos nativos obtenidos en campo de cada estación, estaciones base, coordenadas procesadas, datos procesados de gravimetría y magnetometría y valores de gravedad y campo magnético usados en la generación de grillas.	
	Resultados de laboratorio 1. Densidad.	



"Por la cual se establecen los requisitos técnicos que regirán el Registro Geotérmico y los Permisos de exploración y explotación del Recurso Geotérmico con fines de generación de energía eléctrica"

2. Susceptibilidad magnética							
Fotografías	Registro fotográfico con Nombre, ID de fotografía, localización, fecha					.XLS, .TIF, .PNG	
Mapa Gravimétrico	<i>Subtema</i>	<i>Capa</i>	<i>Escala</i>	<i>Formato</i>	<i>Geometría</i>	Un solo archivo .GDB para las capas geográficas y .PDF para los otros archivos	
	Grilla	Anomalía Residual Bouguer Total	25K	GRD/TIF	Raster		
		Anomalía Regional Bouguer Total					
		Anomalía Bouguer Total Señal Analítica					
		Anomalía de Aire Libre					
	Área de Trabajo	Área del Proyecto		capa geográfica	Polígono		
		Estación diseño					Punto
		Estación adquisición					
	Base Geológica	Falla		capa geográfica	Línea		
		Lineamiento					
	Base Cartográfica	Curva de Nivel		capa geográfica	Línea		
		Vía					
		Centro Poblado			Punto		
		Cuerpo de Agua					
		Drenaje Doble			Polígono		
Drenaje Sencillo							
Limite Administrativo		Línea					
Modelo Digital de Elevación							
GRD/TIF	Raster						
Observaciones	*Incluir como apoyo a la salida gráfica (plantilla del mapa), las fechas de adquisición de las estaciones en campo						
Mapa Magnetométrico	<i>Subtema</i>	<i>Capa</i>	<i>Escala</i>	<i>Formato</i>	<i>Geometría</i>	Un solo archivo .GDB para las capas geográficas y .PDF para los otros archivos	
	Grilla	Anomalía Magnética Residual Reducida al Polo	25K	GRD/TIF	Raster		
		Anomalía Magnética Regional Reducida al Polo					
		Intensidad Anomalía Magnética					
		Señal Analítica Intensidad Anomalía Magnética					
	Área de Trabajo	Área del Proyecto		capa geográfica	Polígono		
		Estación Declinación Magnética					Punto
		Estación adquisición					
	Base Geológica	Falla		capa geográfica	Línea		
		Lineamiento					
Base Cartográfica	Curva de Nivel	capa geográfica		Línea			
Vía							



"Por la cual se establecen los requisitos técnicos que regirán el Registro Geotérmico y los Permisos de exploración y explotación del Recurso Geotérmico con fines de generación de energía eléctrica"

	Centro Poblado	GRD/TIF	Punto
	Cuerpo de Agua		Polígono
	Drenaje Doble		Linea
	Drenaje Sencillo		
	Limite Administrativo		
	Modelo Digital de Elevación		Raster
Observaciones	*Incluir como apoyo a la salida gráfica (plantilla del mapa), los datos del IGRF de la adquisición		

