



# Estándar geográfico para información geotérmica





© Servicio Geológico Colombiano

Oscar Paredes Zapata  
**Director general**

Mario Andrés Cuellar  
**Director de Geociencias Básicas**

Alcides Aguirre Corrales  
**Coordinador (e) Grupo de  
Investigación Geotérmica**

#### **Autores**

Jhon Camilo Matiz-León  
Claudia Alfaro-Valero  
Jesús Bernardo Rueda-Gutiérrez  
Gilbert Rodríguez-Rodríguez  
Jaison Malo-Lázaro  
Carlos González-Idárraga  
Miguel Beltrán-Luque  
Gina Rodríguez-Ospina  
Yenny Casallas-Veloza  
Juan Camilo Herrera-Casseres  
Yeimy Rodríguez-Molina  
Yerson Jair Pardo-López  
Jefferson Sánchez-Ducua

#### **Otros participantes**

Yaneth Montaña  
Jairo Gutiérrez  
Javier González  
Jenny Colorado

#### **Grupo Estándares de Información**

Martha Lucía Mahecha Silva  
Gustavo Alberto Gómez Gómez  
Cristian Orlando Hernández Rodríguez  
Jaime Andrés Moreno Toro  
Victor Andrés Parada Martín

#### **Comité Editorial**

##### **Presidente**

Juan Guillermo Ramírez

##### **Integrantes**

Mario Andrés Cuéllar  
Gloria Prieto Rincón  
Marta Calvache Velasco  
Hernán Olaya Dávila  
Humberto Andrés Fuenzalida  
Hernando Camargo  
Victoria Díaz Acosta  
Virgilio Amaris Ibáñez  
Viviana Dionicio  
Teresa Duque  
Julián Escallón  
Armando Espinosa  
Constanza Martínez

#### **Comité Editorial SGC**

Diagonal 53 n.º 34-53  
Bogotá D. C., Colombia  
Teléfono: (601) 2 200 200, ext.: 3048  
ceditorial@sgc.gov.co

#### **Corrección de estilo**

Fernando Carretero

#### **Diseño**

Diana Paola Abadía

#### **Diagramación**

Leonardo Cuéllar

#### **Edición general**

Carolina Hernández

#### **Imagen de cubierta**

Manantial termal Puente Tierra y  
depósitos de travertino.  
Sector Puente Tierra, volcán Cerro  
Machín, Tolima.

**Autor:** Jaison Malo Lázaro

ISBN digital: 978-958-53993-3-4

DOI: [https://doi.  
org/10.32685/9789585399334](https://doi.org/10.32685/9789585399334)

Bogotá, Colombia

Agosto de 2022

© Servicio Geológico Colombiano.  
(2022). Esta obra es distribuida  
bajo licencia internacional Creative  
Commons  
Atribución/Reconocimiento 4.0



**Citación:** Matiz-León, J. C., Alfaro-  
Valero, C., Rueda-Gutiérrez, J.,  
Rodríguez-Rodríguez, G., Malo-  
Lázaro, J., González-Idárraga, C.,  
Beltrán-Luque, M., Rodríguez-Ospina,  
G., Casallas-Veloza, Y., Herrera-  
Casseres, J. C., Rodríguez-Molina Y.,  
Pardo-López, Y. y Sánchez-Ducua,  
J. (2022). *Estándar geográfico para  
información geotérmica*. Servicio  
Geológico Colombiano. [https://doi.  
org/10.32685/9789585399334](https://doi.org/10.32685/9789585399334)



# Contenido

|                                                      |          |                                                                                                          |            |
|------------------------------------------------------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Introducción</b>                                  | <b>4</b> |                                                                                                          |            |
| <b>1</b> Objetivo                                    | 6        |                                                                                                          |            |
| <b>2</b> Alcance                                     | 8        |                                                                                                          |            |
| <b>3</b> Base legal                                  | 11       |                                                                                                          |            |
| <b>4</b> Antecedentes                                | 14       |                                                                                                          |            |
| <b>5</b> Definiciones                                | 17       |                                                                                                          |            |
| <b>6</b> Formatos utilizados                         | 20       |                                                                                                          |            |
| <b>7</b> Descripción de la base de datos geográficos | 22       |                                                                                                          |            |
| <b>7.1.</b> Geotermia                                | 23       |                                                                                                          |            |
| <b>7.2.</b> Geoquímica                               | 24       |                                                                                                          |            |
| <b>7.3.</b> Geofísica                                | 25       |                                                                                                          |            |
| <b>7.4.</b> Geología                                 | 26       |                                                                                                          |            |
| <b>7.5.</b> Misceláneos                              | 27       |                                                                                                          |            |
| <b>7.6.</b> Topología                                | 28       |                                                                                                          |            |
| <b>8</b> Catálogo de objetos                         | 31       |                                                                                                          |            |
| <b>9</b> Catálogo de símbolos                        | 37       |                                                                                                          |            |
| <b>10</b> Estilo de anotaciones                      | 40       |                                                                                                          |            |
| <b>11</b> Salida gráfica                             | 44       |                                                                                                          |            |
| <b>11.1.</b> Recomendaciones generales               | 46       | <b>11.3.</b> Mapa geológico, geofísico y geoquímico                                                      | 47         |
| <b>11.2.</b> Cartografía base                        | 47       | <b>11.4.</b> Títulos del mapa                                                                            | 50         |
|                                                      |          | <b>11.5.</b> Edad cronoestratigráfica, leyenda geológica, descripción de las unidades y mapas auxiliares | 51         |
|                                                      |          | <b>11.6.</b> Perfiles geológicos y geofísicos                                                            | 52         |
|                                                      |          | <b>11.7.</b> Geoquímica de roca total y geoquímica de fluidos                                            | 53         |
|                                                      |          | <b>11.8.</b> Convenciones                                                                                | 53         |
|                                                      |          | <b>11.9.</b> Tabla manifestaciones hidrotermales                                                         | 54         |
|                                                      |          | <b>11.10.</b> Índice de hojas adyacentes                                                                 | 54         |
|                                                      |          | <b>11.11.</b> Mapa de localización                                                                       | 55         |
|                                                      |          | <b>11.12.</b> Rótulo                                                                                     | 56         |
|                                                      |          | <b>11.13.</b> Fotografías                                                                                | 57         |
|                                                      |          | <b>Agradecimientos</b>                                                                                   | <b>58</b>  |
|                                                      |          | <b>Referencias</b>                                                                                       | <b>59</b>  |
|                                                      |          | <b>Anexos</b>                                                                                            | <b>61</b>  |
|                                                      |          | <b>Índices</b>                                                                                           | <b>189</b> |



# Introducción

El Servicio Geológico Colombiano (SGC) como ente rector oficial encargado de conocer y gestionar los recursos del subsuelo colombiano, y amparado en sus funciones técnico-científicas asignadas mediante el Decreto 4131 de 2011, por medio de la Dirección de Geociencias Básicas y del Grupo de Investigación Geotérmica, realiza la investigación enfocada en ampliar, inventariar, caracterizar, analizar y modelar los recursos geotérmicos del territorio colombiano (SGC, 2013), y garantiza que la información derivada de la exploración e investigación geotérmica se enmarque dentro de los datos primarios que custodia, ofrecidos a la comunidad científica en general para la generación de nuevo conocimiento, productos y servicios. A su vez, esta información es el pilar para la toma de decisiones de una nascente industria geotérmica en el territorio colombiano para la generación de políticas que gestionen el recurso en el sector minero-energético.

La generación de datos y el procesamiento de la información geotérmica realizada por el SGC, se concentra principalmente en la etapa de pre-factibilidad de un proyecto de desarrollo geotérmico, que se conoce como la fase de exploración geotérmica. La exploración de los recursos geotérmicos en el territorio colombiano se establece mediante investigaciones geológicas, geofísicas y geoquímicas en superficie, que permiten inferir con mayor certeza la condición del recurso en las áreas de exploración identificadas por la institución. El volumen de información compilado y generado se enmarca en la integración de diferentes disciplinas geológicas que entre sí no poseen un estándar para el almacenamiento, representación y procesamiento de la información geotérmica en el país, lo cual no permite al usuario tener a disposición los datos necesarios que cumplan con los criterios de calidad y uso que se requieren (Giles, 2009). También, como parte del proceso misional del SGC de “integrar

y analizar la información geocientífica del subsuelo para investigar la evaluación, la composición y los procesos que determinan la actual morfología, estructura y dinámica del subsuelo colombiano”, debe disponer de políticas y estándares para la recepción de información geotérmica levantada por los futuros operadores que exploten el recurso, obteniendo así un foco potencial de nueva información que complemente la identificación de los recursos geotérmicos en el país.

En un primer esfuerzo por establecer el Sistema de Información Geotérmica (SIGT°) se realizó el levantamiento de los requerimientos de los datos relacionados con la geotermia, existentes en el SGC, y reportados en el informe titulado Análisis y diseño del modelo lógico y conceptual del subsistema de información geotérmica (Matiz, 2013).



La exploración de los recursos geotérmicos en el territorio colombiano se establece mediante investigaciones geológicas, geofísicas y geoquímicas en superficie, que permiten inferir con mayor certeza la condición del recurso en las áreas de exploración identificadas por la institución

Para lograr la estandarización de la información geotérmica se hace indispensable el diseño, desarrollo, implementación y aplicación de un estándar cartográfico para los datos. El estándar permitirá al SGC y a todos los actores internos y externos en el sector minero-energético tener la documentación necesaria y la simplificación de procesos para el almacenamiento, representación y procesamiento de la información por cada área de exploración en el país (Struckmeier y Margat, 1995).

Este estándar cartográfico para la información geotérmica muestra los lineamientos para unificar el almacenamiento y la representación de los datos geotérmicos adquiridos por el SGC, y los lineamientos para la recepción de la información capturada por los operadores interesados en la exploración y explotación de las áreas geotérmicas del país. El estándar indica el objetivo, alcance, base legal, antecedentes, definiciones, formatos utilizados, bases de datos, catálogo de objetos, catálogo de símbolos, estilos para las anotaciones y salidas gráficas.

La mayoría de elementos caracterizados en el estándar de geotermia han sido compartidos y utilizados por otros grupos de trabajo del SGC. También, se han tomado elementos de diversos estándares establecidos (geología) y en construcción (Banco de Información Petrolera [BIP], geología de volcanes y geomorfología) que aplican para las diversas temáticas planteadas en el estándar de geotermia, para buscar la transversalidad de los elementos en el SGC.



Depósitos de travertino.  
Sector Puente Tierra, volcán Cerro Machín.  
Autor: Jesús Bernardo Rueda Gutiérrez.



# 1

## Objetivo







**D**efinir los lineamientos básicos para el almacenamiento y representación cartográfica de los datos geotérmicos adquiridos en las áreas de exploración geotérmica, que garanticen la calidad, organización y uniformidad. La información

se integrará a partir de la geología, la geofísica, la geoquímica, la geomorfología y elementos propios de la geotermia, de acuerdo con los estándares del SGC, para que su disponibilidad por la comunidad científica, académica y la ciudadanía en general.



Depósitos de travertino.  
Sector Puente Tierra, volcán Cerro Machín.  
Autor: Jhon Camilo Matiz León.



# 2

## Alcance

Sector suroriental del domo volcánico que hace parte del volcán maar de San Diego. Al fondo los volcanes Nevado del Ruiz y Nevado del Tolima. San Diego-Samaná, Caldas. Autor: Camilo Matiz León.





**E**l estándar cartográfico para la información geotérmica abarca todos los datos producidos por el SGC en relación con la geotermia, incluyendo las temáticas de geología, geofísica, geoquímica y geomorfología. La aplicación del estándar dentro del SGC le compete a la Dirección de Geociencias Básicas, que asigna la tarea en el Grupo de Investigación Geotérmica. La información generada debe ser representable a escala 1:25 000, dado el nivel de detalle de las áreas de exploración.

Debido a que el Grupo de Investigación Geotérmica no es el encargado de establecer un estándar para las temáticas de geología, geofísica y geoquímica, se adoptan los diferentes estándares ya desarrollados por otros equipos de trabajo y direcciones técnicas de la entidad, bajo la tutela del Grupo de Sistemas de Información Geocientífica de la Dirección de Gestión de Información.

En la construcción del estándar y entendiendo la dinámica de los datos geotérmicos que se utilizan en cada área de exploración, es preciso identificar el origen de cada registro. Generalmente estos datos se encuentran asociados a un producto cartográfico (mapa geológico, mapa geofísico, mapa geoquímico) o en su defecto a una memoria o informe técnico. Para identificar la proveniencia de una forma más rápida, se incluyeron dos atributos llamados Cita Bibliográfica y Referencia Bibliográfica para todas las capas de la base de datos geográficos. La Cita Bibliográfica corresponde a la referencia abreviada dentro del texto de la fuente de información proporcionada para cada producto cartográfico o informe técnico asociado a cada registro. El campo Referencia Bibliográfica se re-

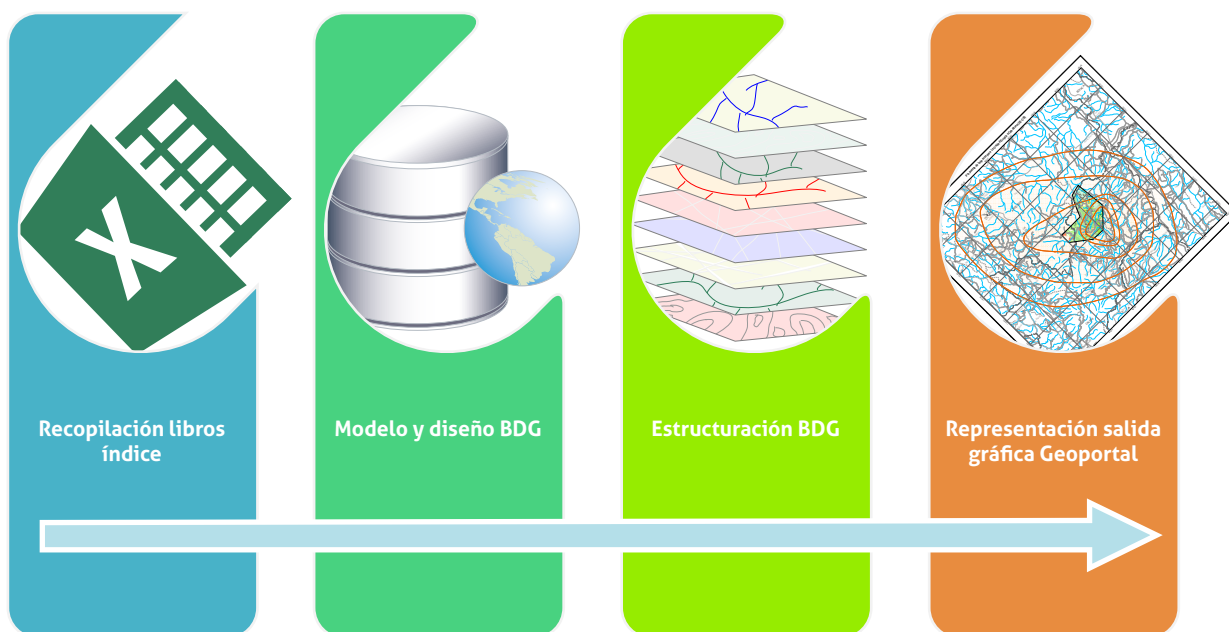
fiere al título del producto cartográfico, informe técnico, artículo (en revista o memorias de evento), libro u otro producto bibliográfico que tiene asociado el dato. El estándar utilizado corresponde al publicado por APA (American Psychological Association, 2020).

La etapa específica de aplicación del estándar corresponde a la de pre-factibilidad de un proyecto sin involucrar el modelamiento numérico, ni la viabilidad técnica, económica y ambiental de la instalación de una planta de generación en el sistema geotérmico. Por procesos misionales el SGC solo abarca la investigación superficial de la geología, geofísica y geoquímica, con validación de los modelos conceptuales interpretados a partir de perforaciones exploratorias para las áreas con potencial geotérmico en el territorio colombiano.

La base metodológica, que se muestra en la figura 1, parte de la recopilación de información generada por cada una de las temáticas de exploración contenida en libros índices y es el insumo principal para modelar y diseñar la base de datos geográficos. Una vez diseñada la base de datos, se estructura con el cargue de información. Los conjuntos de datos migrados pueden representarse mediante salidas gráficas acordes con su resolución, geometría y extensión en un geoportal institucional.

Este estándar da alcance a todo producto de información geotérmica externo al SGC, ya que, como ente rector de la “administración de los datos e información del subsuelo del territorio nacional”, ofrece los lineamientos para almacenar y representar esta información.





**Figura 1.** Metodología de trabajo para la materialización del Estándar de información geotérmica





# 3

## Base legal





Entre los decretos y las normas que conforman el marco legal en el que se articula el proyecto para la elaboración de un estándar para cartografía se encuentran el Plan Estratégico del Conocimiento Geológico del Territorio Colombiano 2014-2023 del Servicio Geológico Colombiano (SGC, 2014) y la Ley 1712 de 2014, por la cual se crea la Ley de Transparencia y del Derecho de Acceso a la Información Pública Nacional.

Esta propuesta se elaboró siguiendo las directrices institucionales sustentadas en el Decreto 2703 de 2013 del Ministerio de Minas y Energía, en el que se asignan las funciones a la Dirección de Geociencias Básicas del SGC, específicamente en lo referente a “generar estándares, guías y metodologías inherentes a las funciones de esta Dirección”. De igual forma, en el Acuerdo 008 de diciembre de 2014 se acogió la Política de gestión de la información geocientífica del SGC, cuyo objetivo es “establecer las condiciones de planeación, adquisición, recibo, generación, administración, depuración, archivo, conservación, uso y difusión de la información geocientífica del SGC, para ofrecer mayor calidad y oportunidad de los datos, productos y servicios de información geocientífica”.

Para la estructuración de la información geográfica se adoptaron la norma ISO 19110:2016 (ISO, 2016) y la Norma técnica colombiana (NTC) 5661 ratificada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (Icontec, 2010b), que establecen la metodología utilizada para la catalogación de objetos geográficos. De igual manera, se consideraron las normas ISO 19117:2011 (ISO, 2011) e ISO 19117:2012 (ISO, 2012), que especifican el esquema conceptual para la catalogación de los símbolos.

Para la elaboración de la plantilla del catálogo de objetos se tuvieron en cuenta las normas de estándares relacionadas con la información geográfica como: la NTC 4611 segunda actualización (Icontec, 2011), que establece las pautas para el uso de metadatos geográficos; la NTC 5043 (primera actualización), que

vela porque los conceptos básicos de calidad de los datos geográficos tengan lineamientos técnicos que busquen unificar características de la información geográfica (Icontec, 2010a); la NTC 5662 que incluye las especificaciones técnicas de productos geográficos, estableciendo los requerimientos y expectativas que se tienen por parte del usuario, partiendo de los conceptos establecidos por la norma ISO 19131 (Icontec, 2010c); la Resolución 068 de 2005 del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), con la que se adopta el Marco Geocéntrico Nacional de Referencia Magna-Sirgas (Marco Geocéntrico Nacional de Referencia, Densificación del Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas) como único *datum* oficial de Colombia, y la Resolución 370 de 2021 por medio de la cual se establece el sistema de proyección cartográfica oficial para Colombia.

Igualmente se consideraron las directrices establecidas por el Consejo de Política Económica y Social (CONPES), en el documento n.º 3585 de 2009, cuyo objetivo central es coordinar la producción, la disponibilidad, el acceso y el uso de la información geográfica en el ámbito de las entidades del Estado (CONPES, 2009); y por las Normas Técnicas Colombianas (NTC) en el marco del Comité Técnico n.º 28 para la Normalización de Información Geográfica (que agrupa los componentes estandarizados para la información geográfica en Colombia), las cuales son generadas por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (Icontec) (Icontec, 2021).

Ante la necesidad de una articulación entre las instituciones productoras o usuarias de la información geográfica en Colombia, se hace urgente la adopción de normas y estándares que garanticen la comunicación entre los distintos actores institucionales. Es por ello que los conceptos de interoperabilidad y normalización cobran especial importancia en la conformación de la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales (ICDE); entendiendo interoperabilidad como la posibilidad de interacción entre sistemas diferentes, y normalización como la adecuación de



procedimientos, datos y servicios, y pautas técnicas establecidas a partir de acuerdos interinstitucionales.

También se tuvieron en cuenta una serie de trabajos técnicos enfocados hacia el componente legal, sobre la estandarización de la cartografía geomorfológica (Carvajal, 2012), la cartografía geológica

de domos (Escobar *et al.*, 2010), el estándar cartográfico para la simbolización de mapas geológicos (USGS, 2006), la producción y el manejo de la información geográfica (Aldana, 2008), y la *Guía para la catalogación de objetos y símbolos geográficos del SGC* (Mahecha, 2019).



Sector oriental del domo volcánico que hace parte del volcán maar de San Diego. San Diego, Samaná, Caldas.  
Autor: Jhon Camilo Matiz León.



# 4

## Antecedentes





**M**ediante el conocimiento que diversos países han desarrollado en el estudio de los fenómenos que involucra la geotermia a nivel mundial, ha sido inminente la incursión de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) para la consulta de la información técnica generada a partir de los estudios geológicos, geofísicos y geoquímicos de los sistemas geotérmicos (Mawer, 2002).

Los sistemas pioneros desarrollados para aplicar Sistemas de Información Geográfica (SIG) a la información geotérmica permiten la gestión, análisis y visualización de datos del subsuelo y de los elementos que componen un sistema geotérmico, y se constituyen en referente de accesibilidad e interoperabilidad de la información entre los diferentes usuarios (Bureau of Mineral Resources, Geology and Geophysics, 1989). Los atlas geotérmicos son fuentes invaluable que proporcionan datos de primera mano a las comunidades interesadas en los mapas actualizados de los sistemas geotérmicos que se explotan (Unesco, 1983). En España, el Atlas de geotermia de Cataluña es una fuente invaluable que proporciona datos actualizados de los diversos sistemas geotérmicos de esa provincia española (Puig *et al.*, 2013). En Latinoamérica, se pueden observar países con disponibilidad de recursos geotérmicos, cuyos gobiernos han sabido aprovechar para tornar factible el uso potencial de la geotermia como energía alternativa, afectando positivamente la industria y las comunidades que se benefician de su desarrollo (Hiriart, 2011).

Países ricos en sistemas geotérmicos que durante varias décadas consolidaron un amplio conocimiento en el tema, decidieron otorgar la explotación del recurso geotérmico a empresas privadas lo que originó un vacío en la identificación de los sistemas geotérmicos (Geothermal Technologies Office, 2014). La compilación y documentación de conocimientos en geotermia fue iniciativa de los entes rectores de cada país en este tema, que implícitamente son los servicios geológicos nacionales (Hussien, 2007). Estas instituciones, aunque no siempre han desarrollado

sistemas para representar espacialmente la información, tienen la experticia en la investigación y en el levantamiento de los datos que se hacen necesarios para alimentar las investigaciones sobre el análisis, diseño, modelización, desarrollo e implementación de un sistema de información geotérmica de una manera dinámica (Haugerud y Soller, 2018). El desarrollo de estos sistemas permite tener un referente macro de los esfuerzos realizados por entender, conocer, manipular y aprovechar la energía geotérmica. Una iniciativa a citar es el Australian Geothermal Reporting Code Committee (AGRCC, 2010).

En el ámbito nacional, Jean Baptiste Boussingault y François Désiré Roulin generaron hacia 1849 las primeras observaciones sobre elementos característicos de la geotermia en el territorio colombiano, recopilados en Viajes científicos a los Andes Ecuatoriales presentado a la Academia de Ciencias de Francia (Boussingault *et al.*, 1849). Para 1929 los estudios se centraron en la descripción de las manifestaciones termales existentes en Boyacá por parte de la Gobernación del departamento (Navia y Barriga, 1929). En 1968, la Central Hidroeléctrica de Colombia (CHEC) realizó un estudio de reconocimiento para establecer la existencia de un reservorio geotérmico en la región del macizo volcánico del Ruiz (CHEC y ENEL, 1968) y la Organización Latinoamericana de Energía (Olade) realizó un estudio en 1982 de reconocimiento de los recursos geotérmicos de todo el país (Olade *et al.*, 1982). Nuevamente la CHEC en 1983, realizó un estudio de prefactibilidad en el Complejo Volcánico del Ruiz (CHEC *et al.*, 1983), y por compartir el sistema hidrotermal Tufiño-Chiles-Cerro Negro con Ecuador, la Olade en 1987 realizó un estudio de prefactibilidad sobre dicho sistema (Olade *et al.*, 1987).

El pozo Nereidas-1 fue perforado en 1997 por la empresa mixta Geoenergía Andina S. A., en el flanco occidental del Nevado del Ruiz (Monsalve *et al.*, 1998). En el año 2000, el Proyecto de Exploración de Recursos Geotérmicos, elaboró la primera versión



del Mapa Geotérmico de Colombia, que incluye el Mapa de Gradientes Geotérmicos, el Mapa de Flujo de Calor y el Mapa de Manantiales Termales (Alfaro *et al.*, 2010). En el año 2009 se generó la segunda versión del Mapa de Gradiente Geotérmico (Alfaro *et al.*, 2009) y el primer estudio detallado para una cuenca sedimentaria mediante el Mapa de Gradientes Geotérmicos y el Mapa de Flujo de Calor para la Cuenca Llanos Orientales (Alfaro *et al.*, 2015).

El Grupo de Investigación Geotérmica del SGC ha realizado actividades en cuanto a la recopilación de datos geotérmicos, geoquímicos, geológicos y geofísicos, tales como la aplicación y organización de los libros índice utilizados para el levantamiento de información geológica en las disciplinas de geofísica y geología. En el año 2013, dentro del proyecto SIGER (Sistema de Información Georreferenciada), se generó el Análisis y Diseño del Modelo Lógico y Conceptual del Subsistema de Información Geotérmica (Matiz, 2013), que recopila una revisión a nivel mundial, regional y local de los sistemas de información geotérmica existentes, y genera un modelo de datos a partir del estándar vigente para la fecha en el SGC. Otro de los componentes desarrollados en el ámbito de los SIG, concierne al aplicativo del Inventario Nacional de Manifestaciones Hidrotermales (<https://hidrotermales.sgc.gov.co>), que compila toda la información geoquímica de las manifestaciones hidrotermales detectadas en el país. Además de los datos generales sobre localización, rutas de acceso y características como temperatura del agua, infraestructura turística e información multimedia, se provee información geológica e hidrogeoquímica de manantiales termales y otras manifestaciones superficiales de sistemas hidrotermales del territorio colombiano (Alfaro *et al.*, 2015). La información del Inventario es presentada a través de un geoportal, que ofrece a

la comunidad científica, académica y ciudadanía en general, información especializada acerca de diversas fuentes termales con miras a promover la investigación sobre fluidos magmáticos e hidrotermales (Alfaro *et al.*, 2015).

A partir del estudio de reconocimiento de los recursos geotérmicos de la república de Colombia (Olade y Geotérmica Italiana, 1982), los esfuerzos de identificación y posteriormente de generación de información derivada de la exploración geotérmica, se centraron en la Cordillera Central (cordillera volcánica colombiana) debido a que alberga una pronunciada anomalía térmica de carácter regional, inferida a partir de la persistencia de la actividad magmática (Alfaro *et al.*, 2020). Específicamente para la caracterización de la información a partir de estudios de reconocimiento (Olade y Geotérmica Italiana, 1982), como de estudios específicos, tales como la Investigación Geotérmica del macizo volcánico del Ruiz (CHEC *et al.*, 1983; Geocónsul, 1992), se tipificaron la mayoría de las áreas geotérmicas hidrotermales en Colombia. El SGC ha complementado el inventario de nuevas áreas con potencial de exploración en función de la ocurrencia de manantiales termales (Alfaro *et al.*, 2015) y posibles fuentes de calor (SGC, 2019).

En una primera socialización y sometimiento de la comunidad geotérmica a nivel internacional en el Congreso Mundial de Geotermia 2015, se presentó el Sistema de Información Geotérmica (SIGT°) (Matiz-León *et al.*, 2015), caracterizando la base de datos geotérmica con la información del SGC para las 3G. Con un alcance mayor enfocado a la simbología de los objetos y la presentación del Geoportal de Información Geotérmica, se socializó el Estándar Cartográfico de Información Geotérmica del SGC en el Congreso Mundial de Geotermia 2020+1 (Matiz-León, 2021).



# 5

## Definiciones





- **Áreas de exploración geotérmica:** son las áreas de exploración de recursos geotérmicos en el país donde el SGC ha realizado investigaciones acordes con el marco misional.
- **BDG:** base de datos geográfica que almacena las distintas capas geográficas y tablas bajo la administración de un sistema de base de datos relacional.
- **Datos raster:** tipo de datos con arreglos matriciales, donde los componentes (celdas) de esta matriz se definen como píxeles y contienen información relevante sobre parámetros de observación terrestre (altura, temperatura, entre otros), que se expresan como números digitales.
- **Datos vector:** representación espacial geométrica de los objetos espaciales existentes en el mundo real. Según la escala de representación, los elementos pueden ser representados mediante puntos líneas y polígonos.
- **Flujo de calor:** cantidad de calor interno de la Tierra que se pierde mientras se desplaza hacia la superficie (gradiente geotérmico), de acuerdo con la conductividad térmica de la roca.
- **Geoquímica de fluidos:** mediciones y análisis de la interacción roca-agua en sistemas hidrotermales.
- **Gradiente geotérmico:** variación de la temperatura interna de la Tierra con respecto a la profundidad de la corteza, medido en grados centígrados sobre kilómetros.
- **Información geotérmica:** es toda aquella información generada y/o utilizada para realizar investigaciones geotérmicas, tales como datos geológicos, geofísicos y geoquímicos.
- **Inventario nacional de manifestaciones hidrotermales:** censo de las manifestaciones hidrotermales existentes en el país, en el cual se integra la información de localización y descripción de manantiales termales y fumarolas, con información de su composición química.
- **Libro índice:** documento que contiene de manera estructurada y organizada los datos levantados en campo para las temáticas de geología, geofísica y geoquímica.
- **Métodos eléctricos:** métodos geofísicos utilizados en áreas geotérmicas de exploración, que trabajan mediante la aplicación de corriente eléctrica inducida, midiendo la diferencia del potencial para conocer la distribución resistiva del subsuelo.
- **Métodos electromagnéticos:** métodos geofísicos que combinan la toma de datos para conocer la distribución resistiva y magnética del subsuelo, sea esta de origen inducido o natural.
- **Métodos potenciales:** métodos geofísicos que estudian los campos potenciales terrestres, tales como el gravitacional y el magnético.
- **Modelo de datos geográficos:** representación del mundo real que abstrae los elementos de la superficie terrestre como objetos espaciales, para que puedan ser incluidos dentro de los Sistemas de Información Geográfica (SIG).
- **Recursos geotérmicos:** parte aprovechable de la energía geotérmica (calor interno de la Tierra) que es económicamente explotable. Se componen de vapor y agua caliente.
- **SIGTº:** Sistema de Información Geotérmica del SGC, que contiene todos los datos geotérmicos con su localización espacial.



- **Sistema geotérmico:** zonas determinadas dentro de un área geotérmica que tienen definidos el reservorio, la capa sello, la fuente de calor, y las zonas de recarga y de descarga.
- **SST:** Sondeos Superficiales de Temperatura que miden a profundidades someras las anomalías térmicas en un área de interés geotérmico.



Manantial Aguascalientes,  
quebrada Aguascalientes.  
Casablanca, Tolima.  
Autor: Alcides Aguirre Corrales.



# 6

## Formatos utilizados





Los formatos y la documentación a utilizar para la elaboración de los elementos del estándar son los siguientes y se referencian en las tablas 1 y 2:

Libros Índice de uso interno por temática del Grupo de Investigación Geotérmica:

- Geología
- Estructural

- Gravimetría
- Magnetometría
- Magnetotelúrica
- Sondeos Superficiales de Temperatura
- Radón
- Gases
- Inventario de manifestaciones Hidrotermales
- Línea Meteórica e Isotópica

**Tabla 1.** Formato e instructivos del Grupo de Investigación Geotérmica

| Código         | Nombre                                                                                                              | Versión | Tipo        |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------|
| IN-GEO-PIG-001 | Instructivo adquisición de datos magnetotelúricos del grupo de Investigación Geotérmica                             | 1.0     | Instructivo |
| F-GEO-FDM-001  | Formato de adquisición de datos magnetotelúricos                                                                    | 1.0     | Formato     |
| IN-GEO-IGM-001 | Instructivo de adquisición de información gravimétrica y magnetométrica para el grupo de Investigación Geotérmica   | 1.0     | Instructivo |
| IN-GEO-PIG-002 | Instructivo de procesamiento de información gravimétrica y magnetométrica para el grupo de Investigación Geotérmica | 1.0     | Instructivo |
| IN-GEO-LIG-002 | Instructivo manejo de la información geográfica del grupo de Investigación Geotérmica                               | 1.0     | Instructivo |
| IN-GEO-LIG-001 | Instructivo adquisición y proyección de información geográfica en campo para el grupo de Investigación Geotérmica   | 1.0     | Instructivo |
| IN-GEO-PIG-003 | Instrucciones rápidas para la captura de información geográfica en campo mediante GPSMAP 62S                        | 1.0     | Instructivo |
| IN-GEO-MGC-001 | Instructivo modelado geológico 3D constreñido por campos potenciales en áreas de investigación geotérmica           | 1.0     | Instructivo |

Formatos y guías del Grupo de Estándares de Información Geográfica:

**Tabla 2.** Formatos y guías del Grupo de Estándares de Información Geográfica

| Código         | Nombre                                                          | Versión | Tipo    |
|----------------|-----------------------------------------------------------------|---------|---------|
| F-GGC-AEG-001  | Plantilla del documento de estándar geocientífico               | 3.0     | Formato |
| F-GGC-AEG-002  | Plantilla del catálogo de objetos y símbolos                    | 2.0     | Formato |
| GU-GGC-AEG-001 | Guía para la catalogación de objetos y símbolos geográficos     | 1.0     | Guía    |
| F-GGC-AEG-003  | Formato análisis de requerimiento SIG                           | 1.0     | Formato |
| F-GGC-AEG-004  | Formato solicitud de publicación de información en el geoportal | 1.0     | Formato |



# 7

## Descripción de la base de datos geográficos



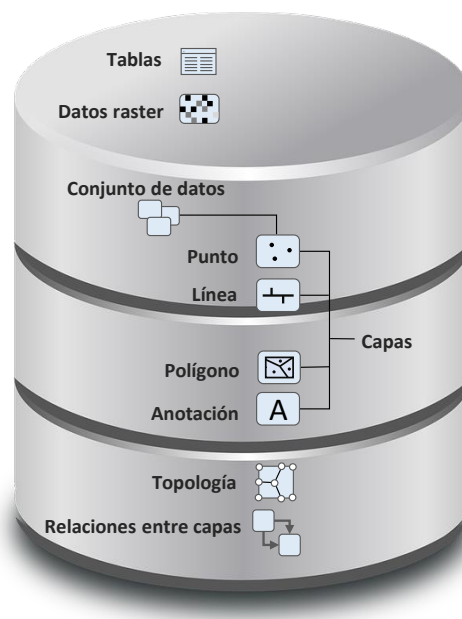


A partir del modelamiento de los objetos utilizados en la caracterización de la información geotérmica y de la jerarquía establecida para objetos geográficos en el SGC (Mahecha, 2019), se estableció la estructura de Base de Datos Geográficos (BDG). Los conjuntos de datos definidos se asociaron por tema empleado en la exploración de recursos geotérmicos con sus respectivas capas tipo vector y raster. El esquema de la BDG que se muestra en la figura 2 contiene tablas, datos raster, el conjunto de datos definido por capas con geometrías de línea, punto y polígono, adicionalmente anotaciones, topología y relaciones entre capas.

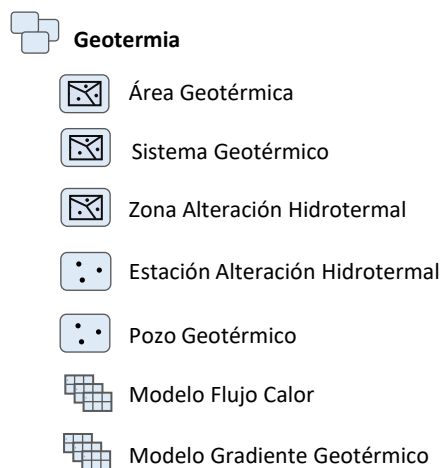
Los grupos de datos a incluir en la BDG son geotermia, geoquímica, geofísica, geología, geomorfología y misceláneos, con sus correspondientes capas de información. Dichas capas u objetos son específicas para el estándar, ya que comprenden los datos que se adquieren en campo, se procesan y posteriormente se modelan durante las diferentes etapas de la exploración geotérmica.

### 7.1. Geotermia

Como se muestra en la figura 3 el conjunto de datos de geotermia comprende las capas específicas de los grupos ligados a esta temática. Se incluyen los objetos de área geotérmica, sistema geotérmico, zona de alteración hidrotermal y estación de alteración hidrotermal del grupo de geotérmica. Para el componente de flujo de calor se relaciona el objeto de pozo geotérmico. Los objetos raster vinculados a este grupo de datos son el modelo de flujo de calor y el modelo de gradiente geotérmico.



**Figura 2.** Esquema general de la base de datos geográficos para la información geotérmica



**Figura 3.** Estructura del conjunto de datos de Geotermia



## 7.2. Geoquímica

Para el conjunto de datos de geoquímica se incluyeron las capas relacionadas con los estudios de geoquímica de fluidos, para la fase líquida y la fase gaseosa aplicados a los manantiales termales, fumarolas y *steaming ground*. Se agregaron a su vez las capas concernientes a gases difusos. Las tablas incorporadas

hacen referencia a las mediciones de las diferentes fuentes termales. Las capas raster contenidas conciernen a los modelos generados por gases difusos para radón, torón, metano, sulfuro de hidrógeno, dióxido de carbono, mercurio y a los modelos de relación radón/torón. En la figura 4 se observa el esquema del grupo de datos de Geoquímica.



**Figura 4.** Estructura del conjunto de datos de Geoquímica



### 7.3. Geofísica

Este conjunto de datos contiene la información de los métodos potenciales de gravimetría y magnetometría, de los métodos electromagnéticos de magnetotelúrica (MT) y sondeos transitorios electromagnéticos (TEM), del método eléctrico de sondeos eléctricos verticales (SEV) y métodos de medición de temperatura somera específica para geotermia, como los sondeos superficiales de temperatura (SST). También se adicionaron los datos de levantamientos batimétricos.

Las capas en general se centralizan en el área de estudio del proyecto geofísico, las estaciones diseñadas, las instaladas en campo, las utilizadas para los diferentes procesamiento y los contornos que expresan las variables estudiadas. Las capas raster añadidas pertenecen a los modelos generados para la batimetría, las anomalías gravimétricas y magnetométricas, los modelos de MT y STE, los modelos 2D y tomografías de SEV, y las representaciones de la temperatura a 150 cm de profundidad. La figura 5 muestra el esquema del grupo de datos de geofísica.

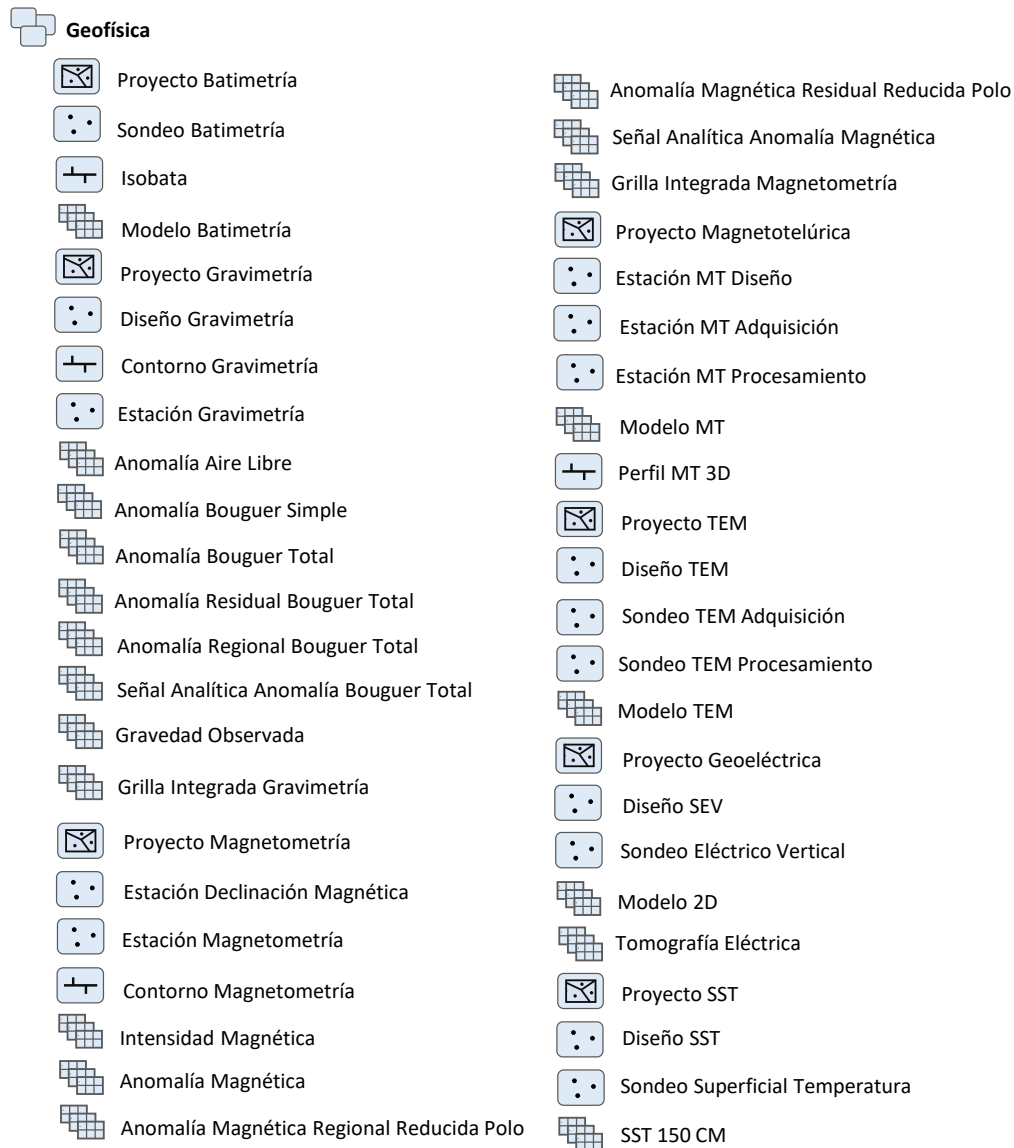


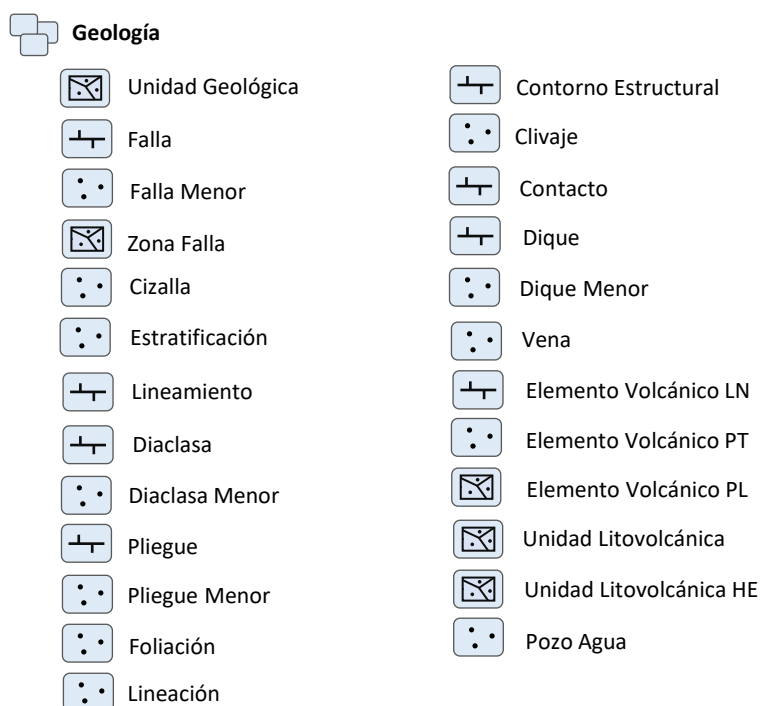
Figura 5. Estructura del conjunto de datos de Geofísica



## 7.4. Geología

Para el conjunto de datos de geología se adoptaron las capas a partir del estándar cartográfico para mapas geológicos escalas 1M, 500K, 100K, 50K, 25K y 10K (Gómez y Montaña, 2016). Las capas incluidas

corresponden con los datos de unidades geológicas, fallas, lineamientos, pliegues, contactos, cizallas, diques, estratificaciones, diaclasas y elementos volcánicos, entre otros. La figura 6 muestra el esquema de los elementos incluidos.



**Figura 6.** Estructura del conjunto de datos de Geología

## 7.5. Misceláneos

Parte de los datos a incluir dentro del estándar conciernen a las capas que apoyan la leyenda geológica, la tabla cronoestratigráfica, estaciones de campo con las muestras y sus respectivos análisis, cortes geológicos, las grillas de localización, el índice de participación y las isópacas. La figura 7 muestra el esquema de los objetos abarcados.

El componente de elementos de misceláneos contiene a su vez las capas que constituyen el mapa base. Este esquema conserva la estructura de BDG del IGAC, que engloba capas como puntos administrativos, áreas construidas, canales, centrales de energía, ciénagas, construcciones, curvas de nivel, drenajes dobles y sencillos, humedales, islas, lagunas, nombres orográficos, vías, entre otros. La figura 8 representa el esquema de las capas del mapa base dentro del conjunto de datos de misceláneos.



**Figura 7.** Estructura del conjunto de datos misceláneos que incluye la leyenda geológica, la tabla cronoestratigráfica, estaciones de campo con las muestras, cortes geológicos, las grillas de localización y las isópacas



|                                                                                                    |                           |                                                                                     |                    |                                                                                       |                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
|  <b>Mapa Base</b> |                           |                                                                                     |                    |                                                                                       |                             |
|                   | Punto Geodésico           |    | Aeropuerto R       |    | Manglar                     |
|                   | Hito Límite               |    | Pista Aterrizaje L |    | Drenaje Sencillo            |
|                   | Punto Topográfico         |    | Pista Aterrizaje R |    | Madrevieja L                |
|                   | Punto Cota Fotogramétrica |    | Puerto P           |    | Madrevieja R                |
|                   | Central Energía           |    | Túnel              |    | Jagüey P                    |
|                   | Parque P                  |    | Puente P           |    | Jagüey R                    |
|                   | Muro                      |    | Puente L           |    | Banco de Arena              |
|                   | Cerca                     |    | Red Alta Tensión   |    | Isla                        |
|                   | Construcción P            |    | Torre              |    | Curva Nivel                 |
|                   | Construcción R            |    | Zona Verde         |    | Administrativo P            |
|                   | Límite Manzana            |    | Drenaje Doble      |    | Administrativo R            |
|                   | Piscina                   |    | Canal Doble        |    | Limite                      |
|                  | Terraplen                 |   | Canal Sencillo     |   | Orografía                   |
|                 | Construcción Agua L       |  | Humedal            |  | Costero Insular             |
|                 | Vía                       |  | Laguna             |  | Nomenclatura                |
|                 | Vía Férrea                |  | Embalse            |  | Modelo Digital de Elevación |
|                 | Límite Vía                |  | Pantano            |  | Modelo Sombras              |
|                 | Separador                 |  | Ciénaga P          |                                                                                       |                             |
|                 | Aeropuerto P              |  | Ciénaga            |                                                                                       |                             |

Figura 8. Estructura del conjunto de datos de Misceláneos que incluye el mapa base.

## 7.6. Topología

La topología o geometría de la posición se ocupa de aquellas propiedades de las figuras que permanecen invariantes, es decir inalteradas por transformaciones continuas, aplicando conceptos como proximidad, agujeros, consistencia que presenta un objeto, conectividad, compactibilidad y metricidad, entre otros. En este sentido la topología permite la definición de reglas sobre unión e intersección de los objetos geométricos. Es por esta razón que a nivel de bases de datos espaciales se aplica en los objetos tipo vector (puntos, líneas y polígonos), donde define las entidades que comparten una geometría

coincidente. Por ejemplo, las líneas de predios y los bloques de manzana tienen una geometría común.

Ahora bien, en la base de datos que se ha trabajado en el SGC, la topología incluye los siguientes aspectos:

- La base de datos incluye un modelo de datos topológicos con un formato de almacenamiento abierto para entidades simples (clases de entidad de puntos, líneas y polígonos), reglas topológicas y coordenadas integradas entre entidades con geometría compartida. El modelo de datos permite definir las reglas de integridad y el comportamiento topológico de las clases de entidad que participan.

- Al crearla se generan las capas “topológicas” que se utilizan para mostrar relaciones, errores y excepciones. Se dispone entonces de un conjunto de herramientas para consultar, editar, validar y corregir los errores.
  - Así mismo se dispone de herramientas de geo-procesamiento para generar, analizar, administrar y validar las topologías.
  - Se deben analizar y detectar los elementos topológicos en las clases de entidad de puntos, líneas y polígonos de cada temática a estandarizar.
- Las tablas 3, 4 y 5 ilustran las reglas de validación topológica aplicadas para las temáticas geotermia, geofísica y geoquímica.

**Tabla 3.** Validación topológica en geotermia

| Tema      | Código | Grupo                  | Código | Objeto                          | Código  | Geometría | Nombre Topología         | Regla Topológica      | Objeto Relacionado |
|-----------|--------|------------------------|--------|---------------------------------|---------|-----------|--------------------------|-----------------------|--------------------|
| Geotermia | 21     | Prospeccion_Geotermica | 2101   | Area_Geotermica                 | 2101001 | Polígono  | AreaGeotermica_Topologia | Must Cover Each Other | Sistema_Geotermico |
|           |        |                        |        | Sistema_Geotermico              | 2101002 | Polígono  |                          | Must Not Overlap      |                    |
|           |        |                        |        | Zona_Alteracion_Hidrotermal     | 2101003 | Polígono  |                          | Must Be Covered By    | Area_Geotermica    |
|           |        |                        |        |                                 |         |           |                          | Must Not Overlap      |                    |
|           |        |                        |        | Estacion_Alteracion_Hidrotermal | 2101004 | Punto     |                          | Must Be Covered By    | Area_Geotermica    |
|           |        |                        |        |                                 |         |           |                          | Must Be Disjoint      |                    |
|           |        | Flujo_Calor            | 2102   | Pozo_Geotermico                 | 2102002 | Punto     | PozoGeotermico_Topologia | Must Be Disjoint      |                    |

**Tabla 4.** Validación topológica en geofísica

| Tema      | Código | Grupo         | Código | Objeto                 | Código  | Geometría | Nombre Topología                | Regla Topológica        |
|-----------|--------|---------------|--------|------------------------|---------|-----------|---------------------------------|-------------------------|
| Geofísica | 03     | Batimetria    | 0301   | Isobata                | 0301003 | Línea     | Isobata_Topologia               | Must Not Overlap        |
|           |        |               |        |                        |         |           |                                 | Must Not Intersect      |
|           |        |               |        |                        |         |           |                                 | Must Not Have Dangles   |
|           |        |               |        |                        |         |           |                                 | Must Not Self-Overlap   |
|           |        |               |        |                        |         |           |                                 | Must Not Self-Intersect |
|           |        | Gravimetria   | 0302   | Contorno_Gravimetria   | 0302003 | Línea     | ContornoGravimetria_Topologia   | Must Not Overlap        |
|           |        |               |        |                        |         |           |                                 | Must Not Intersect      |
|           |        |               |        |                        |         |           |                                 | Must Not Have Dangles   |
|           |        |               |        |                        |         |           |                                 | Must Not Self-Overlap   |
|           |        |               |        |                        |         |           |                                 | Must Not Self-Intersect |
|           |        | Magnetometria | 0303   | Estacion_Gravimetria   | 0302004 | Punto     | EstacionGravimetria_Topologia   | Must Be Disjoint        |
|           |        |               |        |                        |         |           |                                 |                         |
|           |        |               |        |                        |         |           |                                 |                         |
|           |        |               |        |                        |         |           |                                 |                         |
|           |        |               |        |                        |         |           |                                 |                         |
|           |        | Magnetometria | 0303   | Contorno_Magnetometria | 0303004 | Línea     | ContornoMagnetometria_Topologia | Must Not Overlap        |
|           |        |               |        |                        |         |           |                                 | Must Not Intersect      |
|           |        |               |        |                        |         |           |                                 | Must Not Have Dangles   |
|           |        |               |        |                        |         |           |                                 | Must Not Self-Overlap   |
|           |        |               |        |                        |         |           |                                 | Must Not Self-Intersect |



## Estándar geográfico para información geotérmica

| Tema      | Código | Grupo             | Código | Objeto                                 | Código  | Geometría | Nombre Topología                           | Regla Topológica      |
|-----------|--------|-------------------|--------|----------------------------------------|---------|-----------|--------------------------------------------|-----------------------|
| Geofísica | 03     | Electromagnetismo | 0304   | Estacion_MT_<br>Adquis                 | 0304003 | Punto     | AdquisMagnetotelurica_<br>Topologia        | Must Be Disjoint      |
|           |        |                   |        | Estacion_MT_<br>Proces                 | 0304004 | Punto     | ProcesMagnetotelurica_<br>Topologia        | Must Be Disjoint      |
|           |        |                   |        | Perfil_MT_3D                           | 0304006 | Línea     | PerfilMT3D_Topologia                       | Must Not Have Dangles |
|           |        |                   |        | Sondeo_TEM_<br>Adquis                  | 0304009 | Punto     | AdquisTEM_Topologia                        | Must Be Disjoint      |
|           |        |                   |        | Sondeo_TEM_<br>Proces                  | 0304010 | Punto     | ProcesTEM_Topologia                        | Must Be Disjoint      |
|           |        | Geoelectrica      | 0305   | Sondeo_Electrico_<br>Vertical          | 0305003 | Punto     | SondeoElectricoVertical_<br>Topologia      | Must Be Disjoint      |
|           |        | Geotermia_GF      | 0306   | Sondeo_<br>Superficial_<br>Temperatura | 0306003 | Punto     | SondeoSuperficialTemperatura_<br>Topologia | Must Be Disjoint      |
|           |        |                   |        |                                        |         |           |                                            |                       |

Tabla 5. Validación topológica en geoquímica

| Tema       | Código | Grupo              | Código | Objeto                 | Código  | Geometría | Nombre Topología            | Regla Topológica |
|------------|--------|--------------------|--------|------------------------|---------|-----------|-----------------------------|------------------|
| Geoquímica | 05     | Geoquímica_Fluidos | 0502   | Manantial_Termal       | 0502001 | Punto     | ManantialTermal_Topologia   | Must Be Disjoint |
|            |        |                    |        | Fumarola               | 0502003 | Punto     | Fumarola_Topologia          | Must Be Disjoint |
|            |        |                    |        | Steaming_Ground        | 0502005 | Punto     | SteamingGround_Topologia    | Must Be Disjoint |
|            |        |                    |        | Estacion_<br>GasDifuso | 0502008 | Punto     | EstacionGasDifuso_Topologia | Must Be Disjoint |



8

## Catálogo de objetos

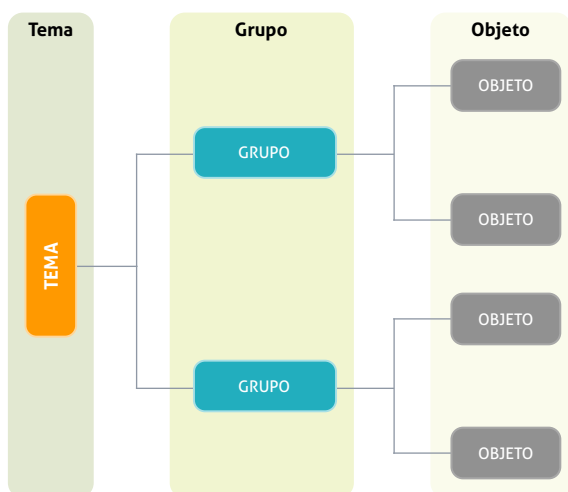




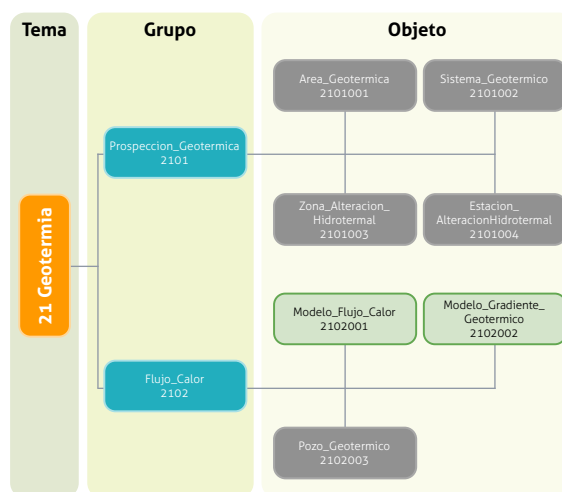
Los objetos definidos dentro del estándar corresponden con una serie de representaciones necesarias, para los datos que se adquieren y procesan en las diferentes temáticas que reúne la exploración de recursos geotérmicos. Debido a que en geotermia se toman datos de geofísica y geoquímica, se planteó un esquema inicial para este tipo de información enfocada a la geotermia, ya que en el SGC no existen estándares definidos para estas temáticas. Para la información geológica, se tuvo en cuenta el estándar cartográfico para mapas geológicos a diferentes escalas de trabajo (Gómez y Montaña, 2016). Los objetos planteados se muestran en el anexo 1 (Catálogo de objetos de geotermia) de este documento. Para los datos de temáticas predominantes en el SGC, que a su vez pertenecen a temas preponderantes dentro de la geotermia como la geología, geofísica (Society of Exploration Geophysicist, 1991) y geoquímica (Kipng'ok y Kanda, 2012), la selección se realizó con base en el nivel de jerarquía para la estandarización de los temas, grupos y objetos, como se visualiza en la

figura 9, asignados por el Grupo de Trabajo Sistemas de Información Geocientífica de la Dirección de Gestión de información.

La mayoría de la serie de elementos caracterizados en el estándar de geotermia han sido compartidos y utilizados por otros grupos de trabajo, como el Banco de Información Petrolera (BIP). También se han tomado elementos de diversos estándares establecidos (geología) y en construcción (BIP y geología de volcanes), que aplican para las diversas temáticas planteadas en el estándar de geotermia, buscando la transversalidad de los elementos en el SGC. En este capítulo se desglosan los diagramas para los temas de geotermia, geoquímica y geofísica como se representa en las figuras 10, 11 y 12, planteados para el marco del estándar. Los temas de geología (Gómez y Montaña, 2016), geomorfología y misceláneos, representados en las figuras 13, 14 y 15, se tomaron del modelamiento ya planteado entre los diferentes grupos de trabajo con la Dirección de Gestión de Información a través del grupo Sistema de Información Geocientífica.



**Figura 9.** Nivel de jerarquías para los objetos a estandarizar en el SGC  
Fuente: Mahecha (2018).



**Figura 10.** Diagrama para los objetos y grupos del tema geotermia

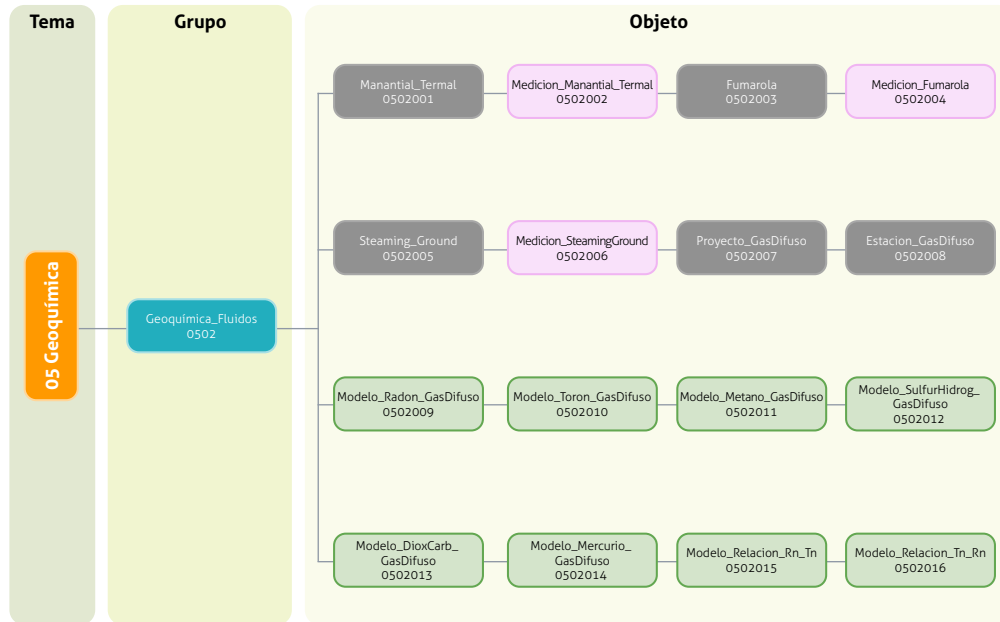


Figura 11. Diagrama para los objetos y grupos del tema geoquímica





## Estándar geográfico para información geotérmica

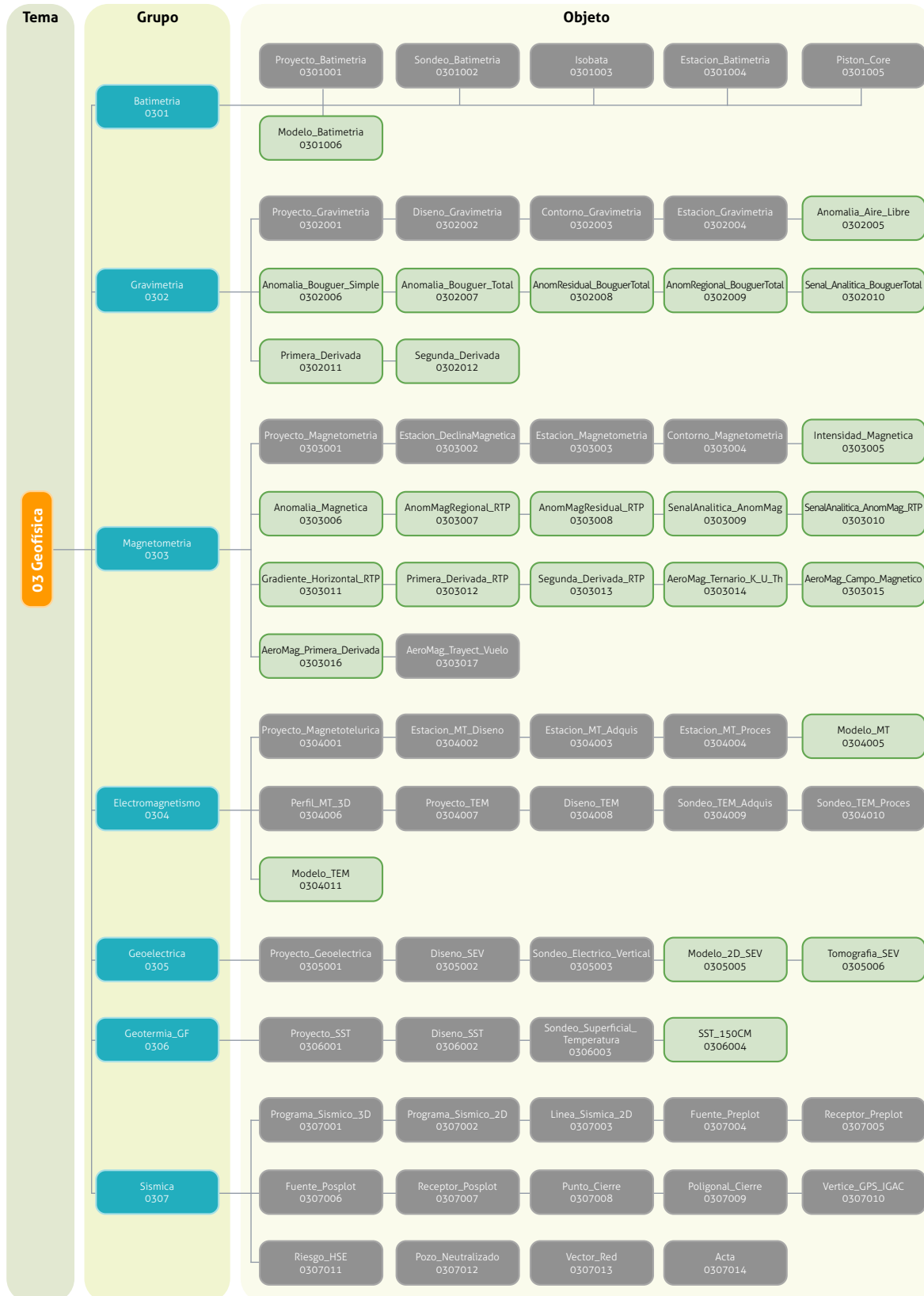


Figura 12. Diagrama para los objetos y grupos del tema geofísica

## Estándar geográfico para información geotérmica

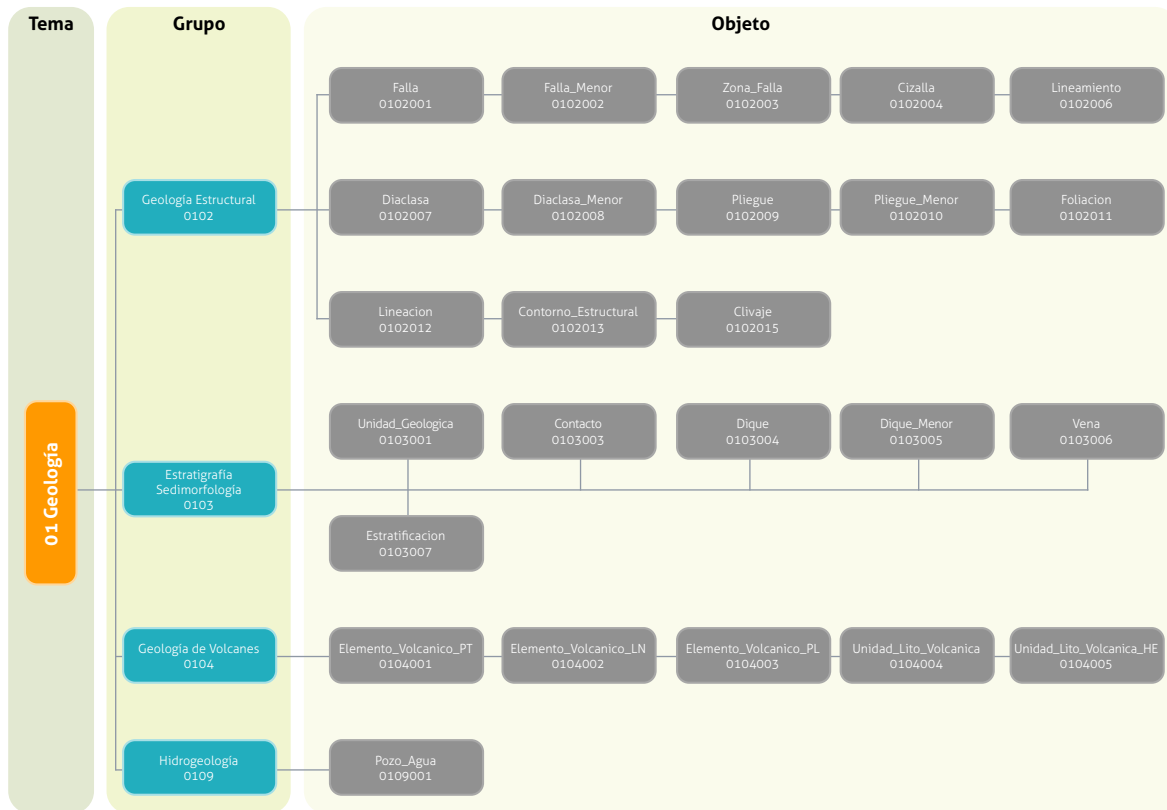


Figura 13. Diagrama para los objetos y grupos del tema geología

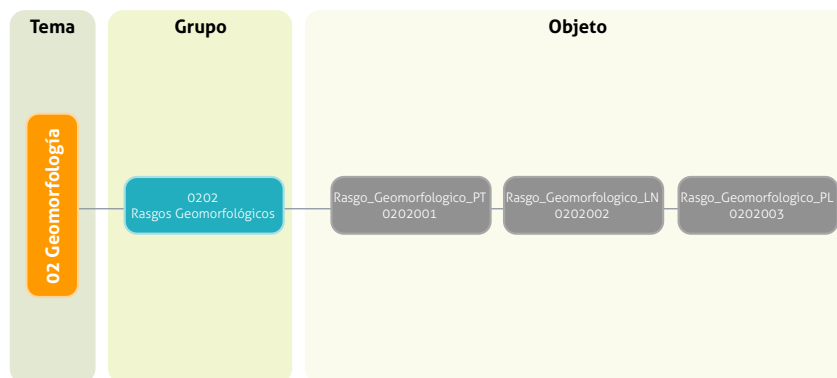


Figura 14. Diagrama para los objetos y grupos del tema geomorfología



## Estándar geográfico para información geotérmica

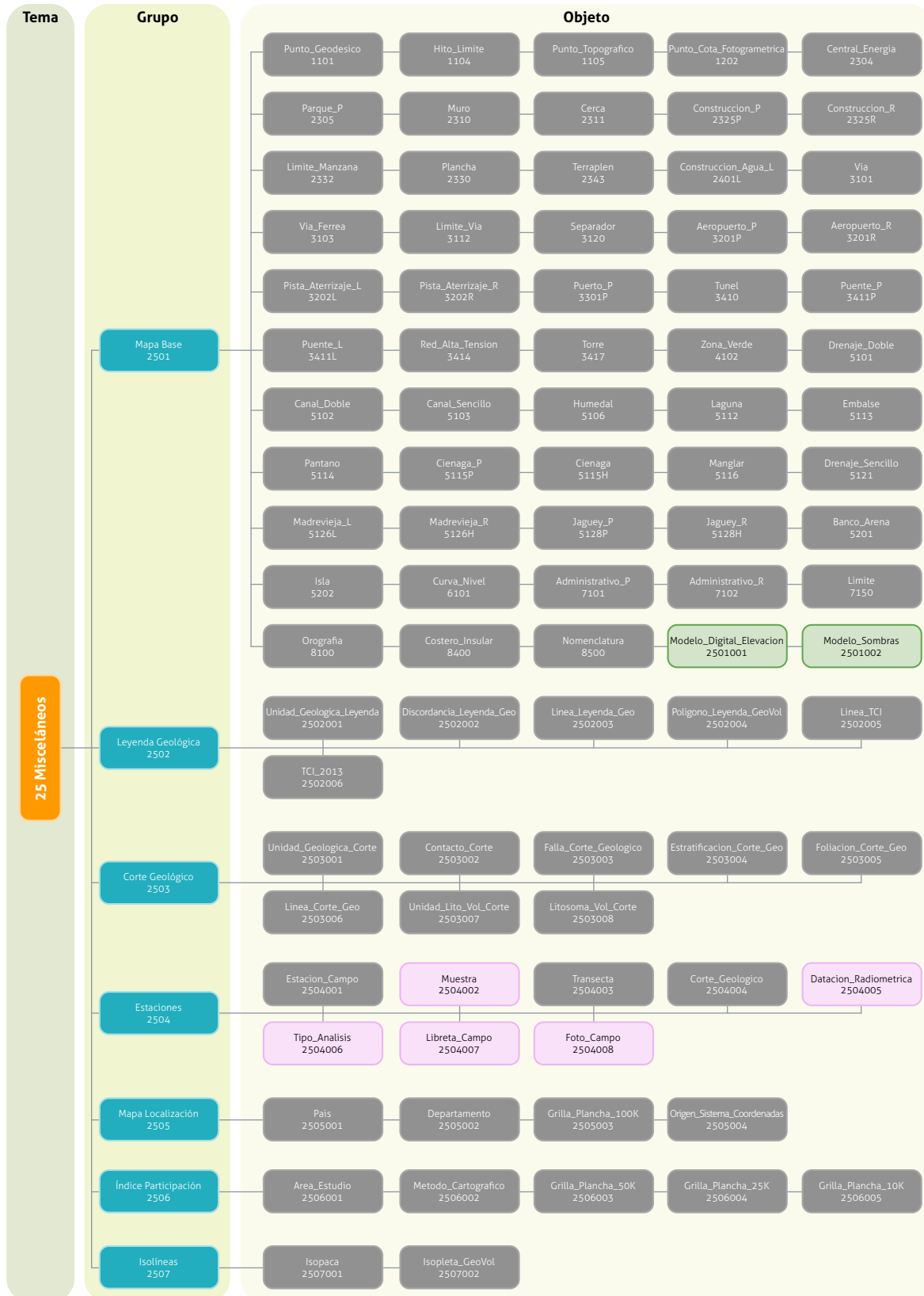


Figura 15. Diagrama para los objetos y grupos del tema misceláneos

# 9

## Catálogo de símbolos





Los símbolos planteados para los objetos del tema principal del estándar y las temáticas que intervienen en la geotermia (geoquímica y geofísica), se enfocan principalmente en los elementos tales como la representación de las áreas geotérmicas, los sistemas geotérmicos, las zonas de alteración hidrotermal, las áreas con estimación del potencial geotérmico, los pozos geotérmicos, la representación de los manantiales termales sin clasificar y los clasificados. Estos últimos se agrupan según su temperatura y composición química, fumarolas, estaciones de radón en aire del suelo y gases difusos, estaciones de gas carbónico, estaciones de diseño, adquisición y procesamiento de los diferentes métodos geofísicos, áreas de trabajo, perfiles y contornos. En cuanto al tema de Geología, la simbología se toma del estándar ya definido (Gómez y Montaña, 2016), que incluye la representación para objetos como unidades geológicas, fallas, datos estructurales, pliegues, lineamientos, estratigrafía, estaciones, muestras de roca con sus tipos de análisis,

entre otros. En la tabla 6 se muestran algunos ejemplos para objetos tipo vector del estándar.

Parte fundamental en la representación de datos geotérmicos corresponde con la visualización de las anomalías geofísicas caracterizadas mediante grillas, que muestran por medio de píxeles los valores de la variable física a graficar. La forma de representación para este tipo de datos raster varía según la variable a simbolizar. Para este estándar se definen tres tipos de representación, teniendo en cuenta el método geofísico utilizado (métodos potenciales, métodos electromagnéticos, métodos eléctricos y mediciones de temperatura superficial), con la salvedad de la interpretación del especialista que genera el producto final. A su vez, es de considerar, que los productos resultantes son generados en programas especializados, que contienen parámetros y consideraciones que generalmente difieren de los de las plataformas SIG. En la tabla 7 se describen algunos ejemplos para objetos raster incluidos en el estándar.

**Tabla 6.** Ejemplo de simbología para objetos vector

| Nombre del símbolo                                          | Tipo     | Muestra gráfica                                                                     | Propiedades                                                                                                                | Descripción                                                                                          | Recomendaciones de uso                      |
|-------------------------------------------------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Identificador Área Estudio Magnetotelúrica                  | Polígono |  | RGB relleno: transparente<br>Tramado: no<br>RGB contorno: 115,76,0<br>Estilo contorno: continuo<br>Grosor contorno: 0,2 mm | Representa el cubrimiento del proyecto de magnetotelúrica                                            |                                             |
| Estación Adquisición Magnetotelúrica                        | Punto    |  | RGB: 0,112,255<br>Tamaño: 6 mm                                                                                             | Representa la ubicación de las estaciones de adquisición para magnetotelúrica                        |                                             |
| Estación Adquisición Audiomagnetotelúrica                   | Punto    |  | RGB: 255,0,0<br>Tamaño: 6 mm                                                                                               | Representa la ubicación de las estaciones de adquisición para audiomagnetotelúrica                   |                                             |
| Estación Adquisición Magnetotelúrica y Audiomagnetotelúrica | Punto    |  | RGB: 255,0,0 – 0,112,255<br>Tamaño: 8 mm                                                                                   | Representa la ubicación de las estaciones de adquisición para magnetotelúrica y audiomagnetotelúrica |                                             |
| Identificador Estación Magnetotelúrica Procesamiento        | Punto    |  | RGB: 255,0,0<br>Tamaño: 8 mm                                                                                               | Representa la ubicación de las estaciones de procesamiento para magnetotelúrica                      | Las letras M y T deben estar en RGB = 0,0,0 |
| Identificador Perfil Modelo 3D MT                           | Línea    |  | RGB: 0,0,0<br>Grosor: 0,6 mm                                                                                               | Localización de los perfiles o secciones del modelo MT 3D                                            |                                             |

**Tabla 7.** Ejemplo de simbología para objetos raster

| Nombre de la imagen             | Descripción de la Imagen                                      | Información adicional                                                                                                                                                        | Representación                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Anomalía Bouguer Total          | Representa el modelo de anomalías de Bouguer Total            | El usuario que procesa y representa la información, debe tener en cuenta las consideraciones generales de cada área de trabajo y los criterios aplicados a cada modelamiento | Esquema de colores: Espectro invertido – full brillante (Rainbow)<br>Método de clasificación: Puntos de quiebre naturales (Jenks)<br>Número de clases para una óptima representación: 50<br> |
| Anomalía Residual Bouguer Total | Representa el modelo de anomalías residuales de Bouguer Total | El usuario que procesa y representa la información, debe tener en cuenta las consideraciones generales de cada área de trabajo y los criterios aplicados a cada modelamiento | Esquema de colores: Espectro invertido – full brillante (Rainbow)<br>Método de clasificación: Puntos de quiebre naturales (Jenks)<br>Número de clases para una óptima representación: 50<br> |
| Anomalía Regional Bouguer Total | Representa el modelo de anomalías regional de Bouguer Total   | El usuario que procesa y representa la información, debe tener en cuenta las consideraciones generales de cada área de trabajo y los criterios aplicados a cada modelamiento | Esquema de colores: Espectro invertido – full brillante (Rainbow)<br>Método de clasificación: Puntos de quiebre naturales (Jenks)<br>Número de clases para una óptima representación: 50<br> |



Laguna de San Diego.  
San Diego, Samaná, Caldas.  
Autora: Yeimy Rodríguez Molina.





# 10

## Estilo de anotaciones

Depósitos de travertino ubicados a lo largo de la quebrada La Concha, junto al manantial La Calera.  
Manantial La Calera, Quebrada la Concha.  
Área geotérmica de San Diego, Samaná, Caldas.  
Autora: Yeimy Rodríguez Molina.





Las anotaciones permiten la estandarización de los textos o *labels* de las capas geográficas representadas en el mapa, que se pueden editar y ubicar de acuerdo con la necesidad de visualización. Estos textos son importantes ya que describen en el mapa características de una capa geográfica como, por ejemplo: nombres de ciudades, nombres de ríos, nomenclatura vial, y para el caso de la geología nombres de fallas y de unidades geológicas, entre otras. Allí radica su importancia ya que dan claridad sobre el contenido del mapa.

Como parte del proceso de estandarización y de calidad de los datos, y representación de los mismos, se generan las anotaciones y sus estilos, sin utilizar los *labels* o textos, sobre los cuales no se pueden hacer ediciones o ajustes. A su vez, las anotaciones sí lo permiten, ya que este tipo de características tienen elementos propios en la base de datos espacial, y se almacenan en clases de entidad de anotación. Al igual que con otras clases, todos los datos de una clase de entidad de anotación tienen una ubicación geográfica y atributos, y pueden estar dentro de un grupo de entidades o una clase independiente.

Cada entidad de anotación de texto tiene simbología que incluye fuente, tamaño, color y cualquier otra propiedad de símbolo de texto. La anotación suele ser texto, pero puede incluir formas gráficas como cuadros o flechas, que requieren otro tipo de

simbología. De igual manera se pueden generar etiquetas dinámicas. Sin embargo, trabajar con anotaciones suele ser más funcional. La anotación de la base de datos está indexada espacialmente, lo que significa que se dibuja y selecciona mucho más rápido. Las propiedades que se pueden editar entidad por entidad, sin dejar de mantener la referencia a un símbolo de texto en la colección son:

- ⦿ Desplazamiento en el eje X y en el eje Y.
- ⦿ Alineación horizontal y vertical.
- ⦿ Invertir ángulo.
- ⦿ Nombre de fuente, tamaño, color, espaciado entre caracteres, ancho de caracteres y símbolo de fondo.
- ⦿ Fuente: negrita, cursiva y subrayada.
- ⦿ Espaciado entre palabras.
- ⦿ Propiedad de dirección.

A continuación, las anotaciones que hacen parte del estándar y que se relacionan en la base de datos (tablas 8 y 9):



Tabla 8. Anotaciones del estándar (objetos de geotermia y geofísica)

## Anotaciones

| Feature Class                  | Atributo        | Ejemplo                                           | Propiedades     |                  |        |           |      |       |     |     |
|--------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------|-----------------|------------------|--------|-----------|------|-------|-----|-----|
|                                |                 |                                                   | Font            | Size<br>(Points) | Style  |           |      | Color |     |     |
|                                |                 |                                                   |                 |                  | Italic | Underline | Bold | R     | G   | B   |
| Area_Geotermica_Anot           | ID_AreaGeoterm  | PAIPA-IZA                                         | Times New Roman | 7,00             |        |           | X    | 46    | 38  | 97  |
| Sistema_Geotermico_Anot        | ID_SistGeoterm  | Volcán Azufra                                     | Times New Roman | 7,00             |        |           | X    | 181   | 18  | 59  |
| Zona_Alterac_Hidrotermal_Anot  | Clasificacion   | Argilica                                          | Times New Roman | 7,00             |        |           | X    | 0     | 0   | 0   |
| Pozo_Geotermico_Anot           | GUWI            | GTP-02                                            | Times New Roman | 7,00             |        |           | X    | 0     | 38  | 115 |
| Estimacion_Potenc_Geoter_Anot  | ID_EstimPotenc  | DJA-03                                            | Times New Roman | 7,00             |        |           | X    | 0     | 0   | 0   |
| Proyecto_Batimetria_Anot       | ID_PolBat       | San Diego                                         | Times New Roman | 7,00             |        |           | X    | 0     | 77  | 168 |
| Sondeo_Batimetria_Anot         | ID_SondBat      | SDBAT101                                          | Times New Roman | 7,00             |        |           | X    | 230   | 0   | 169 |
| Isobata_Anot                   | ID_Isobata      | 90                                                | Times New Roman | 7,00             |        |           | X    | 0     | 77  | 168 |
| Proyecto_Gravimetria_Anot      | ID_PolGrav      | Área Gravimetría Santa Rosa                       | Times New Roman | 7,00             |        |           | X    | 0     | 115 | 76  |
| Diseno_Gravimetria_Anot        | ID_EstDisGrav   | CMGRAV041                                         | Times New Roman | 7,00             |        |           | X    | 112   | 68  | 0   |
| Contorno_Gravimetria_Anot      | ID_ContornoGrav | 390                                               | Times New Roman | 7,00             |        |           | X    | 0     | 115 | 76  |
| Estacion_Gravimetria_Anot      | ID_EstGrav      | AZGRAV015                                         | Times New Roman | 7,00             |        |           | X    | 0     | 92  | 230 |
| Proyecto_Magnetometria_Anot    | ID_PolMag       | Área Magnetometría Paipa                          | Times New Roman | 7,00             |        |           | X    | 230   | 152 | 0   |
| Estacion_Declin_Magnetica_Anot | ID_EstDecMag    | PPDMAG011                                         | Times New Roman | 7,00             |        |           | X    | 0     | 0   | 0   |
| Estacion_Magnetometria_Anot    | ID_EstMag       | SRMAG056                                          | Times New Roman | 7,00             |        |           | X    | 255   | 0   | 0   |
| Contorno_Magnetometria_Anot    | ID_ContornoMag  | 1120                                              | Times New Roman | 7,00             |        |           | X    | 230   | 152 | 0   |
| Proyecto_Magnetotelurica_Anot  | ID_Proymag      | Área Magnetotelúrica San Vicente                  | Times New Roman | 7,00             |        |           | X    | 115   | 76  | 0   |
| Estacion_MT_Diseno_Anot        | ID_EstDisMT     | CMMT100                                           | Times New Roman | 7,00             |        |           | X    | 230   | 230 | 0   |
| Estacion_MT_Adquis_Anot        | ID_EstAdquisMT  | NBLMT125                                          | Times New Roman | 7,00             |        |           | X    | 0     | 0   | 0   |
| Estacion_MT_Proces_Anot        | ID_EstProcesMT  | SVMT125                                           | Times New Roman | 7,00             |        |           | X    | 0     | 0   | 0   |
| Perfil_MT_3D_Anot              | ID_PerfilMT     | PPNS_1127000                                      | Times New Roman | 7,00             |        |           | X    | 78    | 78  | 78  |
| Proyecto_TEM_Anot              | ID_PolTEM       | Área Sondeos Transitorios Electromagneticos Paipa | Times New Roman | 7,00             |        |           | X    | 160   | 100 | 70  |
| Diseno_TEM_Anot                | ID_SonDisTEM    | AZTEM055                                          | Times New Roman | 7,00             |        |           | X    | 200   | 200 | 100 |

En la tabla 9 se observan las anotaciones generadas para los objetos de geofísica (batimetría, gravimetría, magnetometría y electromagnéticos) y geotermia, que abarca el estándar. Dependiendo de la necesidad del usuario de representar las anotaciones de los objetos del estándar con el fin de ejecutar una caracterización óptima, en el caso de existir superposición de información, se pueden ocultar las anotaciones de los objetos que no son predominantes en el mapa objeto de elaboración. Esto facilitaría

la lectura para el usuario de los elementos del estándar de geotermia representados en la salida gráfica, frente a objetos de otros temas del SGC como geología, y elementos externos como la cartografía base proveniente del IGAC.

En la tabla 9 se muestran las anotaciones generadas para los objetos de geofísica (electromagnéticos, geoelectrica y sondeos de temperatura) y geoquímica de fluidos.

**Tabla 9.** Anotaciones del estándar (objetos de geotermia y geofísica)

Anotaciones

| Objeto                         | Atributo        | Ejemplo                                                       | Propiedades     |                    |        |           |      |       |     |     |  |
|--------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------|--------|-----------|------|-------|-----|-----|--|
|                                |                 |                                                               | Fuente          | Tamaño<br>(Puntos) | Estilo |           |      | Color |     |     |  |
|                                |                 |                                                               |                 |                    | Italic | Underline | Bold | R     | G   | B   |  |
| Sondeo_TEM_Adquis_Anot         | ID_TEMAdquis    | SVTEM205                                                      | Times New Roman | 7,00               |        |           | X    | 52    | 52  | 52  |  |
| Sondeo_TEM_Proces_Anot         | ID_TEMPoces     | RZTEM205                                                      | Times New Roman | 7,00               |        |           | X    | 52    | 52  | 52  |  |
| Proyecto_Geoelectrica_Anot     | ID_Poligono     | Área Geoelectr <span style="color: #800080;">ica</span> Paipa | Times New Roman | 7,00               |        |           | X    | 132   | 0   | 168 |  |
| Diseno_SEV_Anot                | ID_DisSEV       | SDSEV010                                                      | Times New Roman | 7,00               |        |           | X    | 0     | 20  | 40  |  |
| Sondeo_Electrico_Vertical_Anot | ID_SEV          | AZSEV070                                                      | Times New Roman | 7,00               |        |           | X    | 0     | 0   | 0   |  |
| Proyecto_SST_Anot              | ID_PolSST       | Volcán Cerro Mach <span style="color: #8B0000;">ín</span>     | Times New Roman | 7,00               |        |           | X    | 168   | 0   | 0   |  |
| Diseno_SST_Anot                | ID_DisSST       | NBLSST031                                                     | Times New Roman | 7,00               |        |           | X    | 0     | 112 | 255 |  |
| Sondeo_Superficial_Temp_Anot   | ID_SST          | SDSST089                                                      | Times New Roman | 7,00               |        |           | X    | 255   | 0   | 0   |  |
| Manantial_Termal_Anot          | ID_MANANTIAL    | Pozo Azul                                                     | Times New Roman | 7,00               |        |           | X    | 0     | 0   | 0   |  |
| Fumarola_Anot                  | ID_FUMAROLA     | Besolima                                                      | Times New Roman | 7,00               |        |           | X    | 0     | 0   | 0   |  |
| Estacion_GasDifuso_Anot        | ID_EstGasDifuso | AZGD130                                                       | Times New Roman | 7,00               |        |           | X    | 78    | 78  | 78  |  |
| Estacion_Radon_Anot            | ID_EstRadon     | MCRN055                                                       | Times New Roman | 7,00               |        |           | X    | 78    | 78  | 78  |  |



# 11

## Salida gráfica







El diseño del formato de salida gráfica para mapas a escala 1:25 000 se basó en la plantilla del estándar de geología del SGC para mapas a la misma escala, del cual se adoptan una serie de componentes esenciales para la representación de los elementos de apoyo. La adopción de este valor de escala se relaciona directamente con la escala de trabajo definida para el levantamiento de información geotérmica en áreas de exploración.

La plantilla de salida gráfica se divide en catorce espacios de trabajo, que varían según sea la temática a representar. Debido a las múltiples disciplinas y métodos incluidos en la investigación geotérmica, se hace necesario el diseño de una plantilla que contenga los elementos más representativos de las especialidades geológicas incluidas. De manera general los elementos de la plantilla se dividen en mapa (geológico, geofísico o geoquímico), corte geológico o información auxiliar, leyenda geológica con eda-

des o mapas auxiliares, índice de hojas adyacentes, mapa de localización, la tabla cronoestratigráfica internacional (Cohen *et al.*, 2013) y como opcional para las áreas de exploración ubicadas en zonas volcánicas, una propuesta de Isópacas.

Los dominios de trabajo relacionados con los elementos de apoyo que se incluyen en la plantilla son descripción, rótulo, convenciones, encabezado y fotografías (opcional). Dentro de los elementos de apoyo se ubican los componentes técnicos para denotar manantiales, geoquímica de roca total, geoquímica de fluidos, y tablas y diagramas de apoyo. En la tabla 10 se muestran las descripciones para cada elemento en la plantilla y en la figura 16 se observa la ubicación de cada uno de los catorce componentes dentro de la plantilla definida. En cada una de las secciones se explicará la adaptación del elemento según la temática de representación que corresponda.

**Tabla 10.** Descripción de cada elemento en la plantilla de la salida gráfica.

| Elemento |                                                                                        | Definición                                            |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 1        | Mapa                                                                                   |                                                       |
| 2        | Encabezado                                                                             |                                                       |
| 3        | Tabla Cronoestratigráfica Internacional                                                |                                                       |
| 4        | Edad                                                                                   | Mapas auxiliares (Geofísica y geoquímica)             |
| 5        | Leyenda geológica (descripción de unidades geológicas)                                 |                                                       |
| 6        | Corte geológico                                                                        | Diagramas, tablas o gráficas (geofísica y geoquímica) |
| 7        | Diagramas, tablas o gráficas (Geología: geoquímica de la roca, geofísica y geoquímica) |                                                       |
| 8        | Diagramas, tablas o gráficas (geología, geoquímica de fluidos, geofísica y geoquímica) |                                                       |
| 9        | Convenciones geológicas y cartográficas                                                |                                                       |
| 10       | Listado de manifestaciones hidrotermales (manantiales termales, fumarolas)             |                                                       |
| 11       | Índice de hojas adyacentes                                                             |                                                       |
| 12       | Mapa de localización y sistema de referencia                                           |                                                       |
| 13       | Rótulo                                                                                 |                                                       |
| 14       | Fotografías                                                                            | Descripción geológica diagramas                       |



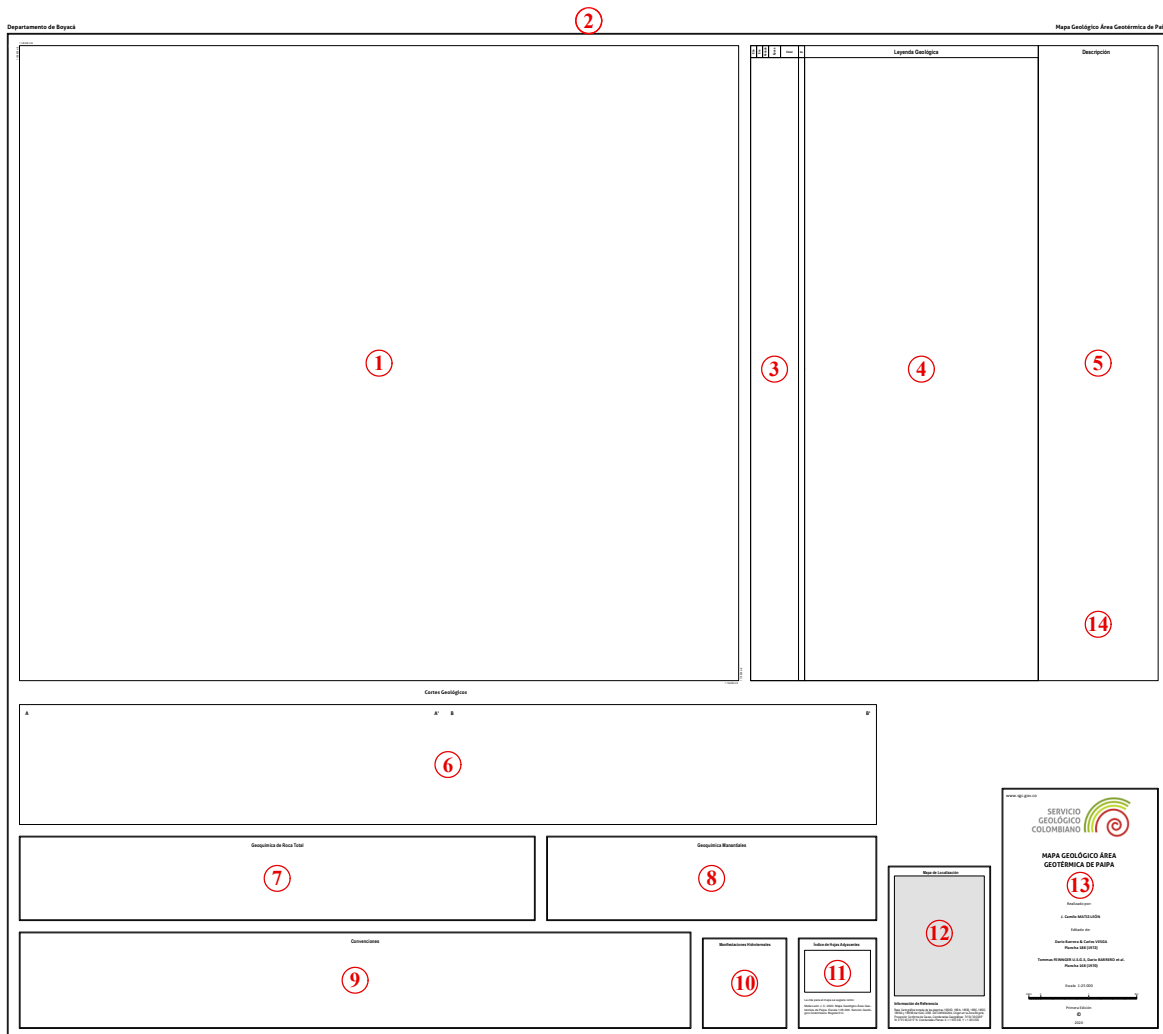


Figura 16. Elementos en la plantilla de la salida gráfica

### 11.1. Recomendaciones generales

**Tramados:** estos deben ser aplicados con moderación y solamente cuando sea necesario, ya que el uso excesivo afecta la representación y claridad de los elementos del mapa. Existe flexibilidad en el uso de los tramados; algunas son tradicionales y exclusivamente usadas para ciertos tipos de rocas.

El color de la trama se debe elegir de tal forma que tenga contraste con el color de fondo de la unidad. No se recomienda que los tramados sean de color negro ya que son menos efectivos que los de los otros colo-

res, debido a que, por lo general, ocultan el mapa base o interfieren con la información temática.

**Colores para otros elementos del mapa:** los elementos tipo línea y punto son representados con colores. Se recomienda el color negro, ya que permite diferenciar por grado de importancia la información plasmada y exaltar los detalles que requieran ser visualizados con mayor facilidad. Cuando sea necesario, se recomienda ajustar el color para el objeto en particular, de acuerdo con la categoría gráfica que se defina y teniendo en cuenta que el color negro representa la máxima jerarquía de los objetos presentados.

### 11.2. Cartografía base

Para las capas de la cartografía base se seleccionaron los símbolos de acuerdo al catálogo de objetos y símbolos del IGAC, sin embargo, estas capas se representan en escalas de color azul y gris, así mismo se sugiere ajustar los tamaños de representación de tal forma, que la visualización en su conjunto sea lo más clara posible y resalte la información temática.

Por lo anterior, es importante mencionar que, para una mejor visualización de las unidades geológicas, el color azul de las superficies de agua puede variar de un tono más oscuro o más claro dependiendo del color de dichas unidades.

Color de los tramados: los tramados no deben tener color de fondo ya que por lo general cuentan con un fondo blanco y esto le puede quitar visibilidad al color de la unidad que se encuentre ubicada debajo de un cuerpo de agua o administrativos tipo polígono.

#### **Modelo Digital de Elevación (DEM por sus siglas en inglés)**

Para construir un mapa base con el relieve, se sugiere usar las recomendaciones del *Manual de estilo del Servicio Geológico Colombiano* (2021) donde se describe que para el uso del DEM de 30 m de resolución de la Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) de la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA). La obtención de las imágenes puede realizarse con la herramienta Hillshade del software ArcMap mediante procesamiento de imágenes.

La construcción de la imagen en relieve, sombreada con características geomorfológicas bien definidas se realiza mediante la producción de dos imágenes, con un ángulo de altitud solar de 45°, diferenciadas por el azimut: la primera con la sombra generada por un ángulo de azimut solar de 315° y la segunda por un ángulo de azimut solar de 45°. A esta segunda imagen se le asigna una transparencia del 50% y se superpone a la primera imagen generada. Esta imagen puede exportarse en formato PNG a 300 DPI y ser usada en el software de construcción de mapas que esté utilizando.

### 11.3. Mapa geológico, geofísico y geoquímico

Es el elemento de representación más relevante en la salida gráfica. Contiene la información de las unidades geológicas, estructuras y muestras asociadas al área geotérmica en estudio. En función de la forma del área geotérmica a trabajar, puede variar el tamaño del mapa final y su escala de representación. A su vez, la temática o método de representación, incluirán una serie de apoyos al mapa principal. Para el mapa geológico que se situó en un área volcánica, es opcional incluir el mapa auxiliar de las isópacas del volcán considerado en el estudio de exploración. En la figura 17 se observa el ejemplo de mapa geológico para el área geotérmica de San Diego, que conserva el espacio de los perfiles geológicos (6), la edad (3), la leyenda geológica (4) y su descripción (5).

Como elementos de apoyo se insertan los diagramas de la geoquímica de rocas (7), la geoquímica de fluidos (8) y fotografías (14). La tabla de manifestaciones hidrotermales (10) del área de trabajo se convierte en un componente sobresaliente para los mapas geológicos y geofísicos, ya que son un referente geográfico y técnico de apoyo al tema central de representación. La adecuación del mapa central para las temáticas geofísicas y geoquímicas, se centra en el acompañamiento de mapas auxiliares para que la salida gráfica entregue mayor información al usuario. Generalmente los objetos más representativos en geofísica y geoquímica corresponden con anomalías representadas por medio de objetos tipo raster, que hace necesario el despliegue de esquemas clasificados por colores para el entendimiento de la variable física o química. En la figura 18 se muestra un ejemplo esquemático de salida gráfica para este tipo de información.





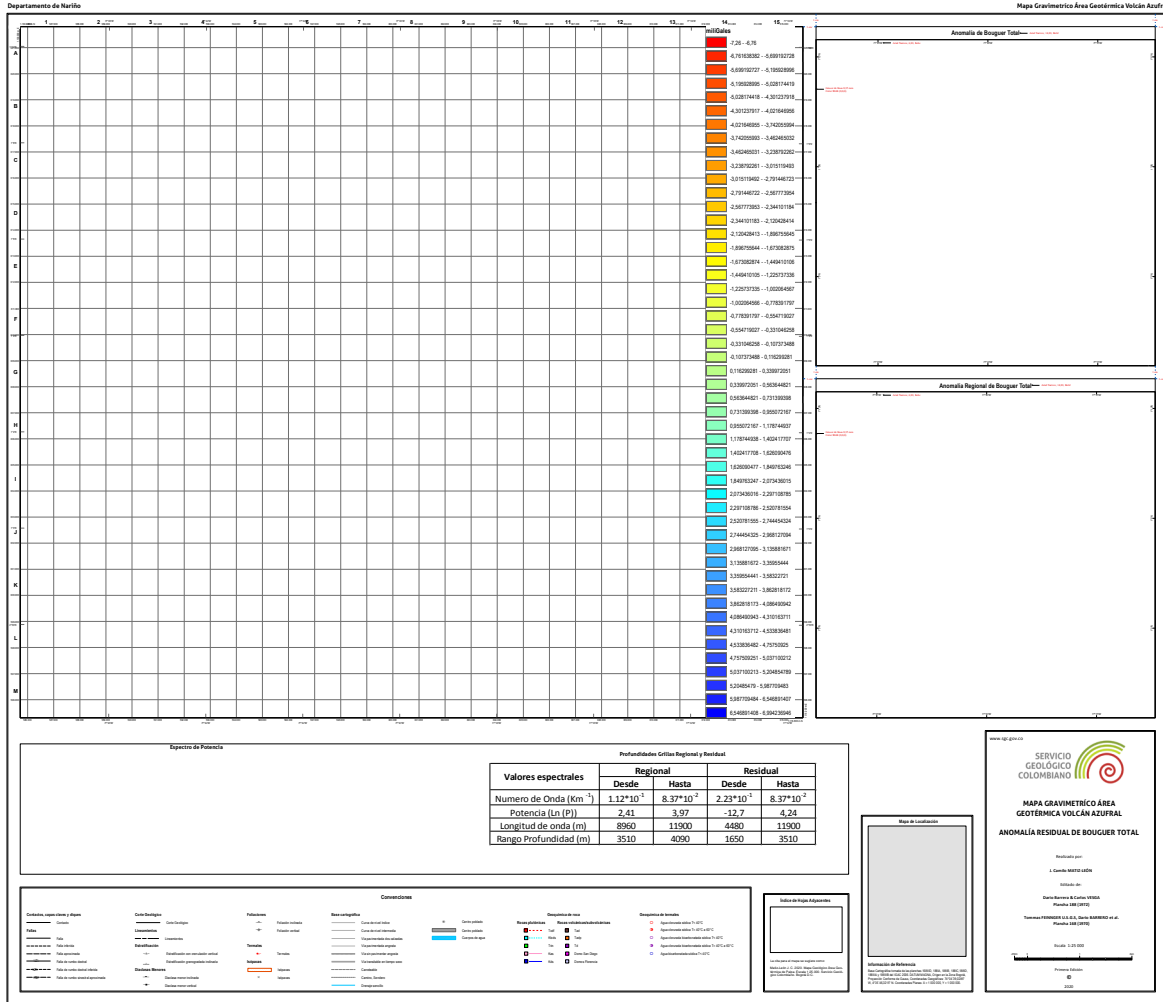
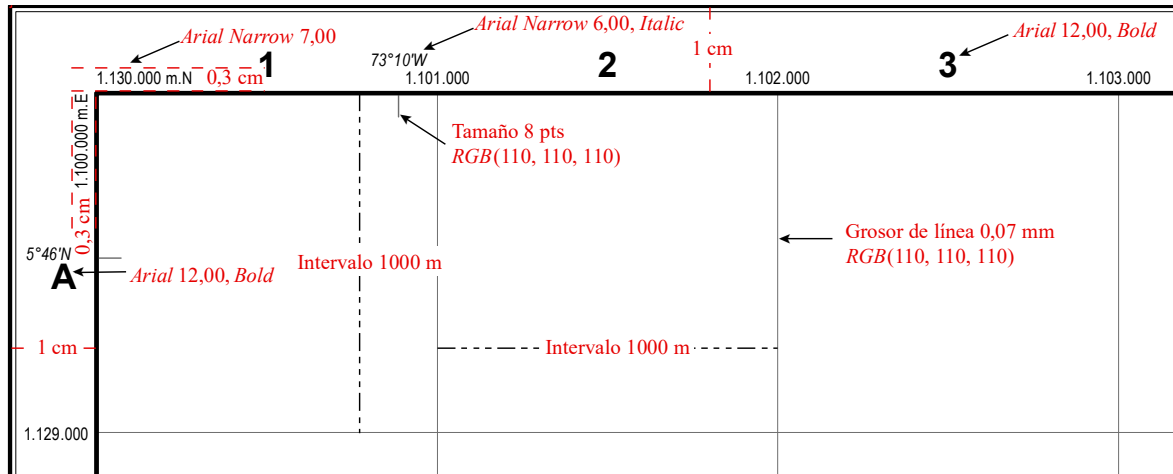


Figura 18. Formato de salida gráfica para mapa geofísico (gravimetría) a escala de trabajo 1:25 000

Dentro de las características a tener en cuenta en la elaboración de la salida gráfica, se deben especificar las dimensiones de la cuadrícula o red de coordenadas, las etiquetas, el tamaño, color y posición de las

coordenadas geográficas y proyectadas, las dimensiones en cuanto a los bordes del mapa y el intervalo de generación de las cuadrículas, como se visualiza en la figura 19.



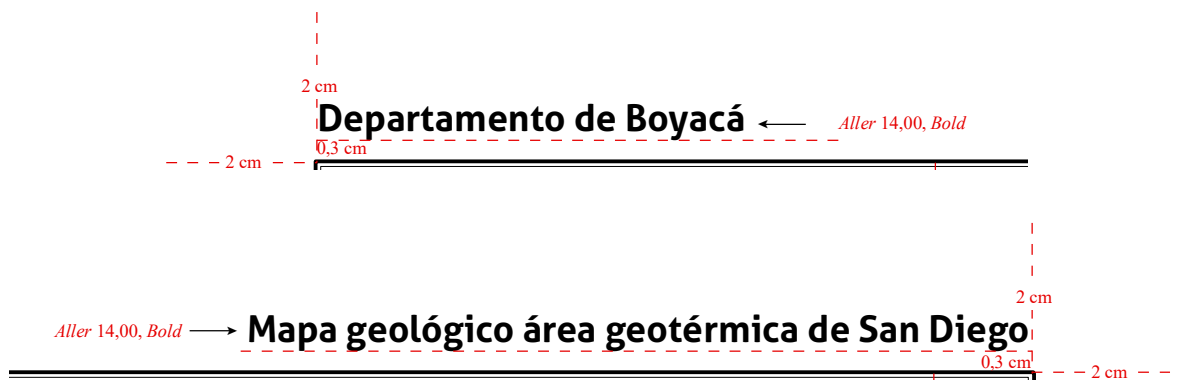


**Figura 19.** Dimensiones del mapa central para los ejes de las coordenadas, los cuadrantes alfanuméricos, los intervalos de las cuadrículas (en el eje X y en el eje Y), color de los ejes de la cuadrícula y el tamaño y tipo de letra de los elementos incluidos

#### 11.4. Títulos del mapa

En el elemento 2 se enmarcan los títulos que acompañan al mapa. Estos definen la temática y la localización geográfica de la salida gráfica para el usuario. El título de la parte superior izquierda está enfocado a la

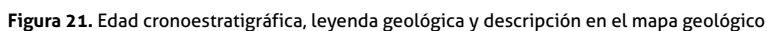
ubicación y expresa el nombre de los departamentos que abarcan el área de trabajo. El título temático se sitúa en la parte superior derecha y hace referencia al tema o método objeto del estudio de exploración. En la figura 20 se muestran las dimensiones, tamaño y tipo de letra que deben contener los títulos del mapa.



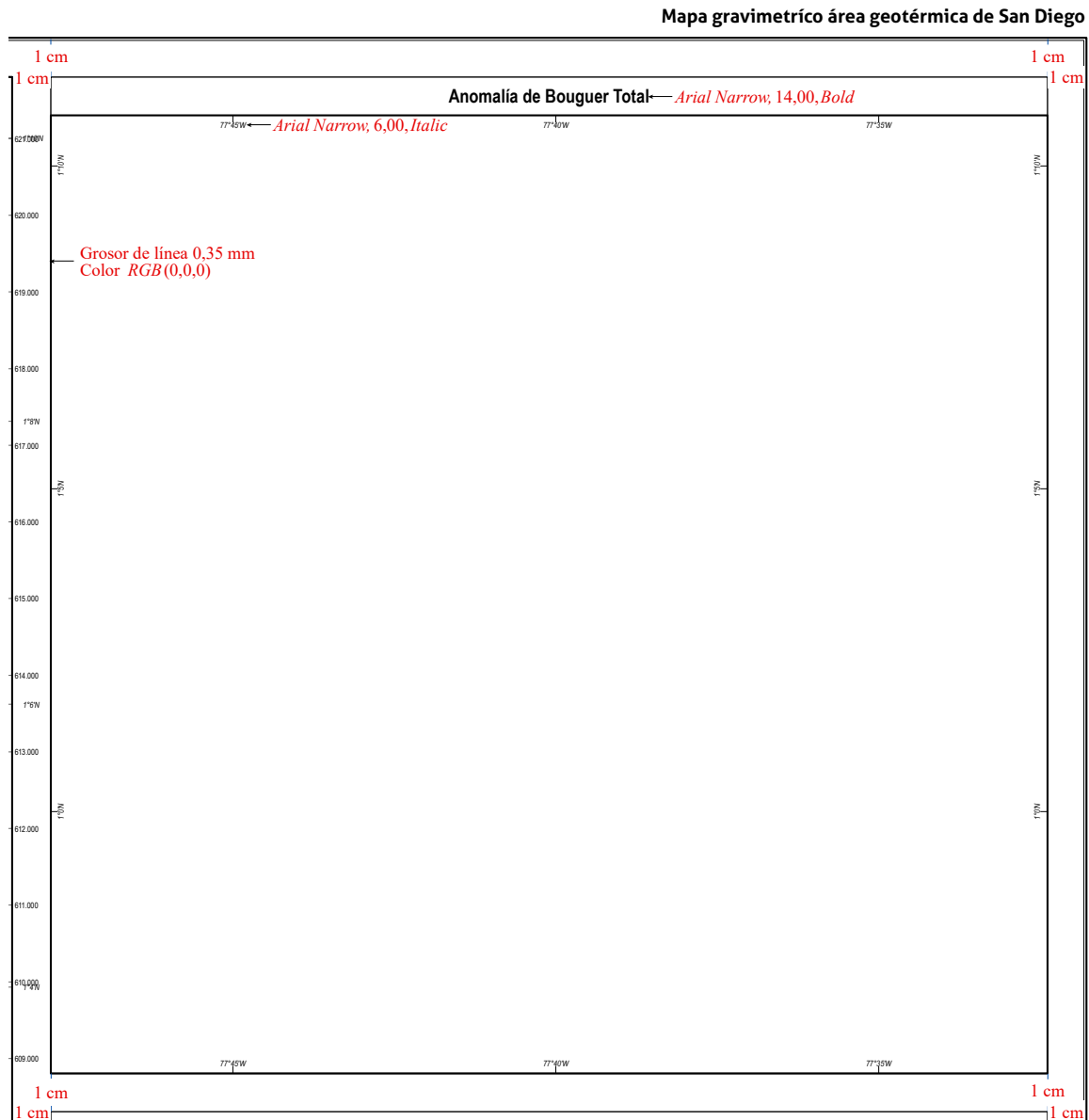
**Figura 20.** Títulos geográfico (arriba) y temático (abajo) del mapa

Para el caso de un mapa geofísico o geoquímico como temática principal, se recomienda la utilización de los campos 3, 4, 5 y 14 como dos mapas auxiliares que soporten el tema principal. La figura 22 muestra la estructura de los mapas auxiliares. En la geofísica de campos potenciales, esto se ve reflejado en la presentación de diversas anomalías de la variable procesada (en gravimetría: anomalía de Bouguer

Al igual que para el mapa central, los objetos acompañantes en los mapas auxiliares de geofísica y geoquímica corresponden con anomalías representadas por medio de objetos tipo raster, que requieren un esquema de colores que caracterice la variable física o química de interés.







**Figura 22.** Área de trabajo para los mapas auxiliares en las temáticas de geofísica y geoquímica

### 11.6. Perfiles geológicos y geofísicos

Los perfiles geológicos y geofísicos se agregan en el apartado 6 de la salida gráfica. En la generación de los perfiles geológicos, ya que los conjuntos de características son vectoriales (unidades geológicas, fallas, lineamientos), es posible estructurar su contenido en grupos de datos que los representen de manera ade-

cuada. Para los perfiles geofísicos, la sección transversal generalmente se exporta desde el software de procesamiento como una imagen que representa la variable física, y se añaden como figuras organizadas, de tal manera que no excedan los límites definidos para este espacio. En la figura 23 se muestra un ejemplo de perfiles geológicos y geofísicos.

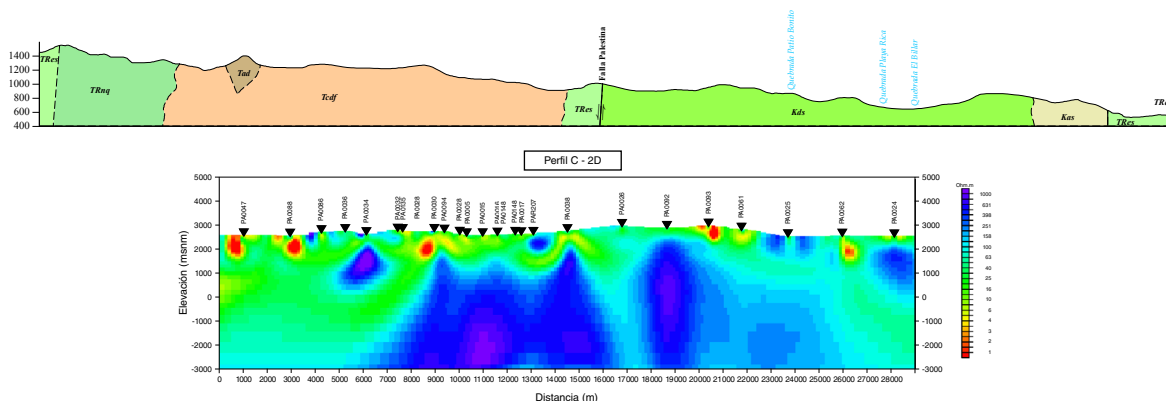


Figura 23. Ejemplos de perfiles geológicos y geofísicos

### 11.7. Geoquímica de roca total y geoquímica de fluidos

Los diagramas, gráficos y tablas de apoyo al mapa geológico relacionados con la química de la roca (7) y la geoquímica las manifestaciones hidrotermales (8) se muestran en la figura 24.

El usuario es libre de utilizar los espacios para adaptar la información respetando el tamaño y tipo de letra asignado a los títulos y las dimensiones entre gráficos. Cuando el mapa haga referencia a las temáticas de geoquímica y geofísica, se pueden combinar los espacios 6, 7 y 8 para adecuar gráficos, tablas y otro tipo de información relevante y relacionada con el contenido del mapa central.

### 11.8. Convenciones

La simbología temática, de apoyo técnico y del mapa base se desglosan en esta sección (9). Todos los objetos a representar dentro del mapa central y los mapas auxiliares (según aplique) deben estar incluidos dentro de las convenciones. La separación de los símbolos puede darse por temas o grupos, según corresponda (geología estructural, base cartográfica, entre otros). En la figura 25 se muestran dimensiones, espaciamiento de márgenes y entre símbolos, con su descripción para la sección de convecciones y un ejemplo con elementos de diversas temáticas.

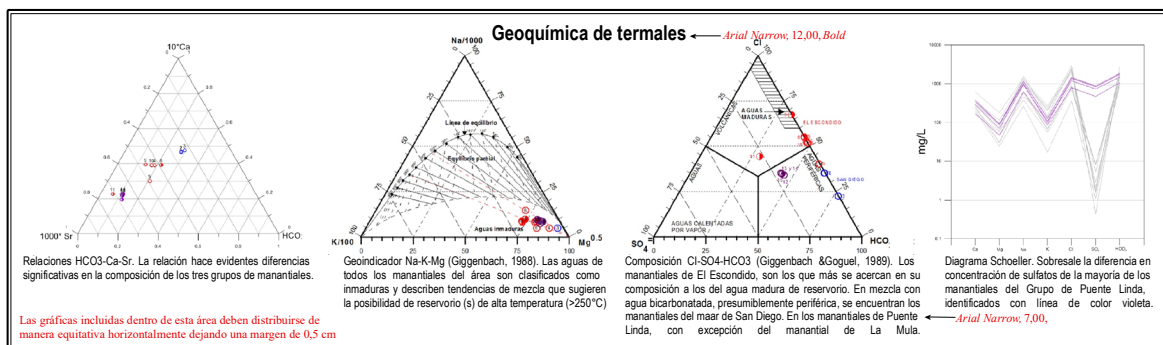


Figura 24. Diagramas, gráficos y tablas de apoyo



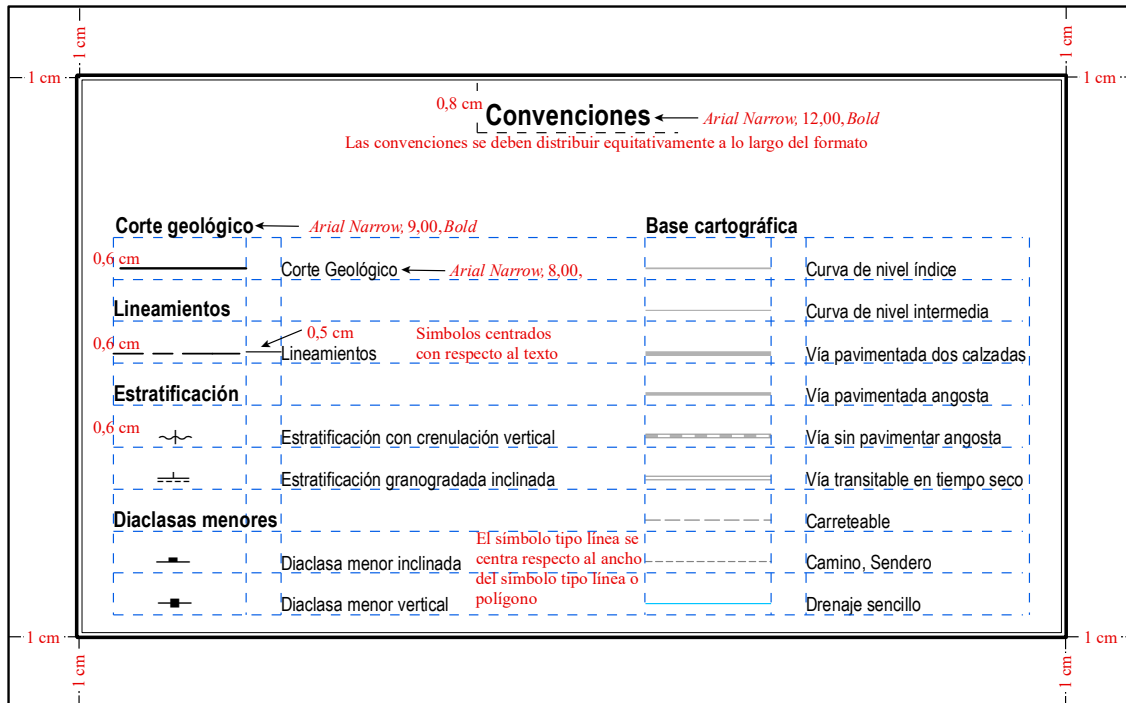


Figura 25. Esquematización de las convenciones para mapas geológicos, geofísicos y geoquímicos

### 11.9. Tabla manifestaciones hidrotermales

La tabla con el listado de manifestaciones hidrotermales (elemento 10) localizadas en el área geotérmica es un componente relevante para el apoyo de la temática, y se sitúa en la sección inferior del mapa. El listado debe coincidir con el número de manifestaciones representadas de manera geográfica con su respectivo símbolo asociado. La figura 26 especifica las dimensiones, tipo y tamaño de letra a tener en cuenta para la inclusión de la tabla.

### 11.10. Índice de hojas adyacentes

El índice de hojas adyacentes (elemento 11) se emplaza en la parte inferior del mapa, junto a los elementos que muestran la información de localización de la salida gráfica. Este índice contiene las planchas topográficas escala 1:25 000 con nomenclatura IGAC y el polígono que delimita el área de trabajo, superpuesto sobre las planchas que abarcan la zona de estudio. A su vez, en la figura 27 se subrayan las dimensiones que debe tener este elemento de la salida gráfica.

**Manifestaciones hidrotermales** ← *Arial Narrow; 10,00, Bold*

| Consecutivo                    | ID           | Nombre manantial   | T(°C) |
|--------------------------------|--------------|--------------------|-------|
| <b>Grupo Maar de San Diego</b> |              |                    |       |
| 1                              | 168-III-D-01 | La Calera I        | 32,6  |
| 2                              | 168-III-D-02 | La Calera II       | 32,5  |
| 3                              | 188-I-B-01   | Laguna San Diego   | 30,1  |
| <b>Grupo El Escondido</b>      |              |                    |       |
| 4                              | 188-I-D-01   | El Recreo          | 31,7  |
| 5                              | 188-I-D-02   | San Antonio        | 30,1  |
| 6                              | 188-I-C-01   | Geiser I           | 33    |
| 7                              | 188-I-C-02   | Geiser II          | 39    |
| 8                              | 188-I-C-03   | Geiser III         | 41,1  |
| 9                              | 188-I-C-04   | Geiser IV          | 42    |
| <b>Grupo El Escondido</b>      |              |                    |       |
| 10                             | 188-I-C-10   | La Mula            | 37,9  |
| 11                             | 188-I-C-05   | Espíritu Santo I   | 43,6  |
| 12                             | 188-I-C-06   | Espíritu Santo II  | 33,6  |
| 13                             | 188-I-C-07   | Espíritu Santo III | 44,4  |
| 14                             | 188-I-C-08   | Espíritu Santo IV  | 43,1  |
| 15                             | 188-I-C-09   | Espíritu Santo V   | 38,4  |

Figura 26. Ejemplo de las manifestaciones hidrotermales localizadas en el área geotérmica de San Diego

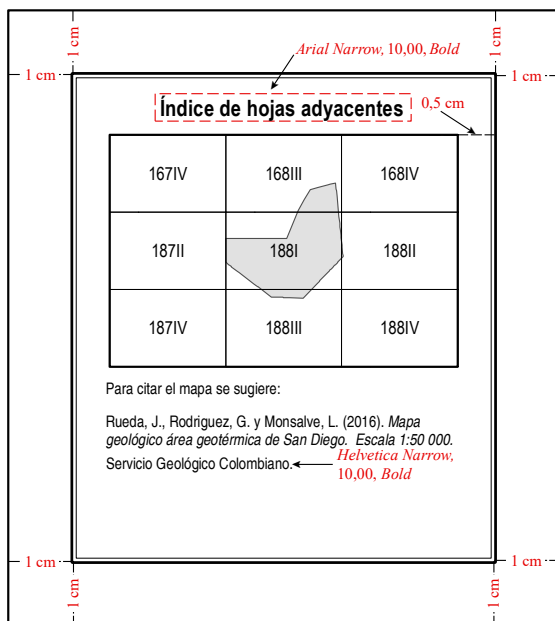


Figura 27. Esquema de índice de hojas adyacentes

### 11.11. Mapa de localización

El espacio para el mapa de localización (elemento 12), sugiere las planchas 1:25 000 que ocupa la zona de estudio (polígono demarcado) sobre los departamentos. De manera gráfica brinda información de la ubicación del área de trabajo dentro del territorio colombiano, indicando los ejes de los orígenes del sistema de referencia utilizado. Descriptivamente se desagrega la información de referencia de la base cartográfica, el *datum*, el origen con sus respectivas coordenadas geográficas y proyectadas, y el sistema de proyección geográfica. En la figura 28 se observan las dimensiones que debe tener este elemento en el mapa.

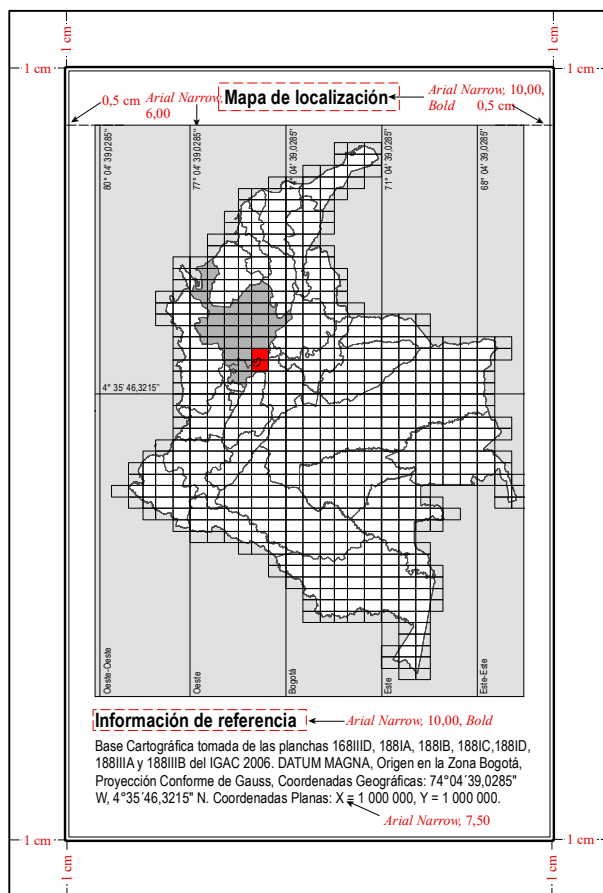


Figura 28. Esquema de mapa de localización



### 11.12. Rótulo

El rótulo (elemento 13) muestra la información del logo del SGC, el título del mapa (debe coincidir con el plasmado en la parte superior derecha del encabezado), los autores, la afiliación institucional (indicando

dirección y grupo de trabajo), las fuentes cartográficas originales (si aplica), la escala gráfica y numérica, el símbolo de derechos de autor y el año de elaboración. En la figura 29 se muestra la configuración (dimensiones, márgenes, tipo y tamaño de letra) del rótulo para la salida gráfica.

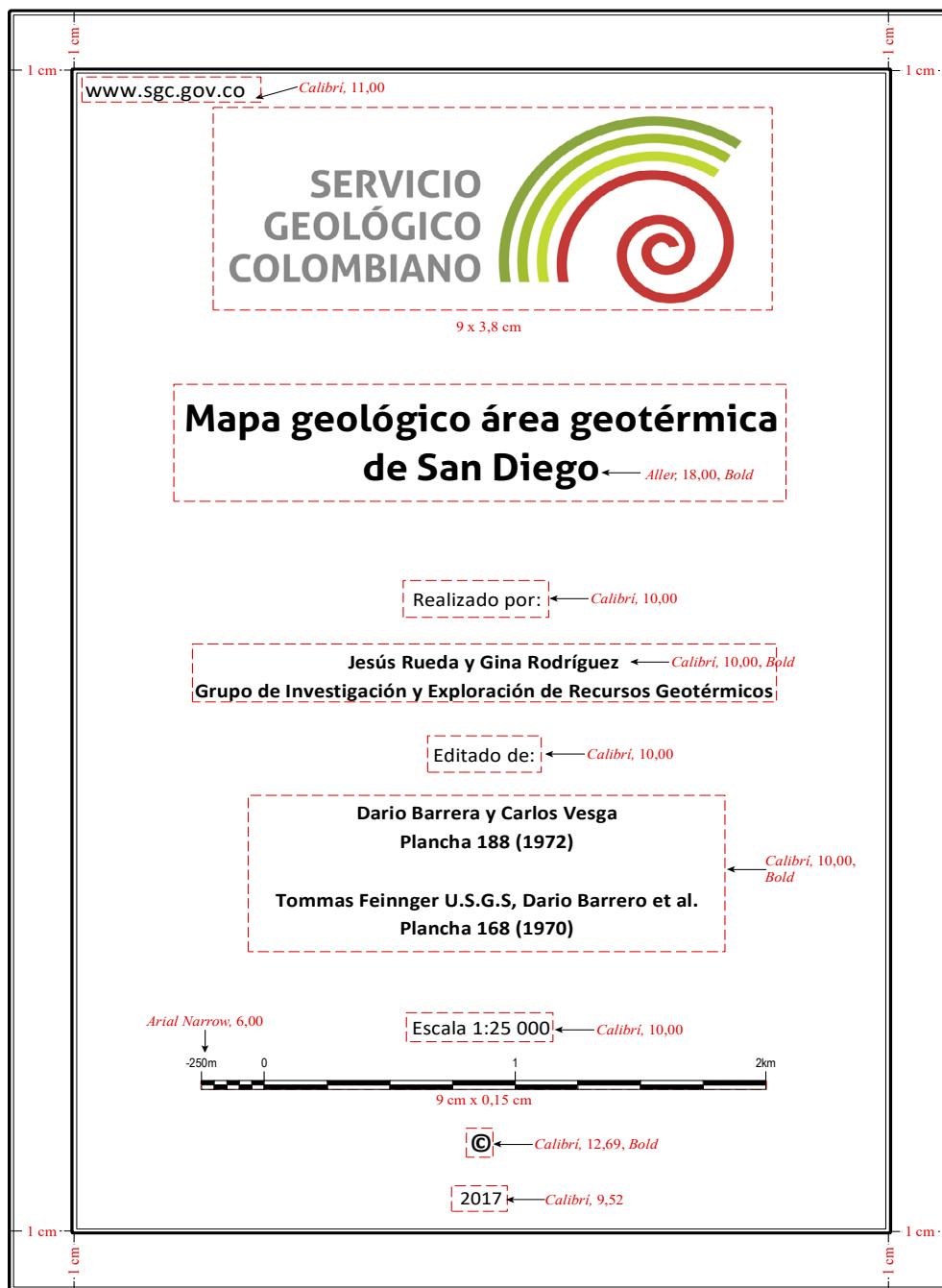


Figura 29. Especificaciones del rótulo para los mapas geológicos, geofísicos y geoquímicos de áreas geotérmicas

### 11.13. Fotografías

Este espacio de trabajo es opcional (elemento 14) y puede utilizarse en las salidas gráficas geofísicas y geoquímicas para ajustar los mapas auxiliares (como se mencionó en el subcapítulo 11.3). En los mapas

geológicos se localiza en la parte inferior de la descripción geológica, y puede relacionarse con temas de interés que complementen el área de trabajo. La figura 30 muestra un ejemplo de fotografías incluidas en la salida gráfica.



**Figura 30.** Ejemplo de fotografías incluidas como apoyo en la salida gráfica



# Agradecimientos

Los autores agradecen a la Dirección de Geociencias Básicas y a la Dirección de Gestión de Información del SGC por permitir la elaboración de este estándar. Al director de Geociencias Básicas, el doctor Mario Cuellar, por la disposición para la financiación de este estándar mediante el Proyecto de Investigación Geotérmica de Colombia – 1001176 y a Claudia Alfaro por su concepción del Subsistema de Información Geotérmica (SIGT°), que evolucionó para contribuir y transformarse en el estándar de información para toda la comunidad científica, académica y la industria del desarrollo geotérmico en el país.

A Yaneth Montaña por las versiones preliminares del estándar y el ánimo para aportar. A Jenny Colorado por los aportes al componente de geofísica. A los integrantes del Grupo de Sistema de Información Geocientífica que contribuyeron para el desarrollo de este trabajo, conformado por Lucía Mahecha, Gustavo Gómez, Cristian Hernández, Jaime Moreno y Víctor Parada, por sus observaciones, ajustes y guía con la nueva versión de generación de estándares en el SGC. A Fernando González por su contribución con el geoportal y Diego González por su aporte con los conceptos de almacenamiento de la información raster.



Muestreo de gases libres y disueltos  
en el manantial termal de Pozo Azul.  
Sector ITP, Paipa, Boyacá.  
Autor: Jaison Malo Lázaro.



# Referencias

- Australian Geothermal Reporting Code Committee (AGRCC). (2010). *The Geothermal Reporting Code. Second Edition*.
- Aldana, R. M. (2008). Los estándares: una necesidad en la producción y manejo de la información geográfica básica. *Revista de Topografía AZIMUT*, 2, 25-36.
- Alfaro, C. M., Rueda Gutiérrez, J. B., Casallas, Y. P., Rodríguez, G. Z. y Malo, J. E. (2020). *Estimación preliminar del potencial geotérmico de Colombia*. Servicio Geológico Colombiano.
- Alfaro-Valero, C. M., Alvarado, I., Quintero, W. y Hamza, V. M. (2009). Mapa preliminar de Gradientes Geotérmicos de Colombia. *XII Congreso Colombiano de Geología*.
- Alfaro-Valero, C. M., Alvarado, I. y Manrique, A. (2010). *Actualización del Mapa geotérmico de Colombia Fase 2. Mapa preliminar del flujo de calor terrestre en la cuenca de los Llanos Orientales*.
- Alfaro-Valero, C. M., Alvarado, I. y Manrique, A. (2015). Heat Flow Evaluation at Eastern Llanos Sedimentary Basin, Colombia. *World Geothermal Congress*.
- Alfaro, C., Ortiz, I., Rodríguez, G., Matiz, C., Malo, A., Rodríguez, G. y Gómez, L. (2015). A Web Application Designed to Publish Information of Surface Manifestations of Hydrothermal Systems of Colombia. *Proceedings World Geothermal Congress 2015*. <https://www.geothermal-energy.org/pdf/IGAstandard/WGC/2015/33018.pdf>
- American Psychological Association. (2020). *Publication Manual of the American Psychological Association* (Sixth). <https://apastyle.apa.org/products/publication-manual-7th-edition>
- Boussingault, M., Roulin, F. D. y Acosta, J. (1849). *Viajes científicos a los Andes ecuatoriales ó colección de memorias sobre física, química e historia natural de la Nueva Granada, Ecuador y Venezuela*. Librería Castellana.
- Bureau of Mineral Resources Geology and Geophysics. (1989). *Symbols used on geological maps*.
- Carvajal, J. H. (2012). *Propuesta de estandarización de la cartografía geomorfológica en Colombia*. Servicio Geológico Colombiano. <https://doi.org/10.32685/9789589952825>
- CHEC y ENEL. (1968). *Proyecto de investigación geotérmica en la región del macizo volcánico del Ruiz*.
- CHEC, ICEL, Contecol y Geotérmica Italiana. (1983). *Investigación Geotérmica. Macizo volcánico del Ruiz*.
- Cohen, K. M., Finney, S. C., Gibbard, P. L. y Fan, J.-X. (2013). *The ICS International Chronostratigraphic Chart*. (Issue 36, pp. 199-204).
- CONPES. (2009). *Consolidación de la política nacional de información geográfica y la infraestructura colombiana de datos espaciales (ICDE) (Documento No. 3585)*.
- Escobar Wolf, R., Matías Gómez, R. O. y Rose, W. (2010). *Geologic Map of Santiaguito Dome Complex, Guatemala*. The Geological Society of America. <https://doi.org/10.1130/2010.DMCH008>
- ESRI. (2021). *La topología en ArcGIS*. <https://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.3/manage-data/topologies/topology-in-arcgis.htm>
- Giles, J. (2009). A Practitioner's Guide to Managing Geoscience Information. En D. Soller (ed.), *Digital Mapping Techniques '09* (pp. 15-20). USGS.
- Gómez Tapias, J. y Montaña Barrera, Y. (2016). *Estándar cartográfico para mapas geológicos escalas 1M, 500K, 100K, 50K, 25K y 10K*.
- Geothermal Technologies Office. (2014). *Geothermal Data Assets. Supporting Advancement of Geothermal by Populating the National Geothermal Data System. Version 2.0*.
- Haugerud, R. y Soller, D. (2018). *GeMS (Geologic Map Schema)—a standard format for digital publication of geologic maps*. U.S. Geological Survey National



- Cooperative Geologic Mapping Program. <https://doi.org/10.3133/tm11B10>
- Hiriart, G. (2011). *Evaluación de la energía geotérmica en México*. Comisión Reguladora de Energía de México.
- Hussien, B. (2007). *Standards for regional geologic mapping: Procedures and guidelines for work processes (Part I), Content and digital attributes for products (Part II)*. Geological Survey of Ethiopia.
- ICDE. (2016). *Guía de catalogación de objetos geográficos*.
- Icontec. (2010a). NTC 5043:2010 Norma Técnica Colombiana – Información geográfica. *Conceptos básicos de la calidad de los datos geográficos*. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación.
- Icontec. (2010b). NTC 5661:2010. Norma Técnica Colombiana - Metodología para la catalogación de objetos geográficos. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación.
- Icontec. (2010c). NTC 5662:2010 Norma Técnica Colombiana – Información geográfica. *Especificaciones técnicas de productos geográficos*. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación.
- Icontec. (2011). NTC 4611:2011 Norma Técnica Colombiana – Información geográfica. *Metadato Geográfico. Segunda actualización*. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación.
- Icontec. (2021). 028 Normalización de Información Geográfica. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. <https://tienda.icontec.org/comites/028-normalizacion-de-la-informacion-geografica.html>
- ISO. (2016). ISO 19110:2016, *Geographic Information – Methodology*. International Organization for Standardization.
- Kipng'ok, J. y Kanda, I. (2012). *Introduction to Geochemical Mapping*. Short Course VIII on Exploration for Geothermal Resources.
- Mahecha, M. L. (2019). *Guía para la catalogación de objetos y símbolos geográficos del SGC* (informe interno). Servicio Geológico Colombiano.
- Matiz-León, J. C. (2013). *Análisis y Diseño del Modelo Lógico y Conceptual del Subsistema de Información Geotérmica*. Servicio Geológico Colombiano.
- Matiz León, J. C., Alfaro Valero, C. y Galán, B. (2015). Geothermal Information System – GIST° as support for exploration of geothermal resources in Colombia. *Proceedings of the World Geothermal Congress 2015*. Melbourne, Australia.
- Matiz-León J.C. (2021). Cartographic Standard for Geothermal Information of the Colombian Geological Survey. *Proceedings of the World Geothermal Congress 2020+1*. Reykjavik, Iceland.
- Mawer, C. H. (2002). *Cartographic standard geological symbol index*. British Geological Survey.
- Monsalve, M. L., Rodríguez, G., Mendez, R. y Bernal, N. (1998). Geology of the Well Nereidas 1 Nevado del Ruiz Volcano, Colombia. *Transactions. Geothermal Resources Council Annual Meeting*, Vol. 2, pp. 263-267.
- Navia, A. y Barriga, A. (1929). *Informe sobre las aguas termomedicinales de Paipa, Colombia*. Gobernación de Boyacá.
- Organización Latinoamericana de Energía (Olade), Incel, ICEL y Aquater. (1987). *Proyecto Geotérmico Binacional Tufiño – Chiles – Cerro Negro. Anexo B: Geoquímica*.
- Organización Latinoamericana de Energía (Olade), ICEL y Geotérmica Italiana. (1982). *Estudio de Reconocimiento de los Recursos Geotérmicos de la República de Colombia*.
- Puig, C., Serra, L., Marzan, I., Fernandez, M. y Berastegui, X. (2013). *El Atlas de geotermia de Catalunya: Un instrumento en Evolución. Congreso Aspectos Tecnológicos e Hidrogeológicos de la Geotermia*. AIH-GE.
- Servicio Geológico Colombiano. (2013). Resolución No. D-248.
- Servicio Geológico Colombiano. (2014). *Plan estratégico del conocimiento geológico del territorio colombiano 2014-2023: Colección Administración, Gestión y Desarrollo*.
- Society of Exploration Geophysicist. (1991). *Data Interchange Standard*.
- Struckmeier, W. F. y Margat, J. (1995). *Hydrogeological Maps. A Guide and a Standard Legend*.
- UNESCO. (1983). *International Legend for Hydrogeological Maps*.
- USGS. (2006). *FGDC Digital Cartographic Standard for Geologic Map Symbolization*. FGDC Document Number FGDC-STD-013-2006.





# Anexos





# Anexo 1. Catálogo de objetos y símbolos de geotermia

## Introducción (\*)

Este catálogo contiene los objetos, grupos y temas para almacenar y representar los datos del Estándar de información geotérmica del Servicio Geológico Colombiano (SGC)<sup>1</sup>. La información generada en campo y procesada se enmarca en las temáticas principales de geología, geofísica, geoquímica y geotermia, donde es producida, organizada, estructurada, catalogada, codificada, almacenada y representada por el Grupo de Investigación y Exploración de Recursos Geotérmicos, adscrito a la Dirección de Geociencias Básicas. Debido a la transversalidad de las temáticas que impactan la geotermia también se utiliza, compila y procesa información generada por otros grupos de trabajo del SGC y de convenios realizados por con otras entidades de orden nacional e internacional.

## Definiciones, siglas y abreviaturas (\*)

- ☉ **Alteración hidrotermal:** roca expuesta a cambios químicos y físicos debido a su interacción con fluidos hidrotermales dando lugar a una transformación mineralógica donde se generan nuevos minerales.
- ☉ **Campos potenciales:** campo que satisface la ecuación de Laplace, siendo esta ecuación el

equivalente en tres dimensiones de la ley cuadrática inversa de la atracción gravitacional o eléctrica. Ejemplos de campos potenciales: campo del potencial de gravedad y los campos eléctrico, estático y magnético.

- ☉ **Exploración Geotérmica:** elaboración de estudios, procesamientos y modelamientos de datos derivados de la geología, geoquímica y geofísica, con el propósito de definir el tamaño, forma y estructura del área geotérmica, y determinar sus características principales: tipo de fluido, temperatura, composición química y capacidad de producir energía.
- ☉ **Flujo de calor:** cantidad de calor que fluye desde el interior de la Tierra hacia la corteza y la superficie en función de la profundidad, la temperatura y la conductividad térmica.
- ☉ **Gas difuso:** método de medición de concentraciones de gases difusos en suelo tales como: sulfuro de hidrógeno, mercurio, radón, torón, flujos de dióxido de carbono, flujo de sulfuro de hidrógeno y otros gases presentes que se incluyen en el componente geoquímico que aporta al modelo conceptual de las áreas geotérmicas de exploración.
- ☉ **Geoeléctrica:** método de exploración geofísica que mide los valores de resistividad del subsuelo somero en un determinado medio.

<sup>1</sup> Este catálogo de objetos y símbolos corresponde a la versión 2 del perfil adoptado por el SGC de la NTC 5661 e ISO 19117, en su plantilla de Catálogo de objetos y símbolos, código en Resolución F-GGC-AEG-002.