3. GEOFÍSICA: MÉTODOS ELECTROMAGNÉTICOS -MAGNETOTELÚRICA (MT)

Informe		Formato				
Antecedentes	Compilación de trabajos anteriores de magnetotelúrica	.DOC y PDF				
Metodología	Diseño de campaña de adquisición de datos Descripción de metodología de adquisición, procesamiento, modelación e interpretación. Descripción de instrumentos de medición y herramientas de procesamiento y modelación.					
Resultados	Procesamiento: 1. Análisis Dimensional 2. Análisis Direccional 3. Datos input y output de los modelos 4. Modelamiento (1D, 2D o 3D)					
Discusión de resultados e interpretación						
Conclusiones						
Referencias Bibliográficas						
Anexos						
Tabla de datos	1. Nombre de la Estación 2. Tipo de Dato (AMT/MT) 3. Coordenadas geográficas MAGNA SIRGAS 4. Altura (msnm) 5. Receptor Utilizado (Caja) 6. Seriales de las bobinas 7. Declinación magnética 8. Azimut con referencia al norte magnético. 9. Longitud dipolos (Ex, Ey) 10. Resistencia de contacto de los dipolos. 11. Resistencia de los electrodos (N, S, E, W, Polo a Tierra). 12. Voltajes DC dipolos (mV) 13. Voltajes AC dipolos (mV) 14. Tiempo de muestreo (Inicial y Final). 15. Tiempo de las altas frecuencias (Inicial y Final). 16. Datos Saturados	.XLS				
Datos Crudos	1. Series de tiempo 2. Archivos de calibración Bobinas y caja receptora	1. Archivo Digital (TSn o ASCII) 2. Archivo Digital (.CLC)				
Datos Procesados	Archivos (localización, parámetros de adquisición, y valores de impedancia a cada frecuencia)	Archivo Digital (.EDI)				
Mapa Magnetotelúrico - MT	<i>Subtema</i>	<i>Capa</i>	<i>Escala</i>	<i>Formato</i>	<i>Geometría</i>	Un solo archivo .GDB para las capas geográficas y .PDF para los
	Área de Trabajo	Área del Proyecto	25K	capa geográfica	Polígono	
		Estación diseño			Punto	
		Estación adquisición				
Estación procesamiento						



"Por la cual se establecen los requisitos técnicos que regirán el Registro Geotérmico y los Permisos de exploración y explotación del Recurso Geotérmico con fines de generación de energía eléctrica"

		Perfiles NS y EO (Horizontales)			Línea	otros archivos
	Grilla	Modelo Resistividades Profundidades		Raster	GRD/TIF	
	Base Geológica	Falla		Capa geográfica	Línea	
		Lineamiento		capa geográfica	Punto	
	Base Geoquímica	Manifestaciones Hidrotermales		capa geográfica	Línea	
	Base Cartográfica	Curva de Nivel			Punto	
		Vía			Polígono	
		Centro Poblado			Línea	
		Cuerpo de Agua			Punto	
		Drenaje Doble			Polígono	
		Drenaje Sencillo			Línea	
		Limite Administrativo			GRD/TIF	
	Modelo Digital de Elevación					
	Observaciones					

4. GEOFÍSICA: MÉTODOS ELECTROMAGNÉTICOS - SONDEOS TRANSITORIOS ELECTROMAGNÉTICOS (TDEM)

Informe		Formato				
Antecedentes	Compilación de trabajos anteriores de sondeos transitorios electromagnéticos	.DOC y PDF				
Metodología	Diseño de campaña de adquisición de datos. Descripción metodológica de adquisición, procesamiento, modelación e interpretación. Descripción de instrumentos de medición y herramientas de procesamiento y modelación.					
Resultados	Procesamiento: 1. Modelo 1D 2. Secciones 2D 3. Modelos de interpolación 3D					
Discusión de resultados e interpretación						
Conclusiones						
Referencias Bibliográficas						
Anexos						
Tabla de datos	1. Nombre de la estación 2. Coordenadas geográficas MAGNA SIRGAS 3. Altura (msnm) 4. Fecha y Hora 5. Azimut con referencia al norte magnético. 6. Tiempo de registro 7. Tamaño y configuración del loop 8. Corriente 9. Voltaje 10. Calibre del cable 11. Equipo usado 12. TEM/NanoTEM 13. Frecuencia de adquisición	.XLS				
Datos Crudos	Archivos de configuración del equipo (Tamaño del loop utilizado, corriente inducida)	Archivo Digital (ASCII)				
Datos Procesados	Archivos de decaimiento de las potencias vs Tiempo	Archivo Digital (ASCII)				
Mapa Sondeos Transitorios	Subtema	Capa	Escala	Formato	Geometría	Un solo archivo .GDB
	Área de Trabajo	Área del Proyecto	25K	capa geográfica	Polígono	