- ☉ **Geotermia:** ciencia que estudia el flujo de calor, gradiente geotérmico y las anomalías de temperatura terrestre para su exploración y posterior explotación hacia un enfoque de generación de energía limpia, renovable y autosostenible.
- ☉ **Gradiente geotérmico:** variación de la temperatura a razón de la profundidad (distancia) del calor contenido en el interior de la Tierra.
- ☉ **Gravimetría:** método o técnica de exploración geofísica para la medición de valores de gravedad relativos presentes en un área determinada para el posterior cálculo de anomalías de gravedad.
- ☉ **Inventario Nacional de Manifestaciones Hidrotermales:** proyecto del Grupo de Investigación y Exploración de Recursos Geotérmicos del SGC, que integra la información de localización y descripción de las manifestaciones hidrotermales presentes en el territorio colombiano, principalmente los manantiales termales y fumarolas, con información de su composición química.
- ☉ **Libro índice:** tabla con los datos tomados en campo en una campaña de geología, enfocada a la cartografía de unidades geológicas y al componente estructural. En el Grupo de Investigación y Exploración de Recursos Geotérmicos se ha implementado el uso del libro índice a las temáticas de geofísica (gravimetría, magnetometría, magnetotelúrica, sondeos superficiales de temperatura), geoquímica (análisis químico de manifestaciones hidrotermales, radón en suelo, gases difusos) y las demás que sean de interés en el levantamiento de datos en campo.
- ☉ **Magnetometría:** técnica o método de exploración geofísico para la medición de valores del campo geomagnético terrestre presentes en un área de interés, utilizados en el cálculo de anomalías magnéticas.
- ☉ **Magnetotelúrica:** técnica de exploración geofísica del campo del electromagnetismo que permite obtener información de las propiedades geoelectricas del subsuelo profundo mediante las fluctuaciones temporales del campo electromagnético natural generadas en la ionosfera.
- ☉ **Potencial geotérmico:** cálculo del trabajo generado por el calor que se expresa en energía (vatios) para caracterizar e identificar el tamaño del recurso aprovechable para la generación de energía eléctrica.
- ☉ **Radón en suelo:** medición del gas radioactivo Radón-222 activo en sistemas geotérmicos, el cual es transportado por arrastre con vapor y gases que viajan hacia la superficie.
- ☉ **SIGT®:** Sistema de Información Geotérmica

### Contenido del catálogo (\*)

El *catálogo de objetos y símbolos de geotermia* contiene datos vectoriales y raster. Estos datos describen las estaciones geofísicas, geoquímicas y las grillas o representaciones mediante imágenes de variables físicas como gravedad, magnetismo terrestre, resistividades y temperaturas en áreas de exploración geotérmica.

La generación de los objetos y símbolos de las temáticas geofísica y geoquímica, que intervienen implícitamente en la exploración geotérmica y desarrollados específicamente para este estándar, fueron tomados como base para la incorporación de los mismos elementos en otros estándares desarrollados en el SGC (i.e. estándar del Banco de información Petrolera – BIP).

(\*): Objeto obligatorio (C): Objeto condicional



## Estándar geográfico para información geotérmica

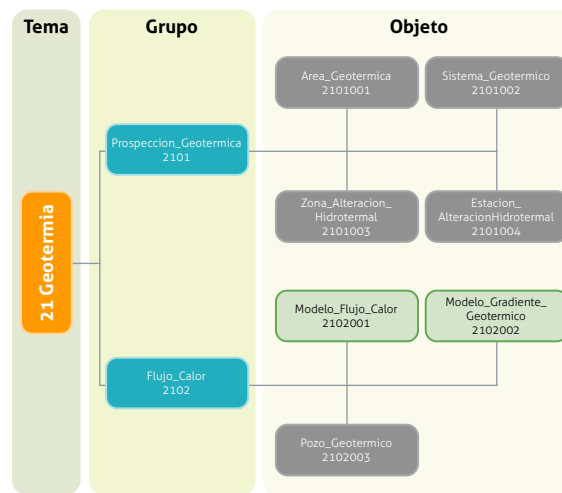


Diagrama para los objetos y grupos del tema Geotermia

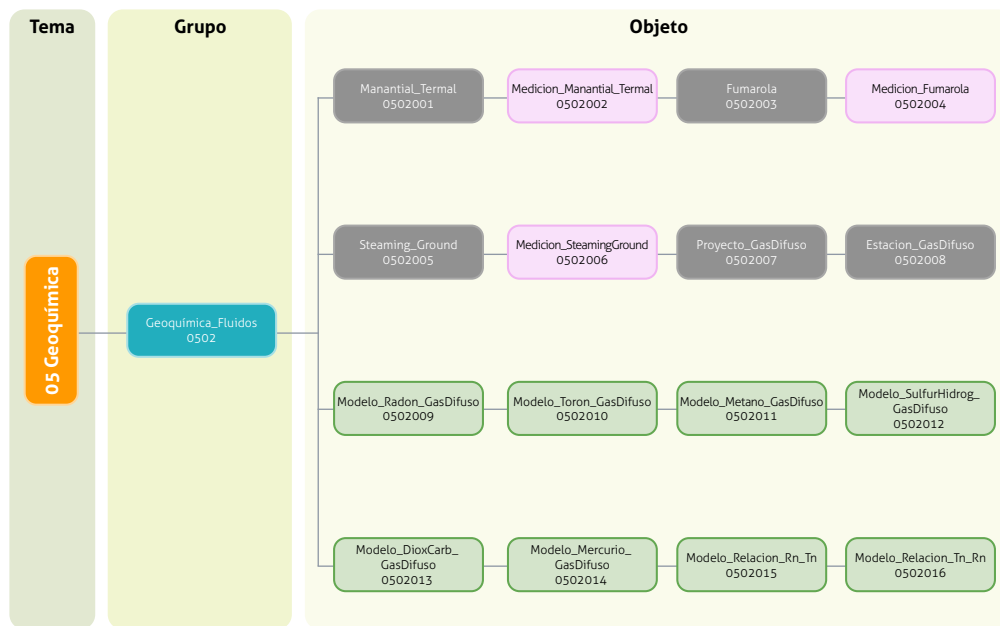


Diagrama para los objetos y grupos del tema Geoquímica

(\*): Objeto obligatorio (C): Objeto condicional

## Estándar geográfico para información geotérmica

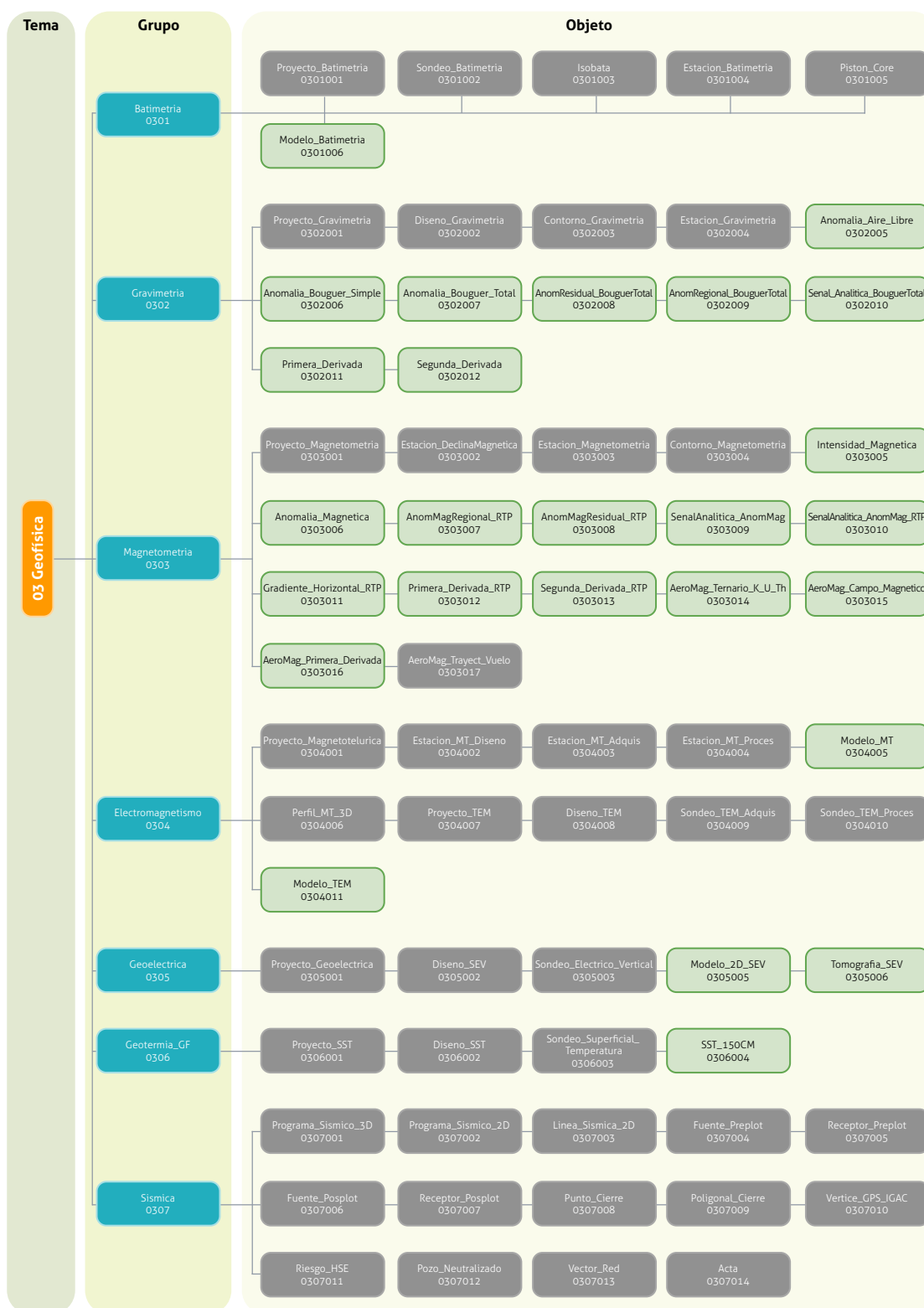


Diagrama para los objetos y grupos del tema Geofísica

(\*) : Objeto obligatorio (C): Objeto condicional



## Estándar geográfico para información geotérmica

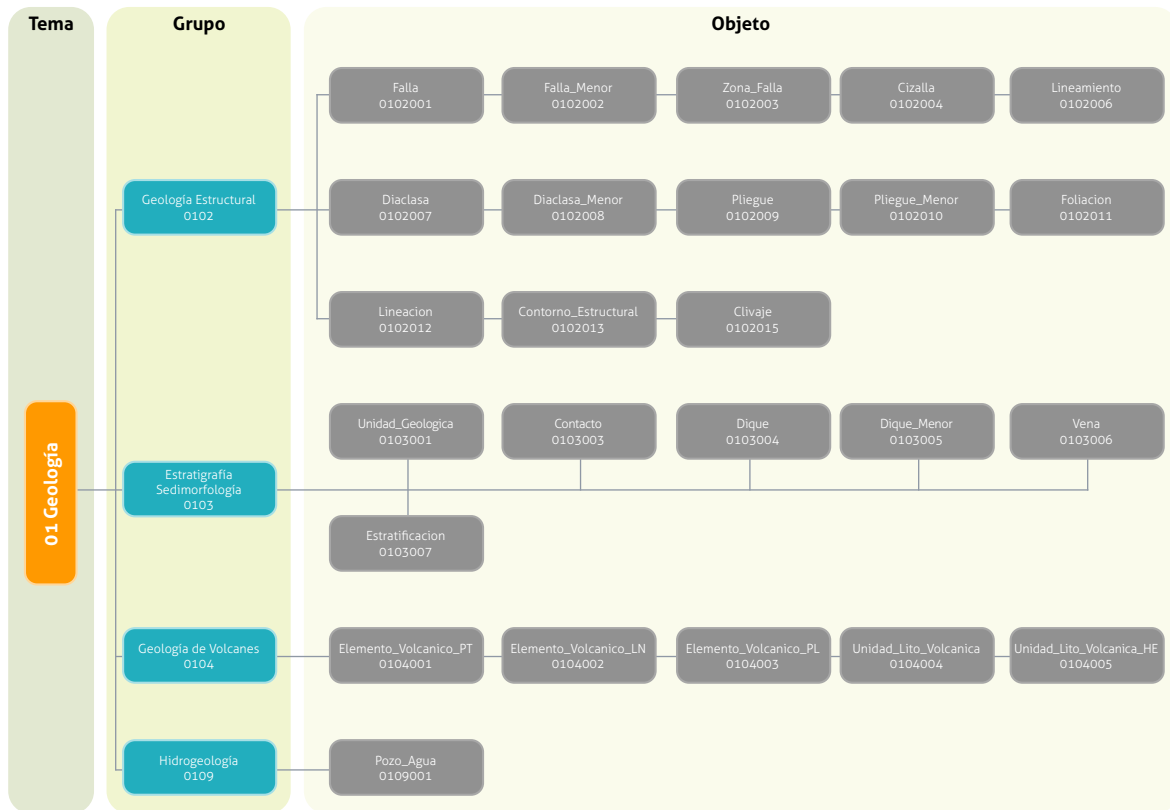


Diagrama para los objetos y grupos del tema Geología

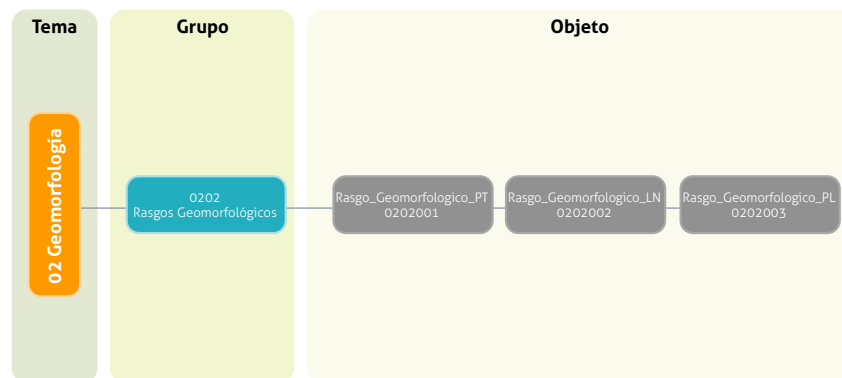


Diagrama para los objetos y grupos del tema Geomorfología

(\*): Objeto obligatorio (C): Objeto condicional

## Estándar geográfico para información geotérmica

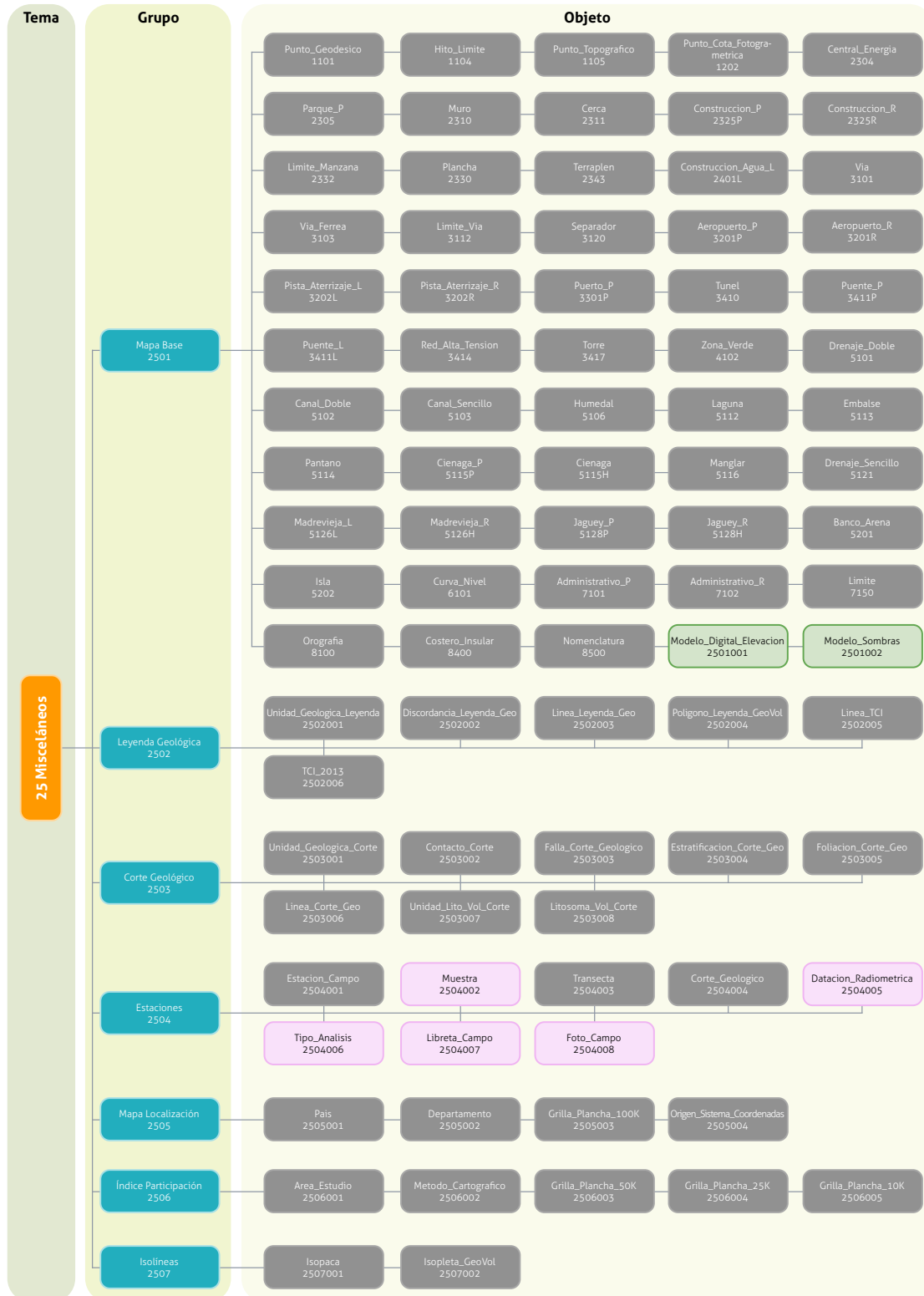


Diagrama para los objetos y grupos del tema Misceláneos

(\*) : Objeto obligatorio (C): Objeto condicional

**Identificación del catálogo (\*)**

|                          |                                                                   |                  |               |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------|---------------|
| Nombre (*)               | Catálogo de objetos y símbolos de geotermia                       |                  |               |
| Alcance (*)              | Información geotérmica generada, utilizada y procesada por el SGC |                  |               |
| Número de la versión (*) | 1.0                                                               |                  |               |
| Fecha de la versión      | Agosto de 2022                                                    |                  |               |
| Tipo de fecha            | Publicación                                                       |                  |               |
| Productor (*)            |                                                                   |                  |               |
| Entidad (*)              | Servicio Geológico Colombiano (SGC)                               | Ciudad (*)       | Bogotá        |
| Cargo (*)                | Grupo de trabajo Exploración de Recursos Geotérmicos              | Departamento (*) | Cundinamarca  |
| Tipo de rol (*)          | Autor                                                             | País (*)         | Colombia      |
| Dirección (*)            | Diagonal 53 n.º 34-53                                             | Teléfono (*)     | (601) 2200263 |
|                          |                                                                   |                  |               |
| Idioma (*)               | Español                                                           |                  |               |
| Código identificador     | 21                                                                |                  |               |

**Tema (\*)**

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)     | Geotermia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Código (*)     | 21                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Definición (*) | La palabra geotermia se deriva del griego <i>geo</i> , que significa tierra, y <i>thermos</i> , calor. Como ciencia se encarga de estudiar el calor contenido en el interior de la Tierra y los fenómenos asociados como el flujo de calor, gradiente geotérmico y las anomalías de temperatura terrestre. Por medio de la exploración geotérmica realizada por etapas, inicialmente a través de estudios geológicos, geofísicos y geoquímicos, y posteriormente por la observación y medición directa del subsuelo a partir de perforaciones a diferentes profundidades. |
| Alias (*)      | Geotermia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Grupos         | Prospeccion_Geotermica, Flujo_Calor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

(\*) : Objeto obligatorio    (C): Objeto condicional



## Estándar geográfico para información geotérmica

**Grupo (\*)**

|                       |                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre (*)</b>     | Prospeccion_Geotermica                                                                                                                                                              |
| <b>Código (*)</b>     | 2101                                                                                                                                                                                |
| <b>Definición (*)</b> | Grupo que contiene los objetos que identifican las áreas y sistemas geotérmicos para la evaluación y exploración de recursos geotérmicos y las alteraciones hidrotermal zonificadas |
| <b>Alias (*)</b>      | Prospección Geotérmica                                                                                                                                                              |
| <b>Objetos (*)</b>    | Area_Geotermica, Sistema_Geotermico, Zona_Alteracion_Hidrotermall, Estacion_AlteracionHidrotermal                                                                                   |

**Objeto (\*)**

|                       |                                                                                                                                                |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre (*)</b>     | Area_Geotermica                                                                                                                                |
| <b>Código (*)</b>     | 2101001                                                                                                                                        |
| <b>Definición (*)</b> | Zona caracterizada por medio de un contexto geológico y estructural favorable para identificar sistemas geotérmicos con potencial exploratorio |
| <b>Alias (*)</b>      | Área Geotérmica                                                                                                                                |
| <b>Subtipos</b>       |                                                                                                                                                |

**Atributos (\*)**

| Nombre (*)               | Alias                         | Código    | Definición                                 | Tipo de dato | Longitud | Unidad de medida | Obligatoriedad (*) | Dominio (C) |
|--------------------------|-------------------------------|-----------|--------------------------------------------|--------------|----------|------------------|--------------------|-------------|
| ID_AreaGeoterm           | Identificador Área Geotérmica | 210100101 | Identificador del área geotérmica          | Text         | 50       |                  | Obligatorio        |             |
| Nombre                   | Nombre Área Geotérmica        | 210100102 | Nombre del área geotérmica                 | Text         | 50       |                  | Obligatorio        |             |
| Descripcion              | Descripción                   | 210100103 | Descripción del área geotérmica            | Text         | 150      |                  | Obligatorio        |             |
| Area                     | Área                          | 210100104 | Valor del área de exploración              | Double       | 6,2      | Milivatos        | Obligatorio        |             |
| Potencial_Geotermico     | Potencial Geotérmico          | 210100105 | Potencial geotérmico (MWe)                 | Double       | 10,6     | Milivatos        | Opcional           |             |
| Cita_Bibliografica       | Cita Bibliográfica            | 210100106 | Cita bibliográfica del dato                | Text         | 200      |                  | Opcional           |             |
| Referencia_Bibliografica | Referencia Bibliográfica      | 210100107 | Nombre del producto bibliográfico del dato | Text         | 600      |                  | Opcional           |             |

(\*) : Objeto obligatorio    (C) : Objeto condicional

**Objeto (\*)**

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre (*)</b>     | Sistema_Geotermico                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Código (*)</b>     | 2101002                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Definición (*)</b> | Área donde se caracteriza la convección de agua en la corteza superior de la Tierra, que en un espacio delimitado transfiere calor de una fuente de calor a una superficie libre donde el calor es absorbido o dispersado. Esta zona que ha sido delimitada se encuentra dentro de un área geotérmica, donde han sido identificados los elementos propios del sistema: reservorio, capa sello, fuente de calor, zona de recarga y de descarga |
| <b>Alias (*)</b>      | Sistema Geotérmico                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Subtipos</b>       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

**Atributos (\*)**

| Nombre (*)               | Alias                            | Código    | Definición                                               | Tipo de dato | Longitud | Unidad de medida     | Obligatoriedad (*) | Dominio (C) |
|--------------------------|----------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------|--------------|----------|----------------------|--------------------|-------------|
| ID_SistGeoterm           | Identificador Sistema Geotérmico | 210100201 | Identificador del sistema geotérmico                     | Text         | 50       |                      | Obligatorio        |             |
| Nombre                   | Nombre Sistema Geotérmico        | 210100202 | Nombre del sistema geotérmico                            | Text         | 50       |                      | Obligatorio        |             |
| Descripcion              | Descripción                      | 210100203 | Descripción del sistema geotérmico                       | Text         | 150      |                      | Obligatorio        |             |
| Area                     | Área                             | 210100204 | Valor del área del sistema                               | Double       | 6,2      | Kilómetros cuadrados | Obligatorio        |             |
| ID_AreaGeoterm           | Identificador Área Geotérmica    | 210100205 | Identificador del área geotérmica                        | Text         | 50       |                      | Opcional           |             |
| Cita_Bibliografica       | Cita Bibliográfica               | 210100206 | Cita bibliográfica del sistema geotérmico                | Text         | 200      |                      | Opcional           |             |
| Referencia_Bibliografica | Referencia Bibliográfica         | 210100207 | Nombre del producto bibliográfico del sistema geotérmico | Text         | 600      |                      | Opcional           |             |

**Relaciones entre objetos (C)**

| Nombre (*)        | Código           | Definición                                                    | Tipo de relación         | Cardinalidad | Ordenado  | Navegable |
|-------------------|------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------|-----------|-----------|
| AreaGeot_SistGeot | R2101001_2101002 | Un área geotérmica puede tener uno o más sistemas geotérmicos | Otras relaciones lógicas | 1...N        | Verdadero | Falso     |

(\*) : Objeto obligatorio    (C) : Objeto condicional

**Objeto (\*)**

|                       |                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre (*)</b>     | Zona_Alteracion_Hidrotermal                                                                                                                                                                                            |
| <b>Código (*)</b>     | 2101003                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Definición (*)</b> | Una zona de alteración de origen hidrotermal corresponde a un área donde la roca ha estado expuesta a cambios mineralógicos debido a la circulación de fluidos a altas temperaturas con elementos geoquímicos activos. |
| <b>Alias (*)</b>      | Zona Alteración Hidrotermal                                                                                                                                                                                            |
| <b>Subtipos</b>       |                                                                                                                                                                                                                        |

**Atributos (\*)**

| Nombre (*)               | Alias                                     | Código    | Definición                                                  | Tipo de dato | Longitud | Unidad de medida | Obligatoriedad (*) | Dominio (C)           |
|--------------------------|-------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------|--------------|----------|------------------|--------------------|-----------------------|
| ID_ZAH                   | Identificador Zona Alteración Hidrotermal | 210100301 | Identificador de la zona de alteración hidrotermal          | Text         | 50       |                  | Obligatorio        |                       |
| Clasificacion            | Clasificación                             | 210100302 | Nombre de la clasificación dada a la ZAH                    | Text         | 15       |                  | Obligatorio        | Dom_ClasifAltHidroter |
| Descripcion              | Descripción                               | 210100303 | Descripción de la ZAH                                       | Text         | 150      |                  | Opcional           |                       |
| Area                     | Área                                      | 210100304 | Valor del área de la ZAH                                    | Double       | 6,2      | Metros cuadrados | Obligatorio        |                       |
| ID_AreaGeoterm           | Identificador Área Geotérmica             | 210100305 | Identificador del área geotérmica                           | Text         | 50       |                  | Opcional           |                       |
| Cita_Bibliografica       | Cita Bibliográfica                        | 210100306 | Cita bibliográfica de referencia para la ZAH                | Text         | 200      |                  | Opcional           |                       |
| Referencia_Bibliografica | Referencia Bibliográfica                  | 210100307 | Nombre del producto bibliográfico de referencia para la ZAH | Text         | 600      |                  | Opcional           |                       |

**Dominios (C)**

| Dominio (*)           | Etiqueta (*)                 | Código     | Definición                                                                     |
|-----------------------|------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Dom_ClasifAltHidroter | Propilítica                  | 2101003021 | Tipo de clasificación propilítica para la zona de alteración hidrotermal       |
|                       | Argilica                     | 2101003022 | Tipo de clasificación argilica para la zona de alteración hidrotermal          |
|                       | Argilica Avanzada            | 2101003023 | Tipo de clasificación argilica avanzada para la zona de alteración hidrotermal |
|                       | Fílica                       | 2101003024 | Tipo de clasificación fílica para la zona de alteración hidrotermal            |
|                       | Potásica                     | 2101003025 | Tipo de clasificación potásica para la zona de alteración hidrotermal          |
|                       | Depósito de Travertino       | 2101003026 | Depósitos hidrotermales de Travertino                                          |
|                       | Depósito de Sinter de Sílica | 2101003027 | Depósitos hidrotermales de Sinter de Sílica                                    |
|                       | Depósito de Limonita         | 2101003028 | Depósitos hidrotermales de limonita (Óxidos de hierro)                         |

(\*) : Objeto obligatorio    (C) : Objeto condicional



## Relaciones entre objetos (C)

| Nombre (*)   | Código           | Definición                                                               | Tipo de relación         | Cardinalidad | Ordenado  | Navegable |
|--------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------|-----------|-----------|
| AreaGeot_ZAH | R2101001_2101003 | Un área geotérmica puede tener una o más zonas de alteración hidrotermal | Otras relaciones lógicas | 1...N        | Verdadero | Falso     |

## Objeto (\*)

|                |                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)     | Estacion_AlteracionHidrotermal                                                                                                                                                                                                 |
| Código (*)     | 2101004                                                                                                                                                                                                                        |
| Definición (*) | Estación que contiene información sobre la alteración de origen hidrotermal donde la roca ha estado expuesta a cambios mineralógicos debido a la circulación de fluidos a altas temperaturas con elementos geoquímicos activos |
| Alias (*)      | Estación alteración Hidrotermal                                                                                                                                                                                                |
| Subtipos       |                                                                                                                                                                                                                                |

## Atributos (\*)

| Nombre (*)                | Alias                                  | Código    | Definición                                                  | Tipo de dato  | Longitud | Unidad de medida | Obligatoriedad (*) | Dominio (C)             |
|---------------------------|----------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------|---------------|----------|------------------|--------------------|-------------------------|
| Nombre_EstacionAlteracion | Nombre Estación Alteración Hidrotermal | 210100401 | Identificador de la estación de alteración hidrotermal      | Text          | 50       |                  | Obligatorio        |                         |
| Clasificacion             | Clasificación                          | 210100402 | Nombre de la clasificación dada a la alteración hidrotermal | Text          | 15       |                  | Obligatorio        | Dom_ClasifAltHidroterPt |
| Fecha                     | Fecha                                  | 210100403 | Fecha de toma de la estación                                | Date          |          |                  | Obligatorio        |                         |
| Nombre_Observador         | Nombre del observador                  | 210100404 | Nombre del observador                                       | Text          | 50       |                  | Obligatorio        |                         |
| Muestra_Roca              | Muestra de roca                        | 210100405 | Muestra de roca                                             | Short Integer | 2        |                  | Opcional           | Dom_MuestraRoca         |
| Coordenada_X              | Coordenada Este                        | 210100406 | Coordenada X en el sistema de referencia asignado           | Double        | 10,3     | Metros           | Obligatorio        |                         |
| Coordenada_Y              | Coordenada Norte                       | 210100407 | Coordenada Y en el sistema de referencia asignado           | Double        | 10,3     | Metros           | Obligatorio        |                         |
| Sistema_Coordenadas       | Sistema de coordenadas                 | 210100408 | Sistema de coordenadas                                      | Short Integer | 3        |                  | Opcional           | Dom_SistemaCoordenadas  |
| Latitud                   | Latitud                                | 210100409 | Latitud                                                     | Double        | 8,5      | Grados decimales | Obligatorio        |                         |
| Longitud                  | Longitud                               | 210100410 | Longitud                                                    | Double        | 8,5      | Grados decimales | Obligatorio        |                         |
| Altura_Sobre_Nivel_Mar    | Altura sobre el nivel mar              | 210100411 | Altura sobre el nivel mar (MDE)                             | Double        | 6,2      | Metros           | Obligatorio        |                         |
| Altura_Elipsoidal         | Altura elipsoidal                      | 210100412 | Altura elipsoidal (GPS)                                     | Double        | 6,2      | Metros           | Opcional           |                         |
| U_Obser_Campo             | UG observada en campo                  | 210100413 | UG observada en campo                                       | Text          | 60       |                  | Opcional           |                         |
| U_Mapa                    | UG en el mapa                          | 210100414 | UG en el mapa                                               | Text          | 60       |                  | Opcional           |                         |
| Litologia                 | Litología                              | 210100415 | Litología                                                   | Text          | 255      |                  | Opcional           |                         |
| Comentarios               | Comentarios                            | 210100416 | Comentarios                                                 | Text          | 255      |                  | Opcional           |                         |
| Localizacion              | Localización                           | 210100417 | Localización                                                | Text          | 255      |                  | Opcional           |                         |
| Plancha                   | Plancha                                | 210100418 | Plancha                                                     | Text          | 20       |                  | Opcional           |                         |
| Comision_Campo            | Número de comisión de campo            | 210100419 | Número de comisión de campo                                 | Text          | 20       |                  | Opcional           |                         |

(\*) : Objeto obligatorio (C): Objeto condicional

## Estándar geográfico para información geotérmica

| Nombre (*)                | Alias                              | Código    | Definición                                                     | Tipo de dato | Longitud | Unidad de medida | Obligatoriedad (*) | Dominio (C) |
|---------------------------|------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------|--------------|----------|------------------|--------------------|-------------|
| Codigo_Libreta            | Código libreta                     | 210100420 | Código utilizado para la identificación de la libreta de campo | Text         | 20       |                  | Opcional           |             |
| Descrip_AlteraHidrotermal | Descripción Alteración Hidrotermal | 210100421 | Descripción de la alteración hidrotermal                       | Text         | 1000     |                  | Opcional           |             |
| Cita_Bibliografica        | Cita Bibliográfica                 | 210100422 | Cita bibliográfica a la cual se asocia la estación             | Text         | 200      |                  | Opcional           |             |
| Referencia_Bibliografica  | Referencia Bibliográfica           | 210100423 | Referencia bibliográfica a la cual se asocia la estación       | Text         | 600      |                  | Opcional           |             |

## Dominios (C)

| Dominio (*)             | Etiqueta (*)                 | Código     | Definición                                                                               |
|-------------------------|------------------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dom_ClasifAltHidroterPt | Propilítica                  | 2101004021 | Tipo de clasificación propilítica para la alteración hidrotermal                         |
|                         | Argílica                     | 2101004022 | Tipo de clasificación argílica para la alteración hidrotermal                            |
|                         | Argílica Avanzada            | 2101004023 | Tipo de clasificación argílica avanzada para la alteración hidrotermal                   |
|                         | Fílica                       | 2101004024 | Tipo de clasificación fílica para la alteración hidrotermal                              |
|                         | Potásica                     | 2101004025 | Tipo de clasificación potásica para la alteración hidrotermal                            |
|                         | Depósito de Travertino       | 2101004026 | Depósitos hidrotermales de Travertino                                                    |
|                         | Depósito de Sinter de Sílica | 2101004027 | Depósitos hidrotermales de Sinter de sílica                                              |
|                         | Depósito de Limonita         | 2101004028 | Depósitos hidrotermales de limonita (Óxidos de hierro)                                   |
| Dominio                 | Etiqueta                     | Código     | Definición                                                                               |
| Dom_MuestraRoca         | No                           | 0          | No                                                                                       |
|                         | Si                           | 1          | Sí                                                                                       |
| Dominio (*)             | Etiqueta (*)                 | Código     | Definición                                                                               |
| Dom_SistemaCoordenadas  | MAGNA_Colombia_Este_Este     | 1          | Proyección MAGNA origen Este Este. Área de cubrimiento: al este de 69°35'W. EPSG 3118    |
|                         | MAGNA_Colombia_Este          | 2          | Proyección MAGNA origen Este. Área de cubrimiento: de 72°35'W a 69°35'W. EPSG 3117       |
|                         | MAGNA_Colombia_Bogota        | 3          | Proyección MAGNA origen Bogotá. Área de cubrimiento: de 75°35'W a 72°35'W. EPSG 3116     |
|                         | MAGNA_Colombia_Oeste         | 4          | Proyección MAGNA origen Oeste. Área de cubrimiento: 78°35'W a 75°35'W. EPSG 3115         |
|                         | MAGNA_Colombia_Oeste_Oeste   | 5          | Proyección MAGNA origen Oeste Oeste. Área de cubrimiento: al oeste de 78°35'W. EPSG 3114 |
|                         | MAGNA_Colombia_Oeste_Insular | 6          | Proyección MAGNA origen Oeste Insular. Área de cubrimiento: al oeste de 81°35'W.         |
|                         | MAGNA_Origen_Nacional        | 7          | Proyección MAGNA origen nacional. Área de cubrimiento: 79°00'W a 67°00'W. EPSG 9377      |

(\*) : Objeto obligatorio (C): Objeto condicional

## Estándar geográfico para información geotérmica

**Grupo (\*)**

|                |                                                                                                                           |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)     | Flujo_Calor                                                                                                               |
| Código (*)     | 2102                                                                                                                      |
| Definición (*) | Grupo que contiene los objetos identificados dentro de la línea de investigación de gradiente geotérmico y flujo de calor |
| Alias (*)      | Flujo de Calor                                                                                                            |
| Objetos (*)    | Modelo_Flujo_Calor, Modelo_Gradiente_Geotermico, Pozo_Geotermico                                                          |

**Objeto raster**

|                   |                                                                                                                                                                             |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)        | Modelo_Flujo_Calor                                                                                                                                                          |
| Código (*)        | 2102001                                                                                                                                                                     |
| Definición (*)    | Modelo que representa la cantidad de calor interno que se pierde en el desplazamiento hacia la superficie terrestre, teniendo en cuenta la conductividad térmica de la roca |
| Alias (*)         | Modelo Flujo Calor                                                                                                                                                          |
| Observaciones (*) | Imagen georreferenciada<br>Nota: Se agregan los siguientes atributos profundidad, area_estudio                                                                              |

**Objeto raster**

|                   |                                                                                                                                                                       |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)        | Modelo_Gradiente_Geotermico                                                                                                                                           |
| Código (*)        | 2102002                                                                                                                                                               |
| Definición (*)    | Modelo que caracteriza la variación de la temperatura interna de la Tierra con respecto a la profundidad de la corteza, medido en grados centígrados sobre kilómetros |
| Alias (*)         | Modelo Gradiente Geotérmico                                                                                                                                           |
| Observaciones (*) | Imagen georreferenciada                                                                                                                                               |

**Objeto (\*)**

|                |                                                                                                                                                              |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)     | Pozo_Geotermico                                                                                                                                              |
| Código (*)     | 2102003                                                                                                                                                      |
| Definición (*) | Pozos someros o profundos que han sido perforados con el objeto de medir los gradientes de temperatura (pozo de gradiente geotérmico) del sistema geotérmico |
| Alias (*)      | Pozo Geotérmico                                                                                                                                              |
| Subtipos       |                                                                                                                                                              |

(\*) : Objeto obligatorio    (C): Objeto condicional



## Estándar geográfico para información geotérmica

## Atributos (\*)

| Nombre (*)               | Alias                         | Código    | Definición                                                              | Tipo de dato  | Longitud | Unidad de medida | Obligatoriedad (*) | Dominio (C)            |
|--------------------------|-------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------|---------------|----------|------------------|--------------------|------------------------|
| GUWI                     | Identificador Pozo Geotérmico | 210200301 | Identificador único del pozo geotérmico                                 | Text          | 50       |                  | Obligatorio        |                        |
| Tipo                     | Tipo pozo                     | 210200302 | Tipo de pozo                                                            | Short Integer | 2        |                  | Obligatorio        | Dom_PozoGeoter         |
| Nombre                   | Nombre pozo                   | 210200303 | Nombre del pozo                                                         | Text          | 20       |                  | Obligatorio        |                        |
| Fecha                    | Fecha                         | 210200304 | Fecha de perforación del pozo                                           | Date          |          |                  | Obligatorio        |                        |
| Coordenada_X             | Coordenada Este               | 210200305 | Coordenada este en el sistema de referencia asignado                    | Double        | 10,3     | Metros           | Obligatorio        |                        |
| Coordenada_Y             | Coordenada Norte              | 210200306 | Coordenada norte en el sistema de referencia asignado                   | Double        | 10,3     | Metros           | Obligatorio        |                        |
| Sistema_Coordenadas      | Sistema de coordenadas        | 210200307 | Sistema de coordenadas proyectadas asignado                             | Short Integer | 3        |                  | Obligatorio        | Dom_SistemaCoordenadas |
| Latitud                  | Latitud                       | 210200308 | Latitud                                                                 | Double        | 8,5      | Grados decimales | Obligatorio        |                        |
| Longitud                 | Longitud                      | 210200309 | Longitud                                                                | Double        | 8,5      | Grados decimales | Obligatorio        |                        |
| Altura_Sobre_Nivel_Mar   | Altura sobre el nivel mar     | 210200310 | Altura sobre el nivel mar (MDE)                                         | Double        | 7,3      | Metros           | Opcional           |                        |
| Altura_Elipsoidal        | Altura elipsoidal             | 210200311 | Altura elipsoidal (GPS)                                                 | Double        | 7,3      | Metros           | Obligatorio        |                        |
| ID_AreaGeoterm           | Identificador Área Geotérmica | 210200312 | Identificador del área geotérmica                                       | Text          | 50       |                  | Opcional           |                        |
| Cita_Bibliografica       | Cita Bibliográfica            | 210200313 | Cita bibliográfica de referencia para el pozo geotérmico                | Text          | 200      |                  | Opcional           |                        |
| Referencia_Bibliografica | Referencia Bibliográfica      | 210200314 | Nombre del producto bibliográfico de referencia para el pozo geotérmico | Text          | 600      |                  | Opcional           |                        |

## Dominios (C)

| Dominio (*)            | Etiqueta (*)                   | Código | Definición                                                                               |
|------------------------|--------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dom_PozoGeoter         | Pozo de gradiente geotérmico   | 1      | Pozo somero perforado para la verificación del gradiente geotérmico                      |
|                        | Pozo de exploración geotérmica | 2      | Pozo profundo perforado para la validación del recurso                                   |
| Dominio (*)            | Etiqueta (*)                   | Código | Definición                                                                               |
| Dom_SistemaCoordenadas | MAGNA_Colombia_Este_Este       | 1      | Proyección MAGNA origen Este Este. Área de cubrimiento: al este de 69°35'W. EPSG 3118    |
|                        | MAGNA_Colombia_Este            | 2      | Proyección MAGNA origen Este. Área de cubrimiento: de 72°35'W a 69°35'W. EPSG 3117       |
|                        | MAGNA_Colombia_Bogota          | 3      | Proyección MAGNA origen Bogotá. Área de cubrimiento: de 75°35'W a 72°35'W. EPSG 3116     |
|                        | MAGNA_Colombia_Oeste           | 4      | Proyección MAGNA origen Oeste. Área de cubrimiento: 78°35'W a 75°35'W. EPSG 3115         |
|                        | MAGNA_Colombia_Oeste_Oeste     | 5      | Proyección MAGNA origen Oeste Oeste. Área de cubrimiento: al oeste de 78°35'W. EPSG 3114 |
|                        | MAGNA_Colombia_Oeste_Insular   | 6      | Proyección MAGNA origen Oeste Insular. Área de cubrimiento: al oeste de 81°35'W.         |
|                        | MAGNA_Origen_Nacional          | 7      | Proyección MAGNA origen nacional. Área de cubrimiento: 79°00'W a 67°00'W. EPSG 9377      |

(\*) : Objeto obligatorio (C) : Objeto condicional

**Relaciones entre objetos (C)**

| Nombre (*)        | Código           | Definición                                     | Tipo de relación         | Cardinalidad | Ordenado  | Navegable |
|-------------------|------------------|------------------------------------------------|--------------------------|--------------|-----------|-----------|
| AreaGeot_PozoGeot | R2101001_2102003 | Un área geotérmica puede tener uno o más pozos | Otras relaciones lógicas | 1...N        | Verdadero | Falso     |

**Tema (\*)**

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)     | Geomorfología                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Código (*)     | 02                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Definición (*) | Es la ciencia que trata con la configuración general de la superficie de la Tierra; específicamente, es el estudio de clasificación, descripción, naturaleza, origen y desarrollo de las formas actuales de la Tierra y su relación con las estructuras que subyacen, y de la historia de los cambios geológicos como han quedado registrados con estos rasgos superficiales. |
| Alias (*)      | Geomorfología                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Grupos         | Rasgos Geomorfológicos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

**Grupo (\*)**

|                |                                                                                                                                                                                                       |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)     | Rasgos Geomorfológicos                                                                                                                                                                                |
| Código (*)     | 0202                                                                                                                                                                                                  |
| Definición (*) | Son los rasgos del relieve definidos en sitios puntuales y determinados por la morfometría detallada del terreno. Contiene los elementos geomorfológicos con geometría de polígonos, líneas y puntos. |
| Alias (*)      | Rasgos Geomorfológicos                                                                                                                                                                                |
| Objetos (*)    | Rasgo_Geomorfologico_PT, Rasgo_Geomorfologico_LN, Rasgo_Geomorfologico_PL                                                                                                                             |

**Objeto (\*)**

|                |                                                                                                                                                      |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)     | Rasgo_Geomorfologico_PT                                                                                                                              |
| Código (*)     | 0202001                                                                                                                                              |
| Definición (*) | Rasgos del relieve definidos en sitios puntuales y determinados por la morfometría detallada del terreno. Representados por una geometría tipo punto |
| Alias (*)      | Rasgo geomorfológico punto                                                                                                                           |
| Subtipos       |                                                                                                                                                      |

**Atributos**

| Nombre (*)        | Alias                             | Código    | Definición                                          | Tipo de dato | Longitud | Unidad de medida | Obligatoriedad (*) | Dominio (C)     |
|-------------------|-----------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------|--------------|----------|------------------|--------------------|-----------------|
| ID_RasgoGmfPt     | Código rasgo geomorfológico punto | 020200101 | Código identificador del rasgo geomorfológico punto | Text         | 50       |                  | Obligatorio        |                 |
| Nombre_RasgoGmfPt | Nombre rasgo geomorfológico punto | 020200102 | Nombre del rasgo geomorfológico punto               | Text         | 12       |                  | Obligatorio        | Dom_RasgosGmfPt |

(\*) : Objeto obligatorio    (C) : Objeto condicional

## Estándar geográfico para información geotérmica

| Nombre (*)             | Alias                            | Código    | Definición                                                                               | Tipo de dato  | Longitud | Unidad de medida | Obligatoriedad (*) | Dominio (C)                  |
|------------------------|----------------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------|------------------|--------------------|------------------------------|
| Coordenada_X           | Coordenada Este                  | 020200103 | Coordenada este en el sistema de referencia asignado                                     | Double        | 10,3     | Metros           | Opcional           |                              |
| Coordenada_Y           | Coordenada Norte                 | 020200104 | Coordenada norte en el sistema de referencia asignado                                    | Double        | 10,3     | Metros           | Opcional           |                              |
| Sistema_Coordenadas    | Sistema de coordenadas           | 020200105 | Sistema de coordenadas proyectadas asignado                                              | Short Integer | 2        |                  | Opcional           | Dom_SistemaCoordenadas       |
| Clasificacion_Ambiente | Ambiente rasgo geomorfológico    | 020200106 | Clasificación del tipo de rasgo geomorfológico según su ambiente                         | Short Integer | 2        |                  | Opcional           | Dom_AmbientesMorfo-geneticos |
| Descripcion            | Descripción rasgo geomorfológico | 020200107 | Descripción rasgo geomorfológico                                                         | Text          | 300      |                  | Obligatorio        |                              |
| Visibilidad            | Visibilidad                      | 020200108 | Visualización del rasgo a escala                                                         | Short Integer | 2        |                  | Obligatorio        | Dom_Visibilidad              |
| N_Foto_Aerea           | Número fotos aéreas              | 020200109 | Número de las fotos aéreas que contienen el rasgo geomorfológico                         | Text          | 150      |                  | Opcional           |                              |
| N_Vuelo_FA             | Número vuelo                     | 020200110 | Número de vuelo al cual pertenecen las fotos áreas que contienen el rasgo geomorfológico | Text          | 150      |                  | Opcional           |                              |
| Escala_FA              | Escala fotos aéreas              | 020200111 | Escala de las fotos aéreas que contienen el rasgo geomorfológico                         | Text          | 50       |                  | Opcional           |                              |
| N_Imagen_Satelital     | Identificador imagen satelital   | 020200112 | Identificador de las imágenes satélites que contienen el rasgo geomorfológico            | Text          | 150      |                  | Opcional           |                              |
| Cod_Municipio          | Código municipio DANE            | 020200113 | Código DANE municipio                                                                    | Text          | 5        |                  | Opcional           | Dom_MunicipiosDANE           |
| Observaciones          | Observaciones                    | 020200114 | Observaciones adicionales                                                                | Text          | 254      |                  | Opcional           |                              |

## Dominios (C)

| Dominio (*)     | Etiqueta (*)        | Código       | Definición          |
|-----------------|---------------------|--------------|---------------------|
| Dom_RasgosGmFPt | Drumlin             | 020200102404 | Drumlin             |
|                 | Hom                 | 020200102405 | Hom                 |
|                 | Kettle              | 020200102406 | Kettle              |
|                 | Anillo piroclástico | 020200102701 | Anillo piroclástico |
|                 | Cono de salpicadura | 020200102705 | Cono de salpicadura |
|                 | Cono de toba        | 020200102706 | Cono de toba        |
|                 | Cono piroclástico   | 020200102707 | Cono piroclástico   |
|                 | Criptodomo          | 020200102710 | Criptodomo          |
|                 | Cuello volcánico    | 020200102711 | Cuello volcánico    |
|                 | Diatrema            | 020200102712 | Diatrema            |
|                 | Domo de lava        | 020200102714 | Domo de lava        |

(\*) : Objeto obligatorio    (C): Objeto condicional



## Estándar geográfico para información geotérmica

| Dominio (*)                 | Etiqueta (*)                 | Código | Definición                                                                               |
|-----------------------------|------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dom_AmbientesMorfogeneticos | Denudacional                 | 1      | Ambiente denudacional                                                                    |
|                             | Morfoestructural             | 2      | Ambiente morfoestructural                                                                |
|                             | Fluvial y lagunar            | 3      | Ambiente fluvial y lagunar                                                               |
|                             | Glacial y periglaciario      | 4      | Ambiente glacial y periglaciario                                                         |
|                             | Eólico                       | 5      | Ambiente eólico                                                                          |
|                             | Marino y costero             | 6      | Ambiente marino y costero                                                                |
|                             | Volcánico                    | 7      | Ambiente volcánico                                                                       |
|                             | Kárstico                     | 8      | Ambiente kárstico                                                                        |
|                             | Antropogénico                | 9      | Ambiente antropogénico                                                                   |
| Dominio (*)                 | Etiqueta (*)                 | Código | Definición                                                                               |
| Dom_SistemaCoordenadas      | MAGNA_Colombia_Este_Este     | 1      | Proyección MAGNA origen Este Este. Área de cubrimiento: al este de 69°35'W. EPSG 3118    |
|                             | MAGNA_Colombia_Este          | 2      | Proyección MAGNA origen Este. Área de cubrimiento: de 72°35'W a 69°35'W. EPSG 311        |
|                             | MAGNA_Colombia_Bogota        | 3      | Proyección MAGNA origen Bogotá. Área de cubrimiento: de 75°35'W a 72°35'W. EPSG 3116     |
|                             | MAGNA_Colombia_Oeste         | 4      | Proyección MAGNA origen Oeste. Área de cubrimiento: 78°35'W a 75°35'W. EPSG 3115         |
|                             | MAGNA_Colombia_Oeste_Oeste   | 5      | Proyección MAGNA origen Oeste Oeste. Área de cubrimiento: al oeste de 78°35'W. EPSG 3114 |
|                             | MAGNA_Colombia_Oeste_Insular | 6      | Proyección MAGNA origen Oeste Insular. Área de cubrimiento: al oeste de 81°35'W          |
|                             | MAGNA_Origen_Nacional        | 7      | Proyección MAGNA origen nacional. Área de cubrimiento: 79°00'W a 67°00'W. EPSG 9377      |
| Dominio (*)                 | Etiqueta (*)                 | Código | Definición                                                                               |
| Dom_Visibilidad             | No                           | 0      | El rasgo no es visible                                                                   |
|                             | Si                           | 1      | El rasgo es visible                                                                      |
| Dominio (*)                 | Etiqueta (*)                 | Código | Definición                                                                               |
| Dom_MunicipiosDANE**        |                              |        |                                                                                          |

\*\* Teniendo en cuenta la extensión del dominio y que hace parte del catálogo de objetos de otra entidad se incluye el dominio en la base de datos, pero no a nivel del documento.

(\*): Objeto obligatorio (C): Objeto condicional

**Objeto (\*)**

|                |                                                                                                                                                      |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)     | Rasgo_Geomorfologico_LN                                                                                                                              |
| Código (*)     | 0202002                                                                                                                                              |
| Definición (*) | Rasgos del relieve definidos en sitios puntuales y determinados por la morfometría detallada del terreno. Representados por una geometría tipo línea |
| Alias (*)      | Rasgo geomorfológico línea                                                                                                                           |
| Subtipos       |                                                                                                                                                      |

**Atributos (\*)**

| Nombre (*)             | Alias                             | Código    | Definición                                                                               | Tipo de dato  | Longitud | Unidad de medida | Obligatoriedad (*) | Dominio (C)                  |
|------------------------|-----------------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------|------------------|--------------------|------------------------------|
| ID_RasgoGmfln          | Código rasgo geomorfológico línea | 020200201 | Código identificador del rasgo geomorfológico línea                                      | Text          | 50       |                  | Obligatorio        |                              |
| Nombre_RasgoGmfln      | Nombre rasgo geomorfológico línea | 020200202 | Nombre del rasgo geomorfológico línea                                                    | Text          | 12       |                  | Obligatorio        | Dom_RasgosGmfln              |
| Clasificacion_Ambiente | Ambiente rasgo geomorfológico     | 020200203 | Clasificación del tipo de rasgo geomorfológico según su ambiente                         | Short Integer | 2        |                  | Opcional           | Dom_AmbientesMorfo-geneticos |
| Descripcion            | Descripción rasgo geomorfológico  | 020200204 | Descripción rasgo geomorfológico                                                         | Text          | 100      |                  | Obligatorio        |                              |
| Visibilidad            | Visualización a escala            | 020200205 | Visualización del rasgo a escala                                                         | Short Integer | 2        |                  | Obligatorio        | Dom_Visibilidad              |
| N_Foto_Aerea           | Número fotos aéreas               | 020200206 | Número de las fotos aéreas que contienen el rasgo geomorfológico                         | Text          | 150      |                  | Opcional           |                              |
| N_Vuelo_FA             | Número vuelo                      | 020200207 | Número de vuelo al cual pertenecen las fotos áreas que contienen el rasgo geomorfológico | Text          | 150      |                  | Opcional           |                              |
| Escala_FA              | Escala fotos aéreas               | 020200208 | Escala de las fotos aéreas que contienen el rasgo geomorfológico                         | Text          | 50       |                  | Opcional           |                              |
| N_Imagen_Satelital     | Identificador imagen satelital    | 020200209 | Identificador de las imágenes satélites que contiene el rasgo geomorfológico             | Text          | 150      |                  | Opcional           |                              |
| Cod_Municipio          | Código municipio DANE             | 020200210 | Código DANE municipio                                                                    | Text          | 5        |                  | Opcional           | Dom_MunicipiosDANE           |
| Observaciones          | Observaciones                     | 020200211 | Observaciones adicionales                                                                | Text          | 254      |                  | Opcional           |                              |

(\*) : Objeto obligatorio    (C): Objeto condicional

**Dominios (C)**

| Dominio (*)     | Etiqueta (*)                                                          | Código       | Definición                                                            |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Dom_RasgosGmfln | Cicatriz de colapso                                                   | 020200202005 | Cicatriz de colapso                                                   |
|                 | Cicatriz de colapso inferida                                          | 020200202006 | Cicatriz de colapso inferida                                          |
|                 | Escarpe                                                               | 020200202015 | Escarpe                                                               |
|                 | Montículo (Hummock)                                                   | 020200202024 | Montículo (Hummock)                                                   |
|                 | Valle en forma de V                                                   | 020200202334 | Valle en forma de V                                                   |
|                 | Aristas                                                               | 020200202403 | Aristas                                                               |
|                 | Circo glaciar                                                         | 020200202409 | Circo glaciar                                                         |
|                 | Cresta                                                                | 020200202411 | Cresta                                                                |
|                 | Eskers                                                                | 020200202420 | Eskers                                                                |
|                 | Lengua glaciar                                                        | 020200202429 | Lengua glaciar                                                        |
|                 | Línea de cresta de morrena                                            | 020200202430 | Línea de cresta de morrena                                            |
|                 | Línea de cresta de morrena lateral                                    | 020200202431 | Línea de cresta de morrena lateral                                    |
|                 | Valle colgante                                                        | 020200202434 | Valle colgante                                                        |
|                 | Valle en forma de U                                                   | 020200202435 | Valle en forma de U                                                   |
|                 | Borde de centro de emisión/cráter                                     | 020200202701 | Borde de centro de emisión/cráter                                     |
|                 | Borde de centro de emisión inferido/cráter inferido                   | 020200202702 | Borde de centro de emisión inferido/cráter inferido                   |
|                 | Borde de centro de emisión inferido cubierto/cráter inferido cubierto | 020200202703 | Borde de centro de emisión inferido cubierto/cráter inferido cubierto |
|                 | Crestas de presión en flujo de lava                                   | 020200202710 | Crestas de presión en flujo de lava                                   |
|                 | Dique                                                                 | 020200202713 | Dique                                                                 |
|                 | Dirección de flujos de productos efusivos                             | 020200202715 | Dirección de flujos de productos efusivos                             |
|                 | Dirección de flujos de productos volcánoclasticos                     | 020200202716 | Dirección de flujos de productos volcánoclasticos                     |
|                 | Fisura volcánica                                                      | 020200202718 | Fisura volcánica                                                      |
|                 | Fisura volcánica inferida                                             | 020200202719 | Fisura volcánica inferida                                             |
|                 | Frente de flujo de lava                                               | 020200202722 | Frente de flujo de lava                                               |
|                 | Levé u hombrera                                                       | 020200202724 | Levé u hombrera                                                       |
|                 | Maar                                                                  | 020200202730 | Maar                                                                  |
|                 | Maar sin laguna                                                       | 020200202731 | Maar sin laguna                                                       |
|                 | Margen cubierta de depresión volcánotectónica                         | 020200202732 | Margen cubierta de depresión volcánotectónica                         |
|                 | Margen de caldera                                                     | 020200202733 | Margen de caldera                                                     |
|                 | Margen de caldera inferido                                            | 020200202735 | Margen de caldera inferido                                            |
|                 | Margen de caldera cubierto                                            | 020200202736 | Margen de caldera cubierto                                            |
|                 | Margen de depresión volcánotectónica                                  | 020200202737 | Margen de depresión volcánotectónica                                  |
|                 | Túmulos sobre el flujo de lava                                        | 020200202740 | Túmulos sobre el flujo de lava                                        |

(\*) : Objeto obligatorio (C): Objeto condicional



## Estándar geográfico para información geotérmica

| Dominio (*)                 | Etiqueta (*)            | Código | Definición                       |
|-----------------------------|-------------------------|--------|----------------------------------|
| Dom_AmbientesMorfogeneticos | Denudacional            | 1      | Ambiente denudacional            |
|                             | Morfoestructural        | 2      | Ambiente morfoestructural        |
|                             | Fluvial y lagunar       | 3      | Ambiente fluvial y lagunar       |
|                             | Glacial y periglaciario | 4      | Ambiente glacial y periglaciario |
|                             | Eólico                  | 5      | Ambiente eólico                  |
|                             | Marino y costero        | 6      | Ambiente marino y costero        |
|                             | Volcánico               | 7      | Ambiente volcánico               |
|                             | Kárstico                | 8      | Ambiente kárstico                |
|                             | Antropogénico           | 9      | Ambiente antropogénico           |
| Dominio (*)                 | Etiqueta (*)            | Código | Definición                       |
| Dom_Visibilidad             | No                      | 0      | El rasgo no es visible           |
|                             | Si                      | 1      | El rasgo es visible              |
| Dominio (*)                 | Etiqueta (*)            | Código | Definición                       |
| Dom_MunicipiosDANE**        |                         |        |                                  |

\*\* Teniendo en cuenta la extensión del dominio y que hace parte del catálogo de objetos de otra entidad se incluye el dominio en la base de datos, pero no a nivel del documento.

## Objeto (\*)

|                |                                                                                                                                                         |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)     | Rasgo_Geomorfologico_PL                                                                                                                                 |
| Código (*)     | 0202003                                                                                                                                                 |
| Definición (*) | Rasgos del relieve definidos en sitios puntuales y determinados por la morfometría detallada del terreno. Representados por una geometría tipo polígono |
| Alias (*)      | Rasgo geomorfológico polígono                                                                                                                           |
| Subtipos       |                                                                                                                                                         |

## Atributos (\*)

| Nombre (*)             | Alias                                | Código    | Definición                                                       | Tipo de dato  | Longitud | Unidad de medida | Obligatoriedad (*) | Dominio (C)                 |
|------------------------|--------------------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------|---------------|----------|------------------|--------------------|-----------------------------|
| ID_RasgoGmfPI          | Código rasgo geomorfológico polígono | 020200301 | Código identificador del rasgo geomorfológico polígono           | Text          | 50       |                  | Obligatorio        |                             |
| Nombre_RasgoGmfPI      | Nombre rasgo geomorfológico polígono | 020200302 | Nombre del rasgo geomorfológico polígono                         | Text          | 12       |                  | Obligatorio        | Dom_RasgosGmfPI             |
| Clasificacion_Ambiente | Ambiente rasgo geomorfológico        | 020200303 | Clasificación del tipo de rasgo geomorfológico según su ambiente | Short Integer | 2        |                  | Opcional           | Dom_AmbientesMorfogeneticos |
| Descripcion            | Descripción rasgo geomorfológico     | 020200304 | Descripción rasgo geomorfológico                                 | Text          | 100      |                  | Obligatorio        |                             |

(\*): Objeto obligatorio (C): Objeto condicional

## Estándar geográfico para información geotérmica

| Nombre (*)         | Alias                         | Código    | Definición                                                                               | Tipo de dato  | Longitud | Unidad de medida | Obligatoriedad (*) | Dominio (C)        |
|--------------------|-------------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------|------------------|--------------------|--------------------|
| Visibilidad        | Visualización a escala        | 020200305 | Visualización del rasgo a escala                                                         | Short Integer | 2        |                  | Obligatorio        | Dom_Visibilidad    |
| N_Foto_Aerea       | Número fotos aéreas           | 020200306 | Número de las fotos aéreas que contienen el rasgo geomorfológico                         | Text          | 150      |                  | Opcional           |                    |
| N_Vuelo_FA         | Número vuelo                  | 020200307 | Número de vuelo al cual pertenecen las fotos áreas que contienen el rasgo geomorfológico | Text          | 150      |                  | Opcional           |                    |
| Escala_FA          | Escala fotos aéreas           | 020200308 | Escala de las fotos aéreas que contienen el rasgo geomorfológico                         | Text          | 50       |                  | Opcional           |                    |
| N_Imagen_Satelital | Identificadorimagen satelital | 020200309 | Identificador de las imágenes satélites que contiene el rasgo geomorfológico             | Text          | 150      |                  | Opcional           |                    |
| Cod_Municipio      | Código municipio DANE         | 020200310 | Código DANE municipio                                                                    | Text          | 5        |                  | Opcional           | Dom_MunicipiosDANE |
| Observaciones      | Observaciones                 | 020200311 | Observaciones adicionales                                                                | Text          | 254      |                  | Opcional           |                    |

## Dominios (C)

| Dominio (*)    | Etiqueta (*)   | Código       | Definición     |
|----------------|----------------|--------------|----------------|
| Dom_RasgosGmPI | Límite glaciar | 020200302401 | Límite glaciar |

| Dominio (*)                  | Etiqueta (*)          | Código | Definición                     |
|------------------------------|-----------------------|--------|--------------------------------|
| Dom_AmbientesMorfo geneticos | Denudacional          | 1      | Ambiente denudacional          |
|                              | Morfoestructural      | 2      | Ambiente morfoestructural      |
|                              | Fluvial y lagunar     | 3      | Ambiente fluvial y lagunar     |
|                              | Glacial y periglacial | 4      | Ambiente glacial y periglacial |
|                              | Eólico                | 5      | Ambiente eólico                |
|                              | Marino y costero      | 6      | Ambiente marino y costero      |
|                              | Volcánico             | 7      | Ambiente volcánico             |
|                              | Kárstico              | 8      | Ambiente kárstico              |
|                              | Antropogénico         | 9      | Ambiente antropogénico         |

| Dominio (*)     | Etiqueta (*) | Código | Definición             |
|-----------------|--------------|--------|------------------------|
| Dom_Visibilidad | No           | 0      | El rasgo no es visible |
|                 | Si           | 1      | El rasgo es visible    |

| Dominio (*)          | Etiqueta (*) | Código | Definición |
|----------------------|--------------|--------|------------|
| Dom_MunicipiosDANE** |              |        |            |

\*\* Teniendo en cuenta la extensión del dominio y que hace parte del catálogo de objetos de otra entidad se incluye el dominio en la base de datos, pero no a nivel del documento.

(\*): Objeto obligatorio (C): Objeto condicional

**Tema (\*)**

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)     | Geofísica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Código (*)     | 03                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Definición (*) | La geofísica es una disciplina científica centrada en el estudio de la física terrestre. Esta rama de las geociencias se encarga de analizar la Tierra a partir de la perspectiva de la física, teniendo en cuenta la historia del planeta, su estructura y otros factores. Usando observaciones directas e indirectas, experimentos y modelos matemáticos, la Geofísica permite entender la composición interna de la Tierra y su estructura, los procesos sísmicos de la fuente sísmica, el campo gravitacional y magnético, el fenómeno de los terremotos, las mareas, la tectónica de placas, la masa y forma de la Tierra, su órbita, entre otros, y con muchas aplicaciones a la exploración de recursos. |
| Alias (*)      | Geofísica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Grupos         | Batimetría, Gravimetría, Magnetometría, Electromagnetismo, Geoelectrica, Geotermia_GF, Sísmica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

**Grupo (\*)**

|                |                                                                                                        |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)     | Batimetría                                                                                             |
| Código (*)     | 0301                                                                                                   |
| Definición (*) | Cartografía de la profundidad (fondo) de los diferentes cuerpos o masas de agua presentes en la Tierra |
| Alias (*)      | Batimetría                                                                                             |
| Objetos (*)    | Proyecto_Batimetria, Sondeo_Batimetria, Isobata, Modelo_Batimetria                                     |

**Objeto (\*)**

|                |                                                            |
|----------------|------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)     | Proyecto_Batimetria                                        |
| Código (*)     | 0301001                                                    |
| Definición (*) | Área de estudio definida para el levantamiento batimétrico |
| Alias (*)      | Área Estudio Batimetría                                    |
| Subtipos       |                                                            |

**Atributos (\*)**

| Nombre (*)               | Alias                                 | Código    | Definición                                                                | Tipo de dato | Longitud | Unidad de medida     | Obligatoriedad (*) | Dominio (C) |
|--------------------------|---------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------|--------------|----------|----------------------|--------------------|-------------|
| ID_PolBat                | Identificador Area Estudio Batimetría | 030100101 | Identificador del área de estudio de batimetría                           | Text         | 50       |                      | Obligatorio        |             |
| Proyecto                 | Nombre Proyecto                       | 030100102 | Nombre del proyecto                                                       | Text         | 250      |                      | Obligatorio        |             |
| Area                     | Area                                  | 030100103 | Área del polígono                                                         | Double       | 10,2     | Kilómetros cuadrados | Obligatorio        |             |
| Fecha                    | Fecha                                 | 030100104 | Fecha de levantamiento                                                    | Date         |          |                      | Obligatorio        |             |
| Cita_Bibliografica       | Cita Bibliográfica                    | 030100105 | Cita bibliográfica de referencia para el proyecto batimétrico             | Text         | 200      |                      | Opcional           |             |
| Referencia_Bibliografica | Referencia Bibliográfica              | 030100106 | Nombre del producto bibliográfico de referencia para proyecto batimétrico | Text         | 600      |                      | Opcional           |             |

(\*) : Objeto obligatorio (C): Objeto condicional



**Objeto (\*)**

|                       |                                                                                               |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre (*)</b>     | Sondeo_Batimetria                                                                             |
| <b>Código (*)</b>     | 0301002                                                                                       |
| <b>Definición (*)</b> | Punto medido en profundidad para caracterizar el relieve del fondo marino o un cuerpo de agua |
| <b>Alias (*)</b>      | Sondeo Batimetría                                                                             |
| <b>Subtipos</b>       |                                                                                               |

**Atributos (\*)**

| Nombre (*)               | Alias                           | Código    | Definición                                                                 | Tipo de dato  | Longitud | Unidad de medida | Obligatoriedad (*) | Dominio (C)            |
|--------------------------|---------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------|---------------|----------|------------------|--------------------|------------------------|
| ID_SondBat               | Identificador Sondeo Batimetría | 030100201 | Código del punto de muestreo batimétrico                                   | Text          | 50       |                  | Obligatorio        |                        |
| Coordenada_X             | Coordenada Este                 | 030100203 | Coordenada X en el sistema de referencia asignado                          | Double        | 10,3     | Metros           | Obligatorio        |                        |
| Coordenada_Y             | Coordenada Norte                | 030100204 | Coordenada Y en el sistema de referencia asignado                          | Double        | 10,3     | Metros           | Obligatorio        |                        |
| Sistema_Coordenadas      | Sistema de coordenadas          | 030100205 | Sistema de coordenadas                                                     | Short Integer | 3        |                  | Obligatorio        | Dom_SistemaCoordenadas |
| Longitud                 | Longitud                        | 030100206 | Longitud                                                                   | Double        | 8,5      | Grados decimales | Obligatorio        |                        |
| Latitud                  | Latitud                         | 030100207 | Latitud                                                                    | Double        | 8,5      | Grados decimales | Obligatorio        |                        |
| Fecha                    | Fecha                           | 030100208 | Fecha del levantamiento del sondeo                                         | Date          |          |                  | Obligatorio        |                        |
| Cita_Bibliografica       | Cita Bibliográfica              | 030100209 | Cita bibliográfica de referencia para el sondeo batimétrico                | Text          | 200      |                  | Opcional           |                        |
| Referencia_Bibliografica | Referencia Bibliográfica        | 030100210 | Nombre del producto bibliográfico de referencia para el sondeo batimétrico | Text          | 600      |                  | Opcional           |                        |

**Dominios (C)**

| Dominio (*)            | Etiqueta (*)                 | Código | Definición                                                                               |
|------------------------|------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dom_SistemaCoordenadas | MAGNA_Colombia_Este_Este     | 1      | Proyección MAGNA origen Este Este. Área de cubrimiento: al este de 69°35'W. EPSG 3118    |
|                        | MAGNA_Colombia_Este          | 2      | Proyección MAGNA origen Este. Área de cubrimiento: de 72°35'W a 69°35'W. EPSG 3117       |
|                        | MAGNA_Colombia_Bogota        | 3      | Proyección MAGNA origen Bogotá. Área de cubrimiento: de 75°35'W a 72°35'W. EPSG 3116     |
|                        | MAGNA_Colombia_Oeste         | 4      | Proyección MAGNA origen Oeste. Área de cubrimiento: 78°35'W a 75°35'W. EPSG 3115         |
|                        | MAGNA_Colombia_Oeste_Oeste   | 5      | Proyección MAGNA origen Oeste Oeste. Área de cubrimiento: al oeste de 78°35'W. EPSG 3114 |
|                        | MAGNA_Colombia_Oeste_Insular | 6      | Proyección MAGNA origen Oeste Insular. Área de cubrimiento: al oeste de 81°35'W.         |
|                        | MAGNA_Origen_Nacional        | 7      | Proyección MAGNA origen nacional. Área de cubrimiento: 79°00'W a 67°00'W. EPSG 9377      |

(\*) : Objeto obligatorio    (C) : Objeto condicional

**Objeto (※)**

|                       |                                                                                            |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre (*)</b>     | Isobata                                                                                    |
| <b>Código (*)</b>     | 0301003                                                                                    |
| <b>Definición (*)</b> | Líneas que representan la profundidad en cuerpos de agua o masas de agua de gran extensión |
| <b>Alias (*)</b>      | Contornos Batimetría                                                                       |
| <b>Subtipos</b>       |                                                                                            |

**Atributos (※)**

| Nombre (*)               | Alias                    | Código    | Definición                                                                                                                                                  | Tipo de dato | Longitud | Unidad de medida | Obligatoriedad (*) | Dominio (C) |
|--------------------------|--------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------|------------------|--------------------|-------------|
| ID_Isobata               | Identificador Contorno   | 030100301 | Código del contorno batimétrico                                                                                                                             | Text         | 50       |                  | Obligatorio        |             |
| Isobata_m                | Profundidad Isobata      | 030100303 | Profundidad en metros (m). Este valor debe consignarse en negativo, ej. -152                                                                                | Double       | 7,2      | Metros           | Obligatorio        |             |
| Instrumento_Muestreo     | Instrumento muestreo     | 030100304 | Descripción de la técnica e instrumento utilizado para el levantamiento batimétrico. Es obligatorio diligenciarlo en el caso de información primaria        | Text         | 250      |                  | Obligatorio        |             |
| Resolucion_Espacial      | Resolución espacial      | 030100305 | Resolución espacial con la que fue hecho el levantamiento batimétrico, en metros por pixel. Es obligatorio diligenciarlo en el caso de información primaria | Double       | 3,2      | Metros           | Opcional           |             |
| Cita_Bibliografica       | Cita Bibliográfica       | 030100307 | Cita bibliográfica de referencia para la isobata                                                                                                            | Text         | 200      |                  | Opcional           |             |
| Referencia_Bibliografica | Referencia Bibliográfica | 030100308 | Nombre del producto bibliográfico de referencia para la isobata                                                                                             | Text         | 600      |                  | Opcional           |             |

**Objeto raster**

|                          |                                                                                                                         |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre (*)</b>        | Modelo_Batimetria                                                                                                       |
| <b>Código (*)</b>        | 0301006                                                                                                                 |
| <b>Definición (*)</b>    | Modelo de profundidades que representa el relieve de un área oceánica o de un cuerpo de agua para su posterior análisis |
| <b>Alias (*)</b>         | Modelo Batimétrico                                                                                                      |
| <b>Observaciones (*)</b> | Imagen georreferenciada                                                                                                 |

(※): Objeto obligatorio    (C): Objeto condicional

**Grupo (\*)**

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre (*)</b>     | Gravimetria                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Código (*)</b>     | 0302                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Definición (*)</b> | La gravimetría es la medición de la aceleración de gravedad sobre un terreno con el fin de detectar las variaciones de densidades en las unidades geológicas presentes en el subsuelo. El mapa gravimétrico es una representación gráfica de las anomalías obtenidas a partir de las medidas del campo monopolar de la gravedad terrestre. Esta propiedad física, es medida con péndulo gravimétrico en el cual se observan las variaciones debidas a la distribución irregular en profundidad de masas con diferentes densidades |
| <b>Alias (*)</b>      | Gravimetria                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Objetos (*)</b>    | Proyecto_Gravimetria, Diseno_Gravimetria, Contorno_Gravimetria, Estacion_Gravimetria, Anomalia_Aire_Libre, Anomalia_Bouguer_Simple, Anomalia_Bouguer_Total, AnomResidual_BouguerTotal, AnomRegional_BouguerTotal, Senal_Analitica_Bouguer_Total, Gravedad_Observada, GrillaIntegrada_Gravimetria                                                                                                                                                                                                                                  |

**Objeto (\*)**

|                       |                                                             |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre (*)</b>     | Proyecto_Gravimetria                                        |
| <b>Código (*)</b>     | 0302001                                                     |
| <b>Definición (*)</b> | Área de estudio definida para el levantamiento gravimétrico |
| <b>Alias (*)</b>      | Área Estudio Gravimetria                                    |
| <b>Subtipos</b>       |                                                             |

**Atributos (\*)**

| Nombre (*)               | Alias                                  | Código    | Definición                                                                    | Tipo de dato | Longitud | Unidad de medida     | Obligatoriedad (*) | Dominio (C) |
|--------------------------|----------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------|----------------------|--------------------|-------------|
| ID_PolGrav               | Identificador Área Estudio Gravimetria | 030200101 | Identificador del área de estudio de gravimetria                              | Text         | 50       |                      | Obligatorio        |             |
| Proyecto                 | Nombre Proyecto                        | 030200102 | Nombre del proyecto                                                           | Text         | 100      |                      | Obligatorio        |             |
| Area                     | Área                                   | 030200103 | Área del poligono                                                             | Double       | 10,2     | Kilómetros cuadrados | Obligatorio        |             |
| Fecha                    | Fecha                                  | 030200104 | Fecha de levantamiento                                                        | Date         |          |                      | Obligatorio        |             |
| Cita_Bibliografica       | Cita Bibliográfica                     | 030200105 | Cita bibliográfica de referencia para el proyecto gravimétrico                | Text         | 200      |                      | Opcional           |             |
| Referencia_Bibliografica | Referencia Bibliográfica               | 030200106 | Nombre del producto bibliográfico de referencia para el proyecto gravimétrico | Text         | 600      |                      | Opcional           |             |

**Objeto (\*)**

|                       |                                                                 |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre (*)</b>     | Diseno_Gravimetria                                              |
| <b>Código (*)</b>     | 0302002                                                         |
| <b>Definición (*)</b> | Estación gravimétrica planeada para la adquisición del proyecto |
| <b>Alias (*)</b>      | Estación Diseño Gravimetria                                     |
| <b>Subtipos</b>       |                                                                 |

(\*) : Objeto obligatorio    (C): Objeto condicional



**Atributos (\*)**

| Nombre (*)               | Alias                                        | Código    | Definición                                                       | Tipo de dato  | Longitud | Unidad de medida | Obligatoriedad (*) | Dominio (C)            |
|--------------------------|----------------------------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------|---------------|----------|------------------|--------------------|------------------------|
| ID_EstDisGrav            | Identificador Estación<br>Diseño Gravimetría | 030200201 | Identificador de la estación de diseño de gravimetría            | Text          | 50       |                  | Obligatorio        |                        |
| Coordenada_X             | Coordenada Este                              | 030200202 | Coordenada este del punto en el sistema de referencia asignado   | Double        | 10,3     | Metros           | Obligatorio        |                        |
| Coordenada_Y             | Coordenada Norte                             | 030200203 | Coordenada norte del punto en el sistema de referencia asignado  | Double        | 10,3     | Metros           | Obligatorio        |                        |
| Sistema_Coordenadas      | Sistema de coordenadas                       | 030200204 | Sistema de coordenadas proyectadas asignado                      | Short Integer | 3        |                  | Obligatorio        | Dom_SistemaCoordenadas |
| Latitud                  | Latitud                                      | 030200205 | Latitud de la estación                                           | Double        | 8,5      | Grados decimales | Obligatorio        |                        |
| Longitud                 | Longitud                                     | 030200206 | Longitud de la estación                                          | Double        | 8,5      | Grados decimales | Obligatorio        |                        |
| Fecha                    | Fecha                                        | 030200207 | Fecha de levantamiento prevista                                  | Date          |          |                  | Opcional           |                        |
| Cita_Bibliografica       | Cita Bibliográfica                           | 030200208 | Cita bibliográfica de referencia para la estación                | Text          | 200      |                  | Opcional           |                        |
| Referencia_Bibliografica | Referencia Bibliográfica                     | 030200209 | Nombre del producto bibliográfico de referencia para la estación | Text          | 600      |                  | Opcional           |                        |

**Dominios (C)**

| Dominio (*)            | Etiqueta (*)                 | Código | Definición                                                                               |
|------------------------|------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dom_SistemaCoordenadas | MAGNA_Colombia_Este_Este     | 1      | Proyección MAGNA origen Este Este. Área de cubrimiento: al este de 69°35'W. EPSG 3118    |
|                        | MAGNA_Colombia_Este          | 2      | Proyección MAGNA origen Este. Área de cubrimiento: de 72°35'W a 69°35'W. EPSG 3117       |
|                        | MAGNA_Colombia_Bogota        | 3      | Proyección MAGNA origen Bogotá. Área de cubrimiento: de 75°35'W a 72°35'W. EPSG 3116     |
|                        | MAGNA_Colombia_Oeste         | 4      | Proyección MAGNA origen Oeste. Área de cubrimiento: 78°35'W a 75°35'W. EPSG 3115         |
|                        | MAGNA_Colombia_Oeste_Oeste   | 5      | Proyección MAGNA origen Oeste Oeste. Área de cubrimiento: al oeste de 78°35'W. EPSG 3114 |
|                        | MAGNA_Colombia_Oeste_Insular | 6      | Proyección MAGNA origen Oeste Insular. Área de cubrimiento: al oeste de 81°35'W.         |
|                        | MAGNA_Origen_Nacional        | 7      | Proyección MAGNA origen nacional. Área de cubrimiento: 78°00'W a 67°00'W. EPSG 9377      |

**Objeto (\*)**

|                |                                                                                                                    |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)     | Contorno_Gravimetria                                                                                               |
| Código (*)     | 0302003                                                                                                            |
| Definición (*) | Curva que representa los datos con un mismo valor de gravedad en función de la anomalía gravimétrica caracterizada |
| Alias (*)      | Contorno Gravimetría                                                                                               |
| Subtipos       |                                                                                                                    |

(\*) : Objeto obligatorio    (C): Objeto condicional

**Atributos (\*)**

| Nombre (*)               | Alias                              | Código    | Definición                                                       | Tipo de dato | Longitud | Unidad de medida          | Obligatoriedad (*) | Dominio (C) |
|--------------------------|------------------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------|--------------|----------|---------------------------|--------------------|-------------|
| ID_ContornoGrav          | Identificador Contorno Gravimetría | 030200301 | Identificador del contorno                                       | Text         | 50       |                           | Obligatorio        |             |
| Fecha                    | Fecha del levantamiento            | 030200302 | Fecha del levantamiento gravimétrico                             | Date         |          |                           | Obligatorio        |             |
| Nombre                   | Nombre Proyecto                    | 030200303 | Nombre del proyecto gravimétrico                                 | Text         | 100      |                           | Obligatorio        |             |
| Gravedad                 | Gravedad                           | 030200304 | Dato de gravedad de la línea                                     | Double       | 6,2      | Metros/Segundos-cuadrados | Obligatorio        |             |
| Cita_Bibliografica       | Cita Bibliográfica                 | 030200305 | Cita bibliográfica de referencia para el contorno                | Text         | 200      |                           | Opcional           |             |
| Referencia_Bibliografica | Referencia Bibliográfica           | 030200306 | Nombre del producto bibliográfico de referencia para el contorno | Text         | 600      |                           | Opcional           |             |

**Objeto (\*)**

|                |                                                          |
|----------------|----------------------------------------------------------|
| Nombre (*)     | Estacion_Gravimetria                                     |
| Código (*)     | 0302004                                                  |
| Definición (*) | Punto donde se realizó la medición del valor de gravedad |
| Alias (*)      | Estación Gravimetría                                     |
| Subtipos       |                                                          |

**Atributos (\*)**

| Nombre (*)            | Alias                               | Código    | Definición                                         | Tipo de dato  | Longitud | Unidad de medida | Obligatoriedad (*) | Dominio (C)            |
|-----------------------|-------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------|---------------|----------|------------------|--------------------|------------------------|
| ID_EstGrav            | Identificador Estación Gravimétrica | 030200401 | Identificador de la estación gravimétrica          | Text          | 50       |                  | Obligatorio        |                        |
| Tipo_EstGrav          | Tipo de Estación                    | 030200402 | Tipo de estación                                   | Short Integer | 2        |                  | Obligatorio        | Dom_TipoEstGrav        |
| Fecha                 | Fecha                               | 030200403 | Fecha de toma de la estación                       | Date          |          |                  | Obligatorio        |                        |
| Coordenada_X          | Coordenada Este                     | 030200404 | Coordenada X en el sistema de referencia asignado  | Double        | 10,3     | Metros           | Obligatorio        |                        |
| Coordenada_Y          | Coordenada Norte                    | 030200405 | Coordenada Y en el sistema de referencia asignado  | Double        | 10,3     | Metros           | Obligatorio        |                        |
| Sistema_Coordenadas   | Sistema de coordenadas              | 030200406 | Sistema de coordenadas proyectadas asignado        | Short Integer | 3        |                  | Obligatorio        | Dom_SistemaCoordenadas |
| Latitud               | Latitud                             | 030200407 | Latitud de la estación                             | Double        | 8,5      | Grados decimales | Obligatorio        |                        |
| Longitud              | Longitud                            | 030200408 | Longitud de la estación                            | Double        | 8,5      | Grados decimales | Obligatorio        |                        |
| Altura_Sobre_NivelMar | Altura sobre el nivel del mar       | 030200409 | Altura sobre el nivel del mar de la estación (MDE) | Double        | 6,2      | Metros           | Obligatorio        |                        |
| Altura_Elipsoidal     | Altura elipsoidal                   | 030200410 | Altura elipsoidal de la estación (GPS)             | Double        | 6,2      | Metros           | Obligatorio        |                        |
| GravObs               | Gravedad Observada                  | 030200411 | Gravedad observada en la estación                  | Double        | 13,6     | Miligales        | Obligatorio        |                        |

(\*) : Objeto obligatorio    (C): Objeto condicional

## Estándar geográfico para información geotérmica

| Nombre (*)               | Alias                                  | Código    | Definición                                                                    | Tipo de dato  | Longitud | Unidad de medida | Obligatoriedad (*) | Dominio (C)   |
|--------------------------|----------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------|------------------|--------------------|---------------|
| GravTeor_Elip            | Gravedad Teórica (GRS 80)              | 030200412 | Gravedad teórica basada en el elipsoide para la estación                      | Double        | 13,6     | Miligales        | Obligatorio        |               |
| GravTeor_Somig           | Gravedad Teórica (Ecuación Somigliana) | 030200413 | Gravedad teórica basada en la ecuación somigliana para la estación            | Double        | 13,6     | Miligales        | Obligatorio        |               |
| Corr_AireLibre           | Corrección de Aire Libre               | 030200414 | Corrección de aire libre para el valor de gravedad observada                  | Double        | 10,6     | Miligales        | Obligatorio        |               |
| Anom_AireLibre           | Anomalía de Aire Libre                 | 030200415 | Anomalía de aire libre para el valor de gravedad en la estación               | Double        | 10,6     | Miligales        | Obligatorio        |               |
| CorrBouguer              | Corrección de Bouguer                  | 030200416 | Corrección de Bouguer en la estación                                          | Double        | 10,6     | Miligales        | Obligatorio        |               |
| AnomSimpleBouguer        | Anomalía Simple de Bouguer             | 030200417 | Anomalía simple de Bouguer para el valor de gravedad en la estación           | Double        | 10,6     | Miligales        | Obligatorio        |               |
| Estado                   | Estado estación                        | 030200418 | Estado de la estación                                                         | Short Integer | 2        |                  | Obligatorio        | Dom_EstadoEst |
| Equipo                   | Equipo utilizado                       | 030200419 | Serial o nomenclatura del equipo utilizado en la estación                     | Text          | 25       |                  | Obligatorio        |               |
| Cita_Bibliografica       | Cita Bibliográfica                     | 030200420 | Cita bibliográfica de la estación gravimétrica                                | Text          | 200      |                  | Opcional           |               |
| Referencia_Bibliografica | Referencia Bibliográfica               | 030200421 | Nombre del producto bibliográfico de referencia para la estación gravimétrica | Text          | 600      |                  | Opcional           |               |

## Dominios (C)

| Dominio                | Etiqueta                     | Código | Definición                                                                               |
|------------------------|------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dom_TipoEstGrav        | Estación Absoluta            | 1      | Estación de Gravedad Absoluta                                                            |
|                        | Estación Orden 1             | 2      | Estación de Gravedad de Orden 1                                                          |
|                        | Estación Orden 2             | 3      | Estación de Gravedad de Orden 2                                                          |
|                        | Estación Orden 3             | 4      | Estación de Gravedad de Orden 3                                                          |
|                        | Estación Base                | 5      | Estación Base de Gravedad Relativa                                                       |
|                        | Estación Móvil               | 6      | Estación Móvil de Gravedad Relativa                                                      |
| Dominio (*)            | Etiqueta (*)                 | Código | Definición                                                                               |
| Dom_SistemaCoordenadas | MAGNA_Colombia_Este_Este     | 1      | Proyección MAGNA origen Este Este. Área de cubrimiento: al este de 69°35'W. EPSG 3118    |
|                        | MAGNA_Colombia_Este          | 2      | Proyección MAGNA origen Este. Área de cubrimiento: de 72°35'W a 69°35'W. EPSG 3117       |
|                        | MAGNA_Colombia_Bogota        | 3      | Proyección MAGNA origen Bogotá. Área de cubrimiento: de 75°35'W a 72°35'W. EPSG 3116     |
|                        | MAGNA_Colombia_Oeste         | 4      | Proyección MAGNA origen Oeste. Área de cubrimiento: 78°35'W a 75°35'W. EPSG 3115         |
|                        | MAGNA_Colombia_Oeste_Oeste   | 5      | Proyección MAGNA origen Oeste Oeste. Área de cubrimiento: al oeste de 78°35'W. EPSG 3114 |
|                        | MAGNA_Colombia_Oeste_Insular | 6      | Proyección MAGNA origen Oeste Insular. Área de cubrimiento: al oeste de 81°35'W.         |
|                        | MAGNA_Origen_Nacional        | 7      | Proyección MAGNA origen nacional. Área de cubrimiento: 78°00'W a 67°00'W. EPSG 9377      |
| Dominio                | Etiqueta                     | Código | Definición                                                                               |
| Dom_EstadoEst          | Estación Excluida            | 0      | Estación excluida                                                                        |
|                        | Estación Incluida            | 1      | Estación incluida                                                                        |

(\*) : Objeto obligatorio    (C): Objeto condicional



**Objeto raster**

|                   |                                                                                                                                                                         |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)        | Anomalia_Aire_Libre                                                                                                                                                     |
| Código (*)        | 0302005                                                                                                                                                                 |
| Definición (*)    | Modelo de la anomalía que caracteriza la afectación de la altura presente en cada estación en función de la proporcionalidad directa con la topografía del área trabajo |
| Alias (*)         | Anomalia Aire Libre                                                                                                                                                     |
| Observaciones (*) | Imagen georreferenciada                                                                                                                                                 |

**Objeto raster**

|                   |                                                                                                              |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)        | Anomalia_Bouguer_Simple                                                                                      |
| Código (*)        | 0302006                                                                                                      |
| Definición (*)    | Modelo de la anomalía que representa los valores de gravedad con las correcciones de aire libre y de Bouguer |
| Alias (*)         | Anomalia Bouguer Simple                                                                                      |
| Observaciones (*) | Imagen georreferenciada                                                                                      |

**Objeto raster**

|                   |                                                                                                                          |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)        | Anomalia_Bouguer_Total                                                                                                   |
| Código (*)        | 0302007                                                                                                                  |
| Definición (*)    | Modelo de la anomalía que representa los valores de gravedad con las correcciones de aire libre, de Bouguer y de terreno |
| Alias (*)         | Anomalia Bouguer Total                                                                                                   |
| Observaciones (*) | Imagen georreferenciada                                                                                                  |

**Objeto raster**

|                   |                                                                                                                                                                                        |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)        | AnomResidual_BouguerTotal                                                                                                                                                              |
| Código (*)        | 0302008                                                                                                                                                                                |
| Definición (*)    | Modelo de la componente residual o somera (anomalías con longitudes de onda intermedias y corta o frecuencias altas) de la Anomalia de Bouguer Total procesada para el área de trabajo |
| Alias (*)         | Anomalia Residual Bouguer Total                                                                                                                                                        |
| Observaciones (*) | Imagen georreferenciada                                                                                                                                                                |

(\*) : Objeto obligatorio    (C): Objeto condicional

**Objeto raster**

|                   |                                                                                                                                                                            |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)        | AnomRegional_BouguerTotal                                                                                                                                                  |
| Código (*)        | 0302009                                                                                                                                                                    |
| Definición (*)    | Modelo de la componente regional o profunda (anomalías con longitudes de onda larga o frecuencias bajas) de la Anomalía de Bouguer Total procesada para el área de trabajo |
| Alias (*)         | Anomalía Regional Bouguer Total                                                                                                                                            |
| Observaciones (*) | Imagen georreferenciada                                                                                                                                                    |

**Objeto raster**

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)        | Senal_Analitica_Bouguer_Total                                                                                                                                                                                                                     |
| Código (*)        | 0302010                                                                                                                                                                                                                                           |
| Definición (*)    | Modelo de la caracterización del componente de la amplitud de la señal analítica que permite localizar el origen y profundidad de la anomalía de Bouguer Total y detectar los posibles límites o contactos de las estructuras del área de trabajo |
| Alias (*)         | Señal Analítica Anomalía Bouguer Total                                                                                                                                                                                                            |
| Observaciones (*) | Imagen georreferenciada                                                                                                                                                                                                                           |

**Objeto raster**

|                   |                                                                                                   |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)        | Gravedad_Observada                                                                                |
| Código (*)        | 0302013                                                                                           |
| Definición (*)    | Modelo de la anomalía que representa los valores de gravedad medido u observado con el gravímetro |
| Alias (*)         | Gravedad Observada                                                                                |
| Observaciones (*) | Imagen georreferenciada                                                                           |

**Objeto raster**

|                   |                                                                                                                               |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)        | GrillaIntegrada_Gravimetria                                                                                                   |
| Código (*)        | 0302014                                                                                                                       |
| Definición (*)    | Modelo de la anomalía integrada que representa los valores de gravedad que provienen de la grilla terrestre y la grilla aérea |
| Alias (*)         | Grilla Integrada Gravimetria                                                                                                  |
| Observaciones (*) | Imagen georreferenciada                                                                                                       |

(\*): Objeto obligatorio    (C): Objeto condicional

## Estándar geográfico para información geotérmica

## Grupo (\*)

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)     | Magnetometría                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Código (*)     | 0303                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Definición (*) | La magnetometría es una técnica geofísica de potenciales basada en la medida de las variación y contraste en las propiedades magnéticas de las estructuras del subsuelo, donde se obtiene la medida total natural del campo magnético o las variaciones del mismo respondiendo a la presencia de cuerpos que son susceptibles a ser magnetizados y generen un cambio en el campo magnético terrestre. El mapa magnetométrico es una representación gráfica obtenida como resultado de la medición de la propiedad física de la susceptibilidad magnética en una porción del globo |
| Alias (*)      | Magnetometría                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Objetos (*)    | Proyecto_Magnetometria, Estacion_DeclinaMagnetica, Estacion_Magnetometria, Contorno_Magnetometria, Intensidad_Magnetica, Anomalia_Magnetica, AnomMagRegional_RTP, AnomMagResidual_RTP, SenalAnalitica_AnomMag, GrillaIntegrada_Magnetometria                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

## Objeto (\*)

|                |                                                               |
|----------------|---------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)     | Proyecto_Magnetometria                                        |
| Código (*)     | 0303001                                                       |
| Definición (*) | Área de estudio definida para el levantamiento magnetométrico |
| Alias (*)      | Área Estudio Magnetometría                                    |
| Subtipos       |                                                               |

## Atributos (\*)

| Nombre (*)               | Alias                                | Código    | Definición                                                                  | Tipo de dato | Longitud | Unidad de medida     | Obligatoriedad (*) | Dominio (C) |
|--------------------------|--------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------|----------|----------------------|--------------------|-------------|
| ID_PolMag                | Identificador Proyecto Magnetometría | 030300101 | Identificador del área de estudio de magnetometría                          | Text         | 50       |                      | Obligatorio        |             |
| Proyecto                 | Nombre Proyecto                      | 030300102 | Nombre del proyecto                                                         | Text         | 100      |                      | Obligatorio        |             |
| Area                     | Área Polígono                        | 030300103 | Área del polígono                                                           | Double       | 10,2     | Kilómetros cuadrados | Obligatorio        |             |
| Fecha                    | Fecha Levantamiento                  | 030300104 | Fecha de levantamiento                                                      | Date         |          |                      | Obligatorio        |             |
| Cita_Bibliografica       | Cita Bibliográfica                   | 030300105 | Cita bibliográfica del proyecto magnetométrico                              | Text         | 200      |                      | Opcional           |             |
| Referencia_Bibliografica | Referencia Bibliográfica             | 030300106 | Nombre del producto bibliográfico de referencia del proyecto magnetométrico | Text         | 600      |                      | Opcional           |             |

## Objeto (\*)

|                |                                                                                                          |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)     | Estacion_DeclinaMagnetica                                                                                |
| Código (*)     | 0303002                                                                                                  |
| Definición (*) | Estación magnetométrica planeada en función de la declinación magnética para la adquisición del proyecto |
| Alias (*)      | Estaciones Declinación Magnética                                                                         |
| Subtipos       |                                                                                                          |

(\*) : Objeto obligatorio (C): Objeto condicional



**Atributos (\*)**

| Nombre (*)               | Alias                                        | Código    | Definición                                                     | Tipo de dato  | Longitud | Unidad de medida | Obligatoriedad (*) | Dominio (C)            |
|--------------------------|----------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------|---------------|----------|------------------|--------------------|------------------------|
| ID_EstDecMag             | Identificador Estación Declinación Magnética | 030300201 | Identificador de la estación de declinación magnética          | Text          | 50       |                  | Obligatorio        |                        |
| Fecha                    | Fecha Levantamiento                          | 030300202 | Fecha de levantamiento prevista                                | Date          |          |                  | Obligatorio        |                        |
| Coordenada_X             | Coordenada Este                              | 030300203 | Coordenada X en el sistema de referencia asignado              | Double        | 10,3     | Metros           | Obligatorio        |                        |
| Coordenada_Y             | Coordenada Norte                             | 030300204 | Coordenada Y en el sistema de referencia asignado              | Double        | 10,3     | Metros           | Obligatorio        |                        |
| Sistema_Coordenadas      | Sistema de Coordenadas                       | 030300205 | Sistema de coordenadas                                         | Short Integer | 3        |                  | Obligatorio        | Dom_SistemaCoordenadas |
| Latitud                  | Latitud                                      | 030300206 | Latitud de la estación                                         | Double        | 8,5      | Grados decimales | Obligatorio        |                        |
| Longitud                 | Longitud                                     | 030300207 | Longitud de la estación                                        | Double        | 8,5      | Grados decimales | Obligatorio        |                        |
| Cita_Bibliografica       | Cita Bibliográfica                           | 030300208 | Cita bibliográfica de la estación                              | Text          | 200      |                  | Opcional           |                        |
| Referencia_Bibliografica | Referencia Bibliográfica                     | 030300209 | Nombre del producto bibliográfico de referencia de la estación | Text          | 600      |                  | Opcional           |                        |

**Dominios (C)**

| Dominio (*)            | Etiqueta (*)                 | Código | Definición                                                                               |
|------------------------|------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dom_SistemaCoordenadas | MAGNA_Colombia_Este_Este     | 1      | Proyección MAGNA origen Este Este. Área de cubrimiento: al este de 69°35'W. EPSG 3118    |
|                        | MAGNA_Colombia_Este          | 2      | Proyección MAGNA origen Este. Área de cubrimiento: de 72°35'W a 69°35'W. EPSG 3117       |
|                        | MAGNA_Colombia_Bogota        | 3      | Proyección MAGNA origen Bogotá. Área de cubrimiento: de 75°35'W a 72°35'W. EPSG 3116     |
|                        | MAGNA_Colombia_Oeste         | 4      | Proyección MAGNA origen Oeste. Área de cubrimiento: 78°35'W a 75°35'W. EPSG 3115         |
|                        | MAGNA_Colombia_Oeste_Oeste   | 5      | Proyección MAGNA origen Oeste Oeste. Área de cubrimiento: al oeste de 78°35'W. EPSG 3114 |
|                        | MAGNA_Colombia_Oeste_Insular | 6      | Proyección MAGNA origen Oeste Insular. Área de cubrimiento: al oeste de 81°35'W.         |
|                        | MAGNA_Origen_Nacional        | 7      | Proyección MAGNA origen nacional. Área de cubrimiento: 79°00'W a 67°00'W. EPSG 9377      |

**Objeto (\*)**

|                |                                                                  |
|----------------|------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)     | Estacion_Magnetometria                                           |
| Código (*)     | 0303003                                                          |
| Definición (*) | Punto donde se realizó la medición del valor del campo magnético |
| Alias (*)      | Estación Magnetometría                                           |
| Subtipos       |                                                                  |

(\*) : Objeto obligatorio (C): Objeto condicional

## Estándar geográfico para información geotérmica

## Atributos (\*)

| Nombre (*)               | Alias                                 | Código    | Definición                                                                    | Tipo de dato  | Longitud | Unidad de medida | Obligatoriedad (*) | Dominio (C)            |
|--------------------------|---------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------|------------------|--------------------|------------------------|
| ID_EstMag                | Identificador Estación Magnetométrica | 030300301 | Identificador de la estación magnetométrica                                   | Text          | 50       |                  | Obligatorio        |                        |
| Tipo                     | Tipo de Estación                      | 030300302 | Tipo de estación                                                              | Short Integer | 2        |                  | Obligatorio        | Dom_TipoEstMag         |
| Fecha                    | Fecha Estación                        | 030300303 | Fecha de toma de la estación                                                  | Date          |          |                  | Obligatorio        |                        |
| Estado                   | Estado Estación                       | 030300304 | Estado de la estación                                                         | Short Integer | 2        |                  | Obligatorio        | Dom_EstadoEst          |
| Equipo                   | Equipo Utilizado                      | 030300305 | Equipo utilizado para medir la estación                                       | Text          | 25       |                  | Obligatorio        |                        |
| Coordenada_X             | Coordenada Este                       | 030300306 | Coordenada X en el sistema de referencia asignado                             | Double        | 10,3     | Metros           | Obligatorio        |                        |
| Coordenada_Y             | Coordenada Norte                      | 030300307 | Coordenada Y en el sistema de referencia asignado                             | Double        | 10,3     | Metros           | Obligatorio        |                        |
| Sistema_Coordenadas      | Sistema de coordenadas                | 030300308 | Sistema de coordenadas                                                        | Short Integer | 3        |                  | Obligatorio        | Dom_SistemaCoordenadas |
| Latitud                  | Latitud                               | 030300309 | Latitud de la estación                                                        | Double        | 10,8     | Grados decimales | Obligatorio        |                        |
| Longitud                 | Longitud                              | 030300310 | Longitud de la estación                                                       | Double        | 10,8     | Grados decimales | Obligatorio        |                        |
| Altura_SobreNivelMar     | Altura sobre el nivel del mar         | 030300311 | Altura sobre el nivel mar (MDE)                                               | Double        | 7,3      | Metros           | Obligatorio        |                        |
| Altura_Elipsoidal        | Altura Elipsoidal                     | 030300312 | Altura elipsoidal (GPS)                                                       | Double        | 7,3      | Metros           | Obligatorio        |                        |
| AnomMag_Simple           | Anomalia Magnética Simple             | 030300314 | Anomalia simple para el valor de magnetismo en la estación                    | Double        | 9,6      | Nanoteslas       | Obligatorio        |                        |
| AnomMag_VarSec           | Anomalia Magnética Variación Secular  | 030300315 | Anomalia con variación secular para el valor de magnetismo en la estación     | Double        | 9,6      | Nanoteslas       | Obligatorio        |                        |
| Cita_Bibliografica       | Cita Bibliográfica                    | 030300316 | Cita bibliográfica de la estación magnetométrica                              | Text          | 200      |                  | Opcional           |                        |
| Referencia_Bibliografica | Referencia Bibliográfica              | 030300317 | Nombre del producto bibliográfico de referencia de la estación magnetométrica | Text          | 600      |                  | Opcional           |                        |

## Dominios (C)

| Dominio        | Etiqueta          | Código | Definición        |
|----------------|-------------------|--------|-------------------|
| Dom_TipoEstMag | Estación Base     | 0      | Estación base     |
|                | Estación Móvil    | 1      | Estación móvil    |
| Dominio        | Etiqueta          | Código | Definición        |
| Dom_EstadoEst  | Estación Excluida | 0      | Estación excluida |
|                | Estación Incluida | 1      | Estación incluida |

(\*) : Objeto obligatorio (C) : Objeto condicional

## Estándar geográfico para información geotérmica

| Dominio (*)            | Etiqueta (*)                 | Código | Definición                                                                               |
|------------------------|------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dom_SistemaCoordenadas | MAGNA_Colombia_Este_Este     | 1      | Proyección MAGNA origen Este Este. Área de cubrimiento: al este de 69°35'W. EPSG 3118    |
|                        | MAGNA_Colombia_Este          | 2      | Proyección MAGNA origen Este. Área de cubrimiento: de 72°35'W a 69°35'W. EPSG 3117       |
|                        | MAGNA_Colombia_Bogota        | 3      | Proyección MAGNA origen Bogotá. Área de cubrimiento: de 75°35'W a 72°35'W. EPSG 3116     |
|                        | MAGNA_Colombia_Oeste         | 4      | Proyección MAGNA origen Oeste. Área de cubrimiento: 78°35'W a 75°35'W. EPSG 3115         |
|                        | MAGNA_Colombia_Oeste_Oeste   | 5      | Proyección MAGNA origen Oeste Oeste. Área de cubrimiento: al oeste de 78°35'W. EPSG 3114 |
|                        | MAGNA_Colombia_Oeste_Insular | 6      | Proyección MAGNA origen Oeste Insular. Área de cubrimiento: al oeste de 81°35'W.         |
|                        | MAGNA_Origen_Nacional        | 7      | Proyección MAGNA origen nacional. Área de cubrimiento: 79°00'W a 67°00'W. EPSG 9377      |

## Objeto (\*)

|                |                                                                                                                                  |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)     | Contorno_Magnetometria                                                                                                           |
| Código (*)     | 0303004                                                                                                                          |
| Definición (*) | Curva que representa los datos con un mismo valor de intensidad magnética en función de la anomalía magnetométrica caracterizada |
| Alias (*)      | Contorno Magnetometría                                                                                                           |
| Subtipos       |                                                                                                                                  |

## Atributos (\*)

| Nombre (*)               | Alias                                | Código    | Definición                                                   | Tipo de dato | Longitud | Unidad de medida | Obligatoriedad (*) | Dominio (C) |
|--------------------------|--------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------|--------------|----------|------------------|--------------------|-------------|
| ID_ContornoMag           | Identificador Contorno Magnetometría | 030300401 | Identificador del contorno magnético                         | Text         | 50       |                  | Obligatorio        |             |
| Intensidad_Magnetica     | Intensidad Magnética                 | 030300402 | Valor magnético de la línea                                  | Double       | 8,5      | Nanoteslas       | Obligatorio        |             |
| Cita_Bibliografica       | Cita Bibliográfica                   | 030300403 | Cita bibliográfica del contorno                              | Text         | 200      |                  | Opcional           |             |
| Referencia_Bibliografica | Referencia Bibliográfica             | 030300404 | Nombre del producto bibliográfico de referencia del contorno | Text         | 600      |                  | Opcional           |             |

## Objeto raster

|                   |                                                                                                                      |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)        | Intensidad_Magnetica                                                                                                 |
| Código (*)        | 0303005                                                                                                              |
| Definición (*)    | Modelo de la anomalía que caracteriza la variación magnética registrada por el magnetómetro en un tiempo determinado |
| Alias (*)         | Intensidad Magnética                                                                                                 |
| Observaciones (*) | Imagen georreferenciada                                                                                              |

(\*) : Objeto obligatorio (C): Objeto condicional



**Objeto raster**

|                   |                                                                                                 |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)        | Anomalia_Magnetica                                                                              |
| Código (*)        | 0303006                                                                                         |
| Definición (*)    | Modelo de la Anomalia que caracteriza la intensidad magnética procesada para el área de trabajo |
| Alias (*)         | Anomalia Magnética                                                                              |
| Observaciones (*) | Imagen georreferenciada                                                                         |

**Objeto raster**

|                   |                                                                                                                                                                                      |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)        | AnomMagRegional_RTP                                                                                                                                                                  |
| Código (*)        | 0303007                                                                                                                                                                              |
| Definición (*)    | Modelo de la componente regional o profunda (anomalías con longitudes de onda larga o frecuencias bajas) de la Anomalia Magnética reducida al Polo procesada para el área de trabajo |
| Alias (*)         | Anomalia Magnética Regional Reducida Polo                                                                                                                                            |
| Observaciones (*) | Imagen georreferenciada                                                                                                                                                              |

**Objeto raster**

|                   |                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)        | AnomMagResidual_RTP                                                                                                                                                                              |
| Código (*)        | 0303008                                                                                                                                                                                          |
| Definición (*)    | Modelo de la componente residual o somera (anomalías con longitudes de onda intermedias y corta o frecuencias altas) de la Anomalia Magnética reducida al Polo procesada para el área de trabajo |
| Alias (*)         | Anomalia Magnética Residual Reducida al Polo                                                                                                                                                     |
| Observaciones (*) | Imagen georreferenciada                                                                                                                                                                          |

**Objeto raster**

|                   |                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)        | SenalAnalitica_AnomMag                                                                                                                                                                                                                     |
| Código (*)        | 0303009                                                                                                                                                                                                                                    |
| Definición (*)    | Modelo de la caracterización del componente de la amplitud de la señal analítica que permite localizar el origen y profundidad de la anomalía magnética y detectar los posibles límites o contactos de las estructuras del área de trabajo |
| Alias (*)         | Señal Analítica Anomalia Magnética                                                                                                                                                                                                         |
| Observaciones (*) | Imagen georreferenciada                                                                                                                                                                                                                    |

(\*): Objeto obligatorio    (C): Objeto condicional

**Objeto raster**

|                   |                                                                                                                                         |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)        | GrillaIntegrada_Magnetometria                                                                                                           |
| Código (*)        | 0303018                                                                                                                                 |
| Definición (*)    | Modelo de la Anomalia integrada que caracteriza la intensidad magnética procesada que proviene de la grilla terrestre y la grilla aérea |
| Alias (*)         | Grilla Integrada Magnetometria                                                                                                          |
| Observaciones (*) | Imagen georreferenciada                                                                                                                 |

**Grupo (\*)**

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)     | Electromagnetismo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Código (*)     | 0304                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Definición (*) | Las técnicas electromagnéticas de magnetotelúrica y sondeos transitorios electromagnéticos, son métodos que permiten la medición del campo magnético y eléctrico del subsuelo a grandes profundidades y en zonas someras respectivamente, permitiendo caracterizar la variación de la resistividad en el subsuelo a grandes profundidades |
| Alias (*)      | Electromagnetismo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Objetos (*)    | Proyecto_Magnetotelurica, Estacion_MT_Disenio, Estacion_MT_Adquis, Estacion_MT_Proces, Modelo_MT, Perfil_MT_3D, Proyecto_TEM, Diseno_TEM, Adquisicion_TEM, Procesamiento_TEM, Modelo_TEM                                                                                                                                                  |

**Objeto (\*)**

|                |                                                                |
|----------------|----------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)     | Proyecto_Magnetotelurica                                       |
| Código (*)     | 0304001                                                        |
| Definición (*) | Área de estudio definida para el levantamiento magnetotelúrico |
| Alias (*)      | Área Estudio Magnetotelúrica                                   |
| Subtipos       |                                                                |

**Atributos (\*)**

| Nombre (*)               | Alias                                      | Código    | Definición                                                                       | Tipo de dato | Longitud | Unidad de medida     | Obligatoriedad (*) | Dominio (C) |
|--------------------------|--------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------|----------------------|--------------------|-------------|
| ID_Proymag               | Identificador Área Estudio Magnetotelúrica | 030400101 | Identificador del área de estudio de magnetotelúrica                             | Text         | 50       |                      | Obligatorio        |             |
| Area                     | Área                                       | 030400103 | Área del polígono                                                                | Double       | 10,2     | Kilómetros cuadrados | Obligatorio        |             |
| Fecha                    | Fecha                                      | 030400104 | Fecha de levantamiento                                                           | Date         |          |                      | Obligatorio        |             |
| Cita_Bibliografica       | Cita Bibliográfica                         | 030400105 | Cita bibliográfica de referencia para el proyecto magnetotelúrico                | Text         | 200      |                      | Opcional           |             |
| Referencia_Bibliografica | Referencia Bibliográfica                   | 030400106 | Nombre del producto bibliográfico de referencia para el proyecto magnetotelúrico | Text         | 600      |                      | Opcional           |             |

(\*) : Objeto obligatorio    (C): Objeto condicional

**Objeto (\*)**

|                       |                                                                   |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre (*)</b>     | Estacion_MT_Diseño                                                |
| <b>Código (*)</b>     | 0304002                                                           |
| <b>Definición (*)</b> | Estación magnetotélrica planeada para la adquisición del proyecto |
| <b>Alias (*)</b>      | Estación Diseño Magnetotélrica                                    |
| <b>Subtipos</b>       |                                                                   |

**Atributos (\*)**

| Nombre (*)               | Alias                                        | Código    | Definición                                                                      | Tipo de dato  | Longitud | Unidad de medida | Obligatoriedad (*) | Dominio (C)            |
|--------------------------|----------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------|------------------|--------------------|------------------------|
| ID_EstDisMT              | Identificador Estación Diseño Magnetotélrica | 030400201 | Identificador asignado a la estación                                            | Text          | 50       |                  | Obligatorio        |                        |
| Coordenada_X             | Coordenada Este                              | 030400202 | Coordenada X en el sistema de referencia asignado                               | Double        | 10,3     | Metros           | Obligatorio        |                        |
| Coordenada_Y             | Coordenada Norte                             | 030400203 | Coordenada Y en el sistema de referencia asignado                               | Double        | 10,3     | Metros           | Obligatorio        |                        |
| Sistema_Coordenadas      | Sistema de coordenadas                       | 030400204 | Sistema de coordenadas                                                          | Short Integer | 3        |                  | Obligatorio        | Dom_SistemaCoordenadas |
| Latitud                  | Latitud                                      | 030400205 | Latitud de la estación                                                          | Double        | 8,5      | Grados decimales | Obligatorio        |                        |
| Longitud                 | Longitud                                     | 030400206 | Longitud de la estación                                                         | Double        | 8,5      | Grados decimales | Obligatorio        |                        |
| Altura_Sobre_Nivel_Mar   | Altura sobre el nivel mar                    | 030400207 | Altura sobre el nivel mar (MDE)                                                 | Double        | 6,2      | Metros           | Obligatorio        |                        |
| Altura_Elipsoidal        | Altura elipsoidal                            | 030400208 | Altura elipsoidal (GPS)                                                         | Double        | 6,2      | Metros           | Obligatorio        |                        |
| Fecha                    | Fecha                                        | 030400209 | Fecha de levantamiento                                                          | Date          |          |                  | Obligatorio        |                        |
| Cita_Bibliografica       | Cita Bibliográfica                           | 030400210 | Cita bibliográfica de la estación magnetotélrica                                | Text          | 200      |                  | Opcional           |                        |
| Referencia_Bibliografica | Referencia Bibliográfica                     | 030400211 | Nombre del producto bibliográfico de referencia para la estación magnetotélrica | Text          | 600      |                  | Opcional           |                        |

**Dominios (C)**

| Dominio (*)            | Etiqueta (*)                 | Código | Definición                                                                               |
|------------------------|------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dom_SistemaCoordenadas | MAGNA_Colombia_Este_Este     | 1      | Proyección MAGNA origen Este Este. Área de cubrimiento: al este de 69°35'W. EPSG 3118    |
|                        | MAGNA_Colombia_Este          | 2      | Proyección MAGNA origen Este. Área de cubrimiento: de 72°35'W a 69°35'W. EPSG 3117       |
|                        | MAGNA_Colombia_Bogota        | 3      | Proyección MAGNA origen Bogotá. Área de cubrimiento: de 75°35'W a 72°35'W. EPSG 3116     |
|                        | MAGNA_Colombia_Oeste         | 4      | Proyección MAGNA origen Oeste. Área de cubrimiento: 78°35'W a 75°35'W. EPSG 3115         |
|                        | MAGNA_Colombia_Oeste_Oeste   | 5      | Proyección MAGNA origen Oeste Oeste. Área de cubrimiento: al oeste de 78°35'W. EPSG 3114 |
|                        | MAGNA_Colombia_Oeste_Insular | 6      | Proyección MAGNA origen Oeste Insular. Área de cubrimiento: al oeste de 81°35'W.         |
|                        | MAGNA_Origen_Nacional        | 7      | Proyección MAGNA origen nacional. Área de cubrimiento: 79°00'W a 67°00'W. EPSG 9377      |

(\*) : Objeto obligatorio    (C) : Objeto condicional

**Objeto (\*)**

|                       |                                                                                                   |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre (*)</b>     | Estacion_MT_Adquis                                                                                |
| <b>Código (*)</b>     | 0304003                                                                                           |
| <b>Definición (*)</b> | Punto donde se realizó la medición del valor de resistividad por medio del método magnetotelúrico |
| <b>Alias (*)</b>      | Estación adquisición magnetotelúrica                                                              |
| <b>Subtipos</b>       |                                                                                                   |

**Atributos (\*)**

| Nombre (*)               | Alias                                 | Código    | Definición                                                                           | Tipo de dato  | Longitud | Unidad de medida | Obligatoriedad (*) | Dominio (C)            |
|--------------------------|---------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------|------------------|--------------------|------------------------|
| ID_EstAdquisMT           | Identificador Estación Adquisición MT | 030400301 | Identificador asignado a la estación en campo                                        | Text          | 50       |                  | Obligatorio        |                        |
| ID_EstAdquisSIGT         | Identificador Estación adquirida SIGT | 030400302 | Identificador asignado a la estación en el Sistema de Información Geotérmica – SIGT* | Text          | 50       |                  | Obligatorio        |                        |
| Tipo_EstMT               | Tipo Estación                         | 030400303 | Tipo de estación                                                                     | Short Integer | 2        |                  | Obligatorio        | Dom_TipoEstMT          |
| Clasif_EstMT             | Clasificación Estación                | 030400304 | Clasificación                                                                        | Text          | 10       |                  | Obligatorio        | Dom_ClasifEstMT        |
| Fecha                    | Fecha                                 | 030400305 | Fecha de toma de la estación                                                         | Date          |          |                  | Obligatorio        |                        |
| Coordenada_X             | Coordenada Este                       | 030400306 | Coordenada X en el sistema de referencia asignado                                    | Double        | 10,3     | Metros           | Obligatorio        |                        |
| Coordenada_Y             | Coordenada Norte                      | 030400307 | Coordenada Y en el sistema de referencia asignado                                    | Double        | 10,3     | Metros           | Obligatorio        |                        |
| Sistema_Coordenadas      | Sistema de coordenadas                | 030400308 | Sistema de coordenadas                                                               | Short Integer | 3        |                  | Obligatorio        | Dom_SistemaCoordenadas |
| Latitud                  | Latitud                               | 030400309 | Latitud de la estación                                                               | Double        | 8,5      | Grados decimales | Obligatorio        |                        |
| Longitud                 | Longitud                              | 030400310 | Longitud de la estación                                                              | Double        | 8,5      | Grados decimales | Obligatorio        |                        |
| Altura_Sobre_Nivel_Mar   | Altura sobre el nivel mar             | 030400311 | Altura sobre el nivel mar (MDE)                                                      | Double        | 6,2      | Metros           | Obligatorio        |                        |
| Altura_Elipsoidal        | Altura elipsoidal                     | 030400312 | Altura elipsoidal (GPS)                                                              | Double        | 6,2      | Metros           | Obligatorio        |                        |
| Equipo                   | Equipo utilizado                      | 030400315 | Equipo utilizado en la medición                                                      | Text          | 25       |                  | Obligatorio        |                        |
| Cita_Bibliografica       | Cita Bibliográfica                    | 030400316 | Cita bibliográfica de la estación de adquisición                                     | Text          | 200      |                  | Opcional           |                        |
| Referencia_Bibliografica | Referencia Bibliográfica              | 030400317 | Nombre del producto bibliográfico de referencia para la estación de adquisición      | Text          | 600      |                  | Opcional           |                        |

**Dominios (C)**

| Dominio       | Etiqueta          | Código | Definición      |
|---------------|-------------------|--------|-----------------|
| Dom_TipoEstMT | Estación Remota   | 0      | Estación remota |
|               | Estación Medición | 1      | Estación medida |

(\*) : Objeto obligatorio    (C): Objeto condicional



## Estándar geográfico para información geotérmica

| Dominio                | Etiqueta                                                    | Código     | Definición                                                                               |
|------------------------|-------------------------------------------------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dom_ClasifEstMT        | Estación Adquisición Magnetotelúrica                        | 0304003041 | Estación de adquisición con frecuencias en magnetotelúrica                               |
|                        | Estación Adquisición Audiomagnetotelúrica                   | 0304003042 | Estación de adquisición con frecuencias en audiomagnetotelúrica                          |
|                        | Estación Adquisición Magnetotelúrica y Audiomagnetotelúrica | 0304003043 | Estación de adquisición con frecuencias en magnetotelúrica y audiomagnetotelúrica        |
| Dominio (*)            | Etiqueta (*)                                                | Código     | Definición                                                                               |
| Dom_SistemaCoordenadas | MAGNA_Colombia_Este_Este                                    | 1          | Proyección MAGNA origen Este Este. Área de cubrimiento: al este de 69°35'W. EPSG 3118    |
|                        | MAGNA_Colombia_Este                                         | 2          | Proyección MAGNA origen Este. Área de cubrimiento: de 72°35'W a 69°35'W. EPSG 3117       |
|                        | MAGNA_Colombia_Bogota                                       | 3          | Proyección MAGNA origen Bogotá. Área de cubrimiento: de 75°35'W a 72°35'W. EPSG 3116     |
|                        | MAGNA_Colombia_Oeste                                        | 4          | Proyección MAGNA origen Oeste. Área de cubrimiento: 78°35'W a 75°35'W. EPSG 3115         |
|                        | MAGNA_Colombia_Oeste_Oeste                                  | 5          | Proyección MAGNA origen Oeste Oeste. Área de cubrimiento: al oeste de 78°35'W. EPSG 3114 |
|                        | MAGNA_Colombia_Oeste_Insular                                | 6          | Proyección MAGNA origen Oeste Insular. Área de cubrimiento: al oeste de 81°35'W.         |
|                        | MAGNA_Origen_Nacional                                       | 7          | Proyección MAGNA origen nacional. Área de cubrimiento: 79°00'W a 67°00'W. EPSG 9377      |

## Objeto (☆)

|                |                                                        |
|----------------|--------------------------------------------------------|
| Nombre (*)     | Estacion_MT_Proces                                     |
| Código (*)     | 0304004                                                |
| Definición (*) | Estación magnetotelúrica utilizada en el procesamiento |
| Alias (*)      | Estación magnetotelúrica procesamiento                 |
| Subtipos       |                                                        |

## Atributos (☆)

| Nombre (*)          | Alias                                                | Código    | Definición                                                                           | Tipo de dato  | Longitud | Unidad de medida | Obligatoriedad (*) | Dominio (C)            |
|---------------------|------------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------|------------------|--------------------|------------------------|
| ID_EstProcesMT      | Identificador Estación Magnetotelúrica Procesamiento | 030400401 | Identificador asignado a la estación                                                 | Text          | 50       |                  | Obligatorio        |                        |
| ID_EstProcesSIGT    | Identificador Estación procesada SIGT                | 030400402 | Identificador asignado a la estación en el Sistema de Información Geotérmica – SIGT* | Text          | 50       |                  | Obligatorio        |                        |
| Tipo_EstMT          | Tipo Estación                                        | 030400403 | Tipo de estación                                                                     | Short Integer | 2        |                  | Obligatorio        | Dom_TipoEstMT          |
| Fecha               | Fecha                                                | 030400404 | Fecha de procesamiento de la estación                                                | Date          |          |                  | Obligatorio        |                        |
| Coordenada_X        | Coordenada Este                                      | 030400405 | Coordenada X en el sistema de referencia asignado                                    | Double        | 10,3     | Metros           | Obligatorio        |                        |
| Coordenada_Y        | Coordenada Norte                                     | 030400406 | Coordenada Y en el sistema de referencia asignado                                    | Double        | 10,3     | Metros           | Obligatorio        |                        |
| Sistema_Coordenadas | Sistema de coordenadas                               | 030400407 | Sistema de coordenadas                                                               | Short Integer | 3        |                  | Obligatorio        | Dom_SistemaCoordenadas |
| Latitud             | Latitud                                              | 030400408 | Latitud de la estación                                                               | Double        | 8,5      | Grados decimales | Obligatorio        |                        |
| Longitud            | Longitud                                             | 030400409 | Longitud de la estación                                                              | Double        | 8,5      | Grados decimales | Obligatorio        |                        |

(\*) : Objeto obligatorio (C): Objeto condicional

## Estándar geográfico para información geotérmica

| Nombre (*)                 | Alias                                              | Código    | Definición                                                                        | Tipo de dato  | Longitud | Unidad de medida | Obligatoriedad (*) | Dominio (C)       |
|----------------------------|----------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------|------------------|--------------------|-------------------|
| Altura_Sobre_Nivel_Mar     | Altura sobre el nivel mar                          | 030400410 | Altura sobre el nivel mar (MDE)                                                   | Double        | 6,2      | Metros           | Obligatorio        |                   |
| Altura_Elipsoidal          | Altura elipsoidal                                  | 030400411 | Altura elipsoidal (GPS)                                                           | Double        | 6,2      | Metros           | Opcional           |                   |
| AnalisisDim_Bahr           | Análisis Dimensional - Metodología Bahr            | 030400412 | Análisis dimensional por el método de Bahr                                        | Text          | 1        |                  | Opcional           | Dom_Boolean       |
| AnalisisDim_TensorFase     | Análisis Dimensional - Metodología Tensor de Fase  | 030400413 | Análisis dimensional por el método de Tensor de Fase                              | Text          | 1        |                  | Opcional           | Dom_Boolean       |
| AnalisisDim_McNieceJones   | Análisis Dimensional - Metodología McNiece & Jones | 030400414 | Análisis dimensional por el método de McNiece & Jones                             | Text          | 1        |                  | Opcional           | Dom_Boolean       |
| Ruta_AnalisisDim           | Ruta gráfica análisis dimensional                  | 030400415 | Ruta del servidor de la gráfica del análisis dimensional                          | Text          | 250      |                  | Opcional           |                   |
| AnalisisDir_Metodo         | Metodología utilizada análisis direccional         | 030400416 | Metodología utilizada en el análisis direccional                                  | Short Integer | 2        |                  | Opcional           | Dom_MT_AnaliDirec |
| AnalisisDir_StrikeSondeo   | Strike sondeo                                      | 030400417 | Strike de la estación                                                             | Double        | 8,5      | Grados decimales | Opcional           |                   |
| AnalisisDir_StrikeRegional | Strike regional                                    | 030400418 | Strike regional                                                                   | Double        | 8,5      | Grados decimales | Opcional           |                   |
| Ruta_AnalisisDir           | Ruta mapa análisis direccional                     | 030400419 | Ruta del servidor del mapa del análisis direccional                               | Text          | 250      |                  | Opcional           |                   |
| EstResisAparFase_FrecMax   | Frecuencia Máxima                                  | 030400420 | Frecuencia máxima (rango entre 1 Hz a 10400 Hz)                                   | Double        | 8,5      | Hertz            | Opcional           |                   |
| EstResisAparFase_FrecMin   | Frecuencia Mínima                                  | 030400421 | Frecuencia mínima (rango entre 10 <sup>-4</sup> Hz a 10 Hz)                       | Double        | 8,5      | Hertz            | Opcional           |                   |
| Ruta_EstResisAparFase      | Ruta gráfica curva resistividad aparente y fase    | 030400422 | Ruta del servidor de la gráfica de la curva de resistividad aparente y fase       | Text          | 250      |                  | Opcional           |                   |
| Cita_Bibliografica         | Cita Bibliográfica                                 | 030400423 | Cita bibliográfica de la estación de procesamiento                                | Text          | 200      |                  | Opcional           |                   |
| Referencia_Bibliografica   | Referencia Bibliográfica                           | 030400424 | Nombre del producto bibliográfico de referencia para la estación de procesamiento | Text          | 600      |                  | Opcional           |                   |

## Dominios (C)

| Dominio       | Etiqueta          | Código | Definición      |
|---------------|-------------------|--------|-----------------|
| Dom_TipoEstMT | Estación Remota   | 0      | Estación remota |
|               | Estación Medición | 1      | Estación medida |

| Dominio                | Etiqueta                     | Código | Definición                                                                               |
|------------------------|------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dom_SistemaCoordenadas | MAGNA_Colombia_Este_Este     | 1      | Proyección MAGNA origen Este Este. Área de cubrimiento: al este de 69°35'W. EPSG 3118    |
|                        | MAGNA_Colombia_Este          | 2      | Proyección MAGNA origen Este. Área de cubrimiento: de 72°35'W a 69°35'W. EPSG 3117       |
|                        | MAGNA_Colombia_Bogota        | 3      | Proyección MAGNA origen Bogotá. Área de cubrimiento: de 75°35'W a 72°35'W. EPSG 3116     |
|                        | MAGNA_Colombia_Oeste         | 4      | Proyección MAGNA origen Oeste. Área de cubrimiento: 78°35'W a 75°35'W. EPSG 3115         |
|                        | MAGNA_Colombia_Oeste_Oeste   | 5      | Proyección MAGNA origen Oeste Oeste. Área de cubrimiento: al oeste de 78°35'W. EPSG 3114 |
|                        | MAGNA_Colombia_Oeste_Insular | 6      | Proyección MAGNA origen Oeste Insular. Área de cubrimiento: al oeste de 81°35'W.         |
|                        | MAGNA_Origen_Nacional        | 7      | Proyección MAGNA origen nacional. Área de cubrimiento: 79°00'W a 67°00'W. EPSG 9377      |

(\*) : Objeto obligatorio    (C): Objeto condicional

## Estándar geográfico para información geotérmica

| Dominio           | Etiqueta        | Código | Definición                |
|-------------------|-----------------|--------|---------------------------|
| Dom_Boolean       | NO              | 0      | No                        |
|                   | SI              | 1      | Sí                        |
| Dominio           | Etiqueta        | Código | Definición                |
| Dom_MT_AnaliDirec | Bahr            | 1      | Método de Bahr            |
|                   | Tensor de Fase  | 2      | Método de Tensor de Fase  |
|                   | McNiece & Jones | 3      | Método de McNiece & Jones |

## Objeto raster

|                   |                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)        | Modelo_MT                                                                                                                                                                                                |
| Código (*)        | 0304005                                                                                                                                                                                                  |
| Definición (*)    | Modelo que identifica las anomalías de resistividad a partir del inversión MT 3D a una profundidad determinada                                                                                           |
| Alias (*)         | Resistividades MT                                                                                                                                                                                        |
| Observaciones (*) | Imagen georreferenciada. Los modelos incluidos se asocian a un mosaico de imágenes que contendrá los objetos raster. Los objetos raster incluidos se organizan y almacenan en función de la profundidad. |

## Objeto (\*)

|                |                                                                                 |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)     | Perfil_MT_3D                                                                    |
| Código (*)     | 0304006                                                                         |
| Definición (*) | Perfil o sección generada a partir del modelo 3D dentro de cada área geotérmica |
| Alias (*)      | Perfil modelo 3D MT                                                             |
| Subtipos       |                                                                                 |

## Atributos (\*)

| Nombre (*)               | Alias                             | Código    | Definición                                                     | Tipo de dato | Longitud | Unidad de medida | Obligatoriedad (*) | Dominio (C) |
|--------------------------|-----------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------|--------------|----------|------------------|--------------------|-------------|
| ID_PerfilMT              | Identificador Perfil Modelo 3D MT | 030400601 | Identificador del perfil del modelo MT 3D                      | Text         | 50       |                  | Obligatorio        |             |
| Nombre                   | Nombre del perfil                 | 030400602 | Nombre asignado al perfil del modelo MT 3D                     | Text         | 50       |                  | Obligatorio        |             |
| Longitud_Perfil          | Longitud del perfil               | 030400603 | Longitud del perfil                                            | Double       | 10,2     | Metros           | Obligatorio        |             |
| Ruta_Imagen              | Ruta de la Imagen                 | 030400604 | Ruta del servidor donde se aloja la imagen                     | Text         | 250      |                  | Obligatorio        |             |
| Cita_Bibliografica       | Cita Bibliográfica                | 030400605 | Cita bibliográfica de referencia para el perfil                | Text         | 200      |                  | Opcional           |             |
| Referencia_Bibliografica | Referencia Bibliográfica          | 030400606 | Nombre del producto bibliográfico de referencia para el perfil | Text         | 600      |                  | Opcional           |             |

(\*) : Objeto obligatorio (C): Objeto condicional

**Objeto (\*)**

|                |                                                                                          |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)     | Proyecto_TEM                                                                             |
| Código (*)     | 0304007                                                                                  |
| Definición (*) | Área de estudio definida para el levantamiento de sondeos transitorios electromagnéticos |
| Alias (*)      | Área sondeos transitorios electromagnéticos                                              |
| Subtipos       |                                                                                          |

**Atributos (\*)**

| Nombre (*)               | Alias                                                     | Código    | Definición                                                                  | Tipo de dato | Longitud | Unidad de medida     | Obligatoriedad (*) | Dominio (C) |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------|----------|----------------------|--------------------|-------------|
| ID_PoITEM                | Identificador Área Sondeos Transitorios Electromagnéticos | 030400701 | Identificador del área de estudio de sondeos transitorios electromagnéticos | Text         | 50       |                      | Obligatorio        |             |
| Area                     | Área                                                      | 030400702 | Área del polígono                                                           | Double       | 10,2     | Kilómetros cuadrados | Obligatorio        |             |
| Fecha                    | Fecha                                                     | 030400703 | Fecha de levantamiento                                                      | Date         |          |                      | Obligatorio        |             |
| Cita_Bibliografica       | Cita Bibliográfica                                        | 030400704 | Cita bibliográfica de referencia para el proyecto                           | Text         | 200      |                      | Opcional           |             |
| Referencia_Bibliografica | Referencia Bibliográfica                                  | 030400705 | Nombre del producto bibliográfico de referencia para el proyecto            | Text         | 600      |                      | Opcional           |             |

**Objeto (\*)**

|                |                                                                               |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)     | Diseno_TEM                                                                    |
| Código (*)     | 0304008                                                                       |
| Definición (*) | Sondeo transitorio electromagnético planeado para la adquisición del proyecto |
| Alias (*)      | Diseño sondeo transitorio electromagnético                                    |
| Subtipos       |                                                                               |

**Atributos (\*)**

| Nombre (*)   | Alias                                                    | Código    | Definición                                        | Tipo de dato | Longitud | Unidad de medida | Obligatoriedad (*) | Dominio (C) |
|--------------|----------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------|--------------|----------|------------------|--------------------|-------------|
| ID_SonDisTEM | Identificador Diseño Sondeo Transitorio Electromagnético | 030400801 | Identificador asignado al sondeo                  | Text         | 50       |                  | Obligatorio        |             |
| Fecha        | Fecha del sondeo                                         | 030400802 | Fecha de diseño del sondeo                        | Date         |          |                  | Obligatorio        |             |
| Coordenada_X | Coordenada Este                                          | 030400803 | Coordenada X en el sistema de referencia asignado | Double       | 10,3     | Metros           | Obligatorio        |             |
| Coordenada_Y | Coordenada Norte                                         | 030400804 | Coordenada Y en el sistema de referencia asignado | Double       | 10,3     | Metros           | Obligatorio        |             |

(\*) : Objeto obligatorio (C) : Objeto condicional



## Estándar geográfico para información geotérmica

| Nombre (*)               | Alias                     | Código    | Definición                                                     | Tipo de dato  | Longitud | Unidad de medida | Obligatoriedad (*) | Dominio (C)            |
|--------------------------|---------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------|---------------|----------|------------------|--------------------|------------------------|
| Sistema_Coordenadas      | Sistema de coordenadas    | 030400805 | Sistema de coordenadas                                         | Short Integer | 3        |                  | Obligatorio        | Dom_SistemaCoordenadas |
| Latitud                  | Latitud                   | 030400806 | Latitud del sondeo                                             | Double        | 8,5      | Grados decimales | Obligatorio        |                        |
| Longitud                 | Longitud                  | 030400807 | Longitud del sondeo                                            | Double        | 8,5      | Grados decimales | Obligatorio        |                        |
| Altura_Sobre_Nivel_Mar   | Altura sobre el nivel mar | 030400808 | Altura sobre el nivel mar (MDE)                                | Double        | 6,2      | Metros           | Obligatorio        |                        |
| Altura_Elipsoideal       | Altura elipsoideal        | 030400809 | Altura elipsoideal (GPS)                                       | Double        | 6,2      | Metros           | Obligatorio        |                        |
| Cita_Bibliografica       | Cita Bibliográfica        | 030400810 | Cita bibliográfica de la estación                              | Text          | 200      |                  | Opcional           |                        |
| Referencia_Bibliografica | Referencia Bibliográfica  | 030400811 | Nombre del producto bibliográfico de referencia de la estación | Text          | 600      |                  | Opcional           |                        |

## Dominios (C)

| Dominio (*)            | Etiqueta (*)                 | Código | Definición                                                                               |
|------------------------|------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dom_SistemaCoordenadas | MAGNA_Colombia_Este_Este     | 1      | Proyección MAGNA origen Este Este. Área de cubrimiento: al este de 69°35'W. EPSG 3118    |
|                        | MAGNA_Colombia_Este          | 2      | Proyección MAGNA origen Este. Área de cubrimiento: de 72°35'W a 69°35'W. EPSG 3117       |
|                        | MAGNA_Colombia_Bogota        | 3      | Proyección MAGNA origen Bogotá. Área de cubrimiento: de 75°35'W a 72°35'W. EPSG 3116     |
|                        | MAGNA_Colombia_Oeste         | 4      | Proyección MAGNA origen Oeste. Área de cubrimiento: 78°35'W a 75°35'W. EPSG 3115         |
|                        | MAGNA_Colombia_Oeste_Oeste   | 5      | Proyección MAGNA origen Oeste Oeste. Área de cubrimiento: al oeste de 78°35'W. EPSG 3114 |
|                        | MAGNA_Colombia_Oeste_Insular | 6      | Proyección MAGNA origen Oeste Insular. Área de cubrimiento: al oeste de 81°35'W.         |
|                        | MAGNA_Origen_Nacional        | 7      | Proyección MAGNA origen nacional. Área de cubrimiento: 79°00'W a 67°00'W. EPSG 9377      |

## Objeto (☆)

|                |                                                                                                                      |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)     | Sondeo_TEM_Adquis                                                                                                    |
| Código (*)     | 0304009                                                                                                              |
| Definición (*) | Punto donde se realizó la medición del valor de resistividad por medio de los sondeos transitorios electromagnéticos |
| Alias (*)      | Sondeo transitorio electromagnético adquisición                                                                      |
| Subtipos       |                                                                                                                      |

(\*) : Objeto obligatorio (C): Objeto condicional

**Atributos (\*)**

| Nombre (*)                     | Alias                                                            | Código    | Definición                                                                     | Tipo de dato  | Longitud | Unidad de medida | Obligatoriedad (*) | Dominio (C)            |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------|------------------|--------------------|------------------------|
| ID_TEMAdquis                   | Identificador Sondeo Transitorio Electromagnético de adquisición | 030400901 | Identificador asignado al sondeo en campo                                      | Text          | 50       |                  | Obligatorio        |                        |
| Fecha                          | Fecha                                                            | 030400902 | Fecha de toma del sondeo                                                       | Date          |          |                  | Obligatorio        |                        |
| Coordenada_X                   | Coordenada Este                                                  | 030400903 | Coordenada X en el sistema de referencia asignado                              | Double        | 10,3     | Metros           | Obligatorio        |                        |
| Coordenada_Y                   | Coordenada Norte                                                 | 030400904 | Coordenada Y en el sistema de referencia asignado                              | Double        | 10,3     | Metros           | Obligatorio        |                        |
| Sistema_Coordenadas            | Sistema de coordenadas                                           | 030400905 | Sistema de coordenadas                                                         | Short Integer | 3        |                  | Obligatorio        | Dom_SistemaCoordenadas |
| Latitud                        | Latitud                                                          | 030400906 | Latitud del sondeo                                                             | Double        | 8,5      | Grados decimales | Obligatorio        |                        |
| Longitud                       | Longitud                                                         | 030400907 | Longitud del sondeo                                                            | Double        | 8,5      | Grados decimales | Obligatorio        |                        |
| Altura_Sobre_Nivel_Mar         | Altura sobre el nivel mar                                        | 030400908 | Altura sobre el nivel mar (MDE)                                                | Double        | 6,2      | Metros           | Obligatorio        |                        |
| Altura_Elipsoidal              | Altura elipsoidal                                                | 030400909 | Altura elipsoidal (GPS)                                                        | Double        | 6,2      | Metros           | Obligatorio        |                        |
| Equipo                         | Equipo utilizado                                                 | 030400910 | Equipo utilizado del sondeo                                                    | Text          | 25       |                  | Opcional           |                        |
| DualMoment_Testscript          | Tipo Arreglo DualMoment_Testscript                               | 030400911 | Tipo de arreglo DualMoment_Testscript                                          | Text          | 1        |                  | Opcional           | Dom_Boolean            |
| HighMoment_Testscript          | Tipo Arreglo HighMoment_Testscript                               | 030400912 | Tipo de arreglo HighMoment_Testscript                                          | Text          | 1        |                  | Opcional           | Dom_Boolean            |
| DualMoment_10ms_31gates        | Tipo Arreglo DualMoment_10ms_31gates                             | 030400913 | Tipo de arreglo DualMoment_10ms_31gates                                        | Text          | 1        |                  | Opcional           | Dom_Boolean            |
| DualMoment_10ms_32gates        | Tipo Arreglo DualMoment_10ms_32gates                             | 030400914 | Tipo de arreglo DualMoment_10ms_32gates                                        | Text          | 1        |                  | Opcional           | Dom_Boolean            |
| DualMoment_10ms_39gates        | Tipo Arreglo DualMoment_10ms_39gates                             | 030400915 | Tipo de arreglo DualMoment_10ms_39gates                                        | Text          | 1        |                  | Opcional           | Dom_Boolean            |
| DualMoment_10ms_40gates        | Tipo Arreglo DualMoment_10ms_40gates                             | 030400916 | Tipo de arreglo DualMoment_10ms_40gates                                        | Text          | 1        |                  | Opcional           | Dom_Boolean            |
| HighMomentNoise10_90ms_51gates | Tipo Arreglo HighMoment_Noise_10_90ms_51gates                    | 030400917 | Tipo de arreglo HighMoment_Noise_10_90ms_51gates                               | Text          | 1        |                  | Opcional           | Dom_Boolean            |
| DualMoment_25ms_45gates        | Tipo Arreglo DualMoment_25ms_45gates                             | 030400918 | Tipo de arreglo DualMoment_25ms_45gates                                        | Text          | 1        |                  | Opcional           | Dom_Boolean            |
| HighMoment_25ms_45gates        | Tipo Arreglo HighMoment_25ms_45gates                             | 030400919 | Tipo de arreglo HighMoment_25ms_45gates                                        | Text          | 1        |                  | Opcional           | Dom_Boolean            |
| DualMoment_30ms_40gates        | Tipo Arreglo DualMoment_30ms_40gates                             | 030400920 | Tipo de arreglo DualMoment_30ms_40gates                                        | Text          | 1        |                  | Opcional           | Dom_Boolean            |
| HighMoment_30ms_40gates        | Tipo Arreglo HighMoment_30ms_40gates                             | 030400921 | Tipo de arreglo HighMoment_30ms_40gates                                        | Text          | 1        |                  | Opcional           | Dom_Boolean            |
| Numero_Ciclos                  | Numero Ciclos                                                    | 030400922 | Número de ciclos que repitió la medición de acuerdo con el script seleccionado | Short Integer | 4        | Segundos         | Opcional           |                        |
| Duracion_Medida                | Tiempo duración medida                                           | 030400923 | Tiempo que dura la medición programada                                         | Short Integer | 5        | Segundos         | Opcional           |                        |