"Por la cual se establecen los requisitos técnicos que regirán el Registro Geotérmico y los Permisos de exploración y explotación del Recurso Geotérmico con fines de generación de energía eléctrica"

Electromagnéticos - TEM		Estación diseño			Punto	para las capas geográficas y .PDF para los otros archivos
		Estación adquisición				
		Estación procesamiento				
	Grilla	Modelo Resistividades Profundidades		Raster	GRD/TIF	
	Base Geológica	Falla		capa geográfica	Línea	
		Lineamiento				
	Base Geoquímica	Manifestacion es Hidrotermales		capa geográfica	Punto	
	Base Cartográfica	Curva de Nivel		capa geográfica	Línea	
		Vía			Punto	
		Centro Poblado			Polígono	
		Cuerpo de Agua			Línea	
		Drenaje Doble				
		Drenaje Sencillo				
		Limite Administrativo				
		Modelo Digital de Elevación			GRD/TIF	
Observaciones						

5. GEOFÍSICA: MÉTODOS ELÉCTRICOS - SONDEOS ELÉCTRICOS VERTICALES (SEV)

Informe		Formato				
Antecedentes	Compilación de trabajos anteriores de geoelectrónica	.DOC y PDF				
Metodología	Diseño de campaña de adquisición de datos Descripción de metodología de adquisición, procesamiento, modelación e interpretación. Descripción de instrumentos de medición y herramientas de procesamiento y modelación.					
Resultados	Procesamiento: 1. Modelo 1D 2. Modelos de interpolación o inversión					
Discusión de resultados e interpretación						
Conclusiones						
Referencias Bibliográficas						
Anexos						
Libro Índice	1. ID Sondeo 2. Coordenadas geográficas MAGNA SIRGAS 3. Altura (msnm) 4. Rumbo 5. Tipo de arreglo usado 6. Arreglo geométrico de dipolos 7. Resistividades observadas 8. Equipo usado 9. Profundidad de investigación alcanzada por sondeo	.XLS				
Datos Crudos	Archivos de parámetros de adquisición y lecturas registradas (separación de dipolos, diferencia de potencial, corriente inducida)	Archivo Digital (.XLS y ASCII)				
Datos Procesados	Archivos de resistividad aparente vs separación de dipolos	Archivo Digital (.XLS y ASCII)				
Mapa Sondeos Eléctricos	<i>Subtema</i>	<i>Capa</i>	<i>Escala</i>	<i>Formato</i>	<i>Geometría</i>	Un solo archivo .GDB
	Área de Trabajo	Área del Proyecto	25K	Capa geográfica	Polígono	



"Por la cual se establecen los requisitos técnicos que regirán el Registro Geotérmico y los Permisos de exploración y explotación del Recurso Geotérmico con fines de generación de energía eléctrica"

Verticales – SEV	Estación	diseño			Punto	para las capas geográficas y .PDF para los otros archivos	
		adquisición					
		procesamiento					
	Grilla	Modelo Resistividades Profundidades			Raster		GRD/TIF
	Base Geológica	Falla			Capa geográfica		Línea
		Lineamiento			Capa geográfica		Punto
	Base Geoquímica	Manifestaciones Hidrotermales			Capa geográfica		Línea
	Base Cartográfica	Curva de Nivel					Punto
		Vía					Polígono
		Centro Poblado					Línea
		Cuerpo de Agua					Punto
		Drenaje Doble					Polígono
		Drenaje Sencillo					Línea
Limite Administrativo							
Modelo Digital de Elevación		GRD/TIF	Raster				
Observaciones							