(\*) : Objeto obligatorio (C): Objeto condicional

## Estándar geográfico para información geotérmica

| Nombre (*)               | Alias                      | Código    | Definición                                                                                              | Tipo de dato  | Longitud | Unidad de medida | Obligatoriedad (*) | Dominio (C) |
|--------------------------|----------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------|------------------|--------------------|-------------|
| TX_TEM                   | Transmisor Externo         | 030400924 | Transmisor externo – TX utilizado                                                                       | Text          | 15       |                  | Opcional           |             |
| RX_TEM                   | Antenas Receptoras         | 030400925 | Antenas receptoras utilizadas                                                                           | Text          | 10       |                  | Opcional           |             |
| Numero_Vueltas           | Numero Vueltas Cable       | 030400926 | Número de vueltas del cable                                                                             | Short Integer | 2        |                  | Opcional           |             |
| HighMomentOn             | Momento alto encendido     | 030400927 | Valores predefinidos del tipo de arreglo y antena receptora seleccionada para el momento alto encendido | Short Integer | 4        | Microsegundos    | Opcional           |             |
| HighMomentOff            | Momento alto apagado       | 030400928 | Valores predefinidos del tipo de arreglo y antena receptora seleccionada para el momento alto apagado   | Short Integer | 4        | Microsegundos    | Opcional           |             |
| LowMomentOn              | Momento bajo encendido     | 030400929 | Valores predefinidos del tipo de arreglo y antena receptora seleccionada para el momento bajo encendido | Short Integer | 4        | Microsegundos    | Opcional           |             |
| LowMomentOff             | Momento bajo apagado       | 030400930 | Valores predefinidos del tipo de arreglo y antena receptora seleccionada para el momento bajo apagado   | Short Integer | 4        | Microsegundos    | Opcional           |             |
| Corriente_Inducida       | Corriente inducida equipo  | 030400931 | Corriente inducida por el equipo                                                                        | Short Integer | 2        | Amperios         | Opcional           |             |
| VoltajeOn                | Voltaje encendido TX       | 030400932 | Voltaje encendido del transmisor externo                                                                | Short Integer | 2        | Voltios          | Opcional           |             |
| VoltajeOff               | Voltaje apagado TX         | 030400933 | Voltaje apagado del transmisor externo                                                                  | Short Integer | 2        | Voltios          | Opcional           |             |
| Temperatura              | Temperatura Interna Equipo | 030400934 | Temperatura interna del equipo                                                                          | Double        | 4,2      | Grados Celsius   | Opcional           |             |
| Observaciones            | Observaciones              | 030400935 | Observaciones encontradas en campo                                                                      | Text          | 250      |                  | Opcional           |             |
| Cita_Bibliografica       | Cita Bibliográfica         | 030400936 | Cita bibliográfica del sondeo de adquisición                                                            | Text          | 200      |                  | Opcional           |             |
| Referencia_Bibliografica | Referencia Bibliográfica   | 030400937 | Nombre del producto bibliográfico de referencia para el sondeo de adquisición                           | Text          | 600      |                  | Opcional           |             |

## Dominios (C)

| Dominio (*)            | Etiqueta (*)                 | Código | Definición                                                                               |
|------------------------|------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dom_SistemaCoordenadas | MAGNA_Colombia_Este_Este     | 1      | Proyección MAGNA origen Este Este. Área de cubrimiento: al este de 69°35'W. EPSG 3118    |
|                        | MAGNA_Colombia_Este          | 2      | Proyección MAGNA origen Este. Área de cubrimiento: de 72°35'W a 69°35'W. EPSG 3117       |
|                        | MAGNA_Colombia_Bogota        | 3      | Proyección MAGNA origen Bogotá. Área de cubrimiento: de 75°35'W a 72°35'W. EPSG 3116     |
|                        | MAGNA_Colombia_Oeste         | 4      | Proyección MAGNA origen Oeste. Área de cubrimiento: 78°35'W a 75°35'W. EPSG 3115         |
|                        | MAGNA_Colombia_Oeste_Oeste   | 5      | Proyección MAGNA origen Oeste Oeste. Área de cubrimiento: al oeste de 78°35'W. EPSG 3114 |
|                        | MAGNA_Colombia_Oeste_Insular | 6      | Proyección MAGNA origen Oeste Insular. Área de cubrimiento: al oeste de 81°35'W.         |
|                        | MAGNA_Origen_Nacional        | 7      | Proyección MAGNA origen nacional. Área de cubrimiento: 79°00'W a 67°00'W. EPSG 9377      |
| Dominio                | Etiqueta                     | Código | Definición                                                                               |
| Dom_Boolean            | NO                           | 0      | No                                                                                       |
|                        | SI                           | 1      | Sí                                                                                       |

(\*) : Objeto obligatorio (C): Objeto condicional

## Estándar geográfico para información geotérmica

## Objeto (\*)

|                |                                                                   |
|----------------|-------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)     | Sondeo_TEM_Proces                                                 |
| Código (*)     | 0304010                                                           |
| Definición (*) | Sondeo transitorio electromagnético utilizado en el procesamiento |
| Alias (*)      | Sondeo Transitorio Electromagnético procesamiento                 |
| Subtipos       |                                                                   |

## Atributos (\*)

| Nombre (*)                  | Alias                                                              | Código    | Definición                                                                      | Tipo de dato  | Longitud | Unidad de medida | Obligatoriedad (*) | Dominio (C)            |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------|------------------|--------------------|------------------------|
| ID_TEMPoces                 | Identificador Sondeo Transitorio Electromagnético de procesamiento | 030401001 | Identificador asignado al sondeo                                                | Text          | 50       |                  | Obligatorio        |                        |
| Coordenada_X                | Coordenada Este                                                    | 030401002 | Coordenada X en el sistema de referencia asignado                               | Double        | 10,3     | Metros           | Obligatorio        |                        |
| Coordenada_Y                | Coordenada Norte                                                   | 030401003 | Coordenada Y en el sistema de referencia asignado                               | Double        | 10,3     | Metros           | Obligatorio        |                        |
| Sistema_Coordenadas         | Sistema de coordenadas                                             | 030401004 | Sistema de coordenadas                                                          | Short Integer | 3        |                  | Obligatorio        | Dom_SistemaCoordenadas |
| Latitud                     | Latitud                                                            | 030401005 | Latitud del sondeo                                                              | Double        | 8,5      | Grados decimales | Obligatorio        |                        |
| Longitud                    | Longitud                                                           | 030401006 | Longitud del sondeo                                                             | Double        | 8,5      | Grados decimales | Obligatorio        |                        |
| Altura_Sobre_Nivel_Mar      | Altura sobre el nivel mar                                          | 030401007 | Altura sobre el nivel mar (MDE)                                                 | Double        | 6,2      | Metros           | Obligatorio        |                        |
| Altura_Elipsoidal           | Altura elipsoidal                                                  | 030401008 | Altura elipsoidal (GPS)                                                         | Double        | 6,2      | Metros           | Obligatorio        |                        |
| Tipo_Arreglo                | Tipo Arreglo                                                       | 030401009 | Tipo de arreglo seleccionado                                                    | Short Integer | 2        |                  | Opcional           | Dom_TipoArregloTEM     |
| Ruta_CurvaDecaimientoResist | Ruta Curva Decaimiento y Resistividad                              | 030401010 | Ruta del servidor de la gráfica de la curva de decaimiento y resistividad       | Text          | 250      |                  | Opcional           |                        |
| Observaciones               | Observaciones                                                      | 030401011 | Observaciones del sondeo                                                        | Text          | 250      |                  | Opcional           |                        |
| Cita_Bibliografica          | Cita Bibliográfica                                                 | 030401012 | Cita bibliográfica del sondeo de procesamiento                                  | Text          | 200      |                  | Opcional           |                        |
| Referencia_Bibliografica    | Referencia Bibliográfica                                           | 030401013 | Nombre del producto bibliográfico de referencia para el sondeo de procesamiento | Text          | 600      |                  | Opcional           |                        |

## Dominios (C)

| Dominio                | Etiqueta                     | Código | Definición                                                                               |
|------------------------|------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dom_SistemaCoordenadas | MAGNA_Colombia_Este_Este     | 1      | Proyección MAGNA origen Este Este. Área de cubrimiento: al este de 69°35'W. EPSG 3118    |
|                        | MAGNA_Colombia_Este          | 2      | Proyección MAGNA origen Este. Área de cubrimiento: de 72°35'W a 69°35'W. EPSG 3117       |
|                        | MAGNA_Colombia_Bogota        | 3      | Proyección MAGNA origen Bogotá. Área de cubrimiento: de 75°35'W a 72°35'W. EPSG 3116     |
|                        | MAGNA_Colombia_Oeste         | 4      | Proyección MAGNA origen Oeste. Área de cubrimiento: 78°35'W a 75°35'W. EPSG 3115         |
|                        | MAGNA_Colombia_Oeste_Oeste   | 5      | Proyección MAGNA origen Oeste Oeste. Área de cubrimiento: al oeste de 78°35'W. EPSG 3114 |
|                        | MAGNA_Colombia_Oeste_Insular | 6      | Proyección MAGNA origen Oeste Insular. Área de cubrimiento: al oeste de 81°35'W.         |
|                        | MAGNA_Origen_Nacional        | 7      | Proyección MAGNA origen nacional. Área de cubrimiento: 79°00'W a 67°00'W. EPSG 9377      |

(\*) : Objeto obligatorio (C): Objeto condicional



## Estándar geográfico para información geotérmica

| Dominio            | Etiqueta                         | Código | Definición                                       |
|--------------------|----------------------------------|--------|--------------------------------------------------|
| Dom_TipoArregloTEM | DualMoment_Testscript            | 1      | Tipo de Arreglo DualMoment_Testscript            |
|                    | HighMoment_Testscript            | 2      | Tipo de Arreglo HighMoment_Testscript            |
|                    | DualMoment_10ms_31gates          | 3      | Tipo de Arreglo DualMoment_10ms_31gates          |
|                    | DualMoment_10ms_32gates          | 4      | Tipo de Arreglo DualMoment_10ms_32gates          |
|                    | DualMoment_10ms_39gates          | 5      | Tipo de Arreglo DualMoment_10ms_39gates          |
|                    | DualMoment_10ms_40gates          | 6      | Tipo de Arreglo DualMoment_10ms_40gates          |
|                    | HighMoment_Noise_10_90ms_51gates | 7      | Tipo de Arreglo HighMoment_Noise_10_90ms_51gates |
|                    | DualMoment_25ms_45gates          | 8      | Tipo de Arreglo DualMoment_25ms_45gates          |
|                    | HighMoment_25ms_45gates          | 9      | Tipo de Arreglo HighMoment_25ms_45gates          |
|                    | DualMoment_30ms_40gates          | 10     | Tipo de Arreglo DualMoment_30ms_40gates          |
|                    | HighMoment_30ms_40gates          | 11     | Tipo Arreglo HighMoment_30ms_40gates             |

## Objeto raster

|                   |                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)        | Modelo_TEM                                                                                                                                                                                               |
| Código (*)        | 0304011                                                                                                                                                                                                  |
| Definición (*)    | Modelo que identifica las anomalías de resistividad a partir de los sondeos transitorios electromagnéticos a una profundidad determinada                                                                 |
| Alias (*)         | Resistividades TEM                                                                                                                                                                                       |
| Observaciones (*) | Imagen georreferenciada. Los modelos incluidos se asocian a un mosaico de imágenes que contendrá los objetos raster. Los objetos raster incluidos se organizan y almacenan en función de la profundidad. |

## Grupo (☆)

|                |                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)     | Geoelectrica                                                                                                                                                                                                                                         |
| Código (*)     | 0305                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Definición (*) | Parte de la geofísica de prospección que permite conocer los valores de resistividades a diferentes profundidades. El alcance de este método permite determinar a qué profundidad se encuentran rocas, sedimentos y acuíferos someros en el subsuelo |
| Alias (*)      | Geoelectrica                                                                                                                                                                                                                                         |
| Objetos (*)    | Proyecto_Geoelectrica, Diseno_SEV, Sondeo_Electrico_Vertical, Modelo_2D_SEV, Tomograf_SEV                                                                                                                                                            |

(\*) : Objeto obligatorio (C): Objeto condicional

## Estándar geográfico para información geotérmica

## Objeto (✱)

|                |                                                |
|----------------|------------------------------------------------|
| Nombre (✱)     | Proyecto_Geoelectrica                          |
| Código (✱)     | 0305001                                        |
| Definición (✱) | Área de estudio del levantamiento geoelectrico |
| Alias (✱)      | Área Estudio Geoelectrica                      |
| Subtipos       |                                                |

## Atributos (✱)

| Nombre (✱)               | Alias                                   | Código    | Definición                                                       | Tipo de dato | Longitud | Unidad de medida     | Obligatoriedad (✱) | Dominio (C) |
|--------------------------|-----------------------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------|--------------|----------|----------------------|--------------------|-------------|
| ID_Poligono              | Identificador Área Estudio Geoelectrica | 030500101 | Identificador del área de estudio de geoelectrica                | Text         | 50       |                      | Obligatorio        |             |
| Proyecto                 | Nombre Proyecto                         | 030500102 | Nombre del proyecto                                              | Text         | 50       |                      | Obligatorio        |             |
| Area                     | Área                                    | 030500103 | Área del poligono                                                | Double       | 10,2     | Kilómetros cuadrados | Obligatorio        |             |
| Fecha                    | Fecha                                   | 030500104 | Fecha de levantamiento                                           | Date         |          |                      | Obligatorio        |             |
| Cita_Bibliografica       | Cita Bibliográfica                      | 030500105 | Cita bibliográfica de referencia para el proyecto                | Text         | 200      |                      | Opcional           |             |
| Referencia_Bibliografica | Referencia Bibliográfica                | 030500106 | Nombre del producto bibliográfico de referencia para el proyecto | Text         | 600      |                      | Opcional           |             |

## Objeto (✱)

|                |                                                                     |
|----------------|---------------------------------------------------------------------|
| Nombre (✱)     | Diseno_SEV                                                          |
| Código (✱)     | 0305002                                                             |
| Definición (✱) | Sondeo eléctrico vertical planeado para la adquisición del proyecto |
| Alias (✱)      | Diseño SEV                                                          |
| Subtipos       |                                                                     |

## Atributos (✱)

| Nombre (✱)   | Alias                                          | Código    | Definición                                        | Tipo de dato | Longitud | Unidad de medida | Obligatoriedad (✱) | Dominio (C) |
|--------------|------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------|--------------|----------|------------------|--------------------|-------------|
| ID_DisSEV    | Identificador Diseño Sondeo Eléctrico Vertical | 030500201 | Identificador del SEV diseñado                    | Text         | 50       |                  | Obligatorio        |             |
| Fecha        | Fecha                                          | 030500202 | Fecha de diseño del sondeo                        | Date         |          |                  | Obligatorio        |             |
| Coordenada_X | Coordenada Este                                | 030500203 | Coordenada X en el sistema de referencia asignado | Double       | 10,3     | Metros           | Obligatorio        |             |
| Coordenada_Y | Coordenada Norte                               | 030500204 | Coordenada Y en el sistema de referencia asignado | Double       | 10,3     | Metros           | Obligatorio        |             |

(✱): Objeto obligatorio (C): Objeto condicional

## Estándar geográfico para información geotérmica

| Nombre (*)               | Alias                         | Código    | Definición                                                     | Tipo de dato  | Longitud | Unidad de medida | Obligatoriedad (*) | Dominio (C)            |
|--------------------------|-------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------|---------------|----------|------------------|--------------------|------------------------|
| Sistema_Coordenadas      | Sistema de coordenadas        | 030500205 | Sistema de coordenadas proyectadas asignado                    | Short Integer | 3        |                  | Obligatorio        | Dom_SistemaCoordenadas |
| Latitud                  | Latitud                       | 030500206 | Latitud del sondeo                                             | Double        | 10,8     | Grados decimales | Obligatorio        |                        |
| Longitud                 | Longitud                      | 030500207 | Longitud del sondeo                                            | Double        | 10,8     | Grados decimales | Obligatorio        |                        |
| Altura_Sobre_Nivel_Mar   | Altura sobre el nivel del mar | 030500208 | Altura sobre el nivel del mar del sondeo (MDE)                 | Double        | 7,3      | Metros           | Obligatorio        |                        |
| Altura_Elipsoideal       | Altura elipsoideal            | 030500209 | Altura elipsoideal del sondeo                                  | Double        | 7,3      | Metros           | Obligatorio        |                        |
| Cita_Bibliografica       | Cita Bibliográfica            | 030500210 | Cita bibliográfica del sondeo                                  | Text          | 200      |                  | Opcional           |                        |
| Referencia_Bibliografica | Referencia Bibliográfica      | 030500211 | Nombre del producto bibliográfico de referencia para el sondeo | Text          | 600      |                  | Opcional           |                        |

## Dominios (C)

| Dominio (*)            | Etiqueta (*)                 | Código | Definición                                                                               |
|------------------------|------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dom_SistemaCoordenadas | MAGNA_Colombia_Este_Este     | 1      | Proyección MAGNA origen Este Este, Área de cubrimiento: al este de 69°35'W, EPSG 3118    |
|                        | MAGNA_Colombia_Este          | 2      | Proyección MAGNA origen Este, Área de cubrimiento: de 72°35'W a 69°35'W, EPSG 3117       |
|                        | MAGNA_Colombia_Bogota        | 3      | Proyección MAGNA origen Bogotá, Área de cubrimiento: de 75°35'W a 72°35'W, EPSG 3116     |
|                        | MAGNA_Colombia_Oeste         | 4      | Proyección MAGNA origen Oeste, Área de cubrimiento: 78°35'W a 75°35'W, EPSG 3115         |
|                        | MAGNA_Colombia_Oeste_Oeste   | 5      | Proyección MAGNA origen Oeste Oeste, Área de cubrimiento: al oeste de 78°35'W, EPSG 3114 |
|                        | MAGNA_Colombia_Oeste_Insular | 6      | Proyección MAGNA origen Oeste Insular. Área de cubrimiento: al oeste de 81°35'W          |
|                        | MAGNA_Origen_Nacional        | 7      | Proyección MAGNA origen nacional. Área de cubrimiento: 79°00'W a 67°00'W. EPSG 9377      |

## Objeto (\*)

|                |                                                                                         |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)     | Sondeo_Electrico_Vertical                                                               |
| Código (*)     | 0305003                                                                                 |
| Definición (*) | Punto donde se mide el valor de resistividad por medio de sondeos eléctricos verticales |
| Alias (*)      | Sondeo Eléctrico Vertical                                                               |
| Subtipos       |                                                                                         |

## Atributos (\*)

| Nombre (*)   | Alias                                   | Código    | Definición                                        | Tipo de dato | Longitud | Unidad de medida | Obligatoriedad (*) | Dominio (C) |
|--------------|-----------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------|--------------|----------|------------------|--------------------|-------------|
| ID_SEV       | Identificador Sondeo Eléctrico Vertical | 030500301 | Identificador del SEV adquirido en campo          | Text         | 50       |                  | Obligatorio        |             |
| Coordenada_X | Coordenada Este                         | 030500302 | Coordenada X en el sistema de referencia asignado | Double       | 10,3     | Metros           | Obligatorio        |             |
| Coordenada_Y | Coordenada Norte                        | 030500303 | Coordenada Y en el sistema de referencia asignado | Double       | 10,3     | Metros           | Obligatorio        |             |

(\*) : Objeto obligatorio (C): Objeto condicional

## Estándar geográfico para información geotérmica

| Nombre (*)             | Alias                                        | Código    | Definición                                        | Tipo de dato  | Longitud | Unidad de medida | Obligatoriedad (*) | Dominio (C)            |
|------------------------|----------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------|---------------|----------|------------------|--------------------|------------------------|
| Sistema_Coordenadas    | Sistema de coordenadas                       | 030500304 | Sistema de coordenadas proyectadas asignado       | Short Integer | 3        |                  | Obligatorio        | Dom_SistemaCoordenadas |
| Latitud                | Latitud                                      | 030500305 | Latitud del sondeo                                | Double        | 10,8     | Grados decimales | Obligatorio        |                        |
| Longitud               | Longitud                                     | 030500306 | Longitud del sondeo                               | Double        | 10,8     | Grados decimales | Obligatorio        |                        |
| Altura_Sobre_Nivel_Mar | Altura sobre el nivel del mar                | 030500307 | Altura sobre el nivel del mar del sondeo (MDE)    | Double        | 7,3      | Metros           | Obligatorio        |                        |
| Altura_Elipsoidal      | Altura elipsoidal                            | 030500308 | Altura elipsoidal del sondeo (GPS)                | Double        | 7,3      | Metros           | Obligatorio        |                        |
| Localidad              | Localidad                                    | 030500309 | Localidad (lugar) en donde se ubicó el sondeo     | Text          | 50       |                  | Opcional           |                        |
| Fecha                  | Fecha                                        | 030500310 | Fecha de levantamiento                            | Date          |          |                  | Obligatorio        |                        |
| Rumbo                  | Rumbo                                        | 030500311 | Rumbo                                             | Text          | 10       | Grados           | Opcional           |                        |
| MN_2                   | MN/2                                         | 030500312 | Potencial calculado de la apertura de los dipolos | Text          | 50       | Metros           | Opcional           |                        |
| AB_2                   | AB/2                                         | 030500313 | Apertura de los dipolos                           | Double        | 4,0      | Metros           | Opcional           |                        |
| Obser_Campo            | Observaciones campo                          | 030500314 | Observaciones encontradas en campo                | Text          | 250      |                  | Opcional           |                        |
| ResistCampo_1_5m       | Resistividad medida en campo a 1,5 m         | 030500315 | Resistividad medida en campo a 1,5 m              | Double        | 6,1      | Ohmios metro     | Opcional           |                        |
| ResistCampo_2_5m       | Resistividad medida en campo a 2,5 m         | 030500316 | Resistividad medida en campo a 2,5 m              | Double        | 6,1      | Ohmios metro     | Opcional           |                        |
| ResistCampo_4m         | Resistividad medida en campo a 4 m           | 030500317 | Resistividad medida en campo a 4 m                | Double        | 6,1      | Ohmios metro     | Opcional           |                        |
| ResistCampo_6m         | Resistividad medida en campo a 6 m           | 030500318 | Resistividad medida en campo a 6 m                | Double        | 6,1      | Ohmios metro     | Opcional           |                        |
| ResistCampo_8m         | Resistividad medida en campo a 8 m           | 030500319 | Resistividad medida en campo a 8 m                | Double        | 6,1      | Ohmios metro     | Opcional           |                        |
| ResistCampo_10m        | Resistividad medida en campo a 10 m          | 030500320 | Resistividad medida en campo a 10 m               | Double        | 6,1      | Ohmios metro     | Opcional           |                        |
| ResistCampo_12m        | Resistividad medida en campo a 12 m          | 030500321 | Resistividad medida en campo a 12 m               | Double        | 6,1      | Ohmios metro     | Opcional           |                        |
| ResistCampo_15m        | Resistividad medida en campo a 15 m          | 030500322 | Resistividad medida en campo a 15 m               | Double        | 6,1      | Ohmios metro     | Opcional           |                        |
| ResistCampo_20m        | Resistividad medida en campo a 20 m          | 030500323 | Resistividad medida en campo a 20 m               | Double        | 6,1      | Ohmios metro     | Opcional           |                        |
| ResistCampo_12m_Acople | Resistividad medida en campo a 12 m – Acople | 030500324 | Resistividad medida en campo a 12 m – Acople      | Double        | 6,1      | Ohmios metro     | Opcional           |                        |
| ResistCampo_15m_Acople | Resistividad medida en campo a 15 m – Acople | 030500325 | Resistividad medida en campo a 15 m – Acople      | Double        | 6,1      | Ohmios metro     | Opcional           |                        |
| ResistCampo_20m_Acople | Resistividad medida en campo a 20 m – Acople | 030500326 | Resistividad medida en campo a 20 m – Acople      | Double        | 6,1      | Ohmios metro     | Opcional           |                        |
| ResistCampo_25m        | Resistividad medida en campo a 25 m          | 030500327 | Resistividad medida en campo a 25 m               | Double        | 6,1      | Ohmios metro     | Opcional           |                        |

(\*) : Objeto obligatorio (C): Objeto condicional



## Estándar geográfico para información geotérmica

| Nombre (*)              | Alias                                         | Código    | Definición                                    | Tipo de dato | Longitud | Unidad de medida | Obligatoriedad (*) | Dominio (C) |
|-------------------------|-----------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------|--------------|----------|------------------|--------------------|-------------|
| ResistCampo_30m         | Resistividad medida en campo a 30 m           | 030500328 | Resistividad medida en campo a 30 m           | Double       | 6,1      | Ohmios metro     | Opcional           |             |
| ResistCampo_40m         | Resistividad medida en campo a 40 m           | 030500329 | Resistividad medida en campo a 40 m           | Double       | 6,1      | Ohmios metro     | Opcional           |             |
| ResistCampo_30m_Acople  | Resistividad medida en campo a 30 m – Acople  | 030500330 | Resistividad medida en campo a 30 m – Acople  | Double       | 6,1      | Ohmios metro     | Opcional           |             |
| ResistCampo_40m_Acople  | Resistividad medida en campo a 40 m – Acople  | 030500331 | Resistividad medida en campo a 40 m – Acople  | Double       | 6,1      | Ohmios metro     | Opcional           |             |
| ResistCampo_50m         | Resistividad medida en campo a 50 m           | 030500332 | Resistividad medida en campo a 50 m           | Double       | 6,1      | Ohmios metro     | Opcional           |             |
| ResistCampo_60m         | Resistividad medida en campo a 60 m           | 030500333 | Resistividad medida en campo a 60 m           | Double       | 6,1      | Ohmios metro     | Opcional           |             |
| ResistCampo_75m         | Resistividad medida en campo a 75 m           | 030500334 | Resistividad medida en campo a 75 m           | Double       | 6,1      | Ohmios metro     | Opcional           |             |
| ResistCampo_100m        | Resistividad medida en campo a 100 m          | 030500335 | Resistividad medida en campo a 100 m          | Double       | 6,1      | Ohmios metro     | Opcional           |             |
| ResistCampo_60m_Acople  | Resistividad medida en campo a 60 m – Acople  | 030500336 | Resistividad medida en campo a 60 m – Acople  | Double       | 6,1      | Ohmios metro     | Opcional           |             |
| ResistCampo_75m_Acople  | Resistividad medida en campo a 75 m – Acople  | 030500337 | Resistividad medida en campo a 75 m – Acople  | Double       | 6,1      | Ohmios metro     | Opcional           |             |
| ResistCampo_100m_Acople | Resistividad medida en campo a 100 m – Acople | 030500338 | Resistividad medida en campo a 100 m – Acople | Double       | 6,1      | Ohmios metro     | Opcional           |             |
| ResistCampo_125m        | Resistividad medida en campo a 125 m          | 030500339 | Resistividad medida en campo a 125 m          | Double       | 6,1      | Ohmios metro     | Opcional           |             |
| ResistCampo_150m        | Resistividad medida en campo a 150 m          | 030500340 | Resistividad medida en campo a 150 m          | Double       | 6,1      | Ohmios metro     | Opcional           |             |
| ResistCampo_175m        | Resistividad medida en campo a 175 m          | 030500341 | Resistividad medida en campo a 175 m          | Double       | 6,1      | Ohmios metro     | Opcional           |             |
| ResistCampo_200m        | Resistividad medida en campo a 200 m          | 030500342 | Resistividad medida en campo a 200 m          | Double       | 6,1      | Ohmios metro     | Opcional           |             |
| ResistCampo_150m_Acople | Resistividad medida en campo a 150 m – Acople | 030500343 | Resistividad medida en campo a 150 m – Acople | Double       | 6,1      | Ohmios metro     | Opcional           |             |
| ResistCampo_175m_Acople | Resistividad medida en campo a 175 m – Acople | 030500344 | Resistividad medida en campo a 175 m – Acople | Double       | 6,1      | Ohmios metro     | Opcional           |             |
| ResistCampo_200m_Acople | Resistividad medida en campo a 200 m – Acople | 030500345 | Resistividad medida en campo a 200 m – Acople | Double       | 6,1      | Ohmios metro     | Opcional           |             |
| ResistCampo_250m        | Resistividad medida en campo a 250 m          | 030500346 | Resistividad medida en campo a 250 m          | Double       | 6,1      | Ohmios metro     | Opcional           |             |

(\*) : Objeto obligatorio (C): Objeto condicional

## Estándar geográfico para información geotérmica

| Nombre (*)                 | Alias                                         | Código    | Definición                                                 | Tipo de dato  | Longitud | Unidad de medida | Obligatoriedad (*) | Dominio (C)        |
|----------------------------|-----------------------------------------------|-----------|------------------------------------------------------------|---------------|----------|------------------|--------------------|--------------------|
| ResistCampo_300m           | Resistividad medida en campo a 300 m          | 030500347 | Resistividad medida en campo a 300 m                       | Double        | 6,1      | Ohmios metro     | Opcional           |                    |
| ResistCampo_350m           | Resistividad medida en campo a 350 m          | 030500348 | Resistividad medida en campo a 350 m                       | Double        | 6,1      | Ohmios metro     | Opcional           |                    |
| ResistCampo_400m           | Resistividad medida en campo a 400 m          | 030500349 | Resistividad medida en campo a 400 m                       | Double        | 6,1      | Ohmios metro     | Opcional           |                    |
| ResistCampo_300m_Acople    | Resistividad medida en campo a 300 m – Acople | 030500350 | Resistividad medida en campo a 300 m – Acople              | Double        | 6,1      | Ohmios metro     | Opcional           |                    |
| ResistCampo_350m_Acople    | Resistividad medida en campo a 350 m – Acople | 030500351 | Resistividad medida en campo a 350 m – Acople              | Double        | 6,1      | Ohmios metro     | Opcional           |                    |
| ResistCampo_400m_Acople    | Resistividad medida en campo a 400 m – Acople | 030500352 | Resistividad medida en campo a 400 m – Acople              | Double        | 6,1      | Ohmios metro     | Opcional           |                    |
| ResistCampo_500m           | Resistividad medida en campo a 500 m          | 030500353 | Resistividad medida en campo a 500 m                       | Double        | 6,1      | Ohmios metro     | Opcional           |                    |
| ResistCampo_600m           | Resistividad medida en campo a 600 m          | 030500354 | Resistividad medida en campo a 600 m                       | Double        | 6,1      | Ohmios metro     | Opcional           |                    |
| ResistCampo_700m           | Resistividad medida en campo a 700 m          | 030500355 | Resistividad medida en campo a 700 m                       | Double        | 6,1      | Ohmios metro     | Opcional           |                    |
| ResistCampo_600m_Acople    | Resistividad medida en campo a 600 m – Acople | 030500356 | Resistividad medida en campo a 600 m – Acople              | Double        | 6,1      | Ohmios metro     | Opcional           |                    |
| ResistCampo_700m_Acople    | Resistividad medida en campo a 700 m – Acople | 030500357 | Resistividad medida en campo a 700 m – Acople              | Double        | 6,1      | Ohmios metro     | Opcional           |                    |
| ResistCampo_800m           | Resistividad medida en campo a 800 m          | 030500358 | Resistividad medida en campo a 800 m                       | Double        | 6,1      | Ohmios metro     | Opcional           |                    |
| ResistCampo_900m           | Resistividad medida en campo a 900 m          | 030500359 | Resistividad medida en campo a 900 m                       | Double        | 6,1      | Ohmios metro     | Opcional           |                    |
| ResistCampo_1000m          | Resistividad medida en campo a 1000 m         | 030500360 | Resistividad medida en campo a 1000 m                      | Double        | 6,1      | Ohmios metro     | Opcional           |                    |
| NumeroPlancha              | Numero de plancha                             | 030500361 | Número de plancha                                          | Text          | 50       |                  | Opcional           |                    |
| EquipoUsado                | Equipo usado                                  | 030500362 | Equipo usado                                               | Text          | 50       |                  | Opcional           |                    |
| TipoArreglo                | Tipo de Arreglo                               | 030500363 | Tipo de arreglo                                            | Short Integer | 2        |                  | Opcional           | Dom_TipoArregloSEV |
| NombreOperador             | Nombre del Operador                           | 030500364 | Nombre del operador que tomo los datos del sondeo en campo | Text          | 100      |                  | Opcional           |                    |
| GrupoTrabajo               | Grupo de Trabajo                              | 030500365 | Grupo de trabajo                                           | Text          | 50       |                  | Opcional           |                    |
| Institucion                | Institución                                   | 030500366 | Institución                                                | Text          | 50       |                  | Opcional           |                    |
| CorrelacionLitologica_Proc | Correlación Litológica                        | 030500367 | Correlación litológica                                     | Text          | 150      |                  | Obligatorio        |                    |
| ErrorAjusteCurva_Proc      | Error de ajuste de las curvas                 | 030500368 | Error de ajuste de las curvas                              | Text          | 10       | Porcentaje       | Obligatorio        |                    |
| Prof_InvEst                | Profundidad de investigación Estimada         | 030500369 | Profundidad de investigación estimada                      | Double        | 7,2      | metros           | Obligatorio        |                    |

(\*) : Objeto obligatorio (C) : Objeto condicional

## Estándar geográfico para información geotérmica

| Nombre (*)               | Alias                     | Código    | Definición                                              | Tipo de dato | Longitud | Unidad de medida | Obligatoriedad (*) | Dominio (C) |
|--------------------------|---------------------------|-----------|---------------------------------------------------------|--------------|----------|------------------|--------------------|-------------|
| ResProces_1              | Resistividad Procesada 1  | 030500370 | Resistividad procesada n.º 1                            | Double       | 6,1      | Ohmios metro     | Opcional           |             |
| ProfProces_1             | Profundidad Procesada 1   | 030500371 | Profundidad procesada n.º 1                             | Double       | 7,2      | metros           | Opcional           |             |
| ResProces_2              | Resistividad Procesada 2  | 030500372 | Resistividad procesada n.º 2                            | Double       | 6,1      | Ohmios metro     | Opcional           |             |
| ProfProces_2             | Profundidad Procesada 2   | 030500373 | Profundidad procesada n.º 2                             | Double       | 7,2      | metros           | Opcional           |             |
| ResProces_3              | Resistividad Procesada 3  | 030500374 | Resistividad procesada n.º 3                            | Double       | 6,1      | Ohmios metro     | Opcional           |             |
| ProfProces_3             | Profundidad Procesada 3   | 030500375 | Profundidad procesada n.º 3                             | Double       | 7,2      | metros           | Opcional           |             |
| ResProces_4              | Resistividad Procesada 4  | 030500376 | Resistividad procesada n.º 4                            | Double       | 6,1      | Ohmios metro     | Opcional           |             |
| ProfProces_4             | Profundidad Procesada 4   | 030500377 | Profundidad procesada n.º 4                             | Double       | 7,2      | metros           | Opcional           |             |
| ResProces_5              | Resistividad Procesada 5  | 030500378 | Resistividad procesada n.º 5                            | Double       | 6,1      | Ohmios metro     | Opcional           |             |
| ProfProces_5             | Profundidad Procesada 5   | 030500379 | Profundidad procesada n.º 5                             | Double       | 7,2      | metros           | Opcional           |             |
| ResProces_6              | Resistividad Procesada 6  | 030500380 | Resistividad procesada n.º 6                            | Double       | 6,1      | Ohmios metro     | Opcional           |             |
| ProfProces_6             | Profundidad Procesada 6   | 030500381 | Profundidad procesada n.º 6                             | Double       | 7,2      | metros           | Opcional           |             |
| ResProces_7              | Resistividad Procesada 7  | 030500382 | Resistividad procesada n.º 7                            | Double       | 6,1      | Ohmios metro     | Opcional           |             |
| ProfProces_7             | Profundidad Procesada 7   | 030500383 | Profundidad procesada n.º 7                             | Double       | 7,2      | metros           | Opcional           |             |
| ResProces_8              | Resistividad Procesada 8  | 030500384 | Resistividad procesada n.º 8                            | Double       | 6,1      | Ohmios metro     | Opcional           |             |
| ProfProces_8             | Profundidad Procesada 8   | 030500385 | Profundidad procesada n.º 8                             | Double       | 7,2      | metros           | Opcional           |             |
| ResProces_9              | Resistividad Procesada 9  | 030500386 | Resistividad procesada n.º 9                            | Double       | 6,1      | Ohmios metro     | Opcional           |             |
| ProfProces_9             | Profundidad Procesada 9   | 030500387 | Profundidad procesada n.º 9                             | Double       | 7,2      | metros           | Opcional           |             |
| ResProces_10             | Resistividad Procesada 10 | 030500388 | Resistividad procesada n.º 10                           | Double       | 6,1      | Ohmios metro     | Opcional           |             |
| ProfProces_10            | Profundidad Procesada 10  | 030500389 | Profundidad procesada n.º 10                            | Double       | 7,2      | metros           | Opcional           |             |
| Cita_Bibliografica       | Cita Bibliográfica        | 030500390 | Cita bibliográfica del SEV                              | Text         | 200      |                  | Opcional           |             |
| Referencia_Bibliografica | Referencia Bibliográfica  | 030500391 | Nombre del producto bibliográfico de referencia del SEV | Text         | 600      |                  | Opcional           |             |

## Dominios (C)

| Dominio (*)            | Etiqueta (*)                 | Código | Definición                                                                               |
|------------------------|------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dom_SistemaCoordenadas | MAGNA_Colombia_Este_Este     | 1      | Proyección MAGNA origen Este Este. Área de cubrimiento: al este de 69°35'W. EPSG 3118    |
|                        | MAGNA_Colombia_Este          | 2      | Proyección MAGNA origen Este, Área de cubrimiento: de 72°35'W a 69°35'W. EPSG 3117       |
|                        | MAGNA_Colombia_Bogota        | 3      | Proyección MAGNA origen Bogotá, Área de cubrimiento: de 75°35'W a 72°35'W, EPSG 3116     |
|                        | MAGNA_Colombia_Oeste         | 4      | Proyección MAGNA origen Oeste. Área de cubrimiento: 78°35'W a 75°35'W, EPSG 3115         |
|                        | MAGNA_Colombia_Oeste_Oeste   | 5      | Proyección MAGNA origen Oeste Oeste. Área de cubrimiento: al oeste de 78°35'W, EPSG 3114 |
|                        | MAGNA_Colombia_Oeste_Insular | 6      | Proyección MAGNA origen Oeste Insular. Área de cubrimiento: al oeste de 81°35'W.         |
|                        | MAGNA_Origen_Nacional        | 7      | Proyección MAGNA origen nacional. Área de cubrimiento: 79°00'W a 67°00'W. EPSG 9377      |

(\*) : Objeto obligatorio (C) : Objeto condicional

## Estándar geográfico para información geotérmica

| Dominio            | Etiqueta             | Código | Definición                        |
|--------------------|----------------------|--------|-----------------------------------|
| Dom_TipoArregloSEV | Wenner               | 1      | Arreglo tipo Wenner               |
|                    | Schlumberger         | 2      | Arreglo tipo Schlumberger         |
|                    | Dipolo-Dipolo        | 3      | Arreglo tipo Dipolo-Dipolo        |
|                    | Polo-Dipolo          | 4      | Arreglo tipo Polo-Dipolo          |
|                    | Polo-Polo            | 5      | Arreglo tipo Polo-Polo            |
|                    | Medio-Wenner         | 6      | Arreglo tipo Medio-Wenner         |
|                    | Medio-Schlumberger   | 7      | Arreglo tipo Medio-Schlumberger   |
|                    | Wenner- Schlumberger | 8      | Arreglo tipo Wenner- Schlumberger |
|                    | Offset Wenner        | 9      | Arreglo tipo Offset Wenner        |
|                    | Ecuatorial           | 10     | Arreglo tipo Ecuatorial           |
|                    | Azimutal             | 11     | Arreglo tipo Azimutal             |

## Objeto raster

|                   |                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)        | Modelo_2D_SEV                                                                                                                                                                                            |
| Código (*)        | 0305005                                                                                                                                                                                                  |
| Definición (*)    | Modelo de anomalías de resistividad del modelo 2D interpolado en 3D a una profundidad determinada                                                                                                        |
| Alias (*)         | Resistividades 2D SEV                                                                                                                                                                                    |
| Observaciones (*) | Imagen georreferenciada. Los modelos incluidos se asocian a un mosaico de imágenes que contendrá los objetos raster. Los objetos raster incluidos se organizan y almacenan en función de la profundidad. |

## Objeto raster

|                   |                                                                  |
|-------------------|------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)        | Tomografia_SEV                                                   |
| Código (*)        | 0305006                                                          |
| Definición (*)    | Tomografía eléctrica para las resistividades del área de trabajo |
| Alias (*)         | Tomografía Eléctrica                                             |
| Observaciones (*) | Imagen georreferenciada                                          |

(\*) : Objeto obligatorio    (C): Objeto condicional



## Estándar geográfico para información geotérmica

## Grupo (\*)

|                |                                                                     |
|----------------|---------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)     | Geotermia_GF                                                        |
| Código (*)     | 0306                                                                |
| Definición (*) | Conjunto de técnicas geofísicas aplicadas en Geotermia              |
| Alias (*)      | Geotermia – Geofísica                                               |
| Objetos (*)    | Proyecto_SST, Diseno_SST, Sondeo_Superficial_Temperatura, SST_150CM |

## Objeto (\*)

|                |                                                                                    |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)     | Proyecto_SST                                                                       |
| Código (*)     | 0306001                                                                            |
| Definición (*) | Área de estudio definida para la adquisición del Sondeo Superficial de Temperatura |
| Alias (*)      | Área Estudio SST                                                                   |
| Subtipos       |                                                                                    |

## Atributos (\*)

| Nombre (*)               | Alias                          | Código    | Definición                                                       | Tipo de dato | Longitud | Unidad de medida     | Obligatoriedad (*) | Dominio (C) |
|--------------------------|--------------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------|--------------|----------|----------------------|--------------------|-------------|
| ID_PoSST                 | Identificador Área Estudio SST | 030600101 | Identificador del área de estudio de SST                         | Text         | 50       |                      | Obligatorio        |             |
| Proyecto                 | Nombre Proyecto                | 030600102 | Nombre del proyecto                                              | Text         | 50       |                      | Obligatorio        |             |
| Area                     | Área                           | 030600103 | Área del polígono                                                | Double       | 10,2     | Kilómetros cuadrados | Obligatorio        |             |
| Fecha                    | Fecha                          | 030600104 | Fecha de levantamiento                                           | Date         |          |                      | Obligatorio        |             |
| Cita_Bibliografica       | Cita Bibliográfica             | 030600105 | Cita bibliográfica de referencia para el proyecto                | Text         | 200      |                      | Opcional           |             |
| Referencia_Bibliografica | Referencia Bibliográfica       | 030600106 | Nombre del producto bibliográfico de referencia para el proyecto | Text         | 600      |                      | Opcional           |             |

## Objeto (\*)

|                |                                                                             |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)     | Diseno_SST                                                                  |
| Código (*)     | 0306002                                                                     |
| Definición (*) | Sondeo Superficial de Temperatura planeado para la adquisición del proyecto |
| Alias (*)      | Diseño SST                                                                  |
| Subtipos       |                                                                             |

(\*) : Objeto obligatorio (C): Objeto condicional

**Atributos (\*)**

| Nombre (*)               | Alias                                | Código    | Definición                                                                   | Tipo de dato  | Longitud | Unidad de medida | Obligatoriedad (*) | Dominio (C)            |
|--------------------------|--------------------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------|------------------|--------------------|------------------------|
| ID_DisSST                | Identificador Estación<br>Diseño SST | 030600201 | Identificador del sondeo superficial de temperatura<br>diseñado              | Text          | 50       |                  | Obligatorio        |                        |
| Fecha                    | Fecha                                | 030600202 | Fecha de diseño de la estación                                               | Date          |          |                  | Obligatorio        |                        |
| Coordenada_X             | Coordenada Este                      | 030600203 | Coordenada X en el sistema de referencia asignado                            | Double        | 10,3     | Metros           | Obligatorio        |                        |
| Coordenada_Y             | Coordenada Norte                     | 030600204 | Coordenada Y en el sistema de referencia asignado                            | Double        | 10,3     | Metros           | Obligatorio        |                        |
| Sistema_Coordenadas      | Sistema de coordenadas               | 030600205 | Sistema de coordenadas proyectadas asignado                                  | Short Integer | 3        |                  | Obligatorio        | Dom_SistemaCoordenadas |
| Latitud                  | Latitud                              | 030600206 | Latitud del sondeo                                                           | Double        | 8,5      | Grados decimales | Obligatorio        |                        |
| Longitud                 | Longitud                             | 030600207 | Longitud del sondeo                                                          | Double        | 8,5      | Grados decimales | Obligatorio        |                        |
| Altura_Sobre_Nivel_Mar   | Altura sobre el nivel mar            | 030600208 | Altura sobre el nivel del mar del sondeo (MDE)                               | Double        | 6,2      | Metros           | Obligatorio        |                        |
| Altura_Elipsoidal        | Altura elipsoidal                    | 030600209 | Altura elipsoidal del sondeo (GPS)                                           | Double        | 6,2      | Metros           | Obligatorio        |                        |
| Cita_Bibliografica       | Cita Bibliográfica                   | 030600210 | Cita bibliográfica del sondeo de temperatura                                 | Text          | 200      |                  | Opcional           |                        |
| Referencia_Bibliografica | Referencia Bibliográfica             | 030600211 | Nombre del producto bibliográfico de referencia del sondeo<br>de temperatura | Text          | 600      |                  | Opcional           |                        |

**Dominios (C)**

| Dominio (*)            | Etiqueta (*)                 | Código | Definición                                                                               |
|------------------------|------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dom_SistemaCoordenadas | MAGNA_Colombia_Este_Este     | 1      | Proyección MAGNA origen Este Este, Área de cubrimiento: al este de 69°35'W, EPSG 3118    |
|                        | MAGNA_Colombia_Este          | 2      | Proyección MAGNA origen Este, Área de cubrimiento: de 72°35'W a 69°35'W, EPSG 3117       |
|                        | MAGNA_Colombia_Bogota        | 3      | Proyección MAGNA origen Bogotá, Área de cubrimiento: de 75°35'W a 72°35'W, EPSG 3116     |
|                        | MAGNA_Colombia_Oeste         | 4      | Proyección MAGNA origen Oeste, Área de cubrimiento: 78°35'W a 75°35'W, EPSG 3115         |
|                        | MAGNA_Colombia_Oeste_Oeste   | 5      | Proyección MAGNA origen Oeste Oeste, Área de cubrimiento: al oeste de 78°35'W, EPSG 3114 |
|                        | MAGNA_Colombia_Oeste_Insular | 6      | Proyección MAGNA origen Oeste Insular. Área de cubrimiento: al oeste de 81°35'W.         |
|                        | MAGNA_Origen_Nacional        | 7      | Proyección MAGNA origen nacional. Área de cubrimiento: 79°00'W a 67°00'W. EPSG 9377      |

**Objeto (\*)**

|                |                                                                                                                   |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)     | Sondeo_Superficial_Temperatura                                                                                    |
| Código (*)     | 0306003                                                                                                           |
| Definición (*) | Punto donde se mide el valor de temperatura a diferentes profundidades someras en áreas de exploración geotérmica |
| Alias (*)      | Sondeo Superficial Temperatura                                                                                    |
| Subtipos       |                                                                                                                   |

(\*) : Objeto obligatorio    (C): Objeto condicional

**Atributos (\*)**

| Nombre (*)               | Alias                                           | Código    | Definición                                                                | Tipo de dato  | Longitud | Unidad de medida | Obligatoriedad (*) | Dominio (C)            |
|--------------------------|-------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------|---------------|----------|------------------|--------------------|------------------------|
| ID_SST                   | Identificador Sondeo Superficial de Temperatura | 030600301 | Identificador sondeo superficial de temperatura                           | Text          | 50       |                  |                    |                        |
| Nombre_Operador          | Nombre Operador                                 | 030600302 | Nombre del operador que tomó los datos de la estación en campo            | Text          | 100      |                  |                    |                        |
| Coordenada_X             | Coordenada Este                                 | 030600303 | Coordenada X en el sistema de referencia asignado                         | Double        | 10,3     | Metros           | Obligatorio        |                        |
| Coordenada_Y             | Coordenada Norte                                | 030600304 | Coordenada Y en el sistema de referencia asignado                         | Double        | 10,3     | Metros           | Obligatorio        |                        |
| Sistema_Coordenadas      | Sistema de coordenadas                          | 030600305 | Sistema de coordenadas proyectadas asignado                               | Short Integer | 3        |                  | Obligatorio        | Dom_SistemaCoordenadas |
| Latitud                  | Latitud                                         | 030600306 | Latitud del sondeo                                                        | Double        | 8,5      | Grados decimales | Obligatorio        |                        |
| Longitud                 | Longitud                                        | 030600307 | Longitud del sondeo                                                       | Double        | 8,5      | Grados decimales | Obligatorio        |                        |
| Altura_Sobre_Nivel_Mar   | Altura sobre el nivel mar                       | 030600308 | Altura sobre el nivel del mar del sondeo (MDE)                            | Double        | 6,2      | Metros           | Obligatorio        |                        |
| Altura_Elipsoidal        | Altura elipsoidal                               | 030600309 | Altura elipsoidal del sondeo (GPS)                                        | Double        | 6,2      | Metros           | Obligatorio        |                        |
| TempSupCalc              | Temperatura superficial calculada               | 030600310 | Temperatura superficial calculada en función de la altitud                | Double        | 5,2      | Grados Celsius   | Obligatorio        |                        |
| TempSupMed               | Temperatura superficial medida                  | 030600311 | Temperatura superficial medida                                            | Double        | 4,2      | Grados Celsius   | Opcional           |                        |
| TempMed_20cm             | Temperatura 20cm profundidad                    | 030600312 | Temperatura medida a 20 cm de profundidad                                 | Double        | 4,2      | Grados Celsius   | Opcional           |                        |
| TempMed_100cm            | Temperatura 100cm profundidad                   | 030600313 | Temperatura medida a 100 cm de profundidad                                | Double        | 4,2      | Grados Celsius   | Opcional           |                        |
| TempMed_150cm            | Temperatura 150cm profundidad                   | 030600314 | Temperatura medida a 150 cm de profundidad                                | Double        | 4,2      | Grados Celsius   | Opcional           |                        |
| Fecha                    | Fecha                                           | 030600315 | Fecha de levantamiento                                                    | Date          |          |                  | Obligatorio        |                        |
| Localizacion             | Localización                                    | 030600316 | Localidad (lugar) en donde se ubicó el sondeo                             | Text          | 50       |                  | Opcional           |                        |
| SerialTermocupla         | Serial termocupla                               | 030600317 | Serial de la termocupla                                                   | Text          | 50       |                  | Obligatorio        |                        |
| SerialSondas             | Serial sondas                                   | 030600318 | Serial de las sondas                                                      | Text          | 50       |                  | Obligatorio        |                        |
| Cita_Bibliografica       | Cita Bibliográfica                              | 030600319 | Cita bibliográfica del sondeo de temperatura                              | Text          | 200      |                  | Opcional           |                        |
| Referencia_Bibliografica | Referencia Bibliográfica                        | 030600320 | Nombre del producto bibliográfico de referencia del sondeo de temperatura | Text          | 600      |                  | Opcional           |                        |

(\*) : Objeto obligatorio    (C): Objeto condicional

**Dominios (C)**

| Dominio (*)            | Etiqueta (*)                 | Código | Definición                                                                               |
|------------------------|------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dom_SistemaCoordenadas | MAGNA_Colombia_Este_Este     | 1      | Proyección MAGNA origen Este Este, Área de cubrimiento: al este de 69°35'W, EPSG 3118    |
|                        | MAGNA_Colombia_Este          | 2      | Proyección MAGNA origen Este, Área de cubrimiento: de 72°35'W a 69°35'W, EPSG 3117       |
|                        | MAGNA_Colombia_Bogota        | 3      | Proyección MAGNA origen Bogotá, Área de cubrimiento: de 75°35'W a 72°35'W, EPSG 3116     |
|                        | MAGNA_Colombia_Oeste         | 4      | Proyección MAGNA origen Oeste, Área de cubrimiento: 78°35'W a 75°35'W, EPSG 3115         |
|                        | MAGNA_Colombia_Oeste_Oeste   | 5      | Proyección MAGNA origen Oeste Oeste, Área de cubrimiento: al oeste de 78°35'W, EPSG 3114 |
|                        | MAGNA_Colombia_Oeste_Insular | 6      | Proyección MAGNA origen Oeste Insular. Área de cubrimiento: al oeste de 81°35'W.         |
|                        | MAGNA_Origen_Nacional        | 7      | Proyección MAGNA origen nacional. Área de cubrimiento: 79°00'W a 67°00'W. EPSG 9377      |

**Objeto raster**

|                   |                                                                                                          |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)        | SST_150CM                                                                                                |
| Código (*)        | 0306004                                                                                                  |
| Definición (*)    | Anomalías de temperaturas superficiales del suelo interpoladas a partir de datos a 150 cm de profundidad |
| Alias (*)         | Temperatura 150 cm                                                                                       |
| Observaciones (*) | Imagen georreferenciada                                                                                  |

**Tema (\*)**

|                |                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)     | Geoquímica                                                                                                                                                                                                                               |
| Código (*)     | 05                                                                                                                                                                                                                                       |
| Definición (*) | Estudia la distribución, la dispersión en la naturaleza (ciclos) y la concentración de elementos químicos en minerales, cuerpos mineralizados, rocas, suelos, aguas y atmósfera, y toma como base las propiedades de sus iones y átomos. |
| Alias (*)      | Geoquímica                                                                                                                                                                                                                               |
| Grupos         | Geoquímica_Fluidos                                                                                                                                                                                                                       |

**Grupo (\*)**

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)     | Geoquímica_Fluidos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Código (*)     | 0502                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Definición (*) | Grupo que contiene los objetos identificados dentro de la geoquímica de fluidos y gases.                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Alias (*)      | Geoquímica de Fluidos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Objetos (*)    | Manantial_Termal, Medicion_Manantial_Termal, Fumarola, Medicion_Fumarola, Steaming_Ground, Medicion_SteamingGround, Proyecto_GasDifuso, Estacion_GasDifuso, Modelo_Radon_GasDifuso, Modelo_Toron_GasDifuso, Modelo_Metano_GasDifuso, Modelo_SulfurHidrog_GasDifuso, Modelo_DioxCarb_GasDifuso, Modelo_Mercurio_GasDifuso, Modelo_Relacion_Rn_Tn, Modelo_Relacion_Tn_Rn |

(\*) : Objeto obligatorio (C): Objeto condicional



**Objeto (\*)**

|                       |                                                                                                                           |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre (*)</b>     | Manantial_Termal                                                                                                          |
| <b>Código (*)</b>     | 0502001                                                                                                                   |
| <b>Definición (*)</b> | Manifestación hidrotermal reconocida como manantial termal que también incluye otras manifestaciones como Piscina de Lodo |
| <b>Alias (*)</b>      | Manantial Termal                                                                                                          |
| <b>Subtipos</b>       |                                                                                                                           |

**Atributos (\*)**

| Nombre (*)               | Alias                          | Código    | Definición                                                               | Tipo de dato  | Longitud | Unidad de medida | Obligatoriedad (*) | Dominio (C)                  |
|--------------------------|--------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------|---------------|----------|------------------|--------------------|------------------------------|
| ID_MANANTIAL             | Identificador Manantial Termal | 050200101 | Identificador del manantial termal                                       | Long Integer  | 10       |                  | Obligatorio        |                              |
| Tipo_ManifesHidrotermal  | Tipo Manifestación Hidrotermal | 050200102 | Tipo de manifestación hidrotermal                                        | Text          | 15       |                  | Obligatorio        | Dom_ManifesHidroterManantial |
| NOMBRE                   | Nombre Manantial Termal        | 050200103 | Nombre del manantial termal                                              | Text          | 128      |                  | Opcional           |                              |
| ALIAS                    | Alias Manantial                | 050200104 | Alias del manantial termal                                               | Text          | 128      |                  | Opcional           |                              |
| ID_DEPARTAMENTO          | Departamento                   | 050200105 | Departamento del manantial termal                                        | Text          | 128      |                  | Obligatorio        |                              |
| ID_MUNICIPIO             | Municipio                      | 050200106 | Municipio del manantial termal                                           | Text          | 128      |                  | Obligatorio        |                              |
| VEREDA                   | Vereda                         | 050200107 | Vereda del manantial termal                                              | Text          | 128      |                  | Opcional           |                              |
| ID_VOLCAN                | Posible asociación a Volcán    | 050200108 | Indica la posible asociación volcánica del manantial termal              | Double        | 19,0     |                  | Opcional           |                              |
| PLANCHA                  | Plancha geológica              | 050200109 | Identificador de la plancha geológica donde se ubica el manantial termal | Text          | 128      |                  | Obligatorio        |                              |
| CUENCA_HIDROGRAFICA      | Cuenca Hidrográfica            | 050200110 | Cuenca/Subcuenca hidrográfica a la que pertenece del manantial termal    | Text          | 128      |                  | Opcional           |                              |
| Coordenada_X             | Coordenada Este                | 050200111 | Coordenada X en el sistema de referencia asignado                        | Double        | 10,3     | Metros           | Obligatorio        |                              |
| Coordenada_Y             | Coordenada Norte               | 050200112 | Coordenada Y en el sistema de referencia asignado                        | Double        | 10,3     | Metros           | Obligatorio        |                              |
| Sistema_Coordenadas      | Sistema de coordenadas         | 050200113 | Sistema de coordenadas proyectadas asignado                              | Short Integer | 3        |                  | Obligatorio        | Dom_SistemaCoordenadas       |
| Latitud                  | Latitud                        | 050200114 | Latitud de la manifestación hidrotermal                                  | Double        | 8,5      | Grados decimales | Obligatorio        |                              |
| Longitud                 | Longitud                       | 050200115 | Longitud de la manifestación hidrotermal                                 | Double        | 8,5      | Grados decimales | Obligatorio        |                              |
| Altura_Sobre_Nivel_Mar   | Altura sobre el nivel mar      | 050200116 | Altura sobre el nivel del mar de la Manifestación Hidrotermal (MDE)      | Double        | 6,2      | Metros           | Opcional           |                              |
| Altura_Elipsoidal        | Altura Elipsoidal              | 050200117 | Altura elipsoidal del manantial termal (GPS)                             | Double        | 6,2      | Metros           | Opcional           |                              |
| DESCRIPCION_GEOLOGICA    | Descripción geológica          | 050200118 | Descripción geológica                                                    | Text          | 1024     |                  | Opcional           |                              |
| DESCRIPCION_ACCESO       | Descripción acceso             | 050200119 | Descripción de acceso hacia el manantial                                 | Text          | 1024     |                  | Opcional           |                              |
| Cita_Bibliografica       | Cita Bibliográfica             | 050200120 | Cita bibliográfica del manantial termal                                  | Text          | 200      |                  | Opcional           |                              |
| Referencia_Bibliografica | Referencia Bibliográfica       | 050200121 | Nombre del producto bibliográfico de referencia del manantial termal     | Text          | 600      |                  | Opcional           |                              |

(\*) : Objeto obligatorio (C): Objeto condicional

**Dominios (C)**

| Dominio (*)                  | Etiqueta (*)                 | Código     | Definición                                                                               |
|------------------------------|------------------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dom_ManifesHidroterManantial | Manantial Termal             | 0502001021 | Manifestación Hidrotermal de tipo Manantial Termal                                       |
|                              | Piscina de Lodo              | 0502001022 | Manifestación Hidrotermal de tipo Piscina de Lodo                                        |
| Dominio (*)                  | Etiqueta (*)                 | Código     | Definición                                                                               |
| Dom_SistemaCoordenadas       | MAGNA_Colombia_Este_Este     | 1          | Proyección MAGNA origen Este Este. Área de cubrimiento: al este de 69°35'W. EPSG 3118    |
|                              | MAGNA_Colombia_Este          | 2          | Proyección MAGNA origen Este. Área de cubrimiento: de 72°35'W a 69°35'W. EPSG 3117       |
|                              | MAGNA_Colombia_Bogota        | 3          | Proyección MAGNA origen Bogotá. Área de cubrimiento: de 75°35'W a 72°35'W. EPSG 3116     |
|                              | MAGNA_Colombia_Oeste         | 4          | Proyección MAGNA origen Oeste. Área de cubrimiento: 78°35'W a 75°35'W. EPSG 3115         |
|                              | MAGNA_Colombia_Oeste_Oeste   | 5          | Proyección MAGNA origen Oeste Oeste. Área de cubrimiento: al oeste de 78°35'W. EPSG 3114 |
|                              | MAGNA_Colombia_Oeste_Insular | 6          | Proyección MAGNA origen Oeste Insular. Área de cubrimiento: al oeste de 81°35'W.         |
|                              | MAGNA_Origen_Nacional        | 7          | Proyección MAGNA origen nacional. Área de cubrimiento: 79°00'W a 67°00'W. EPSG 9377      |

**Tabla (\*)**

|                |                                                                                                                                                |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)     | Medicion_Manantial_Termal                                                                                                                      |
| Código (*)     | 0502002                                                                                                                                        |
| Definición (*) | Tabla con las mediciones asociadas a cada manantial termal como manifestación hidrotermal predominante y también mediciones de Piscina de Lodo |
| Alias (*)      | Mediciones Manantial Termal                                                                                                                    |
| Subtipos       |                                                                                                                                                |

**Atributos (\*)**

| Nombre (*)            | Alias                                   | Código    | Definición                                         | Tipo de dato | Longitud | Unidad de medida | Obligatoriedad (*) | Dominio (C) |
|-----------------------|-----------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------|--------------|----------|------------------|--------------------|-------------|
| ID_MEDICION_MANANTIAL | Identificador Medición Manantial Termal | 050200201 | Identificador de la medición del manantial termal  | Long Integer | 10       |                  | Obligatorio        |             |
| ID_MANANTIAL          | Identificador Manantial Termal          | 050200202 | Identificador del manantial termal                 | Long Integer | 10       |                  | Obligatorio        |             |
| FECHA                 | Fecha Muestreo                          | 050200203 | Fecha de la muestra                                | Date         |          |                  | Obligatorio        |             |
| COD_REP_LAB_GASES     | Código reporte laboratorio gases        | 050200204 | Código de reporte del laboratorio de gases         | Text         | 64       |                  | Opcional           |             |
| COD_MUESTRA_LAB_GASES | Código muestra laboratorio gases        | 050200205 | Código de la muestra según el laboratorio de gases | Text         | 64       |                  | Opcional           |             |
| COD_REP_LAB_AGUAS     | Código reporte laboratorio aguas        | 050200206 | Código de reporte del laboratorio de aguas         | Text         | 64       |                  | Opcional           |             |

(\*) : Objeto obligatorio (C) : Objeto condicional

## Estándar geográfico para información geotérmica

| Nombre (*)                  | Alias                                      | Código    | Definición                                                | Tipo de dato  | Longitud | Unidad de medida         | Obligatoriedad (*) | Dominio (C)          |
|-----------------------------|--------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------|---------------|----------|--------------------------|--------------------|----------------------|
| COD_MUESTRA_LAB_AGUAS       | Código muestra laboratorio aguas           | 050200207 | Código de la muestra según el laboratorio de aguas        | Text          | 64       |                          | Opcional           |                      |
| COD_REP_LAB_ISOTOPOS        | Código Reporte Laboratorio Isotopos        | 050200208 | Código de reporte del laboratorio de isótopos             | Text          | 64       |                          | Opcional           |                      |
| COD_MUESTRA_LAB_ISOTOPOS    | Código Muestra Laboratorio Isotopos        | 050200209 | Código de la muestra según el laboratorio de isótopos     | Text          | 64       |                          | Opcional           |                      |
| CAUDAL                      | Caudal                                     | 050200210 | Caudal (L/s)                                              | Double        | 8,4      | Litros/Segundo           | Opcional           |                      |
| PH_IN_SITU                  | pH In Situ                                 | 050200211 | pH In situ                                                | Float         | 5,3      | Unidades                 | Opcional           |                      |
| CONDUCT_ELECTRICA_IN_SITU   | Conductividad Eléctrica In Situ            | 050200212 | Conductividad eléctrica (μS/cm). In situ                  | Double        | 18,12    | MicroSiemens/centímetro  | Opcional           |                      |
| TEMPERATURA                 | Temperatura                                | 050200213 | Temperatura (°C)                                          | Double        | 5,2      | Grados Celsius           | Opcional           |                      |
| Rango_Temperatura           | Rango de Temperatura                       | 050200214 | Establecimiento de rango de temperatura                   | Short Integer | 2        |                          | Opcional           | Dom_RangoTemperatura |
| OLOR                        | Olor H <sub>2</sub> S                      | 050200215 | Olor H <sub>2</sub> S                                     | Text          | 128      |                          | Opcional           |                      |
| DEPOSITOS_ALTERACION        | Descripción Depósitos-Alteración           | 050200216 | Depósitos/alteración- Descripción                         | Text          | 512      |                          | Opcional           |                      |
| An_Min_Depos_Alt            | Análisis Mineralógico Depósitos-Alteración | 050200217 | Depósitos/alteración-Análisis mineralógico                | Text          | 512      |                          | Opcional           |                      |
| ID_DOM_GASES                | Presencia Gases                            | 050200218 | Presencia de gases                                        | Long Integer  | 10       |                          | Opcional           |                      |
| CARBONATO_IN_SITU           | Carbonato In Situ                          | 050200219 | Carbonato CO <sub>3</sub> (mg/L) In situ                  | Double        | 12,7     | Miligramo/Litro          | Opcional           |                      |
| BICARBONATO_IN_SITU         | Bicarbonato In Situ                        | 050200220 | Bicarbonato HCO <sub>3</sub> (mg/L) In situ               | Double        | 12,7     | Miligramo/Litro          | Opcional           |                      |
| SULFURO_HIDROGENO_IN_SITU   | Sulfuro Hidrogeno In Situ                  | 050200221 | Sulfuro de Hidrógeno H <sub>2</sub> S (mg/L) In situ      | Double        | 18,15    | Miligramo/Litro          | Opcional           |                      |
| Rn222_Agua                  | Radón 222 fase acuosa                      | 050200222 | Radón <sup>222</sup> Rn (Bq/m <sup>3</sup> ). Fase acuosa | Double        | 8,1      | Bequerelio /metro cúbico | Opcional           |                      |
| Rn220_Agua                  | Radón 220 fase acuosa                      | 050200223 | Radón <sup>220</sup> Rn (Bq/m <sup>3</sup> ). Fase acuosa | Double        | 8,1      | Bequerelio /metro cúbico | Opcional           |                      |
| ID_DOM_PERIODO_LLUVIAS      | Período Lluvias                            | 050200224 | Periodo de Lluvias (húmedo/seco)                          | Long Integer  | 10       |                          | Opcional           |                      |
| ID_DOM_INSTALACIONES_USO    | Instalación Uso                            | 050200225 | Instalación para uso                                      | Long Integer  | 10       |                          | Opcional           |                      |
| PH_LAB                      | pH Laboratorio                             | 050200226 | pH Laboratorio                                            | Double        | 4,2      | Unidades                 | Opcional           |                      |
| CONDUCTIVIDAD_ELECTRICA_LAB | Conductividad Eléctrica Laboratorio        | 050200227 | Conductividad eléctrica en laboratorio (μS/cm)            | Double        | 18,12    | MicroSiemens/centímetro  | Opcional           |                      |
| ALCALINIDAD                 | Alcalinidad Total                          | 050200228 | Alcalinidad total como mg CaCO <sub>3</sub> /L            | Double        | 19,15    | Miligramo/Litro          | Opcional           |                      |
| BICARBONATOS                | Bicarbonatos Laboratorio                   | 050200229 | Bicarbonatos HCO <sub>3</sub> (mg/L)                      | Double        | 11,7     | Miligramo/Litro          | Opcional           |                      |
| CARBONATOS                  | Carbonatos Laboratorio                     | 050200230 | Carbonatos CO <sub>3</sub> (mg/L)                         | Double        | 7,4      | Miligramo/Litro          | Opcional           |                      |
| SOLIDOS_SOLUCION            | Sólidos Solución                           | 050200231 | Sólidos en solución (mg/L)                                | Double        | 18,12    | Miligramo/Litro          | Opcional           |                      |
| SOLIDOS_TOTALES             | Sólidos Totales                            | 050200232 | Sólidos totales (mg/L)                                    | Double        | 18,12    | Miligramo/Litro          | Opcional           |                      |

(\*) : Objeto obligatorio (C): Objeto condicional

## Estándar geográfico para información geotérmica

| Nombre (*) | Alias                    | Código    | Definición                      | Tipo de dato | Longitud | Unidad de medida | Obligatoriedad (*) | Dominio (C) |
|------------|--------------------------|-----------|---------------------------------|--------------|----------|------------------|--------------------|-------------|
| CLORUROS   | Cloruros Laboratorio     | 050200233 | Cloruros Cl (mg/L)              | Double       | 18,12    | Miligramo/Litro  | Opcional           |             |
| SULFATOS   | Sulfatos Laboratorio     | 050200234 | Sulfatos SO <sub>4</sub> (mg/L) | Double       | 18,12    | Miligramo/Litro  | Opcional           |             |
| NITRATOS   | Nitratos Laboratorio     | 050200235 | Nitratos NO <sub>3</sub> (mg/L) | Double       | 16,12    | Miligramo/Litro  | Opcional           |             |
| CALCIO     | Calcio Laboratorio       | 050200236 | Calcio Ca (mg/L)                | Double       | 16,12    | Miligramo/Litro  | Opcional           |             |
| MAGNESIO   | Magnesio Laboratorio     | 050200237 | Magnesio Mg (mg/L)              | Double       | 16,12    | Miligramo/Litro  | Opcional           |             |
| ESTRONCIO  | Estroncio Laboratorio    | 050200238 | Estroncio Sr (mg/L)             | Double       | 15,12    | Miligramo/Litro  | Opcional           |             |
| SODIO      | Sodio Laboratorio        | 050200239 | Sodio Na (mg/L)                 | Double       | 18,12    | Miligramo/Litro  | Opcional           |             |
| POTASIO    | Potasio Laboratorio      | 050200240 | Potasio K (mg/L)                | Double       | 17,12    | Miligramo/Litro  | Opcional           |             |
| HIERRO     | Hierro Total Laboratorio | 050200241 | Hierro total Fe (mg/L)          | Double       | 16,12    | Miligramo/Litro  | Opcional           |             |
| MANGANESO  | Manganeso Laboratorio    | 050200242 | Manganeso total Mn (mg/L)       | Double       | 15,12    | Miligramo/Litro  | Opcional           |             |
| ALUMINIO   | Aluminio Laboratorio     | 050200243 | Aluminio Al (mg/L)              | Double       | 17,12    | Miligramo/Litro  | Opcional           |             |
| SILICIO    | Silicio Laboratorio      | 050200244 | Silicio Si (mg/L)               | Double       | 16,12    | Miligramo/Litro  | Opcional           |             |
| SILICE     | Silice Laboratorio       | 050200245 | Silice SiO <sub>2</sub> (mg/L)  | Double       | 16,12    | Miligramo/Litro  | Opcional           |             |
| BORO       | Boro Laboratorio         | 050200246 | Boro B (mg/L)                   | Double       | 15,12    | Miligramo/Litro  | Opcional           |             |
| LITIO      | Litio Laboratorio        | 050200247 | Litio Li (mg/L)                 | Double       | 15,12    | Miligramo/Litro  | Opcional           |             |
| FLUOR      | Flúor Laboratorio        | 050200248 | Flúor F (mg/L)                  | Double       | 15,12    | Miligramo/Litro  | Opcional           |             |
| MERCURIO   | Mercurio Laboratorio     | 050200249 | Mercurio Hg (ug/L)              | Double       | 15,12    | Miligramo/Litro  | Opcional           |             |
| ZINC       | Zinc Laboratorio         | 050200250 | Zinc Zn (mg/L)                  | Double       | 14,12    | Miligramo/Litro  | Opcional           |             |
| YODURO     | Yoduro Laboratorio       | 050200251 | Yoduro I (mg/L)                 | Double       | 14,12    | Miligramo/Litro  | Opcional           |             |
| BROMURO    | Bromuro Laboratorio      | 050200252 | Bromuro Br (mg/L)               | Double       | 15,12    | Miligramo/Litro  | Opcional           |             |
| NIQUEL     | Níquel Laboratorio       | 050200253 | Níquel Ni (mg/L)                | Double       | 15,12    | Miligramo/Litro  | Opcional           |             |
| ARSENICO   | Arsénico Laboratorio     | 050200254 | Arsénico As (ug/L)              | Double       | 16,12    | Microgramo/Litro | Opcional           |             |
| ANTIMONIO  | Antimonio Laboratorio    | 050200255 | Antimonio Sb (ug/L)             | Double       | 15,12    | Microgramo/Litro | Opcional           |             |
| CESIO      | Cesio Laboratorio        | 050200256 | Cesio Cs (mg/L)                 | Double       | 15,12    | Miligramo/Litro  | Opcional           |             |
| RUBIDIO    | Rubidio Laboratorio      | 050200257 | Rubidio Rb (mg/L)               | Double       | 15,12    | Miligramo/Litro  | Opcional           |             |
| AMONIO     | Amonio Laboratorio       | 050200258 | Amonio NH <sub>4</sub> (mg/L)   | Double       | 15,12    | Miligramo/Litro  | Opcional           |             |
| FOSFATOS   | Fosfatos Laboratorio     | 050200259 | Fosfatos PO <sub>4</sub> (mg/L) | Double       | 15,12    | Miligramo/Litro  | Opcional           |             |
| Berilio    | Berilio                  | 050200260 | Berilio Be (μg/L)               | Double       | 7,3      | Microgramo/Litro | Opcional           |             |
| Titanio    | Titanio                  | 050200261 | Titanio Ti (μg/L)               | Double       | 7,3      | Microgramo/Litro | Opcional           |             |
| Vanadio    | Vanadio                  | 050200262 | Vanadio V (μg/L)                | Double       | 7,3      | Microgramo/Litro | Opcional           |             |
| Cromo      | Cromo                    | 050200263 | Cromo Cr (μg/L)                 | Double       | 7,3      | Microgramo/Litro | Opcional           |             |
| Cobalto    | Cobalto                  | 050200264 | Cobalto Co (μg/L)               | Double       | 7,3      | Microgramo/Litro | Opcional           |             |
| Cobre      | Cobre                    | 050200265 | Cobre Cu (μg/L)                 | Double       | 7,3      | Microgramo/Litro | Opcional           |             |
| Selenio    | Selenio                  | 050200266 | Selenio Se (μg/L)               | Double       | 7,3      | Microgramo/Litro | Opcional           |             |

(\*) : Objeto obligatorio (C): Objeto condicional



## Estándar geográfico para información geotérmica

| Nombre (*)            | Alias                                    | Código    | Definición                                                             | Tipo de dato | Longitud | Unidad de medida  | Obligatoriedad (*) | Dominio (C)    |
|-----------------------|------------------------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------|--------------|----------|-------------------|--------------------|----------------|
| Molibdeno             | Molibdeno                                | 050200267 | Molibdeno Mo (µg/L)                                                    | Double       | 7,3      | Microgramo/Litro  | Opcional           |                |
| Cadmio                | Cadmio                                   | 050200268 | Cadmio Cd (µg/L)                                                       | Double       | 7,3      | Microgramo/Litro  | Opcional           |                |
| Estano                | Estaño                                   | 050200269 | Estaño Sn (µg/L)                                                       | Double       | 7,3      | Microgramo/Litro  | Opcional           |                |
| Telurio               | Telurio                                  | 050200270 | Telurio Te (µg/L)                                                      | Double       | 7,3      | Microgramo/Litro  | Opcional           |                |
| Bario                 | Bario                                    | 050200271 | Bario Ba (µg/L)                                                        | Double       | 7,3      | Microgramo/Litro  | Opcional           |                |
| Talio                 | Talio                                    | 050200272 | Talio Tl (µg/L)                                                        | Double       | 7,3      | Microgramo/Litro  | Opcional           |                |
| Plomo                 | Plomo                                    | 050200273 | Plomo Pb (µg/L)                                                        | Double       | 7,3      | Microgramo/Litro  | Opcional           |                |
| Bismuto               | Bismuto                                  | 050200274 | Bismuto Bi (µg/L)                                                      | Double       | 7,3      | Microgramo/Litro  | Opcional           |                |
| Uranio                | Uranio                                   | 050200275 | Uranio U (µg/L)                                                        | Double       | 7,3      | Microgramo/Litro  | Opcional           |                |
| Clasificacion_Quimica | Clasificación Química                    | 050200276 | Clasificación química                                                  | Text         | 15       |                   | Opcional           | Dom_ClasifQuim |
| Balance_Ionico        | Balance Iónico                           | 050200277 | Balance Iónico                                                         | Double       | 7,4      | Porcentaje        | Opcional           |                |
| DEUTERIO              | Deuterio Agua Isótopo                    | 050200278 | dD (‰) deuterio de agua                                                | Double       | 16,12    | Per mil           | Opcional           |                |
| OXIGENO18             | Oxígeno Agua Isótopo                     | 050200279 | d <sup>18</sup> O (‰) oxígeno de agua                                  | Double       | 16,12    | Per mil           | Opcional           |                |
| Iso_13C_CO2           | Carbono13 en Dióxido de Carbono Isótopos | 050200280 | d <sup>13</sup> C (CO <sub>2</sub> ) (‰) Carbono-13 dióxido de carbono | Double       | 16,12    | Per mil           | Opcional           |                |
| Iso_13C_CH4           | Carbono 13 de Metano Isótopos            | 050200281 | d <sup>13</sup> C (CH <sub>4</sub> ) (‰) Carbono-13 metano             | Double       | 16,12    | Per mil           | Opcional           |                |
| Iso_34S_SO4           | Azufre 34 de Sulfato Isótopos            | 050200282 | d <sup>34</sup> S (SO <sub>4</sub> ) (‰) azufre                        | Double       | 16,12    | Per mil           | Opcional           |                |
| Iso_18O_SO4           | Oxígeno 18 de Sulfato Isótopos           | 050200283 | d <sup>18</sup> O (SO <sub>4</sub> ) (‰) Oxígeno-18                    | Double       | 16,12    | Per mil           | Opcional           |                |
| Iso_D_CH4             | Deuterio Metano Isótopos                 | 050200284 | dD (CH <sub>4</sub> ) (‰) deuterio metano                              | Double       | 16,12    | Per mil           | Opcional           |                |
| Iso_Cl36              | Cloro 36 Isótopo                         | 050200285 | <sup>36</sup> Cl (‰) cloro-36                                          | Double       | 16,12    | Per mil           | Opcional           |                |
| Iso_15N               | Nitrógeno 15 Isótopos                    | 050200286 | <sup>15</sup> N (‰) Nitrógeno-15                                       | Double       | 16,12    | Per mil           | Opcional           |                |
| GAS_CARBOINICO        | Dióxido de Carbono                       | 050200287 | Gas carbónico CO <sub>2</sub> (mmol/mol) fase gas                      | Double       | 18,12    | Milimol/mol       | Opcional           |                |
| SULFURO_HIDROGENO     | Sulfuro Hidrógeno Fase Gas               | 050200288 | Sulfuro de hidrógeno H <sub>2</sub> S (mmol/mol) fase gas              | Double       | 15,12    | Milimol/mol       | Opcional           |                |
| METANO                | Metano Fase Gas                          | 050200289 | Metano CH <sub>4</sub> (mmol/mol) fase gas                             | Double       | 15,12    | Milimol/mol       | Opcional           |                |
| ARGON                 | Argón Fase Gas                           | 050200290 | Argón Ar (mmol/mol) fase gas                                           | Double       | 15,12    | Milimol/mol       | Opcional           |                |
| NITROGENO             | Nitrógeno Fase Gas                       | 050200291 | Nitrógeno N <sub>2</sub> (mmol/mol) fase gas                           | Double       | 15,12    | Milimol/mol       | Opcional           |                |
| Helio                 | Helio Fase Gas                           | 050200292 | Helio He (ppm) fase gas                                                | Double       | 15,12    | Partes por millón | Opcional           |                |
| Neon                  | Neón Fase Gas                            | 050200293 | Neón Ne (ppm) fase gas                                                 | Double       | 15,12    | Partes por millón | Opcional           |                |

(\*) : Objeto obligatorio (C) : Objeto condicional

## Estándar geográfico para información geotérmica

| Nombre (*)                     | Alias                                                    | Código     | Definición                                                                                                                                                                                                                    | Tipo de dato | Longitud | Unidad de medida        | Obligatoriedad (*) | Dominio (C) |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------|-------------------------|--------------------|-------------|
| Gas_R_Ra_Muestra_Aire          | Relación Isótopos $^3\text{He}/^4\text{He}$ Muestra/Aire | 050200294  | Relación Isótopos de He $^3\text{He}/^4\text{He}=\text{R}$ =Muestra $^3\text{He}/^4\text{He}=\text{Ra}$ =Aire fase gas                                                                                                        | Double       | 18,12    |                         | Opcional           |             |
| Iso_He_Ne                      | Relación isótopos $^4\text{He}/^{20}\text{Ne}$           | 050200295  | Relación Isótopos de He-4 y Neón-20 $^4\text{He}/^{20}\text{Ne}$                                                                                                                                                              | Double       | 18,12    |                         | Opcional           |             |
| HIDROGENO                      | Hidrógeno Fase Gas                                       | 050200296  | Hidrógeno $\text{H}_2$ (mmol/mol) fase gas                                                                                                                                                                                    | Double       | 15,12    | Milimol/mol             | Opcional           |             |
| RADON                          | 222Radón Fase Gas                                        | 050200297  | Radón. $^{222}\text{Rn}$ (Bq/m $^3$ ) fase gas                                                                                                                                                                                | Double       | 15,12    | Bequerelio/metro cúbico | Opcional           |             |
| Gas_220Rn                      | 220Radón Fase Gas                                        | 050200298  | Radón. $^{220}\text{Rn}$ (Bq/m $^3$ ) fase gas                                                                                                                                                                                | Double       | 15,12    | Bequerelio/metro cúbico | Opcional           |             |
| OXIGENO                        | Oxígeno Fase Gas                                         | 050200299  | Oxígeno $\text{O}_2$ (mmol/mol) fase gas                                                                                                                                                                                      | Double       | 15,12    | Milimol/mol             | Opcional           |             |
| MONOXIDO_CARBONO               | Monóxido Carbono Fase Gas                                | 0502002100 | Monóxido de carbono CO (mmol/mol) fase gas                                                                                                                                                                                    | Double       | 15,12    | Milimol/mol             | Opcional           |             |
| Gas_NH3                        | Amoniaco Fase Gas                                        | 0502002101 | Amoniaco $\text{NH}_3$                                                                                                                                                                                                        | Double       | 15,12    | Milimol/mol             | Opcional           |             |
| Gas_SO2                        | Dióxido Azufre Fase Gas                                  | 0502002102 | Dióxido de azufre $\text{SO}_2$                                                                                                                                                                                               | Double       | 15,12    | Milimol/mol             | Opcional           |             |
| Gas_HF                         | Ácido Fluorhídrico Fase Gas                              | 0502002103 | Ácido fluorhídrico HF                                                                                                                                                                                                         | Double       | 15,12    | Milimol/mol             | Opcional           |             |
| Gas_HCL                        | Ácido Clorhídrico Fase Gas                               | 0502002104 | Ácido clorhídrico HCl                                                                                                                                                                                                         | Double       | 15,12    | Milimol/mol             | Opcional           |             |
| Gas_COS                        | Sulfuro Carbonilo Fase Gas                               | 0502002105 | Sulfuro de carbonilo COS                                                                                                                                                                                                      | Double       | 15,12    | Milimol/mol             | Opcional           |             |
| GeoT_Quartz_Fournier77_NoSteam | Quartz no steam loss                                     | 0502002106 | Quartz no steam loss (Fournier, 1977) $((1309/(5,19-\log\text{SiO}_2)-273,15))$                                                                                                                                               | Double       | 6,2      | Grados Celsius          | Opcional           |             |
| GeoT_Quartz_Fournier77MaxSteam | Quartz steam loss                                        | 0502002107 | Quartz max steam loss (Fournier, 1977) $((1522/(5,75-\log\text{SiO}_2)-273,1))$                                                                                                                                               | Double       | 6,2      | Grados Celsius          | Opcional           |             |
| GeoT_Chalcodony_Fournier77     | Chalcodony Fournier77                                    | 0502002108 | Chalcodony (Fournier, 1977) $((1032/(4,69-\log\text{SiO}_2)-273,15))$                                                                                                                                                         | Double       | 6,2      | Grados Celsius          | Opcional           |             |
| GeoT_Quartz_FourPott82         | Fournier y Potter 1982                                   | 0502002109 | Quartz (Fournier y Potter, 1982) $42,198 + 0,2883\text{SiO}_2 - (3,6686 \times 10^{-4}\text{SiO}_2^2) + (3,1665 \times 10^{-7}\text{SiO}_2^3) + (77,034 \log\text{SiO}_2)$                                                    | Double       | 6,2      | Grados Celsius          | Opcional           |             |
| GeoT_KMg_Giggen88              | Geotermómetro Potasio - Magnesio                         | 0502002110 | K/Mg (Giggenbach, 1988) $(4410/14 + \log\text{K/Mg}) - 273,15$                                                                                                                                                                | Double       | 6,2      | Grados Celsius          | Opcional           |             |
| GeoT_NaK_Giggen88              | Geotermómetro Sodio - Potasio                            | 0502002111 | Na/K (Giggenbach, 1988) $((1390/(\log(\text{Na/K})+1,750)) - 273)$                                                                                                                                                            | Double       | 6,2      | Grados Celsius          | Opcional           |             |
| GeoT_NaKCa_B13_Fournier79      | Fournier 1979 NaKCa                                      | 0502002112 | Na-K-Ca (Fournier, 1979) $\text{Beta}=1/3 \text{ Beta}=4/3 ((1647/\log\text{Na/K} + \log((\text{Raiz}(\text{Ca}))/\text{Na}) + 2,24) - 273,15)$                                                                               | Double       | 6,2      | Grados Celsius          | Opcional           |             |
| GeoTGas_CO2H2SH2CH4_DAmPani80  | D'Amore y Panichi 1980                                   | 0502002113 | $\text{CO}_2\text{-H}_2\text{S-H}_2\text{-CH}_4$ (D'Amore y Panichi, 1980) $24775/(2\log(\text{CH}_4/\text{CO}_2) - 6\log(\text{H}_2/\text{CO}_2) - 3\log(\text{H}_2\text{S}/\text{CO}_2) + 7\log\text{PCO}_2 + 36,05) - 273$ | Double       | 6,2      | Grados Celsius          | Opcional           |             |
| GeoTGas_H2Ar_GiggenGogu89      | Giggenbach y Goguel 1989                                 | 0502002114 | $\text{H}_2\text{-Ar}$ (Giggenbach y Goguel, 1989) $70(2,5 + \log(\text{XH}_2/\text{XAr}))$                                                                                                                                   | Double       | 6,2      | Grados Celsius          | Opcional           |             |
| GeoTGas_SO4_MizuRaft69         | Mizutani y Rafter 1969                                   | 0502002115 | $\text{SO}_4\text{-H}_2\text{O}$ (Mizutani y Rafter, 1969) $10 \ln(\alpha(\text{SO}_4\text{-H}_2\text{O})) = 2,88(10^6/T^2) - 4,1$                                                                                            | Double       | 6,2      | Grados Celsius          | Opcional           |             |

(\*) : Objeto obligatorio (C): Objeto condicional

## Estándar geográfico para información geotérmica

| Nombre (*)                     | Alias                            | Código     | Definición                                                                                                                                                              | Tipo de dato  | Longitud | Unidad de medida                         | Obligatoriedad (*) | Dominio (C) |
|--------------------------------|----------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------|------------------------------------------|--------------------|-------------|
| GeoTGas_CO2_CH4                | Lyon y Hulston 1984              | 0502002116 | $\text{CO}_2\text{-CH}_4$ (Lyon y Hulston, 1984)<br>$-173+15790(\text{Delta}^{13\text{C}}+9,0)$                                                                         | Double        | 6,2      | Grados Celsius                           | Opcional           |             |
| GeoTGas_CO2Ar_Giggen91         | Giggenbach 1991                  | 0502002117 | $\text{CO}_2/\text{Ar}$ (Giggenbach, 1991)<br>$\text{Log}(\text{XCO}_2/\text{X}_{\text{Ar}})=(0,0277 \cdot t(^{\circ}\text{C}))-7,53+(2048/(t(^{\circ}\text{C}))+273))$ | Double        | 6,2      | Grados Celsius                           | Opcional           |             |
| GeoTGas_CO2CO2_ChiodiniCioni89 | Chiodini y Cioni 1989            | 0502002118 | $\text{Log}(\text{X}^{\circ}\text{CO}/\text{X}^{\circ}\text{CO}_2 \cdot \text{XCH}_4)=(8,065-(13606/t(^{\circ}\text{C}))) - 273$                                        | Double        | 6,2      | Grados Celsius                           | Opcional           |             |
| OBSERVACIONES                  | Observaciones                    | 0502002119 | Observaciones                                                                                                                                                           | Text          | 1024     |                                          | Opcional           |             |
| Otras_Caracts_Obs              | Otras características observadas | 0502002120 | Otras características observadas                                                                                                                                        | Text          | 1024     |                                          | Opcional           |             |
| Humedad_Solido                 | Porcentaje Humedad Sólido        | 0502002121 | Porcentaje de humedad del sólido %                                                                                                                                      | Double        | 5,2      | Porcentaje                               | Opcional           |             |
| Potencial_Redox                | Potencial Redox Eh               | 0502002122 | Potencial de reducción mV                                                                                                                                               | Double        | 6,2      | Milivoltios                              | Opcional           |             |
| Peso_Unitario                  | Peso Unitario Densidad           | 0502002123 | Peso unitario densidad g/cm <sup>3</sup>                                                                                                                                | Double        | 4,2      | Gramos/centímetro cúbico                 | Opcional           |             |
| Calor_Especifico               | Calor Especifico                 | 0502002124 | Calor específico dado en kJ/kg°C                                                                                                                                        | Double        | 4,2      | Kilojulios/kilogramos por grados Celsius | Opcional           |             |
| Conduc_Termica                 | Conductividad Térmica            | 0502002125 | Conductividad térmica W/mK                                                                                                                                              | Double        | 4,2      | Vatios/metroKelvin                       | Opcional           |             |
| Nivel_Hinchamiento             | Nivel Hinchamiento Sedimento     | 0502002126 | Nivel del hinchamiento del sedimento (mL/g)                                                                                                                             | Double        | 4,2      | Millilitros/gramo                        | Opcional           |             |
| Olor_Peloide                   | Olor Peloide                     | 0502002127 | Olor presente en el peloide                                                                                                                                             | Text          | 500      |                                          | Opcional           |             |
| Color                          | Color Peloide                    | 0502002128 | Color presente en el peloide                                                                                                                                            | Text          | 500      |                                          | Opcional           |             |
| Foto_Peloide                   | Foto Peloide                     | 0502002129 | Ruta del servidor de la foto tomada al peloide                                                                                                                          | Text          | 500      |                                          | Opcional           |             |
| Carbono_Total                  | Carbono Total                    | 0502002130 | Porcentaje de carbono total                                                                                                                                             | Double        | 5,2      | Porcentaje                               | Opcional           |             |
| Azufre_Total                   | Azufre Total                     | 0502002131 | Porcentaje de azufre total                                                                                                                                              | Double        | 5,2      | Porcentaje                               | Opcional           |             |
| Porcentaje_Arcilla             | Porcentaje Arcilla               | 0502002132 | Porcentaje de arcilla                                                                                                                                                   | Double        | 4,2      | Porcentaje                               | Opcional           |             |
| Porcentaje_Limo                | Porcentaje Limo                  | 0502002133 | Porcentaje de limo                                                                                                                                                      | Double        | 4,2      | Porcentaje                               | Opcional           |             |
| Porcentaje_Arena               | Porcentaje Arena                 | 0502002134 | Porcentaje de arena                                                                                                                                                     | Double        | 4,2      | Porcentaje                               | Opcional           |             |
| Limite_Plastico                | Límite Plástico del peloide      | 0502002135 | Límite plástico                                                                                                                                                         | Double        | 15,12    | Porcentaje                               | Opcional           |             |
| Limite_Liquido                 | Límite Líquido del peloide       | 0502002136 | Límite líquido                                                                                                                                                          | Double        | 15,12    | Porcentaje                               | Opcional           |             |
| Indice_Plasticidad             | Índice Plasticidad               | 0502002137 | Índice de plasticidad                                                                                                                                                   | Double        | 4,2      | Porcentaje                               | Opcional           |             |
| Intercambio_Cationico          | Capacidad Intercambio Catiónico  | 0502002138 | Capacidad de intercambio catiónico meq/100g                                                                                                                             | Short Integer | 5        | Milliequivalente/100 gramos              | Opcional           |             |

(\*) : Objeto obligatorio (C): Objeto condicional

**Dominios (C)**

| Dominio              | Etiqueta                                           | Código     | Definición                                                                          |
|----------------------|----------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Dom_ClasifQuim       | Bicarbonatado                                      | 0502002761 | Manantial termal clasificado como Bicarbonatado                                     |
|                      | Clorurado                                          | 0502002762 | Manantial termal clasificado como Clorurado                                         |
|                      | Sulfatado                                          | 0502002763 | Manantial termal clasificado como Sulfatado                                         |
|                      | Bicarbonatado Sulfatado<br>Sulfatado Bicarbonatado | 0502002764 | Manantial termal clasificado como Bicarbonatado Sulfatado o Sulfatado Bicarbonatado |
|                      | Bicarbonatado Clorurado<br>Clorurado Bicarbonatado | 0502002765 | Manantial termal clasificado como Bicarbonatado Clorurado o Clorurado Bicarbonatado |
|                      | Clorurado Sulfatado<br>Sulfatado Clorurado         | 0502002766 | Manantial termal clasificado como Clorurado Sulfatado o Sulfatado Clorurado         |
|                      | Sin Clasificar                                     | 0502002767 | Manantial termal sin clasificar                                                     |
|                      | Mezcla                                             | 0502002768 | Manantial termal clasificado con diferentes mezclas                                 |
| Dominio              | Etiqueta                                           | Código     | Definición                                                                          |
| Dom_RangoTemperatura | < 40°C                                             | 1          | Manantial termal con temperatura menor a 40°C                                       |
|                      | 40°C - 60°C                                        | 2          | Manantial termal con temperatura entre 40°C y 60°C                                  |
|                      | > 60°C                                             | 3          | Manantial termal con temperatura mayor a 60°C                                       |

**Relaciones entre objetos (C)**

| Nombre (*)                  | Código           | Definición                              | Tipo de relación         | Cardinalidad | Ordenado  | Navegable |
|-----------------------------|------------------|-----------------------------------------|--------------------------|--------------|-----------|-----------|
| Manantial_MedicionManantial | R0502001_0502002 | Un manantial tiene una o más mediciones | Otras relaciones lógicas | 1...N        | Verdadero | Falso     |

**Objeto (\*)**

|                |                                                                                                              |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)     | Fumarola                                                                                                     |
| Código (*)     | 0502003                                                                                                      |
| Definición (*) | Manifestación hidrotermal reconocida como fumarola que también incluye otras manifestaciones como Steam Vent |
| Alias (*)      | Fumarola                                                                                                     |
| Subtipos       |                                                                                                              |

(\*) : Objeto obligatorio    (C) : Objeto condicional



**Atributos (\*)**

| Nombre (*)               | Alias                          | Código    | Definición                                                                                   | Tipo de dato  | Longitud | Unidad de medida | Obligatoriedad (*) | Dominio (C)                 |
|--------------------------|--------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------|------------------|--------------------|-----------------------------|
| ID_FUMAROLA              | Identificador Fumarola         | 050200301 | Identificador de la fumarola                                                                 | Long Integer  | 10       |                  | Obligatorio        |                             |
| Tipo_ManifesHidrotermal  | Tipo Manifestación Hidrotermal | 050200302 | Tipo de manifestación hidrotermal                                                            | Text          | 15       |                  | Obligatorio        | Dom_ManifesHidroterFumarola |
| NOMBRE                   | Nombre                         | 050200303 | Nombre de la manifestación hidrotermal                                                       | Text          | 128      |                  | Opcional           |                             |
| ID_DEPARTAMENTO          | Departamento                   | 050200304 | Departamento de la fumarola                                                                  | Text          | 128      |                  | Obligatorio        |                             |
| ID_MUNICIPIO             | Municipio                      | 050200305 | Municipio de la fumarola                                                                     | Text          | 128      |                  | Obligatorio        |                             |
| VEREDA                   | Vereda                         | 050200306 | Vereda de la fumarola                                                                        | Text          | 128      |                  | Opcional           |                             |
| ID_VOLCAN                | Posible asociación a Volcán    | 050200307 | Indica la posible asociación volcánica                                                       | Double        | 19,0     |                  | Opcional           |                             |
| PLANCHA                  | Plancha IGAC                   | 050200308 | Identificador de la plancha IGAC donde se levanto la geología y se ubica el manantial termal | Text          | 128      |                  | Obligatorio        |                             |
| DESCRIPCION_GEOLOGICA    | Descripción geológica          | 050200309 | Descripción geológica                                                                        | Text          | 1024     |                  | Opcional           |                             |
| DESCRIPCION_ACCESO       | Descripción de acceso          | 050200310 | Descripción de acceso                                                                        | Text          | 1024     |                  | Opcional           |                             |
| Coordenada_X             | Coordenada Este                | 050200311 | Coordenada X en el sistema de referencia asignado                                            | Double        | 10,3     | Metros           | Obligatorio        |                             |
| Coordenada_Y             | Coordenada Norte               | 050200312 | Coordenada Y en el sistema de referencia asignado                                            | Double        | 10,3     | Metros           | Obligatorio        |                             |
| Sistema_Coordenadas      | Sistema de coordenadas         | 050200313 | Sistema de coordenadas proyectadas asignado                                                  | Short Integer | 3        |                  | Obligatorio        | Dom_SistemaCoordenadas      |
| Latitud                  | Latitud                        | 050200314 | Latitud de la manifestación hidrotermal                                                      | Double        | 8,5      | Grados decimales | Obligatorio        |                             |
| Longitud                 | Longitud                       | 050200315 | Longitud de la manifestación hidrotermal                                                     | Double        | 8,5      | Grados decimales | Obligatorio        |                             |
| Altura_Sobre_Nivel_Mar   | Altura sobre el nivel mar      | 050200316 | Altura sobre el nivel del mar de la Manifestación Hidrotermal (MDE)                          | Double        | 6,2      | Metros           | Opcional           |                             |
| Altura_Elipsoidal        | Altura elipsoidal              | 050200317 | Altura elipsoidal del manantial termal (GPS)                                                 | Double        | 6,2      | Metros           | Opcional           |                             |
| Cita_Bibliografica       | Cita Bibliográfica             | 050200318 | Cita bibliográfica de la fumarola                                                            | Text          | 200      |                  | Opcional           |                             |
| Referencia_Bibliografica | Referencia Bibliográfica       | 050200319 | Nombre del producto bibliográfico de referencia de la fumarola                               | Text          | 600      |                  | Opcional           |                             |

**Dominios (C)**

| Dominio (*)                 | Etiqueta (*) | Código     | Definición                                   |
|-----------------------------|--------------|------------|----------------------------------------------|
| Dom_ManifesHidroterFumarola | Fumarola     | 0502003021 | Manifestación Hidrotermal de tipo Fumarola   |
|                             | Steam Vent   | 0502003022 | Manifestación Hidrotermal de tipo Steam Vent |

(\*) : Objeto obligatorio    (C) : Objeto condicional

## Estándar geográfico para información geotérmica

| Dominio (*)            | Etiqueta (*)                 | Código | Definición                                                                               |
|------------------------|------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dom_SistemaCoordenadas | MAGNA_Colombia_Este_Este     | 1      | Proyección MAGNA origen Este Este. Área de cubrimiento: al este de 69°35'W. EPSG 3118    |
|                        | MAGNA_Colombia_Este          | 2      | Proyección MAGNA origen Este. Área de cubrimiento: de 72°35'W a 69°35'W. EPSG 3117       |
|                        | MAGNA_Colombia_Bogota        | 3      | Proyección MAGNA origen Bogotá. Área de cubrimiento: de 75°35'W a 72°35'W. EPSG 3116     |
|                        | MAGNA_Colombia_Oeste         | 4      | Proyección MAGNA origen Oeste. Área de cubrimiento: 78°35'W a 75°35'W. EPSG 3115         |
|                        | MAGNA_Colombia_Oeste_Oeste   | 5      | Proyección MAGNA origen Oeste Oeste. Área de cubrimiento: al oeste de 78°35'W. EPSG 3114 |
|                        | MAGNA_Colombia_Oeste_Insular | 6      | Proyección MAGNA origen Oeste Insular. Área de cubrimiento: al oeste de 81°35'W.         |
|                        | MAGNA_Origen_Nacional        | 7      | Proyección MAGNA origen nacional. Área de cubrimiento: 79°00'W a 67°00'W. EPSG 9377      |

## Tabla (\*)

|                |                                                                                                                                   |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)     | Medicion_Fumarola                                                                                                                 |
| Código (*)     | 0502004                                                                                                                           |
| Definición (*) | Tabla con las mediciones asociadas a cada fumarola como manifestación hidrotermal predominante y también mediciones de Steam vent |
| Alias (*)      | Mediciones Fumarola                                                                                                               |
| Subtipos       |                                                                                                                                   |

## Atributos (\*)

| Nombre (*)               | Alias                                           | Código    | Definición                                            | Tipo de dato | Longitud | Unidad de medida        | Obligatoriedad (*) | Dominio (C) |
|--------------------------|-------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------|--------------|----------|-------------------------|--------------------|-------------|
| ID_MEDICION_FUMAROLA     | Identificador Medición Fumarola                 | 050200401 | Identificador de la medición de la fumarola           | Long Integer | 10       |                         | Obligatorio        |             |
| ID_FUMAROLA              | Identificador Fumarola                          | 050200402 | Identificador de la fumarola                          | Long Integer | 10       |                         | Obligatorio        |             |
| FECHA                    | Fecha Muestreo                                  | 050200403 | Fecha de la muestra                                   | Date         |          |                         | Opcional           |             |
| COD_REP_LAB_GASES        | Código reporte laboratorio gases                | 050200404 | Código de reporte del laboratorio de gases            | Text         | 50       |                         | Opcional           |             |
| COD_MUESTRA_LAB_GASES    | Código muestra laboratorio gases                | 050200405 | Código de la muestra según el laboratorio de gases    | Text         | 50       |                         | Opcional           |             |
| COD_REP_LAB_AGUAS        | Código reporte laboratorio aguas                | 050200406 | Código de reporte del laboratorio de aguas            | Text         | 50       |                         | Opcional           |             |
| COD_MUESTRA_LAB_AGUAS    | Código muestra laboratorio aguas                | 050200407 | Código de la muestra según el laboratorio de aguas    | Text         | 50       |                         | Opcional           |             |
| COD_REP_LAB_ISOTOPOS     | Código Reporte Laboratorio Isótopos             | 050200408 | Código de reporte del laboratorio de isótopos         | Text         | 50       |                         | Opcional           |             |
| COD_MUESTRA_LAB_ISOTOPOS | Código Muestra Laboratorio Isótopos             | 050200409 | Código de la muestra según el laboratorio de isótopos | Text         | 50       |                         | Opcional           |             |
| Cond_Elect_In_Situ       | Conductividad Eléctrica In Situ Fase Condensada | 050200410 | Conductividad eléctrica (µS/cm) In situ               | Double       | 18,12    | MicroSiemens/centímetro | Opcional           |             |
| PRESION                  | Presión                                         | 050200411 | Presión in situ (mbar)                                | Double       | 15,2     | Milibar                 | Opcional           |             |
| TEMPERATURA              | Temperatura                                     | 050200412 | Temperatura (°C)                                      | Double       | 15,2     | Grados Celsius          | Opcional           |             |

(\*) : Objeto obligatorio (C): Objeto condicional

## Estándar geográfico para información geotérmica

| Nombre (*)              | Alias                                                            | Código    | Definición                                                                                                              | Tipo de dato  | Longitud | Unidad de medida        | Obligatoriedad (*) | Dominio (C)        |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------|-------------------------|--------------------|--------------------|
| OLOR                    | Olor H <sub>2</sub> S                                            | 050200413 | Olor H <sub>2</sub> S                                                                                                   | Text          | 128      |                         | Opcional           |                    |
| AGUA                    | Agua                                                             | 050200414 | Agua H <sub>2</sub> O (mmol/mol)                                                                                        | Double        | 15,2     | Milimol/mol             | Opcional           |                    |
| DEPOSITOS_ALTERACION    | Descripción Depósitos-Alteración                                 | 050200415 | Depósitos/alteración- Descripción                                                                                       | Text          | 512      |                         | Opcional           |                    |
| An_MinDepos_Alt         | Análisis Mineralógico Depósitos-Alteración                       | 050200416 | Depósitos/alteración-Análisis mineralógico laboratorio                                                                  | Text          | 512      |                         | Opcional           |                    |
| Presencia_Gases         | Presencia Gases                                                  | 050200417 | Presencia de gases                                                                                                      | Short Integer | 2        |                         | Opcional           | Dom_PresenciaGases |
| ID_DOM_PERIODO_LLUVIAS  | Período Lluvias                                                  | 050200418 | Periodo de lluvias (húmedo/seco)                                                                                        | Long Integer  | 10       |                         | Opcional           |                    |
| GAS_CARBONICO           | Dióxido de Carbono Fase Gas                                      | 050200419 | Dióxido de carbono CO <sub>2</sub> (mmol/mol) Fase gas                                                                  | Double        | 20,16    | Milimol/mol             | Opcional           |                    |
| DIOXIDO_AZUFRE          | Dióxido de Azufre Fase Gas                                       | 050200420 | Dióxido de azufre SO <sub>2</sub> (mmol/mol) fase gas                                                                   | Double        | 20,16    | Milimol/mol             | Opcional           |                    |
| SULFURO_HIDROGENO       | Sulfuro de Hidrógeno Fase Gas                                    | 050200421 | Sulfuro de hidrógeno H <sub>2</sub> S (mmol/mol) Fase gas                                                               | Double        | 20,16    | Milimol/mol             | Opcional           |                    |
| AZUFRE_TOTAL            | Azufre Total                                                     | 050200422 | Azufre total S <sub>total</sub> (mmol/mol)                                                                              | Double        | 20,16    | Milimol/mol             | Opcional           |                    |
| NUMERO_OXIDACION_AZUFRE | Número oxidación promedio azufre                                 | 050200423 | Número de oxidación promedio para el azufre                                                                             | Double        | 18,16    |                         | Opcional           |                    |
| CLORURO_HIDROGENO       | Cloruro de Hidrógeno                                             | 050200424 | Cloruro de hidrógeno HCl (mmol/mol)                                                                                     | Double        | 20,16    | Milimol/mol             | Opcional           |                    |
| FLUORURO_HIDROGENO      | Fluoruro de Hidrogeno                                            | 050200425 | Fluoruro de hidrógeno HF (mmol/mol)                                                                                     | Double        | 20,16    | Milimol/mol             | Opcional           |                    |
| METANO                  | Metano Fase Gas                                                  | 050200426 | Metano CH <sub>4</sub> (mmol/mol) Fase gas                                                                              | Double        | 18,16    | Milimol/mol             | Opcional           |                    |
| AMONIACO                | Amoniac Fase Gas                                                 | 050200427 | Amoniac NH <sub>3</sub> (mmol/mol)                                                                                      | Double        | 18,16    | Milimol/mol             | Opcional           |                    |
| NITROGENO               | Nitrógeno Fase Gas                                               | 050200428 | Nitrógeno N <sub>2</sub> (mmol/mol)                                                                                     | Double        | 18,16    | Milimol/mol             | Opcional           |                    |
| HIDROGENO               | Hidrógeno Fase Gas                                               | 050200429 | Hidrógeno H <sub>2</sub> (mmol/mol)                                                                                     | Double        | 18,16    | Milimol/mol             | Opcional           |                    |
| MONOXIDO_CARBONO        | Monóxido Carbono Fase Gas                                        | 050200430 | Monóxido de carbono CO (mmol/mol) Fase Gas                                                                              | Double        | 18,16    | Milimol/mol             | Opcional           |                    |
| ARGON                   | Argón Fase Gas                                                   | 050200431 | Argón Ar (mmol/mol) fase gas                                                                                            | Double        | 18,16    | Milimol/mol             | Opcional           |                    |
| OXIGENO                 | Oxígeno Fase Gas                                                 | 050200432 | Oxígeno O <sub>2</sub> (mmol/mol) fase gas                                                                              | Double        | 18,16    | Milimol/mol             | Opcional           |                    |
| HELIO                   | Helio Fase Gas                                                   | 050200433 | Helio He (ppm) fase gas                                                                                                 | Double        | 18,16    | Partes por millón       | Opcional           |                    |
| RADON                   | 222Radón Fase Gas                                                | 050200434 | Radón. <sup>222</sup> Rn (Bq/m <sub>3</sub> ) fase gas                                                                  | Double        | 18,16    | Bequerelio/metro cúbico | Opcional           |                    |
| CARBONIL_SULFURO        | Sulfuro Carbonilo Fase Gas                                       | 050200435 | Sulfuro de carbonilo COS (mmol/mol) fase gas                                                                            | Double        | 18,16    | Milimol/mol             | Opcional           |                    |
| Iso_R_Ra_Muestra_Aire   | Relación Isótopos <sup>3</sup> He/ <sup>4</sup> He Muestra/ Aire | 050200436 | Relación isótopos de helio <sup>3</sup> He/ <sup>4</sup> He=R=Muestra <sup>3</sup> He/ <sup>4</sup> He=Ra=Aire fase gas | Double        | 18,12    |                         | Opcional           |                    |
| Iso_He_Ne               | Relación isótopos <sup>4</sup> He/ <sup>20</sup> Ne              | 050200437 | Relación Isótopos de Helio-4 y Neón-20 <sup>4</sup> He/ <sup>20</sup> Ne                                                | Double        | 18,12    |                         | Opcional           |                    |
| Iso_40Ar                | 40Argón Fase Gas                                                 | 050200438 | Argón <sup>40</sup> Ar (ppm) fase gas                                                                                   | Double        | 18,12    | Partes por millón       | Opcional           |                    |
| Iso_36Ar                | 36Argón Fase Gas                                                 | 050200439 | Argón <sup>36</sup> Ar (ppm) fase gas                                                                                   | Double        | 18,12    | Partes por millón       | Opcional           |                    |
| Iso_38Ar                | 38Argón Fase Gas                                                 | 050200440 | Argón <sup>38</sup> Ar (ppm) fase gas                                                                                   | Double        | 18,12    | Partes por millón       | Opcional           |                    |
| Iso_15N                 | Nitrógeno 15 Isótopos                                            | 050200441 | <sup>15</sup> N (‰) Nitrógeno-15 fase gas                                                                               | Double        | 18,12    | Per mil                 | Opcional           |                    |

(\*): Objeto obligatorio (C): Objeto condicional

## Estándar geográfico para información geotérmica

| Nombre (*)               | Alias                                                      | Código    | Definición                                                                                 | Tipo de dato | Longitud | Unidad de medida        | Obligatoriedad (*) | Dominio (C) |
|--------------------------|------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------|-------------------------|--------------------|-------------|
| Iso_20Ne                 | Neón 20 Isótopos                                           | 050200442 | <sup>20</sup> Ne (ppm) Neón-20 fase gas                                                    | Double       | 18,12    | Partes por millón       | Opcional           |             |
| Iso_D_Agua               | Deuterio Agua Isótopos                                     | 050200443 | dD (‰) Deuterio de agua fase gas                                                           | Double       | 18,12    | Per mil                 | Opcional           |             |
| Iso_18O_Agua             | Oxígeno Agua Isótopos                                      | 050200444 | d <sup>18</sup> O (‰) Oxígeno de agua fase gas                                             | Double       | 18,12    | Per mil                 | Opcional           |             |
| Iso_34S_SO4              | Azufre Sulfato Isótopos                                    | 050200445 | d <sup>34</sup> S (‰) (SO <sub>4</sub> ) Azufre de sulfato fase gas                        | Double       | 18,12    | Per mil                 | Opcional           |             |
| Iso_13C_CH4              | Carbono13 Metano Isótopos                                  | 050200446 | d <sup>13</sup> C (‰) (CH <sub>4</sub> ) Carbono-13 metano fase gas                        | Double       | 18,12    | Per mil                 | Opcional           |             |
| Iso_13C_CO2              | Carbono13 Dióxido de Carbono Isótopos                      | 050200447 | d <sup>13</sup> C (‰) (CO <sub>2</sub> ) Carbono-13 Dióxido de carbono fase gas            | Double       | 18,12    | Per mil                 | Opcional           |             |
| Gas_C2H6                 | Etano C2H6 Fase gas                                        | 050200448 | Etano C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> (ppm) fase gas                                         | Double       | 18,12    | Partes por millón       | Opcional           |             |
| Gas_C3H8                 | Propano C3H8 Fase gas                                      | 050200449 | Propano C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> (ppm) fase gas                                       | Double       | 18,12    | Partes por millón       | Opcional           |             |
| Gas_C4H10                | Butano C4H10 Fase gas                                      | 050200450 | Butano C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> (ppm) fase gas                                       | Double       | 18,12    | Partes por millón       | Opcional           |             |
| Gas_C5H12                | Pentano C5H12 Fase gas                                     | 050200451 | Pentano C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> (ppm) fase gas                                      | Double       | 18,12    | Partes por millón       | Opcional           |             |
| DEUTERIO                 | Deuterio Agua Fase Condensada                              | 050200452 | dD (‰) Deuterio de agua fase condensada                                                    | Double       | 18,12    | Per mil                 | Opcional           |             |
| OXIGENO18                | Oxígeno Agua Fase Condensada                               | 050200453 | d <sup>18</sup> O (‰) Oxígeno-18 fase condensada                                           | Double       | 18,12    | Per mil                 | Opcional           |             |
| Iso_34S_SO2              | Azufre 34 en Dióxido de Azufre Fase Condensada             | 050200454 | d <sup>34</sup> S (SO <sub>2</sub> ) (‰) Azufre-34 en Dióxido de azufre fase condensada    | Double       | 18,12    | Per mil                 | Opcional           |             |
| Iso_34S_H2S              | Azufre 34 en Sulfuro de Hidrógeno Isótopos Fase Condensada | 050200455 | d <sup>34</sup> S (‰) (H <sub>2</sub> S) Azufre-34 en Sulfuro de Hidrógeno fase condensada | Double       | 18,12    | Per mil                 | Opcional           |             |
| Iso_18O_SO4              | Oxígeno Sulfato Isótopos Fase Condensada                   | 050200456 | d <sup>18</sup> O (‰) (SO <sub>4</sub> ) Oxígeno-18 de sulfato Fase condensada             | Double       | 18,12    | Per mil                 | Opcional           |             |
| Iso_2H_CH4               | Deuterio metano Isótopos Fase Condensada                   | 050200457 | dD (‰) (CH <sub>4</sub> ) Deuterio metano                                                  | Double       | 18,12    | Per mil                 | Opcional           |             |
| Iso_2H                   | Deuterio en Hidrógeno Isótopos Fase Condensada             | 050200458 | dD (‰) (H <sub>2</sub> ) Deuterio en hidrógeno isótopos fase condensada                    | Double       | 18,12    | Per mil                 | Opcional           |             |
| ID_DOMINIO_TIPO_FUMAROLA | Tipo Fumarola                                              | 050200459 | Tipo fumarola (según composición química)                                                  | Double       | 38,10    |                         | Opcional           |             |
| PH                       | pH Fase Condensada                                         | 050200460 | pH fase condensada                                                                         | Double       | 8,4      | Unidades                | Opcional           |             |
| CONDUCTIVIDAD_ELECTRICA  | Conductividad Eléctrica Fase condensada                    | 050200461 | Conductividad eléctrica (μS/cm) fase condensada                                            | Double       | 18,12    | MicroSiemens/centímetro | Opcional           |             |
| SOLIDOS_SOLUCION         | Sólidos Solución                                           | 050200462 | Sólidos en solución (mg/L) fase condensada                                                 | Double       | 18,12    | Miligramo/Litro         | Opcional           |             |
| CLORUROS                 | Cloruros Fase condensada                                   | 050200463 | Cloruros Cl (mg/L) fase condensada                                                         | Double       | 18,12    | Miligramo/Litro         | Opcional           |             |
| SULFATOS                 | Sulfatos Fase condensada                                   | 050200464 | Sulfatos SO <sub>4</sub> (mg/L) fase condensada                                            | Double       | 15,12    | Miligramo/Litro         | Opcional           |             |
| NITRATOS                 | Nitratos Fase condensada                                   | 050200465 | Nitratos NO <sub>3</sub> (mg/L) fase condensada                                            | Double       | 15,12    | Miligramo/Litro         | Opcional           |             |
| CALCIO                   | Calcio Fase condensada                                     | 050200466 | Calcio Ca (mg/L) fase condensada                                                           | Double       | 15,12    | Miligramo/Litro         | Opcional           |             |
| MAGNESIO                 | Magnesio Fase condensada                                   | 050200467 | Magnesio Mg (mg/L) fase condensada                                                         | Double       | 15,12    | Miligramo/Litro         | Opcional           |             |

(\*) : Objeto obligatorio (C): Objeto condicional



## Estándar geográfico para información geotérmica

| Nombre (*)                     | Alias                                                                      | Código    | Definición                                                                                                                           | Tipo de dato | Longitud | Unidad de medida | Obligatoriedad (*) | Dominio (C) |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------|------------------|--------------------|-------------|
| ESTRONCIO                      | Estroncio Fase condensada                                                  | 050200468 | Estroncio Sr (mg/L) fase condensada                                                                                                  | Double       | 15,12    | Miligramo/Litro  | Opcional           |             |
| SODIO                          | Sodio Fase condensada                                                      | 050200469 | Sodio Na (mg/L) fase condensada                                                                                                      | Double       | 15,12    | Miligramo/Litro  | Opcional           |             |
| POTASIO                        | Potasio Fase condensada                                                    | 050200470 | Potasio K (mg/L) fase condensada                                                                                                     | Double       | 15,12    | Miligramo/Litro  | Opcional           |             |
| HIERRO                         | Hierro Fase condensada                                                     | 050200471 | Hierro Fe (mg/L) fase condensada                                                                                                     | Double       | 15,12    | Miligramo/Litro  | Opcional           |             |
| MANGANESO                      | Manganeso Fase condensada                                                  | 050200472 | Manganeso Mn (mg/L) fase condensada                                                                                                  | Double       | 15,12    | Miligramo/Litro  | Opcional           |             |
| ALUMINIO                       | Aluminio Fase condensada                                                   | 050200473 | Aluminio Al (mg/L) fase condensada                                                                                                   | Double       | 15,12    | Miligramo/Litro  | Opcional           |             |
| SILICIO                        | Silicio Fase condensada                                                    | 050200474 | Silicio Si (mg/L) fase condensada                                                                                                    | Double       | 15,12    | Miligramo/Litro  | Opcional           |             |
| SILICE                         | Sílice Fase condensada                                                     | 050200475 | Sílice SiO <sub>2</sub> (mg/L) fase condensada                                                                                       | Double       | 15,12    | Miligramo/Litro  | Opcional           |             |
| BORO                           | Boro Fase condensada                                                       | 050200476 | Boro B (mg/L) fase condensada                                                                                                        | Double       | 15,12    | Miligramo/Litro  | Opcional           |             |
| LITIO                          | Litio Fase condensada                                                      | 050200477 | Litio Li (mg/L) fase condensada                                                                                                      | Double       | 15,12    | Miligramo/Litro  | Opcional           |             |
| FLUOR                          | Flúor Fase condensada                                                      | 050200478 | Flúor F (mg/L) fase condensada                                                                                                       | Double       | 15,12    | Miligramo/Litro  | Opcional           |             |
| MERCURIO                       | Mercurio Fase condensada                                                   | 050200479 | Mercurio Hg (μg/L) fase condensada                                                                                                   | Double       | 15,12    | Microgramo/Litro | Opcional           |             |
| ZINC                           | Zinc Fase condensada                                                       | 050200480 | Zinc Zn (mg/L) fase condensada                                                                                                       | Double       | 15,12    | Miligramo/Litro  | Opcional           |             |
| YODURO                         | Yoduro Fase condensada                                                     | 050200481 | Yoduro I <sup>-</sup> (mg/L) fase condensada                                                                                         | Double       | 15,12    | Miligramo/Litro  | Opcional           |             |
| BROMURO                        | Bromuro Fase condensada                                                    | 050200482 | Bromuro Br <sup>-</sup> (mg/L) fase condensada                                                                                       | Double       | 15,12    | Miligramo/Litro  | Opcional           |             |
| NIQUEL                         | Níquel Fase condensada                                                     | 050200483 | Níquel Ni (mg/L) fase condensada                                                                                                     | Double       | 15,12    | Miligramo/Litro  | Opcional           |             |
| ARSENICO                       | Arsénico Fase condensada                                                   | 050200484 | Arsénico As (μg/L) fase condensada                                                                                                   | Double       | 15,12    | Microgramo/Litro | Opcional           |             |
| ANTIMONIO                      | Antimonio Fase condensada                                                  | 050200485 | Antimonio Sb (μg/L) fase condensada                                                                                                  | Double       | 15,12    | Microgramo/Litro | Opcional           |             |
| CESIO                          | Cesio Fase condensada                                                      | 050200486 | Cesio Cs (mg/L) fase condensada                                                                                                      | Double       | 15,12    | Miligramo/Litro  | Opcional           |             |
| RUBIDIO                        | Rubidio Fase condensada                                                    | 050200487 | Rubidio Rb (mg/L) fase condensada                                                                                                    | Double       | 15,12    | Miligramo/Litro  | Opcional           |             |
| GeoTGas_CO2H2SH2CH4_DAmPani80  | Geotermómetro Gas Dióxido de carbono-Sulfuro de Hidrógeno-Hidrógeno-Metano | 050200488 | $CO_2-H_2S-H_2-CH_4$ (D'Amore y Panichi, 1980)<br>$24775/(2\log(CH_4/CO_2)-6\log(H_2/CO_2)-3\log(H_2S/CO_2))+7\log(PCO_2+36,05)-273$ | Double       | 6,2      | Grados Celsius   | Opcional           |             |
| GeoTGas_H2Ar_GiggenGogu89      | Geotermómetro Gas Hidrógeno - Argón                                        | 050200489 | $H_2-Ar$ (Giggenbach y Goguel, 1989)<br>$70(2,5+\log(X_{H_2}/X_{Ar}))$                                                               | Double       | 6,2      | Grados Celsius   | Opcional           |             |
| GeoTGas_SO4_MizuRaft69         | Geotermómetro Gas Sulfato - Agua                                           | 050200490 | $SO_4-H_2O$ (Mizutani y Rafter, 1969)<br>$10^4 \ln(\alpha(SO_4-H_2O))=2,88(10^6/T^2)-4,1$                                            | Double       | 6,2      | Grados Celsius   | Opcional           |             |
| GeoTGas_CO2CH4                 | Geotermómetro Gas Dióxido de carbono - Metano                              | 050200491 | $CO_2-CH_4$ (Lyon y Hulston, 1984)<br>$-173+15790(\Delta T^{1/2}+9,0)$                                                               | Double       | 4,0      | Grados Celsius   | Opcional           |             |
| GeoTGas_CO2Ar_Giggen91         | Geotermómetro Gas Dióxido de Carbono-Argón                                 | 050200492 | $CO_2/Ar$ (Giggenbach, 1991)<br>$\log(X_{CO_2}/X_{Ar})=(0,0277 \cdot t(^{\circ}C))-7,53+(2048/(t(^{\circ}C)+273))$                   | Double       | 6,2      | Grados Celsius   | Opcional           |             |
| GeoTGas_CO2CO2_ChiodiniCioni89 | Geotermómetro Gas Monóxido de Carbono - Dióxido de Carbono - Metano        | 050200493 | $\log(X^{\circ}CO/X^{\circ}CO_2 \cdot XCH_4)=\{8,065-(13606/t(^{\circ}C))\}-273$                                                     | Double       | 6,2      | Grados Celsius   | Opcional           |             |
| OBSERVACIONES                  | Observaciones                                                              | 050200494 | Observaciones                                                                                                                        | Text         | 1024     |                  | Opcional           |             |

(\*) : Objeto obligatorio (C): Objeto condicional

**Dominios (C)**

| Dominio            | Etiqueta  | Código | Definición                   |
|--------------------|-----------|--------|------------------------------|
| Dom_PresenciaGases | Abundante | 1      | Presencia abundante de gases |
|                    | Media     | 2      | Presencia media de gases     |
|                    | Moderado  | 3      | Presencia moderada de gases  |
|                    | Leve      | 4      | Presencia leve de gases      |
|                    | Ausente   | 5      | Ausencia de gases            |

**Relaciones entre objetos (C)**

| Nombre (*)                | Código           | Definición                              | Tipo de relación         | Cardinalidad | Ordenado  | Navegable |
|---------------------------|------------------|-----------------------------------------|--------------------------|--------------|-----------|-----------|
| Fumarola_MedicionFumarola | R0502003_0502004 | Una fumarola tiene una o más mediciones | Otras relaciones lógicas | 1...N        | Verdadero | Falso     |

**Objeto (\*)**

|                |                                                           |
|----------------|-----------------------------------------------------------|
| Nombre (*)     | Steaming_Ground                                           |
| Código (*)     | 0502005                                                   |
| Definición (*) | Manifestación hidrotermal reconocida como Steaming Ground |
| Alias (*)      | Steaming Ground                                           |
| Subtipos       |                                                           |

**Atributos (\*)**

| Nombre (*)             | Alias                         | Código    | Definición                                                     | Tipo de dato  | Longitud | Unidad de medida | Obligatoriedad (*) | Dominio (C)            |
|------------------------|-------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------|---------------|----------|------------------|--------------------|------------------------|
| ID_SteamingGround      | Identificador Steaming Ground | 050200501 | Identificador del <i>steaming ground</i>                       | Text          | 10       |                  | Obligatorio        |                        |
| Nombre                 | Nombre Steaming Ground        | 050200502 | Nombre del <i>steaming ground</i>                              | Text          | 128      |                  | Obligatorio        |                        |
| Coordenada_X           | Coordenada Este               | 050200503 | Coordenada X en el sistema de referencia asignado              | Double        | 10,3     | Metros           | Obligatorio        |                        |
| Coordenada_Y           | Coordenada Norte              | 050200504 | Coordenada Y en el sistema de referencia asignado              | Double        | 10,3     | Metros           | Obligatorio        |                        |
| Sistema_Coordenadas    | Sistema de coordenadas        | 050200505 | Sistema de coordenadas proyectadas asignado                    | Short Integer | 3        |                  | Obligatorio        | Dom_SistemaCoordenadas |
| Latitud                | Latitud                       | 050200506 | Latitud de la estación                                         | Double        | 8,5      | Grados decimales | Obligatorio        |                        |
| Longitud               | Longitud                      | 050200507 | Longitud de la estación                                        | Double        | 8,5      | Grados decimales | Obligatorio        |                        |
| Altura_Sobre_Nivel_Mar | Altura sobre el nivel mar     | 050200508 | Altura sobre el nivel del mar del <i>steaming ground</i> (MDE) | Double        | 6,2      | Metros           | Opcional           |                        |
| Altura_Elipsoidal      | Altura elipsoidal             | 050200509 | Altura elipsoidal del <i>steaming ground</i> (GPS)             | Double        | 6,2      | Metros           | Opcional           |                        |

(\*) : Objeto obligatorio    (C) : Objeto condicional

## Estándar geográfico para información geotérmica

| Nombre (*)               | Alias                                            | Código    | Definición                                                                          | Tipo de dato | Longitud | Unidad de medida | Obligatoriedad (*) | Dominio (C) |
|--------------------------|--------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------|------------------|--------------------|-------------|
| ID_AreaGeoterm           | Identificador Área Geotérmica                    | 050200510 | Identificador del área geotérmica                                                   | Text         | 50       |                  | Obligatorio        |             |
| Descripcion_Geologica    | Descripcion Geologica                            | 050200511 | Descripción de la geología encontrada en la localización del <i>steaming ground</i> | Text         | 1024     |                  | Opcional           |             |
| Descripcion_Acceso       | Descripcion del acceso al <i>steaming ground</i> | 050200512 | Descripción del acceso al <i>steaming ground</i>                                    | Text         | 1024     |                  | Opcional           |             |
| Cita_Bibliografica       | Cita Bibliográfica                               | 050200513 | Cita bibliográfica del <i>steaming ground</i>                                       | Text         | 200      |                  | Opcional           |             |
| Referencia_Bibliografica | Referencia Bibliográfica                         | 050200514 | Nombre del producto bibliográfico del <i>steaming ground</i>                        | Text         | 600      |                  | Opcional           |             |

## Dominios (C)

| Dominio (*)            | Etiqueta (*)                 | Código | Definición                                                                               |
|------------------------|------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dom_SistemaCoordenadas | MAGNA_Colombia_Este_Este     | 1      | Proyección MAGNA origen Este Este. Área de cubrimiento: al este de 69°35'W. EPSG 3118    |
|                        | MAGNA_Colombia_Este          | 2      | Proyección MAGNA origen Este. Área de cubrimiento: de 72°35'W a 69°35'W. EPSG 3117       |
|                        | MAGNA_Colombia_Bogota        | 3      | Proyección MAGNA origen Bogotá. Área de cubrimiento: de 75°35'W a 72°35'W. EPSG 3116     |
|                        | MAGNA_Colombia_Oeste         | 4      | Proyección MAGNA origen Oeste. Área de cubrimiento: 78°35'W a 75°35'W. EPSG 3115         |
|                        | MAGNA_Colombia_Oeste_Oeste   | 5      | Proyección MAGNA origen Oeste Oeste. Área de cubrimiento: al oeste de 78°35'W. EPSG 3114 |
|                        | MAGNA_Colombia_Oeste_Insular | 6      | Proyección MAGNA origen Oeste Insular. Área de cubrimiento: al oeste de 81°35'W.         |
|                        | MAGNA_Origen_Nacional        | 7      | Proyección MAGNA origen nacional. Área de cubrimiento: 79°00'W a 67°00'W. EPSG 9377      |

## Tabla (\*)

|                |                                                                                                 |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)     | Medicion_SteamingGround                                                                         |
| Código (*)     | 0502006                                                                                         |
| Definición (*) | Tabla con las mediciones asociadas a cada <i>steaming ground</i> como manifestación hidrotermal |
| Alias (*)      | Mediciones Steaming Ground                                                                      |
| Subtipos       |                                                                                                 |

(\*) : Objeto obligatorio (C) : Objeto condicional

## Estándar geográfico para información geotérmica

## Atributos (\*)

| Nombre (*)                     | Alias                                                | Código    | Definición                                                                                | Tipo de dato  | Longitud | Unidad de medida             | Obligatoriedad (*) | Dominio (C) |
|--------------------------------|------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------|------------------------------|--------------------|-------------|
| ID_MedicionSteamingGround      | Identificador Medición Steaming Ground               | 050200601 | Identificador de la estación de gas difuso                                                | Text          | 50       |                              | Obligatorio        |             |
| ID_SteamingGround              | Identificador Steaming Ground                        | 050200602 | Identificador del steaming ground                                                         | Text          | 10       |                              | Obligatorio        |             |
| Prom_222Rn                     | Promedio Lectura 222Radón                            | 050200603 | Promedio lectura radón <sup>222</sup> Rn (Bq/m <sup>3</sup> )                             | Double        | 15,12    | Bequerelio/metro cúbico      | Opcional           |             |
| DesvEstandCalc222Rn            | Desviación Estándar Calculada 222Radón               | 050200604 | Desviación estándar promedio calculada Radón <sup>222</sup> Rn (Bq/m <sup>3</sup> )       | Double        | 15,12    | Bequerelio/metro cúbico      | Opcional           |             |
| Prom_220Rn                     | Promedio Lectura 220Radón Torón                      | 050200605 | Promedio lectura Radón <sup>220</sup> Rn (Bq/m <sup>3</sup> ) Torón                       | Double        | 15,12    | Bequerelio/metro cúbico      | Opcional           |             |
| DesvEstandCalc220Rn            | Desviación Estándar Calculada 220Radón               | 050200606 | Desviación estándar promedio calculada Radón <sup>220</sup> Rn (Bq/m <sup>3</sup> ) Torón | Double        | 15,12    | Bequerelio/metro cúbico      | Opcional           |             |
| Relacion_Rn_Tn                 | Relación Radón -Torón                                | 050200607 | Relación radón/torón                                                                      | Double        | 15,12    |                              | Opcional           |             |
| Relacion_Tn_Rn                 | Relación Torón - Radón                               | 050200608 | Relación torón/radón                                                                      | Double        | 15,12    |                              | Opcional           |             |
| Fecha_Rn_Tn                    | Fecha de medición de Rn y Tn                         | 050200609 | Fecha de medición de radón y torón                                                        | Date          |          |                              | Opcional           |             |
| Gas_CO2                        | Dióxido de Carbono CO2                               | 050200610 | Dióxido de carbono CO <sub>2</sub> (g/m <sup>2</sup> d)                                   | Double        | 20,16    | gramo/metro cuadrado por día | Opcional           |             |
| Coficiente_r2_CO2              | Coficiente de Determinación (r <sup>2</sup> ) de CO2 | 050200611 | Coficiente de determinación (r <sup>2</sup> ), parámetro de calidad de la medición        | Double        | 20,16    | Adimencional                 | Opcional           |             |
| Gas_H2S                        | Sulfuro de hidrógeno H2S                             | 050200612 | Sulfuro de hidrógeno H <sub>2</sub> S (g/m <sup>2</sup> d)                                | Double        | 18,15    | gramo/metro cuadrado por día | Opcional           |             |
| Coficiente_r2_H2S              | Coficiente de Determinación (r <sup>2</sup> ) de H2S | 050200613 | Coficiente de determinación (r <sup>2</sup> ), parámetro de calidad de la medición        | Double        | 18,15    | Adimencional                 | Opcional           |             |
| Gas_CH4                        | Metano CH4                                           | 050200614 | Metano CH <sub>4</sub> (g/m <sup>2</sup> d)                                               | Double        | 15,12    | gramo/metro cuadrado por día | Opcional           |             |
| Coficiente_r2_CH4              | Coficiente de Determinación (r <sup>2</sup> ) de CH4 | 050200615 | Coficiente de determinación (r <sup>2</sup> ), parámetro de calidad de la medición        | Double        | 15,12    | Adimencional                 | Opcional           |             |
| Fecha_Medicion_CO2_CH4_H2S     | Fecha medición de CO2, CH4 y H2S                     | 050200616 | Fecha de medición de dióxido de carbono, metano y sulfuro de hidrógeno                    | Date          |          |                              | Opcional           |             |
| PresionBarometrica_CO2_CH4_H2S | Presión barométrica                                  | 050200617 | Presión barométrica (mbar)                                                                | Short Integer | 4        | Milibar                      | Opcional           |             |
| Temperatura_Aire_CO2_CH4_H2S   | Temperatura Ambiente Aire                            | 050200618 | Temperatura ambiente                                                                      | Double        | 5,2      | Grados Celsius               | Opcional           |             |
| Humedad_Aire_CO2_CH4_H2S       | Humedad Aire                                         | 050200619 | Humedad del aire                                                                          | Double        | 5,2      | Porcentaje                   | Opcional           |             |
| Temperatura_Suelo_CO2_CH4_H2S  | Temperatura Suelo                                    | 050200620 | Temperatura del suelo                                                                     | Double        | 5,2      | Grados Celsius               | Opcional           |             |
| Gas_Hg                         | Mercurio Hg                                          | 050200621 | Mercurio Hg (mg/m <sup>3</sup> )                                                          | Double        | 15,12    | Miligramo/metro cúbico       | Opcional           |             |
| CriterioCalidad_Hg             | Criterio de Calidad de Hg                            | 050200622 | Criterio de calidad mercurio Hg                                                           | Double        | 15,12    | Adimencional                 | Opcional           |             |

(\*) : Objeto obligatorio (C): Objeto condicional

## Estándar geográfico para información geotérmica

| Nombre (*)         | Alias                     | Código    | Definición                    | Tipo de dato | Longitud | Unidad de medida | Obligatoriedad (*) | Dominio (C) |
|--------------------|---------------------------|-----------|-------------------------------|--------------|----------|------------------|--------------------|-------------|
| Fecha_Hg           | Fecha medición de Hg      | 050200623 | Fecha de medición de mercurio | Date         |          |                  | Opcional           |             |
| Humedad_SueloLab   | Humedad Suelo Laboratorio | 050200624 | Humedad en suelo laboratorio  | Double       | 15,12    | Porcentaje       | Opcional           |             |
| Humedad_NatGranulo | Humedad Natural           | 050200625 | Humedad natural               | Double       | 15,12    | Porcentaje       | Opcional           |             |
| Finos              | Porcentaje granos Finos   | 050200626 | Porcentaje de granos Finos    | Double       | 15,12    | Porcentaje       | Opcional           |             |
| Arenas             | Porcentaje granos Arena   | 050200627 | Porcentaje de granos de arena | Double       | 15,12    | Porcentaje       | Opcional           |             |
| Gravas             | Porcentaje Gravas         | 050200628 | Porcentaje de gravas          | Double       | 15,12    | Porcentaje       | Opcional           |             |
| Limite_Liquido     | Límite Líquido            | 050200629 | Límite líquido                | Double       | 15,12    | Porcentaje       | Opcional           |             |
| Limite_Plastico    | Límite Plástico           | 050200630 | Límite plástico               | Double       | 15,12    | Porcentaje       | Opcional           |             |
| Indice_Plasticidad | Índice Plasticidad        | 050200631 | Índice plasticidad            | Double       | 15,12    | Porcentaje       | Opcional           |             |
| Observaciones      | Observaciones             | 050200632 | Observaciones de la medición  | Text         | 1024     |                  | Opcional           |             |

## Relaciones entre objetos (C)

| Nombre (*)                 | Código           | Definición                                        | Tipo de relación         | Cardinalidad | Ordenado  | Navegable |
|----------------------------|------------------|---------------------------------------------------|--------------------------|--------------|-----------|-----------|
| SteamGround_MedSteamGround | R0502005_0502006 | Un <i>steam ground</i> tiene una o más mediciones | Otras relaciones lógicas | 1...N        | Verdadero | Falso     |

## Objeto (\*)

|                |                                                            |
|----------------|------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)     | Proyecto_GasDifuso                                         |
| Código (*)     | 0502007                                                    |
| Definición (*) | Área de estudio definida para la adquisición de Gas Difuso |
| Alias (*)      | Área Estudio Gas Difuso                                    |
| Subtipos       |                                                            |

## Atributos (\*)

| Nombre (*)               | Alias                                 | Código    | Definición                                                       | Tipo de dato | Longitud | Unidad de medida     | Obligatoriedad (*) | Dominio (C) |
|--------------------------|---------------------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------|--------------|----------|----------------------|--------------------|-------------|
| ID_PolGasDifuso          | Identificador Área Estudio Gas Difuso | 050200701 | Identificador del área de estudio de gas difuso                  | Text         | 50       |                      | Obligatorio        |             |
| Proyecto                 | Nombre Proyecto                       | 050200702 | Nombre del proyecto                                              | Text         | 50       |                      | Obligatorio        |             |
| Area                     | Área                                  | 050200703 | Área del polígono                                                | Double       | 10,2     | Kilómetros cuadrados | Obligatorio        |             |
| Fecha                    | Fecha                                 | 050200704 | Fecha de levantamiento                                           | Date         |          |                      | Obligatorio        |             |
| Cita_Bibliografica       | Cita Bibliográfica                    | 050200705 | Cita bibliográfica de referencia para el proyecto                | Text         | 200      |                      | Opcional           |             |
| Referencia_Bibliografica | Referencia Bibliográfica              | 050200706 | Nombre del producto bibliográfico de referencia para el proyecto | Text         | 600      |                      | Opcional           |             |

(\*) : Objeto obligatorio (C): Objeto condicional



## Estándar geográfico para información geotérmica

## Objeto (\*)

|                |                                                                                                      |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)     | Estacion_GasDifuso                                                                                   |
| Código (*)     | 0502008                                                                                              |
| Definición (*) | Medición de gases difusos Radón, Torón, Dióxido de Carbono, Sulfuro de Hidrógeno, Metano y mercurio. |
| Alias (*)      | Estación Gas Difuso                                                                                  |
| Subtipos       |                                                                                                      |

## Atributos (\*)

| Nombre (*)             | Alias                                                | Código    | Definición                                                                                | Tipo de dato  | Longitud | Unidad de medida             | Obligatoriedad (*) | Dominio (C)            |
|------------------------|------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------|------------------------------|--------------------|------------------------|
| ID_EstGasDifuso        | Identificador Estación Gas Difuso                    | 050200801 | Identificador de la estación de gas difuso                                                | Text          | 50       |                              | Obligatorio        |                        |
| Coordenada_X           | Coordenada Este                                      | 050200802 | Coordenada X en el sistema de referencia asignado                                         | Double        | 10,3     | Metros                       | Obligatorio        |                        |
| Coordenada_Y           | Coordenada Norte                                     | 050200803 | Coordenada Y en el sistema de referencia asignado                                         | Double        | 10,3     | Metros                       | Obligatorio        |                        |
| Sistema_Coordenadas    | Sistema de coordenadas                               | 050200804 | Sistema de coordenadas proyectadas asignado                                               | Short Integer | 3        |                              | Obligatorio        | Dom_SistemaCoordenadas |
| Latitud                | Latitud                                              | 050200805 | Latitud de la estación                                                                    | Double        | 8,5      | Grados decimales             | Obligatorio        |                        |
| Longitud               | Longitud                                             | 050200806 | Longitud de la estación                                                                   | Double        | 8,5      | Grados decimales             | Obligatorio        |                        |
| Altura_Sobre_Nivel_Mar | Altura sobre el nivel mar                            | 050200807 | Altura sobre el nivel del mar de la estación (MDE)                                        | Double        | 6,2      | Metros                       | Opcional           |                        |
| Altura_Elipsoidal      | Altura elipsoidal                                    | 050200808 | Altura elipsoidal de la estación (GPS)                                                    | Double        | 6,2      | Metros                       | Opcional           |                        |
| ID_AreaGeoterm         | Identificador Área Geotérmica                        | 050200809 | Identificador del área geotérmica                                                         | Text          | 50       |                              | Obligatorio        |                        |
| Prom_222Rn             | Promedio Lectura 222Radón                            | 050200810 | Promedio lectura Radón <sup>222</sup> Rn (Bq/m <sup>3</sup> )                             | Double        | 15,12    | Bequerelio/metro cúbico      | Opcional           |                        |
| DesvEstandCalc222Rn    | Desviación Estándar Calculada 222Radón               | 050200811 | Desviación estándar promedio calculada Radón <sup>222</sup> Rn (Bq/m <sup>3</sup> )       | Double        | 15,12    | Bequerelio/metro cúbico      | Opcional           |                        |
| Prom_220Rn             | Promedio Lectura 220Radón Torón                      | 050200812 | Promedio lectura Radón <sup>220</sup> Rn (Bq/m <sup>3</sup> ) Torón                       | Double        | 15,12    | Bequerelio/metro cúbico      | Opcional           |                        |
| DesvEstandCalc220Rn    | Desviación Estándar Calculada 220Radón               | 050200813 | Desviación estándar promedio calculada Radón <sup>220</sup> Rn (Bq/m <sup>3</sup> ) Torón | Double        | 15,12    | Bequerelio/metro cúbico      | Opcional           |                        |
| Relacion_Rn_Tn         | Relación Radón -Torón                                | 050200814 | Relación radón/torón                                                                      | Double        | 15,12    |                              | Opcional           |                        |
| Relacion_Tn_Rn         | Relación Torón - Radón                               | 050200815 | Relación torón/radón                                                                      | Double        | 15,12    |                              | Opcional           |                        |
| Fecha_Rn_Tn            | Fecha de medición de Rn y Tn                         | 050200816 | Fecha de medición de radón y torón                                                        | Date          |          |                              | Opcional           |                        |
| Gas_CO2                | Dióxido de Carbono CO2                               | 050200817 | Dióxido de carbono CO <sub>2</sub> (g/m <sup>2</sup> d)                                   | Double        | 20,16    | gramo/metro cuadrado por día | Opcional           |                        |
| Coficiente_r2_CO2      | Coficiente de Determinación (r <sup>2</sup> ) de CO2 | 050200818 | Coficiente de determinación (r <sup>2</sup> ), parametro de calidad de la medición        | Double        | 20,16    | Adimencional                 | Opcional           |                        |
| Gas_H2S                | Sulfuro de hidrógeno H2S                             | 050200819 | Sulfuro de hidrógeno H <sub>2</sub> S (g/m <sup>2</sup> d)                                | Double        | 18,15    | gramo/metro cuadrado por día | Opcional           |                        |
| Coficiente_r2_H2S      | Coficiente de Determinación (r <sup>2</sup> ) de H2S | 050200820 | Coficiente de determinación (r <sup>2</sup> ), parametro de calidad de la medición        | Double        | 18,15    | Adimencional                 | Opcional           |                        |
| Gas_CH4                | Metano CH4                                           | 050200821 | Metano CH <sub>4</sub> (g/m <sup>2</sup> d)                                               | Double        | 15,12    | gramo/metro cuadrado por día | Opcional           |                        |
| Coficiente_r2_CH4      | Coficiente de Determinación (r <sup>2</sup> ) de CH4 | 050200822 | Coficiente de determinación (r <sup>2</sup> ), parametro de calidad de la medición        | Double        | 15,12    | Adimencional                 | Opcional           |                        |