6. GEOFÍSICA – SONDEOS SUPERFICIALES DE TEMPERATURA

Informe		Formato				
Antecedentes	Compilación de trabajos anteriores del área geotérmica	.DOC y PDF				
Metodología	Diseño de campaña de adquisición de datos Descripción de metodología de adquisición, procesamiento, modelación e interpretación. Descripción de instrumentos de medición y herramientas de procesamiento y modelación.					
Resultados	1. Datos in situ: ID, localización 2. Datos estación: valor de la temperatura, profundidad					
	Procesamiento Diagramas de interpretación 1. Análisis estadístico espacial de la variable 2. Interpolaciones 3. Información de metodología usada para interpolación 4. Estimación de elevación de cada estación según DTM con resolución menor a 12,5m					
Conclusiones						
Referencias Bibliográficas						
Anexos						
Tabla de datos	Documentación con informaciones de estaciones de medición: 1. Localización: Coordenadas proyectadas y elevación 2. Valores de mediciones y profundidad de medición de cada estación 3. Lectura de duplicados cada 10 estaciones 4. Datos de series de temperatura de superficie y precipitaciones (estaciones meteorológicas)	.XLS				
Fotografías	Registro fotográfico de material extraído. Tabla con Nombre, ID de fotografía, localización, fecha					
Mapa Sondeos Superficiales de Temperatura – SST	Subtema	Capa	Escala	Formato	Geometría	Un solo archivo .GDB para las capas geográficas y .PDF para los
	Área de Trabajo	Área del Proyecto	25K	Capa geográfica	Polígono	
		Estación diseño			Punto	
		Estación adquisición				
Grilla	Modelo Temperatura		Raster	GRD/TIF		



"Por la cual se establecen los requisitos técnicos que regirán el Registro Geotérmico y los Permisos de exploración y explotación del Recurso Geotérmico con fines de generación de energía eléctrica"

	Base Geológica	Falla		Capa geográfica	Línea	otros archivos	
	Base Cartográfica	Lineamiento		Capa geográfica	Línea		
		Curva de Nivel			Punto		
		Vía			Polígono		
		Centro Poblado			Línea		
		Cuerpo de Agua					
		Drenaje Doble					
		Drenaje Sencillo					
		Limite Administrativo			GRD/TIF		Raster
		Modelo Digital de Elevación					
Observaciones							

7. GEOQUÍMICA DE FLUIDOS: MANIFESTACIONES HIDROTERMALES

Informe		Formato	
Antecedentes	Compilación de trabajos geoquímicos del área geotérmica	.DOC y PDF	
Metodología	Descripción de métodos de muestreo y análisis de aguas y gases y procesamiento de datos		
Resultados	Datos 1. Datos in situ 2. Análisis químicos de agua y gases en fumarolas y burbujeantes en manantiales 3. Análisis de isótopos estables del agua 4. Análisis isotópicos especiales en gases 5. Geotermómetros		
	Procesamiento Diagramas de interpretación 1. STIFF 2. SCHOELLER 3. PIPER 4. X-Y 5. Geoindicadores 6. Geotrazadores 7. Geotermómetros 8. Diagramas de origen de los gases.		
Conclusiones			
Referencias Bibliográficas			
Anexos			
Tabla de datos	Documento con información de estaciones de muestreo (Control de calidad – Duplicados cada 10 muestras): 1. Localización: Coordenadas proyectadas y elevación 2. Temperatura 3. pH 4. Cond. Eléctrica 5. Potencial redox (Eh) 6. Alcalinidad total 7. H ₂ S disuelto	.XLS	
	Resultados de laboratorio (incluir balance iónico en muestras de agua y Análisis de especies disueltas en fase líquida y condensados de fumarolas - Análisis de gases en fumarolas y gases burbujeantes en manantiales termales) 1. Sólidos en solución (mg/L) 2. Cloruros. Cl (mg/L) 3. Sulfatos. SO ₄ (mg/L) 4. Nitratos. NO ₃ (mg/L) 5. Fosfatos. PO ₄ (mg/L) 6. Calcio. Ca (mg/L) 7. Magnesio. Mg (mg/L) 8. Sodio. Na (mg/L) 9. Potasio. K (mg/L) 10. Amonio. NH ₄ (mg/L) 11. Hierro total. Fe (mg/L) 12. Manganeseo total. Mn (mg/L)		



"Por la cual se establecen los requisitos técnicos que regirán el Registro Geotérmico y los Permisos de exploración y explotación del Recurso Geotérmico con fines de generación de energía eléctrica"