(\*) : Objeto obligatorio (C): Objeto condicional

## Estándar geográfico para información geotérmica

| Nombre (*)                     | Alias                                                                  | Código    | Definición                                                             | Tipo de dato  | Longitud | Unidad de medida       | Obligatoriedad (*) | Dominio (C) |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------|---------------|----------|------------------------|--------------------|-------------|
| Fecha_Medicion_CO2_CH4_H2S     | Fecha medición de CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> y H <sub>2</sub> S | 050200823 | Fecha de medición de dióxido de carbono, metano y sulfuro de hidrógeno | Date          |          |                        | Opcional           |             |
| PresionBarometrica_CO2_CH4_H2S | Presión barométrica                                                    | 050200824 | Presión barométrica (mbar)                                             | Short Integer | 4        | Milibar                | Opcional           |             |
| Temperatura_Aire_CO2_CH4_H2S   | Temperatura Ambiente Aire                                              | 050200825 | Temperatura ambiente                                                   | Double        | 5,2      | Grados Celsius         | Opcional           |             |
| Humedad_Aire_CO2_CH4_H2S       | Humedad Aire                                                           | 050200826 | Humedad del aire                                                       | Double        | 5,2      | Porcentaje             | Opcional           |             |
| Temperatura_Suelo_CO2_CH4_H2S  | Temperatura Suelo                                                      | 050200827 | Temperatura del suelo                                                  | Double        | 5,2      | Grados Celsius         | Opcional           |             |
| Gas_Hg                         | Mercurio Hg                                                            | 050200828 | Mercurio Hg (mg/m <sup>3</sup> )                                       | Double        | 15,12    | Miligramo/metro cúbico | Opcional           |             |
| CriterioCalidad_Hg             | Criterio de Calidad de Hg                                              | 050200829 | Criterio de calidad mercurio Hg                                        | Double        | 15,12    | Adimensional           | Opcional           |             |
| Fecha_Hg                       | Fecha medición de Hg                                                   | 050200830 | Fecha de medición de mercurio                                          | Date          |          |                        | Opcional           |             |
| Humedad_SueloLab               | Humedad Suelo Laboratorio                                              | 050200831 | Humedad en suelo laboratorio                                           | Double        | 15,12    | Porcentaje             | Opcional           |             |
| Humedad_NatGranulo             | Humedad Natural                                                        | 050200832 | Humedad natural                                                        | Double        | 15,12    | Porcentaje             | Opcional           |             |
| Finos                          | Porcentaje granos Finos                                                | 050200833 | Porcentaje de granos finos                                             | Double        | 15,12    | Porcentaje             | Opcional           |             |
| Arenas                         | Porcentaje granos Arena                                                | 050200834 | Porcentaje de granos de arena                                          | Double        | 15,12    | Porcentaje             | Opcional           |             |
| Gravas                         | Porcentaje Gravas                                                      | 050200835 | Porcentaje de gravas                                                   | Double        | 15,12    | Porcentaje             | Opcional           |             |
| Limite_Liquido                 | Límite Líquido                                                         | 050200836 | Límite líquido                                                         | Double        | 15,12    | Porcentaje             | Opcional           |             |
| Limite_Plastico                | Límite Plástico                                                        | 050200837 | Límite Plástico                                                        | Double        | 15,12    | Porcentaje             | Opcional           |             |
| Indice_Plasticidad             | Índice Plasticidad                                                     | 050200838 | Índice de plasticidad                                                  | Double        | 15,12    | Porcentaje             | Opcional           |             |
| Observaciones                  | Observaciones                                                          | 050200839 | Observaciones de la estación                                           | Text          | 1024     |                        | Opcional           |             |
| Cita_Bibliografica             | Cita Bibliográfica                                                     | 050200840 | Cita bibliográfica de la estación                                      | Text          | 200      |                        | Opcional           |             |
| Referencia_Bibliografica       | Referencia Bibliográfica                                               | 050200841 | Nombre del producto bibliográfico de referencia de la estación         | Text          | 600      |                        | Opcional           |             |

## Dominios (C)

| Dominio (*)            | Etiqueta (*)                 | Código | Definición                                                                               |
|------------------------|------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dom_SistemaCoordenadas | MAGNA_Colombia_Este_Este     | 1      | Proyección MAGNA origen Este Este, Área de cubrimiento: al este de 69°35'W, EPSG 3118    |
|                        | MAGNA_Colombia_Este          | 2      | Proyección MAGNA origen Este, Área de cubrimiento: de 72°35'W a 69°35'W, EPSG 3117       |
|                        | MAGNA_Colombia_Bogota        | 3      | Proyección MAGNA origen Bogotá, Área de cubrimiento: de 75°35'W a 72°35'W, EPSG 3116     |
|                        | MAGNA_Colombia_Oeste         | 4      | Proyección MAGNA origen Oeste, Área de cubrimiento: 78°35'W a 75°35'W, EPSG 3115         |
|                        | MAGNA_Colombia_Oeste_Oeste   | 5      | Proyección MAGNA origen Oeste Oeste, Área de cubrimiento: al oeste de 78°35'W, EPSG 3114 |
|                        | MAGNA_Colombia_Oeste_Insular | 6      | Proyección MAGNA origen Oeste Insular. Área de cubrimiento: al oeste de 81°35'W.         |
|                        | MAGNA_Origen_Nacional        | 7      | Proyección MAGNA origen nacional. Área de cubrimiento: 79°00'W a 67°00'W. EPSG 9377      |

(\*) : Objeto obligatorio (C): Objeto condicional

**Relaciones entre objetos (C)**

| Nombre (*)                 | Código           | Definición                                                  | Tipo de relación         | Cardinalidad | Ordenado  | Navegable |
|----------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------|-----------|-----------|
| AreaGeot_EstacionGasDifuso | R2101001_0502008 | Un área geotérmica tiene una o más mediciones de gas difuso | Otras relaciones lógicas | 1...N        | Verdadero | Falso     |

**Objeto raster**

|                   |                                                                               |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)        | Modelo_Radon_GasDifuso                                                        |
| Código (*)        | 0502009                                                                       |
| Definición (*)    | Modelo de anomalías de <sup>222</sup> Radón mediante la técnica de gas difuso |
| Alias (*)         | Anomalía Radón Gas Difuso                                                     |
| Observaciones (*) | Imagen georreferenciada                                                       |

**Objeto raster**

|                   |                                                                                  |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)        | Modelo_Toron_GasDifuso                                                           |
| Código (*)        | 0502010                                                                          |
| Definición (*)    | Modelo de anomalías de <sup>220</sup> Rn Torón mediante la técnica de gas difuso |
| Alias (*)         | Anomalía Tóron Gas Difuso                                                        |
| Observaciones (*) | Imagen georreferenciada                                                          |

**Objeto raster**

|                   |                                                                                 |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)        | Modelo_Metano_GasDifuso                                                         |
| Código (*)        | 0502011                                                                         |
| Definición (*)    | Modelo de anomalías de Metano CH <sub>4</sub> mediante la técnica de gas difuso |
| Alias (*)         | Anomalía Metano Gas Difuso                                                      |
| Observaciones (*) | Imagen georreferenciada                                                         |

(\*) : Objeto obligatorio    (C): Objeto condicional

**Objeto raster**

|                   |                                                                                                |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)        | Modelo_SulfurHidrog_GasDifuso                                                                  |
| Código (*)        | 0502012                                                                                        |
| Definición (*)    | Modelo de anomalías de Sulfuro de Hidrógeno H <sub>2</sub> S mediante la técnica de gas difuso |
| Alias (*)         | Anomalía Sulfuro de Hidrógeno Gas Difuso                                                       |
| Observaciones (*) | Imagen georreferenciada                                                                        |

**Objeto raster**

|                   |                                                                                             |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)        | Modelo_DioxCarb_GasDifuso                                                                   |
| Código (*)        | 0502013                                                                                     |
| Definición (*)    | Modelo de anomalías de Dióxido de Carbono CO <sub>2</sub> mediante la técnica de gas difuso |
| Alias (*)         | Anomalía Dióxido de Carbono Gas Difuso                                                      |
| Observaciones (*) | Imagen georreferenciada                                                                     |

**Objeto raster**

|                   |                                                                      |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)        | Modelo_Mercurio_GasDifuso                                            |
| Código (*)        | 0502014                                                              |
| Definición (*)    | Modelo de anomalías de Mercurio Hg mediante la técnica de gas difuso |
| Alias (*)         | Anomalía Mercurio Gas Difuso                                         |
| Observaciones (*) | Imagen georreferenciada                                              |

**Objeto raster**

|                   |                                             |
|-------------------|---------------------------------------------|
| Nombre (*)        | Modelo_Relacion_Rn_Tn                       |
| Código (*)        | 0502015                                     |
| Definición (*)    | Modelo de anomalías de relación Radón/Torón |
| Alias (*)         | Modelo relación Rn Tn                       |
| Observaciones (*) | Imagen georreferenciada                     |

(\*): Objeto obligatorio    (C): Objeto condicional

**Objeto raster**

|                   |                                             |
|-------------------|---------------------------------------------|
| Nombre (*)        | Modelo_Relacion_Tn_Rn                       |
| Código (*)        | 0502016                                     |
| Definición (*)    | Modelo de anomalías de relación Torón/Radón |
| Alias (*)         | Modelo relación Tn Rn                       |
| Observaciones (*) | Imagen georreferenciada                     |

**Tema (✳)**

|                |                                                                                                                                                                 |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)     | Miscelaneos                                                                                                                                                     |
| Código (*)     | 25                                                                                                                                                              |
| Definición (*) | Agrupación de objetos que soportan y complementan la información desplegada en el mapa y de objetos geográficos que pueden ser transversales a otras temáticas. |
| Alias (*)      | Misceláneos                                                                                                                                                     |
| Grupos         | Leyenda_Geologica*, Corte_Geologico*, Mapa_Localizacion*, Indice_Participacion*, Estaciones, Isolíneas*                                                         |

**Grupo (✳)**

|                |                                                                                    |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)     | Estaciones                                                                         |
| Código (*)     | 2504                                                                               |
| Definición (*) | Agrupación de objetos relacionados con puntos de observación y de trabajo en campo |
| Alias (*)      | Estaciones                                                                         |
| Objetos (*)    | Estacion_Campo, Muestra, Tipo_Analisis, Datacion_Radiometrica                      |

**Objeto (✳)**

|                |                                                                                                            |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)     | Estacion_Campo                                                                                             |
| Código (*)     | 2504001                                                                                                    |
| Definición (*) | Punto de observación y de recolección en campo de información geológica, geomorfológica, estructural, etc. |
| Alias (*)      | Estación Campo                                                                                             |
| Subtipos       |                                                                                                            |

(✳): Objeto obligatorio    (C): Objeto condicional



**Atributos (\*)**

| Nombre (*)                | Alias                              | Código    | Definición                                                       | Tipo de dato  | Longitud | Unidad de medida | Obligatoriedad (*) | Dominio (C)            |
|---------------------------|------------------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------|---------------|----------|------------------|--------------------|------------------------|
| Nombre_Estacion           | Nombre de la estación              | 250400101 | Nombre de la estación                                            | Text          | 12       |                  | Obligatorio        |                        |
| Tipo                      | Tipo Estación                      | 250400102 | Tipo de estación                                                 | Short Integer | 2        |                  | Obligatorio        | Dom_EstacionesCampo    |
| Simbolo_UG                | Símbolo UG                         | 250400103 | Símbolo UG                                                       | Text          | 20       |                  | Opcional           |                        |
| Fecha_Hora                | Fecha y hora                       | 250400104 | Fecha y hora                                                     | Date          |          |                  | Obligatorio        |                        |
| Nombre_Observador         | Nombre del observador              | 250400105 | Nombre del observador                                            | Text          | 50       |                  | Obligatorio        |                        |
| Muestra_Roca              | Muestra de roca                    | 250400106 | Muestra de roca                                                  | Short Integer | 2        |                  | Opcional           | Dom_MuestraRoca        |
| Coordenada_X              | Coordenada Este                    | 250400107 | Coordenada X en el sistema de referencia asignado                | Double        | 10,3     | Metros           | Obligatorio        |                        |
| Coordenada_Y              | Coordenada Norte                   | 250400108 | Coordenada Y en el sistema de referencia asignado                | Double        | 10,3     | Metros           | Obligatorio        |                        |
| Sistema_Coordenadas       | Sistema de coordenadas             | 250400109 | Sistema de coordenadas                                           | Short Integer | 3        |                  | Opcional           | Dom_SistemaCoordenadas |
| Latitud                   | Latitud                            | 250400110 | Latitud                                                          | Double        | 8,5      | Grados decimales | Obligatorio        |                        |
| Longitud                  | Longitud                           | 250400111 | Longitud                                                         | Double        | 8,5      | Grados decimales | Obligatorio        |                        |
| Altura_Sobre_Nivel_Mar    | Altura sobre el nivel mar          | 250400112 | Altura sobre el nivel mar (MDE)                                  | Double        | 6,2      | Metros           | Obligatorio        |                        |
| Altura_Elipsoidal         | Altura elipsoidal                  | 250400113 | Altura elipsoidal (GPS)                                          | Double        | 6,2      | Metros           | Opcional           |                        |
| U_Obser_Campo             | UG observada en campo              | 250400114 | UG observada en campo                                            | Text          | 60       |                  | Opcional           |                        |
| U_Mapa                    | UG en el mapa                      | 250400115 | UG en el mapa                                                    | Text          | 60       |                  | Opcional           |                        |
| Litologia                 | Litología                          | 250400116 | Litología                                                        | Text          | 255      |                  | Opcional           |                        |
| Comentarios               | Comentarios                        | 250400117 | Comentarios                                                      | Text          | 255      |                  | Opcional           |                        |
| Visibilidad               | Visibilidad                        | 250400118 | Visibilidad                                                      | Short Integer | 2        |                  | Opcional           | Dom_Visibilidad        |
| Localizacion              | Localización                       | 250400119 | Localización                                                     | Text          | 255      |                  | Opcional           |                        |
| Plancha                   | Plancha                            | 250400120 | Plancha                                                          | Text          | 20       |                  | Opcional           |                        |
| Comision_Campo            | Número de comisión de campo        | 250400121 | Número de comisión de campo                                      | Text          | 20       |                  | Opcional           |                        |
| ID_Libreta                | Código libreta                     | 250400122 | Código utilizado para la identificación de la libreta de campo   | Text          | 20       |                  | Opcional           |                        |
| Altera_Hidrotermal        | Alteración Hidrotermal             | 250400123 | Indica si la estación fue generada en una alteración hidrotermal | Text          | 1        |                  | Opcional           | Dom_Boolean            |
| Descrip_AlteraHidrotermal | Descripción Alteración Hidrotermal | 250400124 | Descripción de la alteración hidrotermal                         | Text          | 1000     |                  | Opcional           |                        |
| Cita_Bibliografica        | Cita Bibliográfica                 | 250400125 | Cita bibliográfica                                               | Text          | 200      |                  | Opcional           |                        |
| Referencia_Bibliografica  | Referencia Bibliográfica           | 250400126 | Referencia bibliográfica                                         | Text          | 600      |                  | Opcional           |                        |

**Dominios (C)**

| Dominio (*)         | Etiqueta (*)   | Código | Definición     |
|---------------------|----------------|--------|----------------|
| Dom_EstacionesCampo | Geológica      | 1      | Geológica      |
|                     | Litológica     | 2      | Litológica     |
|                     | Geomorfológica | 3      | Geomorfológica |
|                     | Control        | 4      | Control        |
|                     | Estructural    | 5      | Estructural    |

(\*) : Objeto obligatorio    (C) : Objeto condicional

## Estándar geográfico para información geotérmica

| Dominio         | Etiqueta | Código | Definición |
|-----------------|----------|--------|------------|
| Dom_MuestraRoca | No       | 0      | No         |
|                 | Si       | 1      | Sí         |

| Dominio (*)            | Etiqueta (*)                 | Código | Definición                                                                               |
|------------------------|------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dom_SistemaCoordenadas | MAGNA_Colombia_Este_Este     | 1      | Proyección MAGNA origen Este Este. Área de cubrimiento: al este de 69°35'W. EPSG 3118    |
|                        | MAGNA_Colombia_Este          | 2      | Proyección MAGNA origen Este. Área de cubrimiento: de 72°35'W a 69°35'W. EPSG 3117       |
|                        | MAGNA_Colombia_Bogota        | 3      | Proyección MAGNA origen Bogotá. Área de cubrimiento: de 75°35'W a 72°35'W. EPSG 3116     |
|                        | MAGNA_Colombia_Oeste         | 4      | Proyección MAGNA origen Oeste. Área de cubrimiento: 78°35'W a 75°35'W. EPSG 3115         |
|                        | MAGNA_Colombia_Oeste_Oeste   | 5      | Proyección MAGNA origen Oeste Oeste. Área de cubrimiento: al oeste de 78°35'W. EPSG 3114 |
|                        | MAGNA_Colombia_Oeste_Insular | 6      | Proyección MAGNA origen Oeste Insular. Área de cubrimiento: al oeste de 81°35'W.         |
|                        | MAGNA_Origen_Nacional        | 7      | Proyección MAGNA origen nacional. Área de cubrimiento: 79°00'W a 67°00'W. EPSG 9377      |

| Dominio         | Etiqueta | Código | Definición |
|-----------------|----------|--------|------------|
| Dom_Visibilidad | No       | 0      | No         |
|                 | Si       | 1      | Sí         |

| Dominio     | Etiqueta | Código | Definición |
|-------------|----------|--------|------------|
| Dom_Boolean | NO       | 0      | No         |
|             | SI       | 1      | Sí         |

## Tabla (☆)

|                |                                                                                                                                             |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)     | Muestra                                                                                                                                     |
| Código (*)     | 2504002                                                                                                                                     |
| Definición (*) | Porción de material tomado de una gran cantidad, con el propósito de estimar sus propiedades o composición mediante análisis de laboratorio |
| Alias (*)      | Muestra                                                                                                                                     |
| Subtipos       |                                                                                                                                             |

## Atributos (☆)

| Nombre (*)               | Alias                    | Código    | Definición                 | Tipo de dato | Longitud | Unidad de medida | Obligatoriedad (*) | Dominio (C)     |
|--------------------------|--------------------------|-----------|----------------------------|--------------|----------|------------------|--------------------|-----------------|
| ID_Muestra               | Código Muestra           | 250400201 | Código de la muestra       | Text         | 15       |                  | Obligatorio        |                 |
| Tipo_Muestra             | Tipo de Muestra          | 250400202 | Tipo de Muestra            | Text         | 15       |                  | Obligatorio        | Dom_TipoMuestra |
| IGM                      | Código IGM               | 250400203 | Código IGM                 | Long Integer | 10       |                  | Opcional           |                 |
| Numeracion_Muestra_Campo | Numeración Muestra Campo | 250400204 | Número de muestra en campo | Text         | 50       |                  | Opcional           |                 |

(\*) : Objeto obligatorio    (C): Objeto condicional

## Estándar geográfico para información geotérmica

| Nombre (*)                | Alias                           | Código    | Definición                                                                                | Tipo de dato  | Longitud | Unidad de medida | Obligatoriedad (*) | Dominio (C)            |
|---------------------------|---------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------|------------------|--------------------|------------------------|
| Testigo                   | Testigo                         | 250400205 | Indicador de existencia de testigo                                                        | Text          | 1        |                  | Opcional           | Dom_Boolean            |
| Litologia_Observada_Campo | Litología Observada Campo       | 250400206 | Litología observada en campo                                                              | Text          | 255      |                  | Opcional           |                        |
| Latitud                   | Latitud                         | 250400207 | Latitud                                                                                   | Double        | 8,5      | Grados decimales | Opcional           |                        |
| Longitud                  | Longitud                        | 250400208 | Longitud                                                                                  | Double        | 8,5      | Grados decimales | Opcional           |                        |
| Fecha                     | Fecha                           | 250400209 | Fecha                                                                                     | Date          |          |                  | Obligatorio        |                        |
| Nombre_Estacion           | Nombre estación campo           | 250400210 | Nombre de la estación de campo                                                            | Text          | 12       |                  | Obligatorio        |                        |
| Nro_Caja_Litoteca         | Identificador caja litoteca     | 250400211 | Numero identificador de caja en la cual se encuentra almacenada la muestra en la litoteca | Text          | 50       |                  | Opcional           |                        |
| Grado_Meteorizacion       | Grado Meteorización             | 250400212 | Grado de meteorización del depósito                                                       | Short Integer | 2        |                  | Opcional           | Dom_GradoMeteorizacion |
| Clasificacion_Preliminar  | Clasificación Preliminar        | 250400213 | Clasificación preliminar de la muestra                                                    | Text          | 50       |                  | Opcional           |                        |
| Observaciones             | Observaciones                   | 250400214 | Observaciones que quieran ser agregadas para complementar la información                  | Text          | 600      |                  | Opcional           |                        |
| Codigo_Nro_Litoteca       | Código número Litoteca          | 250400215 | Identificador de la muestra en la Litoteca                                                | Text          | 50       |                  | Opcional           |                        |
| Unidad_Litologica         | Unidad Litológica               | 250400216 | Unidad litológica donde se localiza la muestra                                            | Text          | 50       |                  | Opcional           |                        |
| Ruta_Reporte_SD           | Ruta Reporte Secciones Delgadas | 250400217 | Ruta del servidor del reporte de laboratorio del análisis de las secciones delgadas       | Text          | 250      |                  | Opcional           |                        |
| Cita_Bibliografica        | Cita Bibliográfica              | 250400218 | Cita bibliográfica de la muestra                                                          | Text          | 200      |                  | Opcional           |                        |
| Referencia_Bibliografica  | Referencia Bibliográfica        | 250400219 | Nombre del producto bibliográfico de referencia de la muestra                             | Text          | 600      |                  | Opcional           |                        |

(\*) : Objeto obligatorio    (C): Objeto condicional

**Dominios (C)**

| Dominio (*)            | Etiqueta (*)             | Código      | Definición               |
|------------------------|--------------------------|-------------|--------------------------|
| Dom_TipoMuestra        | Muestra finos            | 2504002021  | Muestra finos            |
|                        | Concentrado batea        | 2504002022  | Concentrado batea        |
|                        | Gravas                   | 2504002023  | Gravas                   |
|                        | Suelos                   | 2504002024  | Suelos                   |
|                        | Arcillas                 | 2504002025  | Arcillas                 |
|                        | Esquirlas roca           | 2504002026  | Esquirlas roca           |
|                        | Sedimentos en lecho seco | 2504002027  | Sedimentos en lecho seco |
|                        | Roca                     | 2504002028  | Roca                     |
|                        | Concentrado              | 2504002029  | Concentrado              |
|                        | Fósil                    | 25040020210 | Fósil                    |
|                        | Matriz                   | 25040020211 | Matriz                   |
|                        | Carbón                   | 25040020212 | Carbón                   |
|                        | Paleosuelo               | 25040020213 | Paleosuelo               |
|                        | Madera                   | 25040020214 | Madera                   |
|                        | Turba                    | 25040020215 | Turba                    |
|                        | Arqueológica             | 25040020216 | Arqueológica             |
|                        | Aguas superficiales      | 25040020217 | Aguas superficiales      |
|                        | Aguas subterráneas       | 25040020218 | Aguas subterráneas       |
|                        | Mineral                  | 25040020219 | Mineral                  |
| Dominio                | Etiqueta                 | Código      | Definición               |
| Dom_Boolean            | NO                       | 0           | No                       |
|                        | SI                       | 1           | Sí                       |
| Dominio                | Etiqueta                 | Código      | Definición               |
| Dom_GradoMeteorizacion | Alto                     | 1           | Alto                     |
|                        | Medio                    | 2           | Medio                    |
|                        | Bajo                     | 3           | Bajo                     |

**Relaciones entre objetos (C)**

| Nombre (*)            | Código           | Definición                                           | Tipo de relación         | Cardinalidad | Ordenado  | Navegable |
|-----------------------|------------------|------------------------------------------------------|--------------------------|--------------|-----------|-----------|
| EstacionCampo_Muestra | R2504001_2504002 | Una estación de campo puede tener una o más muestras | Otras relaciones lógicas | 1...N        | Verdadero | Falso     |

(\*) : Objeto obligatorio    (C): Objeto condicional

**Tabla (\*)**

|                       |                                         |
|-----------------------|-----------------------------------------|
| <b>Nombre (*)</b>     | Tipo_Analisis                           |
| <b>Código (*)</b>     | 2504006                                 |
| <b>Definición (*)</b> | Tipo de análisis realizado a la muestra |
| <b>Alias (*)</b>      | Tipo Análisis                           |
| <b>Subtipos</b>       |                                         |

**Atributos (\*)**

| Nombre (*)      | Alias                       | Código    | Definición                                                   | Tipo de dato | Longitud | Unidad de medida | Obligatoriedad (*) | Dominio (C)      |
|-----------------|-----------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------|--------------|----------|------------------|--------------------|------------------|
| ID_TipoAnalisis | Identificador tipo análisis | 250400601 | Identificador del tipo de análisis                           | Text         | 50       |                  | Obligatorio        |                  |
| Tipo_Analisis   | Tipo de análisis            | 250400602 | Tipo de análisis de laboratorio al cual se somete la muestra | Text         | 15       |                  | Obligatorio        | Dom_TipoAnalisis |
| Observaciones   | Observaciones               | 250400603 | Observaciones adicionales                                    | Text         | 254      |                  | Opcional           |                  |
| ID_Muestra      | Código Muestra              | 250400604 | Código de la muestra                                         | Text         | 15       |                  | Obligatorio        |                  |

**Dominios (C)**

| Dominio (*)      | Etiqueta (*)                            | Código      | Definición                              |
|------------------|-----------------------------------------|-------------|-----------------------------------------|
| Dom_TipoAnalisis | Análisis petrográfico                   | 2504006021  | Análisis petrográfico                   |
|                  | Análisis químico                        | 2504006022  | Análisis químico                        |
|                  | Análisis fisicoquímico                  | 2504006023  | Análisis fisicoquímico                  |
|                  | Espectrometría infrarroja               | 2504006024  | Espectrometría infrarroja               |
|                  | Isotopía                                | 2504006025  | Isotopía                                |
|                  | Datación Paleontológica                 | 2504006026  | Datación paleontológica                 |
|                  | Datación Radiométrica                   | 2504006027  | Datación radiométrica                   |
|                  | Mediciones contenidos GMAC              | 2504006028  | Mediciones contenidos GMAC              |
|                  | Termocronología                         | 2504006029  | Termocronología                         |
|                  | Susceptibilidad magnética               | 25040060210 | Susceptibilidad magnética               |
|                  | Inclusiones fluidas                     | 25040060211 | Inclusiones fluidas                     |
|                  | Ensayos Geomecánicos                    | 25040060212 | Ensayos geomecánicos                    |
|                  | Específico de arcillas                  | 25040060213 | Específico de arcillas                  |
|                  | Litogeoquímica                          | 25040060214 | Litogeoquímica                          |
|                  | Magnetoestratigrafía                    | 25040060215 | Magnetoestratigrafía                    |
|                  | Análisis de componentes                 | 25040060216 | Análisis de componentes                 |
|                  | Densidad                                | 25040060217 | Densidad                                |
|                  | Espectrometría de Absorción Atómica AAS | 25040060218 | Espectrometría de Absorción Atómica AAS |

(\*) : Objeto obligatorio (C): Objeto condicional



## Estándar geográfico para información geotérmica

| Dominio (*)      | Etiqueta (*)                                                                   | Código      | Definición                                                                     |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Dom_TipoAnalysis | Absorción Atómica Generación de Hidruros HGAAS                                 | 25040060219 | Absorción Atómica Generación de Hidruros HGAAS                                 |
|                  | Absorción Atómica Vapor frío CVAAS                                             | 25040060220 | Absorción Atómica Vapor frío CVAAS                                             |
|                  | Absorción Atómica Horno de Grafito GFAAS                                       | 25040060221 | Absorción Atómica Horno de Grafito GFAAS                                       |
|                  | Fluorescencia de rayos X XRF                                                   | 25040060222 | Fluorescencia de rayos X XRF                                                   |
|                  | Ensayo al fuego                                                                | 25040060223 | Ensayo al fuego                                                                |
|                  | Espectrografía de Emisión EE                                                   | 25040060224 | Espectrografía de Emisión EE                                                   |
|                  | Espectrometría de Masas con Plasma de Acoplamiento Inductivo ICP-MS            | 25040060225 | Espectrometría de Masas con Plasma de Acoplamiento Inductivo ICP-MS            |
|                  | Espectroscopía de Emisión Atómica con Plasma de Acoplamiento Inductivo ICP-AES | 25040060226 | Espectroscopía de Emisión Atómica con Plasma de Acoplamiento Inductivo ICP-AES |
|                  | Descomposición térmica y amalgamación con oro acoplado a AA                    | 25040060227 | Descomposición térmica y amalgamación con oro acoplado a AA                    |
|                  | Activación neutrónica NAA                                                      | 25040060228 | Activación neutrónica NAA                                                      |
|                  | Espectrometría de Fluorescencia atómica AFS                                    | 25040060229 | Espectrometría de Fluorescencia atómica AFS                                    |
|                  | Colorimetría                                                                   | 25040060230 | Colorimetría                                                                   |
|                  | Microsonda Electrónica                                                         | 25040060231 | Microsonda Electrónica                                                         |
|                  | Catodoluminiscencia                                                            | 25040060232 | Catodoluminiscencia                                                            |
|                  | Microtermometría                                                               | 25040060233 | Microtermometría                                                               |
|                  | Capacidad de intercambio iónico CII                                            | 25040060234 | Capacidad de intercambio iónico CII                                            |
|                  | Infrarrojo cercano NIR                                                         | 25040060235 | Infrarrojo cercano NIR                                                         |
|                  | Cromatografía                                                                  | 25040060236 | Cromatografía                                                                  |
|                  | Granulometría                                                                  | 25040060237 | Granulometría                                                                  |
|                  | Difracción de rayos X XRD                                                      | 25040060238 | Difracción de rayos X XRD                                                      |
|                  | Gravimetría                                                                    | 25040060239 | Gravimetría                                                                    |
|                  | Qemscan                                                                        | 25040060240 | Qemscan                                                                        |
|                  | Fluorescencia de rayos X portátil pXRF                                         | 25040060241 | Fluorescencia de rayos X portátil pXRF                                         |
|                  | Extracciones secuenciales                                                      | 25040060242 | Extracciones secuenciales                                                      |
|                  | Ión Selectivo                                                                  | 25040060243 | Ión selectivo                                                                  |
|                  | Químico de Cenizas                                                             | 25040060244 | Químico de cenizas                                                             |
|                  | Caracterización Química                                                        | 25040060245 | Caracterización química                                                        |
|                  | Volumetría                                                                     | 25040060246 | Volumetría                                                                     |
|                  | Análisis LECO                                                                  | 25040060247 | Análisis LECO                                                                  |
|                  | Potenciometría                                                                 | 25040060248 | Potenciometría                                                                 |
|                  | Espectrometría de Fluorescencia Atómica de vapor frío CV-AFS                   | 25040060249 | Espectrometría de Fluorescencia Atómica de vapor frío CV-AFS                   |
|                  | F-C                                                                            | 25040060250 | F-C                                                                            |
|                  | Petrografía Carbones                                                           | 25040060251 | Petrografía carbones                                                           |
|                  | Plastometría                                                                   | 25040060252 | Plastometría                                                                   |
|                  | Gama espectrometría                                                            | 25040060253 | Gama espectrometría                                                            |
|                  | Isotopos Estables                                                              | 25040060254 | Isotopos estables                                                              |
|                  | Huellas de Fisión                                                              | 25040060255 | Huellas de fisión                                                              |

(\*) : Objeto obligatorio (C): Objeto condicional

## Estándar geográfico para información geotérmica

| Dominio (*)      | Etiqueta (*)                                                      | Código      | Definición                                                        |
|------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------|
| Dom_TipoAnálisis | Ensayo al Fuego - Lectura ICP-MS                                  | 25040060256 | Ensayo al fuego - Lectura ICP-MS                                  |
|                  | Ensayo al Fuego - Lectura ICP-AES                                 | 25040060257 | Ensayo al fuego - Lectura ICP-AES                                 |
|                  | Ensayo al Fuego - Lectura AAS                                     | 25040060258 | Ensayo al fuego - Lectura AAS                                     |
|                  | Ensayo al Fuego - Gravimetría                                     | 25040060259 | Ensayo al fuego - Gravimetría                                     |
|                  | Fluoroscopia                                                      | 25040060260 | Fluoroscopia                                                      |
|                  | Cromatografía Iónica                                              | 25040060261 | Cromatografía Iónica                                              |
|                  | Espectrometría de fluorescencia atómica de Generación de hidruros | 25040060262 | Espectrometría de fluorescencia atómica de generación de hidruros |
|                  | Microscopia Electrónica de Barrido SEM                            | 25040060263 | Microscopia Electrónica de Barrido SEM                            |

## Relaciones entre objetos (C)

| Nombre (*)           | Código           | Definición                                 | Tipo de relación         | Cardinalidad | Ordenado  | Navegable |
|----------------------|------------------|--------------------------------------------|--------------------------|--------------|-----------|-----------|
| Muestra_TipoAnálisis | R2504002_2504006 | Una muestra puede tener uno o más análisis | Otras relaciones lógicas | 1...N        | Verdadero | Falso     |

## Tabla (\*)

|                |                                                                                                                                                          |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre (*)     | Datacion_Radiometrica                                                                                                                                    |
| Código (*)     | 2504005                                                                                                                                                  |
| Definición (*) | Conjunto de métodos para determinar la edad numérica de una roca a partir de la medida de los isótopos radiactivos y de sus productos de desintegración. |
| Alias (*)      | Datación Radiométrica                                                                                                                                    |
| Subtipos       |                                                                                                                                                          |

## Atributos (\*)

| Nombre (*)               | Alias                             | Código    | Definición                        | Tipo de dato | Longitud | Unidad de medida | Obligatoriedad (*) | Dominio (C) |
|--------------------------|-----------------------------------|-----------|-----------------------------------|--------------|----------|------------------|--------------------|-------------|
| ID_Datacion_Radiometrica | ID Datación Radiométrica          | 250400501 | ID Datación Radiométrica          | Long Integer | 10       |                  | Obligatorio        |             |
| ID_Muestra               | Código muestra                    | 250400502 | Código de la muestra              | Text         | 15       |                  | Opcional           |             |
| Unidad_Geologica         | Unidad geológica                  | 250400503 | Unidad geológica                  | Text         | 100      |                  | Opcional           |             |
| Litologia                | Litología                         | 250400504 | Litología                         | Text         | 100      |                  | Opcional           |             |
| Edad_Anios_BP            | Edad años BP                      | 250400505 | Edad años BP                      | Text         | 20       |                  | Opcional           |             |
| Error_Anios              | Error años                        | 250400506 | Error años                        | Text         | 20       |                  | Opcional           |             |
| Edad_Ma                  | Edad Ma                           | 250400507 | Edad Ma                           | Text         | 30       |                  | Opcional           |             |
| Error_Ma                 | Error Ma                          | 250400508 | Error Ma                          | Text         | 20       |                  | Opcional           |             |
| Edad_Gra_Sim_Men_Detri   | Edad grano simple menor detrítico | 250400509 | Edad grano simple menor detrítico | Text         | 20       |                  | Opcional           |             |
| Edad_Gra_Sim_May_Detri   | Edad grano simple mayor detrítico | 250400510 | Edad grano simple mayor detrítico | Text         | 20       |                  | Opcional           |             |
| Edad_Estratigrafica      | Edad estratigráfica               | 250400511 | Edad estratigráfica               | Text         | 60       |                  | Opcional           |             |
| Edades_Heredadas         | Edades heredadas                  | 250400512 | Edades heredadas                  | Text         | 255      |                  | Opcional           |             |

(\*) : Objeto obligatorio (C): Objeto condicional

## Estándar geográfico para información geotérmica

| Nombre (*)               | Alias                        | Código    | Definición                                        | Tipo de dato  | Longitud | Unidad de medida | Obligatoriedad (*) | Dominio (C)            |
|--------------------------|------------------------------|-----------|---------------------------------------------------|---------------|----------|------------------|--------------------|------------------------|
| Metodo_Datacion          | Método de datación           | 250400513 | Método de datación                                | Short Integer | 3        |                  | Obligatorio        | Dom_MetodoDatacion     |
| Material_Analizado       | Material analizado           | 250400514 | Material analizado                                | Text          | 50       |                  | Opcional           |                        |
| Relacion_Inicial         | Relación inicial             | 250400515 | Relación inicial                                  | Text          | 30       |                  | Opcional           |                        |
| MSWD                     | MSWD                         | 250400516 | MSWD                                              | Text          | 20       |                  | Opcional           |                        |
| PX2                      | P(X2) %                      | 250400517 | P(X2) %                                           | Text          | 10       |                  | Opcional           |                        |
| Dispersion               | Dispersión %                 | 250400518 | Dispersión %                                      | Text          | 10       |                  | Opcional           |                        |
| Numero_Granos_Analizados | Número de granos analizados  | 250400519 | Número de granos analizados                       | Text          | 10       |                  | Opcional           |                        |
| Numero_Alicuotas         | Número de alícuotas          | 250400520 | Número de alícuotas                               | Text          | 10       |                  | Opcional           |                        |
| FuenteGeorreferenciacion | Fuente de georreferenciación | 250400521 | Fuente de georreferenciación                      | Text          | 255      |                  | Opcional           |                        |
| Coordenada_X             | Coordenada Este              | 250400522 | Coordenada X en el sistema de referencia asignado | Double        | 10,3     |                  | Opcional           |                        |
| Coordenada_Y             | Coordenada Norte             | 250400523 | Coordenada Y en el sistema de referencia asignado | Double        | 10,3     |                  | Opcional           |                        |
| Sistema_Coordenadas      | Sistema de coordenadas       | 250400524 | Sistema de coordenadas                            | Short Integer | 3        |                  | Opcional           | Dom_SistemaCoordenadas |
| Latitud                  | Latitud                      | 250400525 | Latitud                                           | Double        | 8,5      |                  | Opcional           |                        |
| Longitud                 | Longitud                     | 250400526 | Longitud                                          | Double        | 8,5      |                  | Opcional           |                        |
| Altura_Sobre_Nivel_Mar   | Altura sobre el nivel mar    | 250400527 | Altura sobre el nivel mar (MDE)                   | Double        | 6,2      |                  | Opcional           |                        |
| Altura_Elipsoidal        | Altura elipsoidal            | 250400528 | Altura elipsoidal (GPS)                           | Double        | 6,2      |                  | Opcional           |                        |
| Referencia               | Referencia                   | 250400529 | Referencia                                        | Text          | 255      |                  | Opcional           |                        |
| Cita_Referencia          | Cita referencia              | 250400530 | Cita referencia                                   | Text          | 100      |                  | Opcional           |                        |
| ID_Referencia            | ID referencia                | 250400531 | ID referencia                                     | Text          | 10       |                  | Opcional           |                        |
| Comentarios              | Comentarios                  | 250400532 | Comentarios                                       | Text          | 255      |                  | Opcional           |                        |
| Visibilidad              | Visibilidad                  | 250400534 | Visibilidad                                       | Short Integer | 2        |                  | Opcional           | Dom_Visibilidad        |

(\*) : Objeto obligatorio    (C) : Objeto condicional

**Dominios (C)**

| Dominio (*)            | Etiqueta (*)                 | Código | Definición                                                                               |
|------------------------|------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dom_MetodoDatacion     | Ar-Ar                        | 1      | Ar-Ar                                                                                    |
|                        | Carbono-14                   | 2      | Carbono-14                                                                               |
|                        | Huellas de fisión            | 3      | Huellas de fisión                                                                        |
|                        | Huellas de fisión EDM        | 4      | Huellas de fisión EDM                                                                    |
|                        | Huellas de fisión LA-ICP-MS  | 5      | Huellas de fisión LA-ICP-MS                                                              |
|                        | K-Ar                         | 6      | K-Ar                                                                                     |
|                        | Pb-Pb                        | 7      | Pb-Pb                                                                                    |
|                        | Rb-Sr                        | 8      | Rb-Sr                                                                                    |
|                        | Re-Os                        | 9      | Re-Os                                                                                    |
|                        | Sm-Nd                        | 10     | Sm-Nd                                                                                    |
|                        | U-Pb ID-TIMS                 | 11     | U-Pb ID-TIMS                                                                             |
|                        | U-Pb LA-ICP-MS               | 12     | U-Pb LA-ICP-MS                                                                           |
|                        | U-Pb LA-MC-ICP-MS            | 13     | U-Pb LA-MC-ICP-MS                                                                        |
|                        | U-Pb SHRIMP                  | 14     | U-Pb SHRIMP                                                                              |
|                        | U-Pb sin especificar         | 15     | U-Pb sin especificar                                                                     |
|                        | U-Th                         | 16     | U-Th                                                                                     |
|                        | U-Th/He                      | 17     | U-Th/He                                                                                  |
|                        | U-Th/Pb LA-ICP-MS            | 18     | U-Th/Pb LA-ICP-MS                                                                        |
| Dominio (*)            | Etiqueta (*)                 | Código | Definición                                                                               |
| Dom_SistemaCoordenadas | MAGNA_Colombia_Este_Este     | 1      | Proyección MAGNA origen Este Este. Área de cubrimiento: al este de 69°35'W. EPSG 3118    |
|                        | MAGNA_Colombia_Este          | 2      | Proyección MAGNA origen Este. Área de cubrimiento: de 72°35'W a 69°35'W. EPSG 3117       |
|                        | MAGNA_Colombia_Bogota        | 3      | Proyección MAGNA origen Bogotá. Área de cubrimiento: de 75°35'W a 72°35'W. EPSG 3116     |
|                        | MAGNA_Colombia_Oeste         | 4      | Proyección MAGNA origen Oeste. Área de cubrimiento: 78°35'W a 75°35'W. EPSG 3115         |
|                        | MAGNA_Colombia_Oeste_Oeste   | 5      | Proyección MAGNA origen Oeste Oeste. Área de cubrimiento: al oeste de 78°35'W. EPSG 3114 |
|                        | MAGNA_Colombia_Oeste_Insular | 6      | Proyección MAGNA origen Oeste Insular. Área de cubrimiento: al oeste de 81°35'W.         |
|                        | MAGNA_Origen_Nacional        | 7      | Proyección MAGNA origen nacional. Área de cubrimiento: 79°00'W a 67°00'W. EPSG 9377      |
| Dominio                | Etiqueta                     | Código | Definición                                                                               |
| Dom_Visibilidad        | No                           | 0      | No                                                                                       |
|                        | Sí                           | 1      | Sí                                                                                       |

**Relaciones entre objetos (C)**

| Nombre (*)                   | Código           | Definición                                                 | Tipo de relación         | Cardinalidad | Ordenado  | Navegable |
|------------------------------|------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------|-----------|-----------|
| Muestra_DatacionRadiometrica | R2504002_2504005 | Una muestra puede tener una o más dataciones radiométricas | Otras relaciones lógicas | 1...N        | Verdadero | Falso     |

(\*) : Objeto obligatorio (C) : Objeto condicional

## Símbolos y especificaciones

### Identificación del catálogo de representación

|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre</b>               | Catálogo de símbolos de geotermia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Alcance</b>              | Los símbolos que hacen parte del presente estándar rigen para los datos generados y procesados en el marco de la exploración de recursos geotérmicos siendo este su enfoque temático. También se vincula dentro del estándar la información que de las temáticas de Geología, Geofísica y Geoquímica sea producidas en función de la exploración de los recursos geotérmicos del territorio colombiano por parte del SGC |
| <b>Número de la versión</b> | Versión 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Fecha de la versión</b>  | Agosto de 2022                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Tipo de fecha</b>        | Publicación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                    |                             |                                              |                     |                |
|--------------------|-----------------------------|----------------------------------------------|---------------------|----------------|
| <b>Responsable</b> | <b>Nombre de la Entidad</b> | Servicio Geológico Colombiano – SGC          | <b>Ciudad</b>       | Bogotá D.C.    |
|                    | <b>Cargo</b>                | Grupo de Exploración de Recursos Geotérmicos | <b>Departamento</b> | Cundinamarca   |
|                    | <b>Tipo de rol</b>          | Autor                                        | <b>País</b>         | Colombia       |
|                    | <b>Dirección</b>            | Diagonal 53 n.º 34-53                        | <b>Teléfono</b>     | (601) 22002063 |

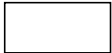
### Conjunto de símbolos

|                            |           |                            |                                |
|----------------------------|-----------|----------------------------|--------------------------------|
| <b>Código Tema</b>         | 21        | <b>Nombre del tema</b>     | Geotermia                      |
| <b>Código Grupo</b>        | 2101      | <b>Nombre del grupo</b>    | Prospeccion_Geotermica         |
| <b>Código Objeto</b>       | 2101001   | <b>Nombre del objeto</b>   | Area_Geotermica                |
| <b>Código del Atributo</b> | -         | <b>Nombre del atributo</b> | -                              |
| <b>Código Objeto</b>       | 2101002   | <b>Nombre del objeto</b>   | Sistema_Geotermico             |
| <b>Código del Atributo</b> | -         | <b>Nombre del atributo</b> | -                              |
| <b>Código Objeto</b>       | 2101003   | <b>Nombre del objeto</b>   | Zona_Alteracion_Hidrotermal    |
| <b>Código del Atributo</b> | 210100302 | <b>Nombre del atributo</b> | Clasificacion                  |
| <b>Código Objeto</b>       | 2101004   | <b>Nombre del objeto</b>   | Estacion_AlteracionHidrotermal |
| <b>Código del Atributo</b> | 210100402 | <b>Nombre del atributo</b> | Clasificacion                  |

(\*): Objeto obligatorio (C): Objeto condicional



## Estándar geográfico para información geotérmica

| Código del símbolo (*) | Nombre del símbolo     | Tipo (*) | Muestra gráfica (*)                                                                 | Propiedades (*)                                                                                                                     | Descripción (*)                                                                      | Escala (*) | Recomendaciones de uso |
|------------------------|------------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------|
| CS2101001              | Área Geotérmica        | Polígono |    | RGB relleno: sin relleno<br>Tramado: no<br>RGB contorno: 0,0,0<br>Estilo contorno: continuo<br>Grosor contorno: 0,2 mm              | Representa el cubrimiento del área geotérmica                                        | 25K        |                        |
| CS2101002              | Sistema Geotérmico     | Polígono |    | RGB relleno: sin relleno<br>Tramado: no<br>RGB contorno: 255,0,0<br>Estilo contorno: continuo<br>Grosor contorno: 0,2 mm            | Representa el cubrimiento del sistema geotérmico                                     | 25K        |                        |
| CS2101003021           | Propilítica            | Polígono |    | RGB relleno: 128,204,77<br>Tramado: 156,156,156<br>RGB contorno: 0,0,0<br>Estilo contorno: interlineado<br>Grosor contorno: 0,2 mm  | Representa la zona de alteración hidrotermal clasificada como propilítica            | 25K        |                        |
| CS2101003022           | Argílica               | Polígono |    | RGB relleno: 255,190,232<br>Tramado: 156,156,156<br>RGB contorno: 0,0,0<br>Estilo contorno: interlineado<br>Grosor contorno: 0,2 mm | Representa la zona de alteración hidrotermal clasificada como argílica               | 25K        |                        |
| CS2101003023           | Argílica avanzada      | Polígono |    | RGB relleno: 122,182,245<br>Tramado: 156,156,156<br>RGB contorno: 0,0,0<br>Estilo contorno: interlineado<br>Grosor contorno: 0,2 mm | Representa la zona de alteración hidrotermal clasificada como argílica avanzada      | 25K        |                        |
| CS2101003024           | Fílica                 | Polígono |    | RGB relleno: 255,255,0<br>Tramado: 156,156,156<br>RGB contorno: 0,0,0<br>Estilo contorno: interlineado<br>Grosor contorno: 0,2 mm   | Representa la zona de alteración hidrotermal clasificada como fílica                 | 25K        |                        |
| CS2101003025           | Potásica               | Polígono |  | RGB relleno: 255,0,197<br>Tramado: 156,156,156<br>RGB contorno: 0,0,0<br>Estilo contorno: interlineado<br>Grosor contorno: 0,2 mm   | Representa la zona de alteración hidrotermal clasificada como potásica               | 25K        |                        |
| CS2101003026           | Depósito de Travertino | Polígono |  | RGB relleno: 230,152,0<br>Tramado: 156,156,156<br>RGB contorno: 0,0,0<br>Estilo contorno: interlineado<br>Grosor contorno: 0,2 mm   | Representa la zona de alteración hidrotermal clasificada como depósito de travertino | 25K        |                        |

(\*) : Objeto obligatorio (C) : Objeto condicional

## Estándar geográfico para información geotérmica

| Código del símbolo (*) | Nombre del símbolo           | Tipo (*) | Muestra gráfica (*)                                                                 | Propiedades (*)                                                                                                                   | Descripción (*)                                                                            | Escala (*) | Recomendaciones de uso |
|------------------------|------------------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------|
| CS2101003027           | Depósito de Sinter de Sílica | Polígono |    | RGB relleno: 230,152,0<br>Tramado: 156,156,156<br>RGB contorno: 0,0,0<br>Estilo contorno: interlineado<br>Grosor contorno: 0,2 mm | Representa la zona de alteración hidrotermal clasificada como depósito de sinter de sílica | 25K        |                        |
| CS2101003028           | Depósito de Limonita         | Polígono |    | RGB relleno: 230,152,0<br>Tramado: 156,156,156<br>RGB contorno: 0,0,0<br>Estilo contorno: interlineado<br>Grosor contorno: 0,2 mm | Representa la zona de alteración hidrotermal clasificada como depósito de limonita         | 25K        |                        |
| CS2101004021           | Propilítica                  | Punto    |    | Color RGB (128,204,77)<br>Tamaño 3,5 mm                                                                                           | Representa la alteración hidrotermal clasificada como propilítica                          | 25K        |                        |
| CS2101004022           | Argílica                     | Punto    |    | Color RGB (255,190,232)<br>Tamaño 3,5 mm                                                                                          | Representa la alteración hidrotermal clasificada como argílica                             | 25K        |                        |
| CS2101004023           | Argílica avanzada            | Punto    |    | Color RGB (122,182,245)<br>Tamaño 3,5 mm                                                                                          | Representa la alteración hidrotermal clasificada como argílica avanzada                    | 25K        |                        |
| CS2101004024           | Fílica                       | Punto    |    | Color RGB (255,255,0)<br>Tamaño 3,5 mm                                                                                            | Representa la alteración hidrotermal clasificada como fílica                               | 25K        |                        |
| CS2101004025           | Potásica                     | Punto    |    | Color RGB (255,0,197)<br>Tamaño 3,5 mm                                                                                            | Representa la alteración hidrotermal clasificada como potásica                             | 25K        |                        |
| CS2101004026           | Depósito de Travertino       | Punto    |    | Color RGB (230,152,0)<br>Tamaño 3,5 mm                                                                                            | Representa la alteración hidrotermal clasificada como depósito de travertino               | 25K        |                        |
| CS2101004027           | Depósito de Sinter de Sílica | Punto    |   | Color RGB (168,112,0)<br>Tamaño 3,5 mm                                                                                            | Representa la alteración hidrotermal clasificada como depósito de sinter de sílica         | 25K        |                        |
| CS2101004028           | Depósito de Limonita         | Punto    |  | Color RGB (115,76,0)<br>Tamaño 3,5 mm                                                                                             | Representa la alteración hidrotermal clasificada como depósito de limonita                 | 25K        |                        |

(\*) : Objeto obligatorio (C): Objeto condicional

## Conjunto de símbolos

|                     |         |                     |                             |
|---------------------|---------|---------------------|-----------------------------|
| Código Tema         | 21      | Nombre del tema     | Geotermia                   |
| Código Grupo        | 2102    | Nombre del grupo    | Flujo_Calor                 |
| Código Objeto       | 2102001 | Nombre del objeto   | Modelo_Flujo_Calor          |
| Código del Atributo | -       | Nombre del atributo | -                           |
| Código Objeto       | 2102002 | Nombre del objeto   | Modelo_Gradiente_Geotermico |
| Código del Atributo | -       | Nombre del atributo | -                           |
| Código Objeto       | 2102003 | Nombre del objeto   | Pozo_Geotermico             |
| Código del Atributo | -       | Nombre del atributo | -                           |

## Objeto raster

| Código (Identificador) | Nombre de la imagen         | Descripción de la imagen                         | Tipo de imagen | Información adicional                                                                                                                                                        | Representación                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CS2102001              | Modelo Flujo Calor          | Representa las anomalías de flujo de calor       | Continua       | El usuario que procesa y representa la información, debe tener en cuenta las consideraciones generales de cada área de trabajo y los criterios aplicados a cada modelamiento | Esquema de colores: Espectro invertido – full brillante (Rainbow)<br>Método de Clasificación: Puntos de quiebre naturales (Jenks)<br>Número de clases para una óptima representación: 50<br>  |
| CS2102002              | Modelo Gradiente Geotérmico | Representa las anomalías de gradiente geotérmico | Continua       | El usuario que procesa y representa la información, debe tener en cuenta las consideraciones generales de cada área de trabajo y los criterios aplicados a cada modelamiento | Esquema de colores: Espectro invertido – full brillante (Rainbow)<br>Método de Clasificación: Puntos de quiebre naturales (Jenks)<br>Número de clases para una óptima representación: 50<br> |

## Conjunto de símbolos

| Código del símbolo (*) | Nombre del símbolo | Tipo (*) | Muestra gráfica (*)                                                                 | Propiedades (*)            | Descripción (*)                                          | Escala (*) | Recomendaciones de uso |
|------------------------|--------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------|------------|------------------------|
| CS2102003              | Pozo Geotérmico    | Punto    |  | RGB: 0,0,0<br>Tamaño: 9 mm | Representa la ubicación del pozo de gradiente geotérmico | 25K        |                        |

(\*): Objeto obligatorio (C): Objeto condicional

### Conjunto de símbolos

|                     |           |                     |                         |
|---------------------|-----------|---------------------|-------------------------|
| Código Tema         | 02        | Nombre del tema     | Geomorfología           |
| Código Grupo        | 0202      | Nombre del grupo    | Rasgos geomorfológicos  |
| Código Objeto       | 0202001   | Nombre del objeto   | Rasgo_Geomorfologico_PT |
| Código del Atributo | 020200102 | Nombre del atributo | Nombre_RasgoGmfPt       |
| Código Objeto       | 0202002   | Nombre del objeto   | Rasgo_Geomorfologico_LN |
| Código del Atributo | 020200202 | Nombre del atributo | Nombre_RasgoGmfLn       |
| Código Objeto       | 0202003   | Nombre del objeto   | Rasgo_Geomorfologico_PL |
| Código del Atributo | 020200302 | Nombre del atributo | Nombre_RasgoGmfPl       |

### Conjunto de símbolos

| Código del símbolo (*) | Nombre del símbolo | Tipo (*) | Muestra gráfica (*)                                                                | Propiedades (*)              | Descripción (*)                                                                                                                              | Escala (*) | Recomendaciones de uso     |
|------------------------|--------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------------|
| CS020200102404         | Drumlin            | Punto    |   | RGB: 0,0,0<br>Tamaño: 6,0 mm | Forma de relieve glaciar con una pendiente inclinada y otra más suave. La superficie más suave indica hacia donde se mueve el flujo de hielo | 25K        | Se sugiere el color negro. |
| CS020200102405         | Horn               | Punto    |   | RGB: 0,0,0<br>Tamaño: 6,0 mm | Forma de relieve glaciar denominada también como cuerno glaciar. Son picos con paredes de inclinaciones entre 45°-60°                        | 25K        |                            |
| CS020200102406         | Kettle             | Punto    |  | RGB: 0,0,0<br>Tamaño: 3,5 mm | Forma de relieve glaciar que forma conjuntos de depresiones más o menos circulares                                                           | 25K        |                            |

(\*): Objeto obligatorio (C): Objeto condicional

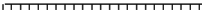
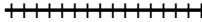
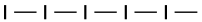
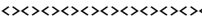
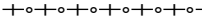
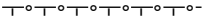
## Estándar geográfico para información geotérmica

| Código del símbolo (*) | Nombre del símbolo  | Tipo (*) | Muestra gráfica (*)                                                                | Propiedades (*)                                | Descripción (*)                                                           | Escala (*) | Recomendaciones de uso                                                                               |
|------------------------|---------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CS020200102701         | Anillo piroclástico | Punto    |   | RGB: 0,77,168<br>Tamaño: 10,0 mm               | Anillo piroclástico                                                       | 25K        | Usado para mapas a escalas 1:25 000 o menos detalladas. Se sugiere el color azul oscuro.             |
| CS020200102705         | Cono de salpicadura | Punto    |   | RGB: 0,77,168<br>Tamaño: 6,0 mm                | Cono de salpicadura                                                       | 25K        |                                                                                                      |
| CS020200102706         | Cono de toba        | Punto    |   | RGB: 0,77,168<br>Tamaño: 10,0 mm               | Representa la zona de alteración hidrotermal clasificada como propilítica | 25K        |                                                                                                      |
| CS020200102707         | Cono piroclástico   | Punto    |   | RGB: 0,77,168<br>Tamaño: 6,0 mm                |                                                                           | 25K        |                                                                                                      |
| CS020200102710         | Criptodomo          | Punto    |   | RGB: 0,77,168<br>Tamaño: 4,0 mm                | Criptodomo                                                                | 25K        | Usado para la representación de un criptodomo. Se sugiere el color azul oscuro.                      |
| CS020200102711         | Cuello volcánico    | Punto    |   | RGB: 0,77,168<br>Tamaño: 7,0 mm                | Cuello volcánico                                                          | 25K        | Usado para mapas a escalas 1:25 000 o menos detalladas. Se sugiere el color azul oscuro.             |
| CS020200102712         | Diatrema            | Punto    |   | RGB: 0,77,168<br>Tamaño: 10,0 mm               | Diatrema                                                                  | 25K        |                                                                                                      |
| CS020200102714         | Domo de lava        | Punto    |   | RGB: 0,77,168<br>Tamaño: 7,0 mm                | Domo de lava                                                              | 25K        | Usado para la representación de domos volcánicos. Se sugiere el color azul oscuro.                   |
| CS020200202005         | Cicatriz de colapso | Línea    |  | Grosor de la línea:<br>0,3 mm<br>RGB: 0,77,168 | Cicatriz de colapso                                                       | 25K        | Usado para delinear el contorno de cicatrices de colapso no relacionadas al cráter/borde de emisión. |

(\*) : Objeto obligatorio (C) : Objeto condicional



## Estándar geográfico para información geotérmica

| Código del símbolo (*) | Nombre del símbolo                 | Tipo (*) | Muestra gráfica (*)                                                                  | Propiedades (*)                                                                                                              | Descripción (*)                    | Escala (*) | Recomendaciones de uso                                                                                         |
|------------------------|------------------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CS020200202006         | Cicatriz de colapso inferida       | Línea    |    | Grosor de la línea:<br>0,3 mm<br>RGB: 0,77,168                                                                               | Cicatriz de colapso inferida       | 25K        | Usado para delinear el contorno de cicatrices de colapso inferidas no relacionadas al cráter/borde de emisión. |
| CS020200202015         | Escarpe                            | Línea    |    | Grosor de la línea: 0,50 mm<br>RGB: 255,0,0                                                                                  | Escarpe                            | 25K        | Usado para delinear contorno de escarpes. Se sugiere el color rojo.                                            |
| CS020200202024         | Montículo (Hummock)                | Línea    |    | Grosor de la línea: 1,18 mm<br>RGB: 0,0,0                                                                                    | Montículo (Hummock)                | 25K        | Usado para delinear el contorno de montículos de hummocks.                                                     |
| CS020200202334         | Valle en forma de V                | Línea    |    | RGB: 0,0,0<br>Tamaño: 2,8 mm                                                                                                 | Valle en forma de V                | 25K        | Se sugiere el color negro.                                                                                     |
| CS020200202403         | Aristas                            | Línea    |    | RGB: 0,0,0<br>Grosor de línea: 0,5 mm<br>Grosor líneas verticales: 2,8 mm                                                    | Aristas                            | 25K        |                                                                                                                |
| CS020200202334         | Circo glaciar                      | Línea    |    | RGB: 0,0,0<br>Grosor de línea: 0,21 mm<br>Grosor líneas verticales: 2,11 mm                                                  | Circo glaciar                      | 25K        | Usado para el contorno de anfieatros formados por erosión glaciar. Se sugiere el color negro.                  |
| CS020200202411         | Cresta                             | Línea    |    | RGB: 0,0,0<br>Grosor de línea: 0,24 mm<br>Tamaño de triángulos: 1,4 mm                                                       | Cresta                             | 25K        | Usado para delinear morfología de crestas. Se sugiere el color negro.                                          |
| CS020200202420         | Eskers                             | Línea    |    | RGB: 0,0,0<br>Tamaño: 1,2 mm                                                                                                 | Eskers                             | 25K        | Usado para indicar depósitos de canal formados encima de la masa de hielo.                                     |
| CS020200202429         | Lengua glaciar                     | Línea    |    | RGB: 0,77,168<br>Tamaño: 3,5 mm                                                                                              | Lengua glaciar                     | 25K        | Usado para indicar lenguas glaciares. Se sugiere el color azul oscuro.                                         |
| CS020200202430         | Línea de cresta de morrena         | Línea    |    | RGB: 0, 0, 0<br>Grosor línea horizontal: 0,2 mm<br>Tamaño línea vertical: 1,0 mm<br>Tamaño círculo: 0,7 mm                   | Línea de cresta de morrena         | 25K        | Se sugiere el color negro.                                                                                     |
| CS020200202431         | Línea de cresta de morrena lateral | Línea    |  | RGB: 0, 0, 0<br>Grosor línea horizontal: 0,2 mm<br>Tamaño línea vertical: 1,5 mm<br>Tamaño círculo: 0,7 mm                   | Línea de cresta de morrena lateral | 25K        | Se sugiere el color negro.                                                                                     |
| CS020200202434         | Valle colgante                     | Línea    |   | RGB: 0, 0, 0<br>Grosor línea: 0,4 mm<br>Tamaño punta flecha: 5 mm<br>Tamaño semicírculo: 5 mm<br>Tamaño línea vertical: 2 mm | Valle colgante                     | 25K        | Usado para indicar valles glaciares. Se sugiere el color negro.                                                |

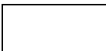
(\*) : Objeto obligatorio (C): Objeto condicional

## Estándar geográfico para información geotérmica

| Código del símbolo (*) | Nombre del símbolo                                                          | Tipo (*) | Muestra gráfica (*) | Propiedades (*)                                                                            | Descripción (*)                                                             | Escala (*) | Recomendaciones de uso                                                                                                 |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CS020200202435         | Valle en forma de U                                                         | Línea    |                     | RGB: 0, 0, 0<br>Tamaño: 3,5 mm                                                             | Valle en forma de U                                                         | 25K        | Usado para indicar valles glaciares. Se sugiere el color negro.                                                        |
| CS020200202701         | Borde de centro de emisión/<br>cráter                                       | Línea    |                     | RGB: 0,77,168<br>Grosor línea: 0,35 mm<br>Tamaño triángulo: 1,8mm                          | Borde de centro de emisión/<br>cráter                                       | 25K        | Usado para delinear el contorno de un cráter o centro de emisión, inferido, cubierto. Se sugiere el color azul oscuro. |
| CS020200202702         | Borde de centro de emisión<br>inferido/cráter inferido                      | Línea    |                     | RGB: 0,77,168<br>Grosor línea: 0,35 mm<br>Tamaño punto: 0,25 mm<br>Tamaño triángulo: 1,8mm | Borde de centro de emisión<br>inferido/cráter inferido                      | 25K        |                                                                                                                        |
| CS020200202703         | Borde de centro de emisión<br>inferido cubierto/cráter<br>inferido cubierto | Línea    |                     | RGB: 0,77,168<br>Grosor línea: 0,35 mm<br>Tamaño triángulo: 1,3mm                          | Borde de centro de emisión<br>inferido cubierto/cráter<br>inferido cubierto | 25K        |                                                                                                                        |
| CS020200202710         | Crestas de presión en flujo<br>de lava                                      | Línea    |                     | RGB: 255, 0, 0<br>Grosor línea: 0,18 mm<br>Tamaño salientes: 1,41 mm                       | Crestas de presión en flujo<br>de lava                                      | 25K        |                                                                                                                        |
| CS020200202713         | Dique                                                                       | Línea    |                     | RGB: 255, 0, 0<br>Grosor línea: 0,25 mm<br>Tamaño cuadrado: 1,2mm                          | Dique                                                                       | 25K        | Usado para escalas 1:25 000.                                                                                           |
| CS020200202715         | Dirección de flujos de<br>productos efusivos                                | Línea    |                     | RGB: 0,77,168<br>Grosor línea: 0,7 mm                                                      | Dirección de flujos de<br>productos efusivos                                | 25K        | Usado para indicar la dirección de flujo. Se sugiere el color azul oscuro.                                             |
| CS020200202716         | Dirección de flujos de pro-<br>ductos volcanoclásticos                      | Línea    |                     | RGB: 0,77,168<br>Grosor línea: 0,7 mm                                                      | Dirección de flujos de pro-<br>ductos volcanoclásticos                      | 25K        | El espaciado de la línea discontinua puede variar.                                                                     |
| CS020200202718         | Fisura volcánica                                                            | Línea    |                     | RGB: 0,77,168<br>Grosor línea: 0,25 mm<br>Tamaño triángulo: 2 mm                           | Fisura volcánica                                                            | 25K        | Usado para delinear fisuras volcánicas. Se sugiere el color azul oscuro.                                               |
| CS020200202719         | Fisura volcánica inferida                                                   | Línea    |                     | RGB: 0,77,168<br>Grosor línea: 1 mm<br>Tamaño triángulo: 2 mm                              | Fisura volcánica inferida                                                   | 25K        |                                                                                                                        |
| CS020200202722         | Frente de flujo de lava                                                     | Línea    |                     | RGB: 0,77,168<br>Grosor línea: 0,35 mm                                                     | Frente de flujo de lava                                                     | 25K        | Usado para delimitar escarpes formados por frentes de flujos de lava.                                                  |
| CS020200202724         | Levé u hombrera                                                             | Línea    |                     | RGB: 0, 0, 0<br>Tamaño: 1,5 mm                                                             | Levé u hombrera                                                             | 25K        | El espaciado de la línea discontinua puede variar.                                                                     |
| CS020200202730         | Maar                                                                        | Línea    |                     | RGB: 0,77,168<br>Grosor línea: 0,355 mm<br>Tamaño triángulo: 2,6 mm                        | Maar                                                                        | 25K        | Usado para mapas a escalas 1:25 000 o menos detalladas. Se sugiere el color azul oscuro.                               |
| CS020200202731         | Maar sin laguna                                                             | Línea    |                     | RGB: 0,77,168<br>Grosor línea: 0,355 mm<br>Tamaño triángulo: 2,4 mm                        | Maar sin laguna                                                             | 25K        |                                                                                                                        |

(\*) : Objeto obligatorio (C): Objeto condicional

## Estándar geográfico para información geotérmica

| Código del símbolo (*) | Nombre del símbolo                            | Tipo (*) | Muestra gráfica (*)                                                                | Propiedades (*)                                                      | Descripción (*)                               | Escala (*) | Recomendaciones de uso                                                                                                                          |
|------------------------|-----------------------------------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CS020200202732         | Margen cubierta de depresión volcanotectónica | Línea    |  | RGB: 0,77,168<br>Grosor línea: 0,355 mm<br>Tamaño cuadrado: 2,0 mm   | Margen cubierta de depresión volcanotectónica | 25K        | Usado para delinear depresiones morfológicas por subsidencias tectónicas no asociadas a erupciones volcánicas. Se sugiere el color azul oscuro. |
| CS020200202733         | Margen de caldera                             | Línea    |  | RGB: 0,77,168<br>Grosor línea: 0,4 mm<br>Tamaño triángulo: 2,0mm     | Margen de caldera                             | 25K        | Usado para delinear el contorno de una caldera, inferido o cubierto se sugiere el color azul oscuro.                                            |
| CS020200202735         | Margen de caldera inferido                    | Línea    |  | RGB: 0,77,168<br>Grosor línea: 0,4 mm<br>Tamaño triángulo: 2,6mm     | Margen de caldera inferido                    | 25K        |                                                                                                                                                 |
| CS020200202736         | Margen de caldera cubierto                    | Línea    |  | RGB: 0,77,168<br>Grosor línea: 0,4 mm<br>Tamaño triángulo: 2,0mm     | Margen de caldera cubierto                    | 25K        |                                                                                                                                                 |
| CS020200202737         | Margen de depresión volcanotectónica          | Línea    |  | RGB: 0,77,168<br>Grosor línea: 0,355 mm<br>Tamaño cuadrado: 2,0 mm   | Margen de depresión volcanotectónica          | 25K        | Usado para delinear depresiones morfológicas por subsidencias tectónicas no asociadas a erupciones volcánicas. Se sugiere el color azul oscuro. |
| CS020200202740         | Túmulos sobre el flujo de lava                | Línea    |  | RGB: 255, 0, 0<br>Grosor línea: 0,18 mm<br>Tamaño salientes: 1.41 mm | Túmulos sobre el flujo de lava                | 25K        | Se sugiere el color rojo.                                                                                                                       |
| CS020200302401         | Límite glaciar                                | Polígono |   | RGB: 0, 0, 0<br>Grosor línea: 0.2 mm                                 | Límite glaciar                                | 25K        | Usado para delinear el contorno de la masa glaciar. Se sugiere el color negro.                                                                  |

## Conjunto de símbolos

|                     |         |                     |                     |
|---------------------|---------|---------------------|---------------------|
| Código Tema         | 03      | Nombre del tema     | Geofísica           |
| Código Grupo        | 0301    | Nombre del grupo    | Batimetría          |
| Código Objeto       | 0301001 | Nombre del objeto   | Proyecto_Batimetria |
| Código del Atributo | -       | Nombre del atributo | -                   |
| Código Objeto       | 0301002 | Nombre del objeto   | Sondeo_Batimetria   |
| Código del Atributo | -       | Nombre del atributo | -                   |
| Código Objeto       | 0301003 | Nombre del objeto   | Isobata             |
| Código del Atributo | -       | Nombre del atributo | -                   |
| Código Objeto       | 0301006 | Nombre del objeto   | Modelo_Batimetrico  |
| Código del Atributo | -       | Nombre del atributo | -                   |

(\*) : Objeto obligatorio    (C): Objeto condicional

## Conjunto de símbolos

| Código del símbolo (*) | Nombre del símbolo      | Tipo (*) | Muestra gráfica (*)                                                               | Propiedades (*)                                                                                                            | Descripción (*)                                                           | Escala (*) | Recomendaciones de uso |
|------------------------|-------------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------|
| CS0301001              | Área Estudio Batimetría | Polígono |  | RGB relleno: transparente<br>Tramado: no<br>RGB contorno: 0,77,168<br>Estilo contorno: continuo<br>Grosor contorno: 0,2 mm | Representa el cubrimiento del proyecto de batimetría                      | 25K        |                        |
| CS0301002              | Sondeo Batimetría       | Punto    |  | RGB: 230,0,169<br>Tamaño: 4 mm                                                                                             | Representa la ubicación del sondeo donde se midió el valor de profundidad | 25K        |                        |
| CS0301003              | Isobata                 | Línea    |  | RGB: 0,77,168<br>Grosor: 0,5 mm                                                                                            | Representa el valor de profundidad                                        | 25K        |                        |