	13. Aluminio. Al (mg/L) 14. Silicio. Si (mg/L) 15. Sílice. SiO2 (mg/L) 16. Boro. B (mg/L) 17. Litio. Li (mg/L) 18. Estroncio. Sr (mg/L) 19. Fluor. F (mg/L) 20. Mercurio. Hg (ug/L) 21. Zinc. Zn (mg/L) 22. Yoduro. I (mg/L) 23. Bromuro. Br (mg/L) 24. Níquel. Ni (mg/L) 25. Arsénico. As (ug/L) 26. Antimonio. Sb (ug/L) 27. Cesio. Cs (mg/L) 28. Rubidio. Rb (mg/L) 29. □D (‰) 30. □18O (‰) 31. CO2 (%Vol) 32. H2S (%Vol) 33. CH4 (ppm) 34. CO (ppm) 35. H2 (ppm) 36. NH3 (ppm) 37. O2 (%Vol) 38. N2 (%Vol) 39. He ppm 40. Ne ppm 41. R/Ra; R/Ra c 42. □ 13C CO2 (‰) 43. □ 13C CH4 (‰) 44. Ar ppm 45. 222Rn (Bq/m3) 46. 226Ra (Bq/L) 47. 228Ra (Bq/L)					
Fotografías	Registro fotográfico Numerado (ID) Tabla con Nombre, ID de fotografía, localización, fecha.					
Mapa Manifestaciones Hidrotermales	Subtema	Capa	Escala	Formato	Geometría	Un solo archivo .GDB para las capas geográficas y .PDF para los otros archivos
	Manifestaciones	Manantiales	25K	Capa geográfica	Punto	
		Fumarolas		Capa geográfica	Línea	
	Base Geológica	Falla		Capa geográfica	Línea	
		Lineamiento			Línea	
	Base Cartográfica	Curva de Nivel		Capa geográfica	Línea	
		Vía			Punto	
		Centro Poblado			Polígono	
		Cuerpo de Agua			Línea	
		Drenaje Doble			GRD/TIF	
Drenaje Sencillo						
Limite Administrativo						
Modelo Digital de Elevación						
Observaciones	Incluir como apoyo a la salida gráfica (plantilla del mapa), los diagramas de la geoquímica de fluidos					

8. GEOQUÍMICA DE FLUIDOS: GASES DIFUSOS. RADÓN, CO2 y/o CH4, EN AIRE DEL SUELO

Informe		Formato
Antecedentes	Compilación de trabajos de gases difusos en el área geotérmica	.DOC y PDF
Metodología	Diseño de campaña de adquisición de datos Descripción de muestreo Descripción de instrumentos y metodología de medición	
Resultados	Datos	



"Por la cual se establecen los requisitos técnicos que regirán el Registro Geotérmico y los Permisos de exploración y explotación del Recurso Geotérmico con fines de generación de energía eléctrica"

1. Datos estación: ID, localización y valor de la(s) variable(s) in situ						
Procesamiento / Interpolaciones						
Conclusiones						
Referencias Bibliográficas						
Anexos						
Tabla de datos de campo	Registro de mediciones	.TXT, ASCII y físico (papel)				
Tabla de datos de procesamiento	Datos estación: 1. ID localización 2. Valores de mediciones y promedio de cada estación (si aplica) 3. lectura de duplicados cada 10 muestras	.XLS				
Mapa Geoquímica de fluidos	<i>Subtema</i>	<i>Capa</i>	<i>Escala</i>	<i>Formato</i>	<i>Geometría</i>	Un solo archivo .GDB para las capas geográficas y .PDF para los otros archivos
	Área de Trabajo	Área del Proyecto	25K	Capa geográfica	Polígono	
		Estación diseño			Punto	
		Estación adquisición				
	Grilla	Modelo según gas analizado		Raster	GRD/TIF	
	Base Geológica	Falla		Capa geográfica	Línea	
		Lineamiento				
	Base Cartográfica	Curva de Nivel		Capa geográfica	Línea	
		Vía			Punto	
		Centro Poblado			Polígono	
		Cuerpo de Agua				
		Drenaje Doble				
		Drenaje Sencillo			Línea	
		Limite Administrativo				
Modelo Digital de Elevación		GRD/TIF			Raster	
Observaciones						

9 MODELO DE POTENCIAL DEL ÁREA DE PERMISO DE EXPLORACIÓN

Informe		Formato
Antecedentes	Compilación ejecutiva de los resultados principales sobre geología, geofísica y geoquímica.	
Metodología	<p>El Desarrollador deberá utilizar la metodología "Heat in place" para realizar la evaluación del potencial del área de registro. Referencia metodología "Heat in Place":</p> <ul style="list-style-type: none"> • Brook, C.A., R.H. Mariner, D.R. Mabey, J.R. Swanson, M. Guffanti and L.J.P. Muffler, 1978. Hydrothermal Convection Systems with Reservoir Temperatures 90°C. In: Muffler, L.P.J., Assessment of Geothermal Resources of the United States – 1978, Circular 790, US Geological Survey • Williams, C.F., Reed, M.J., and Mariner, R.H., 2008, A review of methods applied by the U.S. Geological Survey in the assessment of identified geothermal resources: U.S. Geological Survey Open-File Report 2008-1296, 27 p. [http://pubs.usgs.gov/of/2008/1296/] <p>En caso que la metodología "Heat in place" no sea la más adecuada para el sistema geotérmico del área del registro, el Desarrollador de manera fundada deberá seleccionar otra metodología de evaluación, así como presentar los resultados.</p> <p>La metodología estadística Montecarlo deberá ser utilizada para reportar los resultados de potencia eléctrica. Referencia metodología Montecarlo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teoría fundamental, (Ruinsteibn & Kroese, 2008), (Murray, 2013). • Aplicaciones particulares a la geotermia (Popescu, 2003). 	.DOC y PDF



"Por la cual se establecen los requisitos técnicos que regirán el Registro Geotérmico y los Permisos de exploración y explotación del Recurso Geotérmico con fines de generación de energía eléctrica"

Resultados	Reporte de potencial del área del registro, presentando los resultados en potencia eléctrica en MW, así como su análisis de probabilidad.	
Conclusiones		
Referencias Bibliográficas		

10 MODELO CONCEPTUAL

Informe		Formato
Antecedentes	Compilación ejecutiva de los resultados principales sobre geología, geofísica y geoquímica.	.DOC y PDF
Metodología	<p>Metodología para la integración del modelo conceptual: La integración científica de la información generada en los estudios de exploración superficial y con la información obtenida en la perforación exploratoria, llevará a la formulación de un modelo conceptual que señale los aspectos fundamentales del yacimiento. Entre otras cosas deberá describir:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Naturaleza y características principales de la fuente de calor. • La columna litológica y, de ser posible, las propiedades petrofísicas (capacidad calorífica, conductividad térmica, porosidad, permeabilidad) de las diversas unidades, particularmente las del yacimiento y de la capa sello. • Los principales rasgos geológico-estructurales de la zona. En particular los sistemas de fallas que jueguen un papel importante en la definición del patrón de flujo de fluidos a profundidad. • La profundidad y límites del posible yacimiento. • Las posibles temperaturas en el yacimiento. • El modelo de flujo subterráneo, incluyendo la probable ubicación de la(s) zona(s) de recarga, la dirección general de flujo, la ubicación de las descargas de agua geotérmica y, cuando sea posible, la ubicación de la(s) zona(s) de ascenso de vapor y una descripción de los procesos de mezcla en el subsuelo. 	
Resultados	Reporte de modelo conceptual de campo donde se describan los principales aspectos descritos en la metodología, así como su representación en un modelo de visualización 3D o en secciones 2D.	
Conclusiones		
Referencias Bibliográficas		

Anexo 2. Guía de entrega de información de perforación de pozos y su evaluación.

Esta guía de información aplica para los distintos tipos de pozo ya sean de carácter exploratorio, de producción o de inyección.

11. PERFORACIÓN DE POZOS Y SU EVALUACIÓN

Informe		Formato
Antecedentes	Compilación de trabajos de pozos anteriores. Caracterización. Proyección del pozo en el modelo conceptual del campo.	.DOC y PDF
Metodología	<p>Descripción de metodología de diseño, construcción y evaluación de pozo "Programa de Perforación". Contenido del "Programa de Perforación":</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Nombre del pozo. 2. Descripción básica de equipo de perforación. 3. Objetivos geológicos, geofísicos y termales esperados del pozo. 4. Localización de pozo. 5. Diagrama o plano de plataforma. 6. Profundidad total del pozo. 7. Estado mecánico de pozo (diseño constructivo del pozo). 8. Procedimiento de operación por etapas de perforación. 9. Proyecto y plan direccional (en caso de aplicar). 10. Programa de fluidos de perforación. 11. Programa de barrenas. 12. Diseño de sartas de perforación por etapas. 	



"Por la cual se establecen los requisitos técnicos que regirán el Registro Geotérmico y los Permisos de exploración y explotación del Recurso Geotérmico con fines de generación de energía eléctrica"

	<p>13. Programa de tuberías. 14. Programa de cementaciones. 15. Programa de sistema de preventores (equipo de control superficial) por etapa. 16. Programa de registros. 17. Programa de estimulación de pozos. 18. Programa de pruebas de pozo (inyección, caída de presión, etc). 19. Diseño y especificaciones de árbol de válvulas. 20. Programa calendarizado de pozo, tiempos de perforación programados (profundidad contra tiempo).</p> <p>Programa de evaluación de pozo. El Desarrollador deberá utilizar alguna de las metodologías citadas para evaluar y reportar el potencial del pozo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Russell James, Steam Water Critical Flow, Thermodynamics and fluid mechanics group, Vol 176 No 26, 1962. • Hiriart equation. Production Test Analysis, Proceedings World Goethermal Congress 2015. • IFC (2013) Success of Geothermal Wells – A Global Study. International Finance Corporation, A Member of the World Bank Group ANNEX B. <p>El Desarrollador de podrá de manera fundada seleccionar otra metodología de evaluación, reportarla y presentar los resultados.</p>																							
Resultados	<ol style="list-style-type: none"> 1. Plano de localización de pozo final y proyección de desviación (en caso de aplicar), así como de infraestructura y equipamiento del pozo. 2. Plano de diseño constructivo final del pozo. Especificando: profundidad de asentamiento de tuberías; diámetros de perforación y tuberías; tipo, rosca y grado de tuberías; estado final de cementaciones por etapa, profundidad medida o calculada de cemento; en caso de pozos direccionales, inicio de punto de desviación y datos direccionales; profundidad total vertical y desarrollada; diseño final de árbol de válvulas, especificación de tipo y grado de válvulas. 3. Programa final de profundidad contra tiempo del pozo. 4. Columna litológica final del pozo. Esta deberá estar basada en análisis geológico de recuperación de muestras de canal durante la perforación, se deberá indicar los intervalos donde no se cuente con recuperación debido a pérdidas de circulación, la nomenclatura del tipo de formaciones deberá ser acorde a los estándares del SGC. 5. Reporte de recuperación de núcleos y análisis geológico (en caso de aplicar). 6. Reporte final de registros. Reporte en formato PDF y datos crudos de registro en formato nativo. 7. Reporte final de registros de presión y temperatura. Para este caso se deberá entregar la gráfica de cada registro en PDF, así como los datos de profundidad contra temperatura y presión en formato XLS. 8. Parámetros de perforación. En caso de utilizar un sistema de adquisición de parámetros durante la perforación, se deberá entregar copia de parámetros registrados. 9. Reporte de evaluación de pozo. 																							
Discusión de resultados e interpretación																								
Conclusiones																								
Referencias Bibliográficas																								
Anexos																								
Datos Crudos y tablas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Registros de pozo (Presión/Temperatura). 2. Otros registros de pozo. 3. Base de datos de parámetros durante perforación. 4. Base de datos de columna litológica de pozo en formato XLS. 	PDF y archivos crudos en formato de la herramienta																						
Mapa Localización de pozos	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Subtema</th> <th>Capa</th> <th>Escala</th> <th>Formato</th> <th>Geometría</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Polígono del Permiso de Exploración o explotación</td> <td rowspan="3">Registro</td> <td rowspan="6">25K</td> <td rowspan="3">Capa geográfica</td> <td>Polígono</td> </tr> <tr> <td>Punto</td> </tr> <tr> <td>Línea</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Plataforma de perforación y localización de pozo</td> <td rowspan="3">Plataforma Pozo</td> <td rowspan="3">Capa geográfica</td> <td>Polígono</td> </tr> <tr> <td>Punto</td> </tr> <tr> <td>Línea</td> </tr> <tr> <td>Base Geológica</td> <td>Falla</td> <td>Capa geográfica</td> <td>Punto</td> </tr> </tbody> </table>	Subtema	Capa	Escala	Formato	Geometría	Polígono del Permiso de Exploración o explotación	Registro	25K	Capa geográfica	Polígono	Punto	Línea	Plataforma de perforación y localización de pozo	Plataforma Pozo	Capa geográfica	Polígono	Punto	Línea	Base Geológica	Falla	Capa geográfica	Punto	Un solo archivo .GDB para las capas geográficas y .PDF para los otros archivos
Subtema	Capa	Escala	Formato	Geometría																				
Polígono del Permiso de Exploración o explotación	Registro	25K	Capa geográfica	Polígono																				
				Punto																				
				Línea																				
Plataforma de perforación y localización de pozo	Plataforma Pozo		Capa geográfica	Polígono																				
				Punto																				
				Línea																				
Base Geológica	Falla	Capa geográfica	Punto																					



"Por la cual se establecen los requisitos técnicos que regirán el Registro Geotérmico y los Permisos de exploración y explotación del Recurso Geotérmico con fines de generación de energía eléctrica"

		Lineamiento		Capa geográfica	Línea
	Base Cartográfica	Curva de Nivel		Capa geográfica	Línea
		Vía			Punto
		Centro Poblado			Polígono
		Cuerpo de Agua			Línea
		Drenaje Doble		GRD/TIF	Raster
		Drenaje Sencillo			
		Limite Administrativo			
		Modelo Digital de Elevación			
Observaciones					

Anexo 3. Guía de entrega de información de explotación.

12. MODELO DE SIMULACIÓN NUMÉRICA DE YACIMIENTO

Informe		Formato
Antecedentes	Modelo conceptual del campo actualizado. Descripción de la herramienta de simulación.	.DOC y PDF
Metodología	El modelo de simulación numérica deberá contener la siguiente información básica y resultados: <ul style="list-style-type: none"> • Descripción de modelo de simulación, donde se detalle: la estructura del modelo, los principales parámetros utilizados, relación con el modelo conceptual del campo, condiciones de frontera del modelo. • Resultados del modelo de condiciones del estado natural del yacimiento (modelo inicial, el cual representa las condiciones del reservorio antes de que ocurran cambios por efecto de su explotación). • Resultados de coincidencia con datos históricos del campo. • Resultados de escenarios de predicción. • Análisis de sensibilidad del modelo. 	
Resultados	Reporte de simulación numérica de campo.	
Conclusiones		
Referencias Bibliográficas		

13. OPERACIÓN DE CAMPO Y CENTRAL

Informe		Formato
Reportes	A continuación, se detalla el contenido del reporte de operación de campo: <ul style="list-style-type: none"> • Descripción del sistema de generación (tecnología) • Descripción de infraestructura superficial de acondicionamiento y conducción de fluidos • Reporte de localización de pozos y presión de cabezal de pozos • Reporte de caudal promedio producido por pozo (agua y vapor) • Reporte de caudal promedio inyectado por pozo • Reporte de pruebas y registros por pozo • Reporte de monitoreo químico por pozo • Reporte de energía generada en central de generación 	.DOC y PDF
Conclusiones		
Referencias Bibliográficas		