## Objeto raster

| Código (Identificador) | Nombre de la imagen | Descripción de la imagen                                 | Tipo de imagen | Información adicional                                                                                                                                                                                                                          | Representación                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CS0301006              | Modelo Batimétrico  | Representa el modelo de profundidades en cuerpos de agua | Continua       | 50 clases es lo recomendado para una óptima representación.<br>El usuario que procesa y representa la información, debe tener en cuenta las consideraciones generales de cada área de trabajo y de los criterios aplicadas a cada modelamiento | Esquema de colores: Cian claro a azul oscuro<br>Método de Clasificación: Puntos de quiebre naturales (Jenks)<br>Número de clases para una óptima representación: 50<br> |

## Conjunto de símbolos

|                     |         |                     |                      |
|---------------------|---------|---------------------|----------------------|
| Código Tema         | 03      | Nombre del tema     | Geofísica            |
| Código Grupo        | 0302    | Nombre del grupo    | Gravimetría          |
| Código Objeto       | 0302001 | Nombre del objeto   | Proyecto_Gravimetría |
| Código del Atributo | -       | Nombre del atributo | -                    |
| Código Objeto       | 0302002 | Nombre del objeto   | Diseno_Gravimetría   |
| Código del Atributo | -       | Nombre del atributo | -                    |
| Código Objeto       | 0302003 | Nombre del objeto   | Contorno_Gravimetría |
| Código del Atributo | -       | Nombre del atributo | -                    |
| Código Objeto       | 0302004 | Nombre del objeto   | Estacion_Gravimetría |
| Código del Atributo | -       | Nombre del atributo | -                    |
| Código Objeto       | 0302005 | Nombre del objeto   | Anomalia_Aire_Libre  |
| Código del Atributo | -       | Nombre del atributo | -                    |

(\*): Objeto obligatorio (C): Objeto condicional

## Estándar geográfico para información geotérmica

|                     |         |                     |                               |
|---------------------|---------|---------------------|-------------------------------|
| Código Objeto       | 0302006 | Nombre del objeto   | Anomalia_Bouguer_Simple       |
| Código del Atributo | -       | Nombre del atributo | -                             |
| Código Objeto       | 0302007 | Nombre del objeto   | Anomalia_Bouguer_Total        |
| Código del Atributo | -       | Nombre del atributo | -                             |
| Código Objeto       | 0302008 | Nombre del objeto   | AnomResidual_BouguerTotal     |
| Código del Atributo | -       | Nombre del atributo | -                             |
| Código Objeto       | 0302009 | Nombre del objeto   | AnomRegional_BouguerTotal     |
| Código del Atributo | -       | Nombre del atributo | -                             |
| Código Objeto       | 0302010 | Nombre del objeto   | Senal_Analitica_Bouguer_Total |
| Código del Atributo | -       | Nombre del atributo | -                             |
| Código Objeto       | 0302013 | Nombre del objeto   | Gravedad_Observada            |
| Código del Atributo | -       | Nombre del atributo | -                             |
| Código Objeto       | 0302014 | Nombre del objeto   | GrillaIntegrada_Gravimetria   |
| Código del Atributo | -       | Nombre del atributo | -                             |

## Conjunto de símbolos

| Código del símbolo (*) | Nombre del símbolo          | Tipo (*) | Muestra gráfica (*)                                                                 | Propiedades (*)                                                                                                            | Descripción (*)                                                             | Escala (*) | Recomendaciones de uso                                            |
|------------------------|-----------------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------|
| CS0302001              | Área Estudio Gravimetría    | Polígono |    | RGB relleno: transparente<br>Tramado: no<br>RGB contorno: 0,115,76<br>Estilo contorno: continuo<br>Grosor contorno: 0,2 mm | Representa el cubrimiento del proyecto de gravimetría                       | 25K        |                                                                   |
| CS0302002              | Estación Diseño Gravimetría | Punto    |  | RGB: 112,168,0<br>Tamaño: 4 mm                                                                                             | Representa la ubicación de las estaciones planteadas para gravimetría       | 25K        |                                                                   |
| CS0302003              | Contorno Gravimetría        | Línea    |  | RGB: 0,115,76<br>Grosor: 1 mm                                                                                              | Representa la interpretación de la gravimetría en función del objeto raster | 25K        |                                                                   |
| CS0302004              | Estación Gravimétrica       | Punto    |  | RGB: 0,92,230<br>Tamaño: 2,5 mm                                                                                            | Representa la ubicación de las estaciones adquiridas para gravimetría       | 25K        | Se puede ajustar la tonalidad del símbolo en caso que se requiera |

(\*) : Objeto obligatorio (C): Objeto condicional



## Objeto raster

| Código (Identificador) | Nombre de la imagen                    | Descripción de la imagen                                                   | Tipo de imagen | Información adicional                                                                                                                                                        | Representación                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CS0302005              | Anomalía Aire Libre                    | Representa el modelo de anomalías de aire libre                            | Continua       | El usuario que procesa y representa la información, debe tener en cuenta las consideraciones generales de cada área de trabajo y los criterios aplicados a cada modelamiento | Esquema de colores: Espectro invertido – full brillante (Rainbow)<br>Método de clasificación: Puntos de quiebre naturales (Jenks)<br>Número de clases para una óptima representación: 50<br>   |
| CS0302006              | Anomalía Bouguer Simple                | Representa el modelo de anomalías de Bouguer Simple                        | Continua       | El usuario que procesa y representa la información, debe tener en cuenta las consideraciones generales de cada área de trabajo y los criterios aplicados a cada modelamiento | Esquema de colores: Espectro invertido – full brillante (Rainbow)<br>Método de clasificación: Puntos de quiebre naturales (Jenks)<br>Número de clases para una óptima representación: 50<br>   |
| CS0302007              | Anomalía Bouguer Total                 | Representa el modelo de anomalías de Bouguer Total                         | Continua       | El usuario que procesa y representa la información, debe tener en cuenta las consideraciones generales de cada área de trabajo y los criterios aplicados a cada modelamiento | Esquema de colores: Espectro invertido – full brillante (Rainbow)<br>Método de clasificación: Puntos de quiebre naturales (Jenks)<br>Número de clases para una óptima representación: 50<br>   |
| CS0302008              | Anomalía Residual Bouguer Total        | Representa el modelo de anomalías residuales de Bouguer Total              | Continua       | El usuario que procesa y representa la información, debe tener en cuenta las consideraciones generales de cada área de trabajo y los criterios aplicados a cada modelamiento | Esquema de colores: Espectro invertido – full brillante (Rainbow)<br>Método de clasificación: Puntos de quiebre naturales (Jenks)<br>Número de clases para una óptima representación: 50<br>   |
| CS0302009              | Anomalía Regional Bouguer Total        | Representa el modelo de anomalías regional de Bouguer Total                | Continua       | El usuario que procesa y representa la información, debe tener en cuenta las consideraciones generales de cada área de trabajo y los criterios aplicados a cada modelamiento | Esquema de colores: Espectro invertido – full brillante (Rainbow)<br>Método de clasificación: Puntos de quiebre naturales (Jenks)<br>Número de clases para una óptima representación: 50<br>   |
| CS0302010              | Señal Analítica Anomalía Bouguer Total | Representa el modelo de la señal analítica de la anomalía de Bouguer Total | Continua       | El usuario que procesa y representa la información, debe tener en cuenta las consideraciones generales de cada área de trabajo y los criterios aplicados a cada modelamiento | Esquema de colores: Espectro invertido – full brillante (Rainbow)<br>Método de clasificación: Puntos de quiebre naturales (Jenks)<br>Número de clases para una óptima representación: 50<br> |
| CS0302013              | Gravedad Observada                     | Representa el modelo de la gravedad observada                              | Continua       | El usuario que procesa y representa la información, debe tener en cuenta las consideraciones generales de cada área de trabajo y los criterios aplicados a cada modelamiento | Esquema de colores: Espectro invertido – full brillante (Rainbow)<br>Método de clasificación: Puntos de quiebre naturales (Jenks)<br>Número de clases para una óptima representación: 50<br> |
| CS0302014              | Grilla Integrada Gravimetría           | Representa el modelo de la grilla integrada gravimetría                    | Continua       | El usuario que procesa y representa la información, debe tener en cuenta las consideraciones generales de cada área de trabajo y los criterios aplicados a cada modelamiento | Esquema de colores: Espectro invertido – full brillante (Rainbow)<br>Método de clasificación: Puntos de quiebre naturales (Jenks)<br>Número de clases para una óptima representación: 50<br> |

(\*): Objeto obligatorio (C): Objeto condicional

## Conjunto de símbolos

|                     |         |                     |                               |
|---------------------|---------|---------------------|-------------------------------|
| Código Tema         | 03      | Nombre del tema     | Geofísica                     |
| Código Grupo        | 0303    | Nombre del grupo    | Magnetometría                 |
| Código Objeto       | 0303001 | Nombre del objeto   | Proyecto_Magnetometria        |
| Código del Atributo | -       | Nombre del atributo | -                             |
| Código Objeto       | 0303002 | Nombre del objeto   | Estacion_DeclinaMagnetica     |
| Código del Atributo | -       | Nombre del atributo | -                             |
| Código Objeto       | 0303003 | Nombre del objeto   | Estacion_Magnetometria        |
| Código del Atributo | -       | Nombre del atributo | -                             |
| Código Objeto       | 0303004 | Nombre del objeto   | Contorno_Magnetometria        |
| Código del Atributo | -       | Nombre del atributo | -                             |
| Código Objeto       | 0303005 | Nombre del objeto   | Intensidad_Magnetica          |
| Código del Atributo | -       | Nombre del atributo | -                             |
| Código Objeto       | 0303006 | Nombre del objeto   | Anomalia_Magnetica            |
| Código del Atributo | -       | Nombre del atributo | -                             |
| Código Objeto       | 0303007 | Nombre del objeto   | AnomMagRegional_RTP           |
| Código del Atributo | -       | Nombre del atributo | -                             |
| Código Objeto       | 0303008 | Nombre del objeto   | AnomMagResidual_RTP           |
| Código del Atributo | -       | Nombre del atributo | -                             |
| Código Objeto       | 0303009 | Nombre del objeto   | SenalAnalitica_AnomMag        |
| Código del Atributo | -       | Nombre del atributo | -                             |
| Código Objeto       | 0303018 | Nombre del objeto   | GrillaIntegrada_Magnetometria |
| Código del Atributo | -       | Nombre del atributo | -                             |

## Conjunto de símbolos

| Código del símbolo (*) | Nombre del símbolo     | Tipo (*) | Muestra gráfica (*)                                                                 | Propiedades (*)                                                                                                             | Descripción (*)                                         | Escala (*) | Recomendaciones de uso |
|------------------------|------------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------|------------------------|
| CS0303001              | Proyecto Magnetometría | Polígono |  | RGB relleno: transparente<br>Tramado: no<br>RGB contorno: 230,152,0<br>Estilo contorno: continuo<br>Grosor contorno: 0,2 mm | Representa el cubrimiento del proyecto de magnetometría | 25K        |                        |

(\*) : Objeto obligatorio (C): Objeto condicional

## Estándar geográfico para información geotérmica

| Código del símbolo (*) | Nombre del símbolo             | Tipo (*) | Muestra gráfica (*)                                                               | Propiedades (*)                | Descripción (*)                                                                      | Escala (*) | Recomendaciones de uso                                            |
|------------------------|--------------------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------|
| CS0303002              | Estación Declinación Magnética | Punto    |  | RGB: 255,170,0<br>Tamaño: 4 mm | Representa la ubicación de las estaciones planteadas según la declinación magnética  | 25K        |                                                                   |
| CS0303003              | Estación Magnetométrica        | Punto    |  | RGB: 255,0,0<br>Tamaño: 2,5 mm | Representa la ubicación de las estaciones adquiridas para magnetometría              | 25K        | Se puede ajustar la tonalidad del símbolo en caso que se requiera |
| CS0303004              | Contorno Magnetometría         | Línea    |  | RGB: 230,152,0<br>Grosor: 1 mm | Representa la interpretación de la intensidad magnética en función del objeto raster | 25K        |                                                                   |

## Objeto raster

| Código (Identificador) | Nombre de la imagen                       | Descripción de la Imagen                                             | Tipo de Imagen | Información adicional                                                                                                                                                        | Representación                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CS0303005              | Intensidad Magnética                      | Representa el modelo de intensidad magnética                         | Continua       | El usuario que procesa y representa la información, debe tener en cuenta las consideraciones generales de cada área de trabajo y los criterios aplicados a cada modelamiento | Esquema de colores: Espectro invertido – full brillante (Rainbow)<br>Método de clasificación: Puntos de quiebre naturales (Jenks)<br>Número de clases para una óptima representación: 50<br>   |
| CS0303006              | Anomalía Magnética                        | Representa el modelo de anomalía magnética                           | Continua       | El usuario que procesa y representa la información, debe tener en cuenta las consideraciones generales de cada área de trabajo y los criterios aplicados a cada modelamiento | Esquema de colores: Espectro invertido – full brillante (Rainbow)<br>Método de clasificación: Puntos de quiebre naturales (Jenks)<br>Número de clases para una óptima representación: 50<br>   |
| CS0303007              | Anomalía Magnética Regional Reducida Polo | Representa el modelo de anomalía magnética regional reducida al Polo | Continua       | El usuario que procesa y representa la información, debe tener en cuenta las consideraciones generales de cada área de trabajo y los criterios aplicados a cada modelamiento | Esquema de colores: Espectro invertido – full brillante (Rainbow)<br>Método de clasificación: Puntos de quiebre naturales (Jenks)<br>Número de clases para una óptima representación: 50<br>   |
| CS0303008              | Anomalía Magnética Residual Reducida Polo | Representa el modelo de anomalía magnética residual reducida al Polo | Continua       | El usuario que procesa y representa la información, debe tener en cuenta las consideraciones generales de cada área de trabajo y los criterios aplicados a cada modelamiento | Esquema de colores: Espectro invertido – full brillante (Rainbow)<br>Método de clasificación: Puntos de quiebre naturales (Jenks)<br>Número de clases para una óptima representación: 50<br> |
| CS0303009              | Señal Analítica Anomalía Magnética        | Representa el modelo de la señal analítica de la anomalía magnética  | Continua       | El usuario que procesa y representa la información, debe tener en cuenta las consideraciones generales de cada área de trabajo y los criterios aplicados a cada modelamiento | Esquema de colores: Espectro invertido – full brillante (Rainbow)<br>Método de clasificación: Puntos de quiebre naturales (Jenks)<br>Número de clases para una óptima representación: 50<br> |
| CS0303018              | Grilla Integrada Magnetometría            | Representa el modelo la grilla integrada magnetometría               | Continua       | El usuario que procesa y representa la información, debe tener en cuenta las consideraciones generales de cada área de trabajo y los criterios aplicados a cada modelamiento | Esquema de colores: Espectro invertido – full brillante (Rainbow)<br>Método de clasificación: Puntos de quiebre naturales (Jenks)<br>Número de clases para una óptima representación: 50<br> |

(\*) : Objeto obligatorio (C) : Objeto condicional

## Conjunto de símbolos

|                     |           |                     |                          |
|---------------------|-----------|---------------------|--------------------------|
| Código Tema         | 03        | Nombre del tema     | Geofísica                |
| Código Grupo        | 0304      | Nombre del grupo    | Electromagnetismo        |
| Código Objeto       | 0304001   | Nombre del objeto   | Proyecto_Magnetotelurica |
| Código del Atributo | -         | Nombre del atributo | -                        |
| Código Objeto       | 0304002   | Nombre del objeto   | Estacion_MT_Diseno       |
| Código del Atributo | -         | Nombre del atributo | -                        |
| Código Objeto       | 0304003   | Nombre del objeto   | Estacion_MT_Adquis       |
| Código del Atributo | 030400304 | Nombre del atributo | Clasif_EstMT             |
| Código Objeto       | 0304004   | Nombre del objeto   | Estacion_MT_Proces       |
| Código del Atributo | -         | Nombre del atributo | -                        |
| Código Objeto       | 0304005   | Nombre del objeto   | Modelo_MT                |
| Código del Atributo | -         | Nombre del atributo | -                        |
| Código Objeto       | 0304006   | Nombre del objeto   | Perfil_MT_3D             |
| Código del Atributo | -         | Nombre del atributo | -                        |
| Código Objeto       | 0304007   | Nombre del objeto   | Proyecto_TEM             |
| Código del Atributo | -         | Nombre del atributo | -                        |
| Código Objeto       | 0304008   | Nombre del objeto   | Diseno_TEM               |
| Código del Atributo | -         | Nombre del atributo | -                        |
| Código Objeto       | 0304009   | Nombre del objeto   | Sondeo_TEM_Adquis        |
| Código del Atributo | -         | Nombre del atributo | -                        |
| Código Objeto       | 0304010   | Nombre del objeto   | Sondeo_TEM_Proces        |
| Código del Atributo | -         | Nombre del atributo | -                        |
| Código Objeto       | 0304011   | Nombre del objeto   | Modelo_TEM               |
| Código del Atributo | -         | Nombre del atributo | -                        |

(\*): Objeto obligatorio (C): Objeto condicional

## Conjunto de símbolos

| Código del símbolo (*) | Nombre del símbolo                                          | Tipo (*) | Muestra gráfica (*)                                                                 | Propiedades (*)                                                                                                             | Descripción (*)                                                                                      | Escala (*) | Recomendaciones de uso                                            |
|------------------------|-------------------------------------------------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------|
| CS0304001              | Área Estudio Magnetotelúrica                                | Polígono |    | RGB relleno: transparente<br>Tramado: no<br>RGB contorno: 115,76,0<br>Estilo contorno: continuo<br>Grosor contorno: 0,2 mm  | Representa el cubrimiento del proyecto de magnetotelúrica                                            | 25K        |                                                                   |
| CS0304002              | Estación Diseño Magnetotelúrica                             | Punto    |    | RGB: 255,0,0<br>Tamaño: 6 mm                                                                                                | Representa la ubicación de las estaciones diseñadas para magnetotelúrica                             | 25K        |                                                                   |
| CS0304003041           | Estación Adquisición Magnetotelúrica                        | Punto    |    | RGB: 0,112,255<br>Tamaño: 3,5 mm                                                                                            | Representa la ubicación de las estaciones de adquisición para magnetotelúrica                        | 25K        |                                                                   |
| CS0304003042           | Estación Adquisición Audiomagnetotelúrica                   | Punto    |    | RGB: 255,0,0<br>Tamaño: 3,5 mm                                                                                              | Representa la ubicación de las estaciones de adquisición para audiomagnetotelúrica                   | 25K        |                                                                   |
| CS0304003043           | Estación Adquisición Magnetotelúrica y Audiomagnetotelúrica | Punto    |    | RGB: 255,0,0 – 0,112,255<br>Tamaño: 4 mm                                                                                    | Representa la ubicación de las estaciones de adquisición para magnetotelúrica y audiomagnetotelúrica | 25K        |                                                                   |
| CS0304004              | Estación Magnetotelúrica Procesamiento                      | Punto    |    | RGB: 255,0,0<br>Tamaño: 5,5 mm                                                                                              | Representa la ubicación de las estaciones de procesamiento para magnetotelúrica                      | 25K        | Las letras M y T deben estar en RGB = 0,0,0                       |
| CS0304006              | Perfil Modelo 3D MT                                         | Línea    |    | RGB: 0,0,0<br>Grosor: 1 mm                                                                                                  | Localización de los perfiles o secciones del modelo MT 3D                                            | 25K        |                                                                   |
| CS0304007              | Área Sondeos Transitorios Electromagnéticos                 | Polígono |    | RGB relleno: transparente<br>Tramado: no<br>RGB contorno: 156,70,53<br>Estilo contorno: continuo<br>Grosor contorno: 0,2 mm | Representa el cubrimiento del proyecto de sondeos transitorios electromagnéticos                     | 25K        |                                                                   |
| CS0304008              | Diseño Sondeo Transitorio Electromagnético                  | Punto    |    | RGB: 255,85,0<br>Tamaño: 4,5 mm                                                                                             | Representa la ubicación de los sondeos transitorios electromagnéticos diseñados                      | 25K        | Se puede ajustar la tonalidad del símbolo en caso que se requiera |
| CS0304009              | Sondeo Transitorio Electromagnético de adquisición          | Punto    |  | RGB: 223,115,255<br>Tamaño: 4,5 mm                                                                                          | Representa la ubicación de los sondeos transitorios electromagnéticos adquiridos                     | 25K        | Se puede ajustar la tonalidad del símbolo en caso que se requiera |
| CS0304010              | Sondeo Transitorio Electromagnético de procesamiento        | Punto    |  | RGB: 85,255,0<br>Tamaño: 4,5 mm                                                                                             | Representa la ubicación de los sondeos transitorios electromagnéticos procesados                     | 25K        | Se puede ajustar la tonalidad del símbolo en caso que se requiera |

(\*) : Objeto obligatorio (C) : Objeto condicional



## Objeto raster

| Código (Identificador) | Nombre de la imagen | Descripción de la imagen                                                         | Tipo de imagen | Información adicional                                                                                                                                                        | Representación                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CS0304005              | Resistividades MT   | Representa el modelo de resistividades de magnetotelúrica                        | Continua       | El usuario que procesa y representa la información, debe tener en cuenta las consideraciones generales de cada área de trabajo y los criterios aplicados a cada modelamiento | Esquema de colores: Espectro invertido – full brillante (Rainbow)<br>Método de clasificación: Puntos de quiebre naturales (Jenks)<br>Número de clases para una óptima representación: 20<br> |
| CS0304011              | Resistividades TEM  | Representa el modelo de resistividades de sondeos transitorios electromagnéticos | Continua       | El usuario que procesa y representa la información, debe tener en cuenta las consideraciones generales de cada área de trabajo y los criterios aplicados a cada modelamiento | Esquema de colores: Espectro invertido – full brillante (Rainbow)<br>Método de clasificación: Puntos de quiebre naturales (Jenks)<br>Número de clases para una óptima representación: 20<br> |

## Conjunto de símbolos

|                     |         |                     |                           |
|---------------------|---------|---------------------|---------------------------|
| Código Tema         | 03      | Nombre del tema     | Geofísica                 |
| Código Grupo        | 0305    | Nombre del grupo    | Geoelectrica              |
| Código Objeto       | 0305001 | Nombre del objeto   | Proyecto_Geoelectrica     |
| Código del Atributo | -       | Nombre del atributo | -                         |
| Código Objeto       | 0305002 | Nombre del objeto   | Diseno_SEV                |
| Código del Atributo | -       | Nombre del atributo | -                         |
| Código Objeto       | 0305003 | Nombre del objeto   | Sondeo_Electrico_Vertical |
| Código del Atributo | -       | Nombre del atributo | -                         |
| Código Objeto       | 0305005 | Nombre del objeto   | Modelo_2D_SEV             |
| Código del Atributo | -       | Nombre del atributo | -                         |
| Código Objeto       | 0305006 | Nombre del objeto   | Tomografia_SEV            |
| Código del Atributo | -       | Nombre del atributo | -                         |

(\*): Objeto obligatorio (C): Objeto condicional

## Conjunto de símbolos

| Código del símbolo (*) | Nombre del símbolo               | Tipo (*) | Muestra gráfica (*)                                                               | Propiedades (*)                                                                                                             | Descripción (*)                                                   | Escala (*) | Recomendaciones de uso |
|------------------------|----------------------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------|------------------------|
| CS0305001              | Área Estudio Geoelectrica        | Polígono |  | RGB relleno: transparente<br>Tramado: no<br>RGB contorno: 132,0,168<br>Estilo contorno: continuo<br>Grosor contorno: 0,2 mm | Representa el cubrimiento del proyecto de geoelectrica            | 25K        |                        |
| CS0305002              | Diseño Sondeo Eléctrico Vertical | Punto    |  | RGB: 255,0,0<br>Tamaño: 3,5 mm                                                                                              | Representa la ubicación de las estaciones diseñadas para SEV      | 25K        |                        |
| CS0305003              | Sondeo Eléctrico Vertical        | Punto    |  | RGB: 0,0,0<br>Tamaño: 3,5 mm                                                                                                | Representa la ubicación de las estaciones de adquisición para SEV | 25K        |                        |

## Objeto raster

| Código (Identificador) | Nombre de la imagen      | Descripción de la imagen                 | Tipo de imagen | Información adicional                                                                                                                                                        | Representación                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------|--------------------------|------------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CS0305005              | Resistividades 2D de SEV | Representa el modelo 2D de SEV           | Continua       | El usuario que procesa y representa la información, debe tener en cuenta las consideraciones generales de cada área de trabajo y los criterios aplicados a cada modelamiento | Esquema de colores: Espectro invertido – full brillante (Rainbow)<br>Método de clasificación: Puntos de quiebre naturales (Jenks)<br>Número de clases para una óptima representación: 20<br> |
| CS0305006              | Tomografía 3D            | Representa el modelo de la tomografía 3D | Continua       | El usuario que procesa y representa la información, debe tener en cuenta las consideraciones generales de cada área de trabajo y los criterios aplicados a cada modelamiento | Esquema de colores: Espectro invertido – full brillante (Rainbow)<br>Método de clasificación: Puntos de quiebre naturales (Jenks)<br>Número de clases para una óptima representación: 20<br> |

## Conjunto de símbolos

|                     |         |                     |                                |
|---------------------|---------|---------------------|--------------------------------|
| Código Tema         | 03      | Nombre del tema     | Geofísica                      |
| Código Grupo        | 0306    | Nombre del grupo    | Geotermia_GF                   |
| Código Objeto       | 0306001 | Nombre del objeto   | Proyecto_SST                   |
| Código del Atributo | -       | Nombre del atributo | -                              |
| Código Objeto       | 0306002 | Nombre del objeto   | Diseno_SST                     |
| Código del Atributo | -       | Nombre del atributo | -                              |
| Código Objeto       | 0306003 | Nombre del objeto   | Sondeo_Superficial_Temperatura |
| Código del Atributo | -       | Nombre del atributo | -                              |
| Código Objeto       | 0306004 | Nombre del objeto   | SST_150CM                      |
| Código del Atributo | -       | Nombre del atributo | -                              |

(\*) : Objeto obligatorio    (C): Objeto condicional

## Conjunto de símbolos

| Código del símbolo (*) | Nombre del símbolo                | Tipo (*) | Muestra gráfica (*)                                                               | Propiedades (*)                                                                                                               | Descripción (*)                               | Escala (*) | Recomendaciones de uso                                            |
|------------------------|-----------------------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------|
| CS0306001              | Área Estudio SST                  | Polígono |  | RGB relleno: transparente<br>Tramado: no<br>RGB contorno: 223,115,255<br>Estilo contorno: continuo<br>Grosor contorno: 0,2 mm | Representa el cubrimiento del proyecto de SST | 25K        |                                                                   |
| CS0306002              | Estación Diseño SST               | Punto    |  | RGB: 0,197,255<br>Tamaño: 6 mm                                                                                                | Representa la ubicación de las SST diseñados  | 25K        | Se puede ajustar la tonalidad del símbolo en caso que se requiera |
| CS0306003              | Sondeo Superficial de Temperatura | Punto    |  | RGB: 255,0,0<br>Tamaño: 6 mm                                                                                                  | Representa la ubicación de los SST adquiridos | 25K        | Se puede ajustar la tonalidad del símbolo en caso que se requiera |

## Objeto raster

| Código (Identificador) | Nombre de la imagen | Descripción de la imagen                      | Tipo de imagen | Información adicional                                                                                                                                                        | Representación                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------|---------------------|-----------------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CS0306004              | Temperatura 150 cm  | Representa el modelo de temperaturas a 150 cm | Continua       | El usuario que procesa y representa la información, debe tener en cuenta las consideraciones generales de cada área de trabajo y los criterios aplicados a cada modelamiento | Esquema de colores: Predicción<br>Método de clasificación: Puntos de quiebre naturales (Jenks)<br>Número de clases para una óptima representación: 20<br> |

## Conjunto de símbolos

|                     |           |                     |                           |
|---------------------|-----------|---------------------|---------------------------|
| Código Tema         | 05        | Nombre del tema     | Geoquímica                |
| Código Grupo        | 0502      | Nombre del grupo    | Geoquímica_Fluidos        |
| Código Objeto       | 0502001   | Nombre del objeto   | Manantial_Termal          |
| Código del Atributo | 050200102 | Nombre del atributo | Tipo_ManifesHidrotermal   |
| Código Objeto       | 0502002   | Nombre del objeto   | Medicion_Manantial_Termal |
| Código del Atributo | 050200214 | Nombre del atributo | Rango_Temperatura         |
| Código del Atributo | 050200276 | Nombre del atributo | Clasificacion_Química     |
| Código Objeto       | 0502003   | Nombre del objeto   | Fumarola                  |
| Código del Atributo | 050200302 | Nombre del atributo | Tipo_ManifesHidrotermal   |
| Código Objeto       | 0502005   | Nombre del objeto   | Steaming_Ground           |
| Código del Atributo | -         | Nombre del atributo | -                         |

(\*): Objeto obligatorio (C): Objeto condicional

## Estándar geográfico para información geotérmica

|                     |         |                     |                               |
|---------------------|---------|---------------------|-------------------------------|
| Código Objeto       | 0502007 | Nombre del objeto   | Proyecto_GasDifuso            |
| Código del Atributo | -       | Nombre del atributo | -                             |
| Código Objeto       | 0502008 | Nombre del objeto   | Estacion_GasDifuso            |
| Código del Atributo | -       | Nombre del atributo | -                             |
| Código Objeto       | 0502009 | Nombre del objeto   | Modelo_Radon_GasDifuso        |
| Código del Atributo | -       | Nombre del atributo | -                             |
| Código Objeto       | 0502010 | Nombre del objeto   | Modelo_Toron_GasDifuso        |
| Código del Atributo | -       | Nombre del atributo | -                             |
| Código Objeto       | 0502011 | Nombre del objeto   | Modelo_Metano_GasDifuso       |
| Código del Atributo | -       | Nombre del atributo | -                             |
| Código Objeto       | 0502012 | Nombre del objeto   | Modelo_SulfurHidrog_GasDifuso |
| Código del Atributo | -       | Nombre del atributo | -                             |
| Código Objeto       | 0502013 | Nombre del objeto   | Modelo_DioxCarb_GasDifuso     |
| Código del Atributo | -       | Nombre del atributo | -                             |
| Código Objeto       | 0502014 | Nombre del objeto   | Modelo_Mercurio_GasDifuso     |
| Código del Atributo | -       | Nombre del atributo | -                             |
| Código Objeto       | 0502015 | Nombre del objeto   | Modelo_Relacion_Rn_Tn         |
| Código del Atributo | -       | Nombre del atributo | -                             |
| Código Objeto       | 0502016 | Nombre del objeto   | Modelo_Relacion_Tn_Rn         |

## Conjunto de símbolos

| Código del símbolo (*) | Nombre del símbolo  | Tipo (*) | Muestra gráfica (*)                                                                 | Propiedades (*)                                                          | Descripción (*)                                                                                               | Escala (*) | Recomendaciones de uso                                                                                                            |
|------------------------|---------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CS0502001021           | Manantial Termal    | Punto    |  | RGB: 255,0,0<br>Tamaño: 4,2 mm                                           | Representa la ubicación del manantial termal                                                                  | 25K        |                                                                                                                                   |
| CS0502001022           | Piscina de Lodo     | Punto    |  | RGB contorno polígono: 0,197,255<br>RGB líneas: 0,38,115<br>Tamaño: 8 mm | Representa la ubicación de manifestaciones hidrotermales catalogadas como piscinas de lodo                    | 25K        |                                                                                                                                   |
| CS0502002761_1         | Bicarbonatado <40°C | Punto    |  | RGB: 0,112,255<br>Tamaño: 3,5 mm                                         | Representa la ubicación del manantial termal clasificado como bicarbonatado con una temperatura menor de 40°C | 25K        | Atributos utilizados:<br>Bicarbonatado: Clasificación Química, Text, 15,<br>Dom_ClasifQuim<br><40°: Temperatura (°C), Double, 5,2 |

(\*) : Objeto obligatorio (C): Objeto condicional

## Estándar geográfico para información geotérmica

| Código del símbolo (*) | Nombre del símbolo                                       | Tipo (*) | Muestra gráfica (*)                                                                 | Propiedades (*)                  | Descripción (*)                                                                                                                                     | Escala (*) | Recomendaciones de uso                                                                                                                                                  |
|------------------------|----------------------------------------------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CS0502002761_2         | Bicarbonatado<br>40°C - 60°C                             | Punto    |    | RGB: 0,112,255<br>Tamaño: 3,5 mm | Representa la ubicación del manantial termal clasificado como bicarbonatado con una temperatura entre 40°C y 60°C                                   | 25K        | Atributos utilizados:<br>Bicarbonatado: Clasificación Química, Text, 15,<br>Dom_ClasifQuim<br>40°C - 60°C: Temperatura (°C), Double, 5,2                                |
| CS0502002761_3         | Bicarbonatado<br>>60°C                                   | Punto    |    | RGB: 0,112,255<br>Tamaño: 4 mm   | Representa la ubicación del manantial termal clasificado como bicarbonatado con una temperatura mayor de 60°C                                       | 25K        | Atributos utilizados:<br>Bicarbonatado: Clasificación Química, Text, 15,<br>Dom_ClasifQuim<br>>60°C: Temperatura (°C), Double, 5,2                                      |
| CS0502002762_1         | Clorurado<br><40°C                                       | Punto    |    | RGB: 230,0,0<br>Tamaño: 3,5 mm   | Representa la ubicación del manantial termal clasificado como clorurado con una temperatura menor de 40°C                                           | 25K        | Atributos utilizados:<br>Clorurado: Clasificación Química, Text, 15,<br>Dom_ClasifQuim<br><40°C: Temperatura (°C), Double, 5,2                                          |
| CS0502002762_2         | Clorurado<br>40°C - 60°C                                 | Punto    |    | RGB: 230,0,0<br>Tamaño: 3,5 mm   | Representa la ubicación del manantial termal clasificado como clorurado con una temperatura entre 40°C y 60°C                                       | 25K        | Atributos utilizados:<br>Clorurado: Clasificación Química, Text, 15,<br>Dom_ClasifQuim<br>40°C - 60°C: Temperatura (°C), Double, 5,2                                    |
| CS0502002762_3         | Clorurado<br>>60°C                                       | Punto    |    | RGB: 230,0,0<br>Tamaño: 4 mm     | Representa la ubicación del manantial termal clasificado como clorurado con una temperatura mayor de 60°C                                           | 25K        | Atributos utilizados:<br>Clorurado: Clasificación Química, Text, 15,<br>Dom_ClasifQuim<br>>60°C: Temperatura (°C), Double, 5,2                                          |
| CS0502002763_1         | Sulfatado<br><40°C                                       | Punto    |    | RGB: 85,255,0<br>Tamaño: 3,5 mm  | Representa la ubicación del manantial termal clasificado como sulfatado con una temperatura menor de 40°C                                           | 25K        | Atributos utilizados:<br>Sulfatado: Clasificación Química, Text, 15,<br>Dom_ClasifQuim<br><40°C: Temperatura (°C), Double, 5,2                                          |
| CS0502002763_2         | Sulfatado<br>40°C - 60°C                                 | Punto    |  | RGB: 85,255,0<br>Tamaño: 3,5 mm  | Representa la ubicación del manantial termal clasificado como sulfatado con una temperatura entre 40°C y 60°C                                       | 25K        | Atributos utilizados:<br>Sulfatado: Clasificación Química, Text, 15,<br>Dom_ClasifQuim<br>40°C - 60°C: Temperatura (°C), Double, 5,2                                    |
| CS0502002763_3         | Sulfatado<br>>60°C                                       | Punto    |  | RGB: 85,255,0<br>Tamaño: 4 mm    | Representa la ubicación del manantial termal clasificado como sulfatado con una temperatura mayor de 60°C                                           | 25K        | Atributos utilizados:<br>Sulfatado: Clasificación Química, Text, 15,<br>Dom_ClasifQuim<br>>60°C: Temperatura (°C), Double, 5,2                                          |
| CS0502002764_1         | Bicarbonatado Sulfatado<br>Sulfatado Bicarbonatado <40°C | Punto    |  | RGB: 0,255,197<br>Tamaño: 3,5 mm | Representa la ubicación del manantial termal clasificado como bicarbonatado sulfatado y/o sulfatado bicarbonatado con una temperatura menor de 40°C | 25K        | Atributos utilizados:<br>Bicarbonatado Sulfatado<br>Sulfatado Bicarbonatado: Clasificación Química, Text, 15,<br>Dom_ClasifQuim<br><40°C: Temperatura (°C), Double, 5,2 |

(\*) : Objeto obligatorio (C) : Objeto condicional



## Estándar geográfico para información geotérmica

| Código del símbolo (*) | Nombre del símbolo                                             | Tipo (*) | Muestra gráfica (*)                                                                 | Propiedades (*)                  | Descripción (*)                                                                                                                                       | Escala (*) | Recomendaciones de uso                                                                                                                                                     |
|------------------------|----------------------------------------------------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CS0502002764_2         | Bicarbonatado Sulfatado<br>Sulfatado Bicarbonatado 40°C - 60°C | Punto    |    | RGB: 0,255,197<br>Tamaño: 3,5 mm | Representa la ubicación del manantial termal clasificado como bicarbonatado sulfatado o sulfatado bicarbonatado con una temperatura entre 40°C y 60°C | 25K        | Atributos utilizados:<br>Bicarbonatado Sulfatado<br>Sulfatado Bicarbonatado: Clasificación Química, Text, 15, Dom_ClasifQuim<br>40°C - 60°C: Temperatura (°C), Double, 5,2 |
| CS0502002764_3         | Bicarbonatado Sulfatado<br>Sulfatado Bicarbonatado >60°C       | Punto    |    | RGB: 0,255,197<br>Tamaño: 4 mm   | Representa la ubicación del manantial termal clasificado como bicarbonatado sulfatado o sulfatado bicarbonatado con una temperatura mayor de 60°C     | 25K        | Atributos utilizados:<br>Bicarbonatado Sulfatado<br>Sulfatado Bicarbonatado: Clasificación Química, Text, 15, Dom_ClasifQuim<br>>60°C: Temperatura (°C), Double, 5,2       |
| CS0502002765_1         | Bicarbonatado Clorurado<br>Clorurado Bicarbonatado <40°C       | Punto    |    | RGB: 169,0,230<br>Tamaño: 3,5 mm | Representa la ubicación del manantial termal clasificado como bicarbonatado clorurado o clorurado bicarbonatado con una temperatura menor de 40°C     | 25K        | Atributos utilizados:<br>Bicarbonatado Clorurado<br>Clorurado Bicarbonatado: Clasificación Química, Text, 15, Dom_ClasifQuim<br><40°C: Temperatura (°C), Double, 5,2       |
| CS0502002765_2         | Bicarbonatado Clorurado<br>Clorurado Bicarbonatado 40°C - 60°C | Punto    |    | RGB: 169,0,230<br>Tamaño: 3,5 mm | Representa la ubicación del manantial termal clasificado como bicarbonatado clorurado o clorurado bicarbonatado con una temperatura entre 40°C y 60°C | 25K        | Atributos utilizados:<br>Bicarbonatado Clorurado<br>Clorurado Bicarbonatado: Clasificación Química, Text, 15, Dom_ClasifQuim<br>40°C - 60°C: Temperatura (°C), Double, 5,2 |
| CS0502002765_3         | Bicarbonatado Clorurado<br>Clorurado Bicarbonatado >60°C       | Punto    |    | RGB: 169,0,230<br>Tamaño: 4 mm   | Representa la ubicación del manantial termal clasificado como bicarbonatado clorurado o clorurado bicarbonatado con una temperatura mayor de 60°C     | 25K        | Atributos utilizados:<br>Bicarbonatado Clorurado<br>Clorurado Bicarbonatado: Clasificación Química, Text, 15, Dom_ClasifQuim<br>>60°C: Temperatura (°C), Double, 5,2       |
| CS0502002766_1         | Clorurado Sulfatado<br>Sulfatado Clorurado <40°C               | Punto    |   | RGB: 255,170,0<br>Tamaño: 3,5 mm | Representa la ubicación del manantial termal clasificado como clorurado sulfatado o sulfatado clorurado con una temperatura menor de 40°C             | 25K        | Atributos utilizados:<br>Clorurado Sulfatado<br>Sulfatado Clorurado: Clasificación Química, Text, 15, Dom_ClasifQuim<br><40°C: Temperatura (°C), Double, 5,2               |
| CS0502002766_2         | Clorurado Sulfatado<br>Sulfatado Clorurado 40°C - 60°C         | Punto    |  | RGB: 255,170,0<br>Tamaño: 3,5 mm | Representa la ubicación del manantial termal clasificado como clorurado sulfatado o sulfatado clorurado con una temperatura entre 40°C y 60°C         | 25K        | Atributos utilizados:<br>Clorurado Sulfatado<br>Sulfatado Clorurado: Clasificación Química, Text, 15, Dom_ClasifQuim<br>40°C - 60°C: Temperatura (°C), Double, 5,2         |
| CS0502002766_3         | Clorurado Sulfatado<br>Sulfatado Clorurado >60°C               | Punto    |  | RGB: 255,170,0<br>Tamaño: 4 mm   | Representa la ubicación del manantial termal clasificado como clorurado sulfatado o sulfatado clorurado con una temperatura mayor de 60°C             | 25K        | Atributos utilizados:<br>Clorurado Sulfatado<br>Sulfatado Clorurado: Clasificación Química, Text, 15, Dom_ClasifQuim<br>>60°C: Temperatura (°C), Double, 5,2               |

(\*) : Objeto obligatorio (C) : Objeto condicional

## Estándar geográfico para información geotérmica

| Código del símbolo (*) | Nombre del símbolo            | Tipo (*) | Muestra gráfica (*)                                                                 | Propiedades (*)                                                                                                             | Descripción (*)                                                                                                       | Escala (*) | Recomendaciones de uso                                                                                                                    |
|------------------------|-------------------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CS0502002767_1         | Sin Clasificar<br><40°C       | Punto    |    | RGB: 0,0,0<br>Tamaño: 3,5 mm                                                                                                | Representa la ubicación del manantial termal sin clasificar con una temperatura menor de 40°C                         | 25K        | Atributos utilizados:<br>Sin Clasificar: Clasificación Química, Text, 15,<br>Dom_ClasifQuim<br><40°: Temperatura (°C), Double, 5,2        |
| CS0502002767_2         | Sin Clasificar<br>40°C - 60°C | Punto    |    | RGB: 0,0,0<br>Tamaño: 3,5 mm                                                                                                | Representa la ubicación del manantial termal sin clasificar con una temperatura entre 40°C y 60°C                     | 25K        | Atributos utilizados:<br>Sin Clasificar: Clasificación Química, Text, 15,<br>Dom_ClasifQuim<br>40°C - 60°C: Temperatura (°C), Double, 5,2 |
| CS0502002767_3         | Sin Clasificar<br>>60°C       | Punto    |    | RGB: 0,0,0<br>Tamaño: 4 mm                                                                                                  | Representa la ubicación del manantial termal sin clasificar con una temperatura mayor de 60°C                         | 25K        | Atributos utilizados:<br>Sin Clasificar: Clasificación Química, Text, 15,<br>Dom_ClasifQuim<br>>60°C: Temperatura (°C), Double, 5,2       |
| CS0502002768_1         | Mezcla<br><40°C               | Punto    |    | RGB: 168,56,0<br>Tamaño: 3,5 mm                                                                                             | Representa la ubicación del manantial termal clasificado con diferentes mezclas con una temperatura menor de 40°C     | 25K        | Atributos utilizados:<br>Mezcla: Clasificación Química, Text, 15,<br>Dom_ClasifQuim<br><40°: Temperatura (°C), Double, 5,2                |
| CS0502002768_2         | Mezcla<br>40°C - 60°C         | Punto    |    | RGB: 168,56,0<br>Tamaño: 3,5 mm                                                                                             | Representa la ubicación del manantial termal clasificado con diferentes mezclas con una temperatura entre 40°C y 60°C | 25K        | Atributos utilizados:<br>Mezcla: Clasificación Química, Text, 15,<br>Dom_ClasifQuim<br>40°C - 60°C: Temperatura (°C), Double, 5,2         |
| CS0502002768_3         | Mezcla<br>>60°C               | Punto    |    | RGB: 168,56,0<br>Tamaño: 4 mm                                                                                               | Representa la ubicación del manantial termal clasificado con diferentes mezclas con una temperatura mayor de 60°C     | 25K        | Atributos utilizados:<br>Mezcla: Clasificación Química, Text, 15,<br>Dom_ClasifQuim<br>>60°C: Temperatura (°C), Double, 5,2               |
| CS0502003021           | Fumarola                      | Punto    |    | RGB: 0,0,0<br>Tamaño: 6 mm                                                                                                  | Representa la ubicación de la fumarola                                                                                | 25K        |                                                                                                                                           |
| CS0502003022           | Steam Vent                    | Punto    |    | RGB contorno polígono: 115,0,0<br>RGB líneas: 255,0,0<br>Tamaño: 6 mm                                                       | Representa la ubicación de manifestaciones hidrotermales catalogadas como steam vent                                  | 25K        |                                                                                                                                           |
| CS0502005              | Steaming Ground               | Punto    |  | RGB contorno polígono: 168,0,132<br>RGB líneas: 255,115,223<br>Tamaño: 6 mm                                                 | Representa la ubicación de las mediciones realizadas a manifestaciones hidrotermales catalogadas como steaming ground | 25K        |                                                                                                                                           |
| CS0502007              | Área Estudio Gas Difuso       | Polígono |  | RGB relleno: transparente<br>Tramado: no<br>RGB contorno: 255,230,0<br>Estilo contorno: continuo<br>Grosor contorno: 0,2 mm | Representa el área de estudio del proyecto de gas difuso                                                              | 25K        |                                                                                                                                           |
| CS0502008              | Estación Gas Difuso           | Punto    |  | RGB: 0,0,0<br>Tamaño: 3,5 mm                                                                                                | Representa la ubicación de la estación de medición de gas difuso                                                      | 25K        | Para la representación de dos o más gases difusos en la misma salida gráfica, es posible variar la tonalidad del RGB asignado al símbolo  |

(\*) : Objeto obligatorio    (C) : Objeto condicional

## Objeto raster

| Código (Identificador) | Nombre de la imagen                      | Descripción de la imagen                                                       | Tipo de imagen | Información adicional                                                                                                                                                        | Representación                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CS0502009              | Anomalía Radón Gas Difuso                | Representa la anomalía de 222 Radón por medio de la técnica de gases difusos   | Continua       | El usuario que procesa y representa la información, debe tener en cuenta las consideraciones generales de cada área de trabajo y los criterios aplicados a cada modelamiento | Esquema de colores: Espectro invertido – full brillante (Rainbow)<br>Método de clasificación: Puntos de quiebre naturales (Jenks)<br>Número de clases para una óptima representación: 20<br>   |
| CS0502010              | Anomalía Tóron Gas Difuso                | Representa la anomalía de 220Rn Torón por medio de la técnica de gases difusos | Continua       | El usuario que procesa y representa la información, debe tener en cuenta las consideraciones generales de cada área de trabajo y los criterios aplicados a cada modelamiento | Esquema de colores: Espectro invertido – full brillante (Rainbow)<br>Método de clasificación: Puntos de quiebre naturales (Jenks)<br>Número de clases para una óptima representación: 20<br>   |
| CS0502011              | Anomalía Meta-no Gas Difuso              | Representa la anomalía de Metano CH <sub>4</sub>                               | Continua       | El usuario que procesa y representa la información, debe tener en cuenta las consideraciones generales de cada área de trabajo y los criterios aplicados a cada modelamiento | Esquema de colores: Espectro invertido – full brillante (Rainbow)<br>Método de clasificación: Puntos de quiebre naturales (Jenks)<br>Número de clases para una óptima representación: 20<br>   |
| CS0502012              | Anomalía Sulfuro de Hidrogeno Gas Difuso | Representa la anomalía de Sulfuro de Hidrogeno H <sub>2</sub> S                | Continua       | El usuario que procesa y representa la información, debe tener en cuenta las consideraciones generales de cada área de trabajo y los criterios aplicados a cada modelamiento | Esquema de colores: Espectro invertido – full brillante (Rainbow)<br>Método de clasificación: Puntos de quiebre naturales (Jenks)<br>Número de clases para una óptima representación: 20<br>   |
| CS0502013              | Anomalía Dióxido de Carbono Gas Difuso   | Representa la anomalía de Dióxido de Carbono CO <sub>2</sub>                   | Continua       | El usuario que procesa y representa la información, debe tener en cuenta las consideraciones generales de cada área de trabajo y los criterios aplicados a cada modelamiento | Esquema de colores: Espectro invertido – full brillante (Rainbow)<br>Método de clasificación: Puntos de quiebre naturales (Jenks)<br>Número de clases para una óptima representación: 20<br>   |
| CS0502014              | Anomalía Mercurio Gas Difuso             | Representa la anomalía de Mercurio Hg                                          | Continua       | El usuario que procesa y representa la información, debe tener en cuenta las consideraciones generales de cada área de trabajo y los criterios aplicados a cada modelamiento | Esquema de colores: Espectro invertido – full brillante (Rainbow)<br>Método de clasificación: Puntos de quiebre naturales (Jenks)<br>Número de clases para una óptima representación: 20<br>  |
| CS0502015              | Anomalía Relación Radón Torón            | Representa la anomalía de la relación Radón Torón                              | Continua       | El usuario que procesa y representa la información, debe tener en cuenta las consideraciones generales de cada área de trabajo y los criterios aplicados a cada modelamiento | Esquema de colores: Espectro invertido – full brillante (Rainbow)<br>Método de clasificación: Puntos de quiebre naturales (Jenks)<br>Número de clases para una óptima representación: 20<br> |
| CS0502016              | Anomalía Relación Torón Radón            | Representa la anomalía de la relación Torón Radón                              | Continua       | El usuario que procesa y representa la información, debe tener en cuenta las consideraciones generales de cada área de trabajo y los criterios aplicados a cada modelamiento | Esquema de colores: Espectro invertido – full brillante (Rainbow)<br>Método de clasificación: Puntos de quiebre naturales (Jenks)<br>Número de clases para una óptima representación: 20<br> |

(\*) : Objeto obligatorio (C): Objeto condicional

## Conjunto de símbolos

|                     |           |                     |                |
|---------------------|-----------|---------------------|----------------|
| Código Tema         | 25        | Nombre del tema     | Miscelaneos    |
| Código Grupo        | 2504      | Nombre del grupo    | Estaciones     |
| Código Objeto       | 2504001   | Nombre del objeto   | Estacion_Campo |
| Código del Atributo | -         | Nombre del atributo | -              |
| Código Objeto       | 2504002   | Nombre del objeto   | Muestra        |
| Código Objeto       | 2504006   | Nombre del objeto   | Tipo_Analisis  |
| Código del Atributo | 250400602 | Nombre del atributo | Tipo_Analisis  |

## Conjunto de símbolos

| Código del símbolo (*) | Nombre del símbolo                                                  | Tipo (*) | Muestra gráfica (*) | Propiedades (*)                | Descripción (*)                                                                   | Escala (*) | Recomendaciones de uso                                            |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------|---------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------|
| CS2504001              | Estación Campo                                                      | Punto    | ●                   | RGB: 0,0,0<br>Tamaño: 1,5 mm   | Representa la ubicación de la estación de campo                                   | 25K        |                                                                   |
| CS2504006021           | Análisis petrográfico                                               | Punto    | ●                   | RGB: 230,0,0<br>Tamaño: 3 mm   | Representa la ubicación de la muestra con análisis petrográfico (Sección Delgada) | 25K        |                                                                   |
| CS25040060210          | Susceptibilidad magnética                                           | Punto    | ▲                   | RGB: 255,0,0<br>Tamaño: 6 mm   | Representa la ubicación de la muestra con análisis de Susceptibilidad Magnética   | 25K        | Se puede ajustar la tonalidad del símbolo en caso que se requiera |
| CS25040060217          | Densidad                                                            | Punto    | ▲                   | RGB: 0,112,255<br>Tamaño: 6 mm | Representa la ubicación de la muestra con análisis de Densidad                    | 25K        | Se puede ajustar la tonalidad del símbolo en caso que se requiera |
| CS25040060222          | Fluorescencia de rayos X XRF                                        | Punto    | ■                   | RGB: 0,0,0<br>Tamaño: 3,5 mm   | Representa la ubicación de la muestra con análisis de Fluorescencia               | 25K        |                                                                   |
| CS25040060225          | Espectrometría de Masas con Plasma de Acoplamiento Inductivo ICP-MS | Punto    | ■                   | RGB: 0,0,0<br>Tamaño: 3,5 mm   | Representa la ubicación de la muestra con análisis de Espectrometría de Masas     | 25K        |                                                                   |
| CS2504006027           | Datación Radiométrica                                               | Punto    | ⦿                   | RGB: 0,0,0<br>Tamaño: 4 mm     | Representa la ubicación de la muestra con análisis de Datación Radiométrica       | 25K        |                                                                   |
| CS25040060237          | Granulometría                                                       | Punto    | ⦿                   | RGB: 0,0,0<br>Tamaño: 3 mm     | Representa la ubicación de la muestra con análisis de Granulometría               | 25K        |                                                                   |
| CS25040060238          | Difracción de rayos X XRD                                           | Punto    | ■                   | RGB: 0,0,0<br>Tamaño: 3,5 mm   | Representa la ubicación de la muestra con análisis de Difracción de Rayos X       | 25K        |                                                                   |

(\*): Objeto obligatorio (C): Objeto condicional

**Control de versiones (\*)**

| Fecha      | Autor/Modificado por                                                                              | Versión | Cambio efectuado |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------|
| 2018-02-19 | Jhon Camilo Matiz León                                                                            | 1.0     | Creación         |
| 2022-07-18 | Martha Lucía Mahecha, Gustavo Alberto Gómez , Cristian Orlando Hernández,<br>Víctor Andrés Parada | 1.0     | Revisión         |

(\*): Objeto obligatorio    (C): Objeto condicional









# Anexo 2. Información mínima requerida para la exploración geotérmica desde superficie

## Introducción

Este documento es la versión preliminar de la guía de entrega de información requerida para la exploración geotérmica de superficie. A su vez, consolida un listado previo de los productos que requieren información cartográfica y específica, el tipo de datos solicitados para cada informe, indicando los elementos a entregar en términos de mapas y objetos geográficos para cada uno de los productos que así lo requieran.

El componente cartográfico anexo incluye mapas compuestos donde se integran temas, grupos y objetos que ofrecen una salida gráfica de mayor interrelación de datos al usuario. Esto genera que todos los objetos involucrados se encuentren enlazados a

un tema (geología, geofísica y geoquímica), y grupo específico.

La información a entregar por parte de las compañías exploradoras se encuentra enmarcada en los criterios mínimos para la captura y entrega de información geoespacial, en función del estándar de información geotérmica y demás estándares vigentes en el Servicio Geológico Colombiano (SGC). Estos lineamientos permiten guardar consistencia, completitud, exactitud e integridad de los datos geotérmicos para su posterior estructuración, almacenamiento, difusión, consulta e interoperabilidad con toda la comunidad geotérmica.

La información concerniente a perforaciones de gradiente geotérmico y exploratorias, será incluidas en una nueva versión.

## 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.                                                                                                                                                                                                                             |            |
| 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).<br>Descripción de técnicas analíticas.                                                                                                                                                                                                                |            |
| Resultados        | Interpretación de imágenes satelitales.<br>Procesamiento de datos y análisis estructural.<br>Análisis litogeoquímico (FRX - Fluorescencia de Rayos X, ICP - Plasma de Acoplamiento Inductivo, análisis químico de minerales por microsonda.<br>Análisis mineralógicos: petrográficos y DRX (Difracción de Rayos X).<br>Análisis geocronológicos.<br>Imágenes de microscopía electrónica.<br>Identificación de aportes al modelo conceptual. | .doc y PDF |
| Conclusiones      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |
| Referencias       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |
| Anexos            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |

## Estándar geográfico para información geotérmica

| Informe geológico |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                          |          |                         | Formato   |            |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------------------|-----------|------------|
| 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 geología estructural: datos de mediciones de estructuras, fallas, pliegues, lineamientos, fracturas, estrías, venas, diques.                                                                                                                                           |                                                                                                          |          |                         |           |            |
|                   | 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. |                                                                                                          |          |                         |           |            |
| Mapa geológico    | Subtema                                                                                                                                                                                                                                                                   | Capa                                                                                                     | Escala   | Formato                 | Geometría | .mxd y PDF |
|                   | Geología<br>(combina<br>elementos<br>de unidades<br>geológicas,<br>estratigrafía, y<br>misceláneos)                                                                                                                                                                       | Unidad geológica                                                                                         | 25K      | Feature Class<br>(capa) | Polígono  |            |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                           | Contacto                                                                                                 |          |                         | Línea     |            |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                           | Corte geológico                                                                                          |          |                         | Línea     |            |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                           | Estación                                                                                                 |          |                         | Punto     |            |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                           | Área geotérmica (área de trabajo)                                                                        |          |                         | Polígono  |            |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                           | Muestra                                                                                                  | -        | Tabla                   | -         |            |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                           | Análisis de roca (secciones delgadas)                                                                    |          |                         |           |            |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                           | Diagramas (geoquímica de roca)                                                                           | -        | Figura                  |           |            |
|                   | Estructural                                                                                                                                                                                                                                                               | Falla                                                                                                    | 25K      | Feature Class<br>(capa) | Línea     |            |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                           | Lineamiento                                                                                              |          |                         |           |            |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                           | Foliación                                                                                                |          |                         |           |            |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                           | Estratificación                                                                                          |          |                         | Punto     |            |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                           | Diaclasas                                                                                                |          |                         |           |            |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                           | Rasgo geomorfológico                                                                                     |          |                         | Línea     |            |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                           | Área geotérmica (área de trabajo)                                                                        | Polígono |                         |           |            |
|                   | Alteración hidrotermal                                                                                                                                                                                                                                                    | Zonas de alteración hidrotermal                                                                          | 25K      | Feature Class<br>(capa) | Polígono  |            |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                           | Estación: tipo de alteración                                                                             |          |                         | Punto     |            |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                           | Muestra                                                                                                  | -        | Tabla                   | -         |            |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                           | Análisis de roca alterada (secciones delgadas, composición mineralógica por difracción de rayos X (DRX)) |          |                         |           |            |
|                   | Base Cartográfica (mapa base)                                                                                                                                                                                                                                             | Curva de nivel                                                                                           | 25 K     | Feature Class<br>(capa) | Línea     |            |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                           | Vía                                                                                                      |          |                         |           |            |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                           | Centro poblado                                                                                           |          |                         | Punto     |            |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                           | Cuerpo de agua                                                                                           |          |                         | Polígono  |            |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                           | Drenaje doble                                                                                            |          |                         |           |            |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                           | Drenaje sencillo                                                                                         |          |                         | Línea     |            |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                           | Límite 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. Estudios geofísicos

### 2.1. Campos potenciales

| Informe                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Formato                              |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Antecedentes                        | Compilación de trabajos anteriores de geofísica de campos potenciales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                      |
| Metodología                         | Descripción de metodología de adquisición, procesamiento e interpretación de datos.<br>Descripción de instrumentos de medición.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                      |
| Diseño y análisis del levantamiento |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                      |
|                                     | Planeación de las campañas de campo (compilación bibliográfica y diseño experimental de adquisición de datos):<br>1. Esquema geométrico del levantamiento. Coordenadas y elevación de las estaciones.<br>2. Registros originales del sensor - deriva de largo plazo - circuito de verificación.<br>3. Metodología del levantamiento, niveles de precisión de amarre, reocupación de estaciones, cronograma de la adquisición.<br>4. Lista de estaciones de la red gravimétrica nacional cerca al sitio de estudio con formatos de localización.<br>5. Consulta de reportes meteorológicos sobre tormentas eléctricas para las fechas adquisición y/o identificar elementos que tengan respuestas magnéticas elevadas de origen antrópico. | .doc, .xls y PDF                     |
| Resultados                          | Procesamiento:<br>1. Libretas de campo.<br>2. Archivo de datos de entrada incluyendo repeticiones.<br>3. Archivo de datos de traslado de estaciones, incluyendo valores absolutos asignados e incertidumbres.<br>4. Archivo de salida mostrando valores observados por estación y su incertidumbre.<br>5. Archivo de procesamiento que incluya las fórmulas y correcciones.<br>6. Modelo(s) digital(es) de elevación empleados.<br>7. Procesamiento en Geosoft: incluye base de datos, grillas, mapas, inversiones.<br>8. Informe de adquisición, procesamiento e interpretación.<br>9. Lista de referencias.                                                                                                                             |                                      |
| Anexos                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                      |
| Conclusiones                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                      |
| Referencias                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                      |
| Tabla de datos                      | 1. Mapa de localización de estaciones, procedimiento y estadísticas.<br>2. Mapa de vías de acceso empleadas en el levantamiento.<br>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 redes.<br><br>Resultados de laboratorio<br>1. Densidad.<br>2. Susceptibilidad magnética.                                                                                                                                                                                                                                                                                           | .xls                                 |
| Fotografías                         | Registro fotográfico con Nombre, ID de fotografía, localización y fecha.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Buena resolución<br>.xls, .tif, .png |

| Informe           | Subtema                           | Capa                            | Escala         | Formato              | Geometría | Formato    |
|-------------------|-----------------------------------|---------------------------------|----------------|----------------------|-----------|------------|
| Mapa gravimétrico | Grilla                            | Anomalía residual Bouguer total | 25K<br>GRD/TIF | GRD/TIF              | Raster    | .mxd y PDF |
|                   |                                   | Anomalía regional Bouguer total |                |                      |           |            |
|                   |                                   | Anomalía Bouguer total          |                |                      |           |            |
|                   |                                   | Señal analítica                 |                |                      |           |            |
|                   |                                   | Anomalía de aire libre          |                |                      |           |            |
|                   | Área Geotérmica (Área de Trabajo) | Área del proyecto               | 25K<br>GRD/TIF | Feature Class (capa) | Polígono  | .mxd y PDF |
|                   |                                   | Estación diseño                 |                |                      | Punto     |            |
|                   |                                   | Estación adquisición            |                |                      |           |            |
|                   |                                   | Falla                           |                |                      |           |            |
|                   |                                   | Lineamiento                     |                |                      | Línea     |            |

## Estándar geográfico para información geotérmica

| Informe             | Subtema                                 | Capa                                                                                                                                                                                           | Escala      | Formato              | Geometría | Formato    |
|---------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------|-----------|------------|
| Mapa gravimétrico   | Base cartográfica (mapa base)           | Curva de Nivel                                                                                                                                                                                 | 25K GRD/TIF | Feature Class (capa) | Línea     | .mxd y PDF |
|                     |                                         | Vía                                                                                                                                                                                            |             |                      | Punto     |            |
|                     |                                         | Centro poblado                                                                                                                                                                                 |             |                      | Polígono  |            |
|                     |                                         | Cuerpo de agua                                                                                                                                                                                 |             |                      | Línea     |            |
|                     |                                         | Drenaje doble                                                                                                                                                                                  |             |                      | Raster    |            |
|                     |                                         | Drenaje sencillo                                                                                                                                                                               |             |                      |           |            |
|                     |                                         | Límite administrativo                                                                                                                                                                          |             |                      |           |            |
|                     |                                         | Modelo digital de elevación                                                                                                                                                                    |             |                      |           |            |
|                     | Observaciones                           | Incluir como apoyo a la salida gráfica (plantilla del mapa), las fechas de adquisición de las estaciones en campo                                                                              |             |                      |           |            |
| Mapa magnetométrico | Red                                     | Anomalia magnética residual reducida al polo                                                                                                                                                   | GRD/TIF     |                      | Raster    |            |
|                     |                                         | Anomalia magnética regional reducida al polo                                                                                                                                                   |             |                      |           |            |
|                     |                                         | Intensidad anomalía magnética                                                                                                                                                                  |             |                      |           |            |
|                     |                                         | Señal analítica intensidad anomalía magnética                                                                                                                                                  |             |                      |           |            |
|                     | Área geotérmica (área de trabajo)       | Área del proyecto                                                                                                                                                                              | 25K GRD/TIF | Feature Class (capa) | Polígono  | .mxd y PDF |
|                     |                                         | Estación declinación magnética                                                                                                                                                                 |             |                      | Punto     |            |
|                     |                                         | Estación adquisición                                                                                                                                                                           |             |                      |           |            |
|                     | Base geológica (componente estructural) | Falla                                                                                                                                                                                          |             | Feature Class (capa) | Línea     |            |
|                     |                                         | Lineamiento                                                                                                                                                                                    |             |                      |           |            |
|                     | Base cartográfica (mapa base)           | Curva de nivel                                                                                                                                                                                 |             | Feature Class (capa) | Línea     |            |
|                     |                                         | Vía                                                                                                                                                                                            |             |                      | Punto     |            |
|                     |                                         | Centro poblado                                                                                                                                                                                 |             |                      | Polígono  |            |
|                     |                                         | Cuerpo de agua                                                                                                                                                                                 |             |                      | Línea     |            |
|                     |                                         | Drenaje doble                                                                                                                                                                                  |             |                      | Raster    |            |
|                     |                                         | Drenaje sencillo                                                                                                                                                                               |             |                      |           |            |
|                     |                                         | Límite administrativo                                                                                                                                                                          |             |                      |           |            |
|                     |                                         | Modelo digital de elevación                                                                                                                                                                    |             |                      |           |            |
|                     | Observaciones                           | Incluir como apoyo a la salida gráfica (plantilla del mapa), los datos del IGRF (International Geomagnetic Reference Field – campo de referencia geomagnético internacional) de la adquisición |             |                      |           |            |

## 2.2. Métodos electromagnéticos

### 2.2.1. Magnetotelúrica (MT)

| Informe                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Formato                                                         |        |                      |           |            |          |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------|----------------------|-----------|------------|----------|
| Antecedentes                             | Compilación de trabajos anteriores de magnetotelúrica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                 |        |                      |           |            |          |
| Metodología                              | Diseño de adquisición de datos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                 |        |                      |           |            |          |
|                                          | Descripción de metodología de adquisición, procesamiento, modelación e interpretación.<br>Descripción de instrumentos de medición, y herramientas de procesamiento y modelación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                 |        |                      |           |            |          |
| Resultados                               | Procesamiento:<br>1. Análisis dimensional.<br>2. Análisis direccional.<br>3. Datos de entrada ( <i>input</i> ) y salida ( <i>output</i> ) de los modelos.<br>4. Modelamiento (1D, 2D o 3D).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | .doc y PDF                                                      |        |                      |           |            |          |
| Discusión de resultados e interpretación |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                 |        |                      |           |            |          |
| Conclusiones                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                 |        |                      |           |            |          |
| Referencias                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                 |        |                      |           |            |          |
| Anexos                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                 |        |                      |           |            |          |
| Tabla de datos                           | 1. Nombre de la estación.<br>2. Tipo de Dato (AMT – Audio magneto telúrico/MT – Magnetotelúrico).<br>3. Coordenadas geográficas (sistema geodésico WGS84).<br>4. Altura (msnm – metros sobre el nivel del mar).<br>5. Receptor Utilizado (caja).<br>6. Seriales de las bobinas.<br>7. Declinación magnética.<br>8. Azimut con referencia al norte magnético.<br>9. Longitud dipolos (Ex, Ey).<br>10. Resistencia de contacto de los dipolos.<br>11. Resistencia de los electrodos (N, S, E, O, polo a Tierra).<br>12. Voltajes DC dipolos (mV).<br>13. Voltajes AC dipolos (mV).<br>14. Tiempo de muestreo (Inicial y Final).<br>15. Tiempo de las altas frecuencias (inicial y final).<br>16. Datos saturados. | .xls                                                            |        |                      |           |            |          |
| Datos crudos                             | 1. Series de tiempo.<br>2. Archivos de calibración bobinas y caja receptora.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1. Archivo digital (TSn o ASCII).<br>2. Archivo digital (.clc). |        |                      |           |            |          |
| Datos procesados                         | Archivos (localización, parámetros de adquisición, y valores de impedancia a cada frecuencia)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Archivo digital (.edi)                                          |        |                      |           |            |          |
| Informe                                  | Subtema                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Capa                                                            | Escala | Formato              | Geometría | Formato    |          |
| Mapa magnetotelúrico – MT                | Área geotérmica (área de trabajo)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Área del proyecto                                               | 25K    | Feature Class (capa) | Polígono  | .mxd y PDF |          |
|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Estación diseño                                                 |        |                      | Punto     |            |          |
|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Estación adquisición                                            |        |                      |           |            |          |
|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Estación procesamiento                                          |        |                      |           |            |          |
|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Perfiles NS y EO (horizontales)                                 |        |                      | Línea     |            |          |
|                                          | Grilla                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Modelo resistividades profundidades                             |        | Raster               | GRD/TIF   |            |          |
|                                          | Base geológica (componente estructural)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Falla                                                           |        | Feature Class (capa) | Línea     |            |          |
|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Lineamiento                                                     |        |                      |           |            |          |
|                                          | Base geoquímica de fluidos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Manifestaciones hidrotermales                                   |        | Feature Class (capa) | Punto     |            |          |
|                                          | Base cartográfica (mapa base)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Curva de nivel                                                  |        | Feature Class (capa) | Línea     |            |          |
|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Vía                                                             |        |                      |           |            | Punto    |
|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Centro poblado                                                  |        |                      |           |            |          |
|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Cuerpo de agua                                                  |        |                      |           |            | Polígono |
|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Drenaje doble                                                   |        |                      |           |            |          |
|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Drenaje sencillo                                                |        |                      | Línea     |            |          |
|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Limite administrativo                                           |        |                      |           |            |          |
|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Modelo digital de elevación                                     |        |                      | GRD/TIF   |            | Raster   |
| Observaciones                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                 |        |                      |           |            |          |



## 2.2.2. Sondeos transitorios electromagnéticos (TDEM)

| Informe                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Formato                             |        |                      |           |            |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------|----------------------|-----------|------------|
| Antecedentes                                      | Compilación de trabajos anteriores de sondeos transitorios electromagnéticos                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                     |        |                      |           |            |
| Metodología                                       | Diseño experimental de la adquisición.<br>Descripción metodológica de adquisición, procesamiento, modelación e interpretación.<br>Descripción de instrumentos de medición y herramientas de procesamiento y modelación.                                                                                                                                 |                                     |        |                      |           |            |
| Resultados                                        | Procesamiento:<br>1. Modelo 1D.<br>2. Modelo 2D.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | .doc y PDF                          |        |                      |           |            |
| Discusión de resultados e interpretación          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                     |        |                      |           |            |
| Conclusiones                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                     |        |                      |           |            |
| Referencias                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                     |        |                      |           |            |
| Anexos                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                     |        |                      |           |            |
| Tabla de datos                                    | 1. Nombre de la estación.<br>2. Coordenadas geográficas (WGS84).<br>3. Altura (msnm).<br>4. Fecha y hora.<br>5. Azimut con referencia al norte magnético.<br>6. Tiempo de registro.<br>7. Tamaño del <i>loop</i> .<br>8. Corriente.<br>9. Voltaje.<br>10. Calibre del cable.<br>11. Equipo usado.<br>12. TEM/NanoTEM.<br>13. Frecuencia de adquisición. | .xls                                |        |                      |           |            |
| Datos crudos                                      | Archivos de configuración del equipo (tamaño del <i>loop</i> utilizado, corriente inducida)                                                                                                                                                                                                                                                             | Archivo digital (ASCII)             |        |                      |           |            |
| Datos procesados                                  | Archivos de decaimiento del potencias vs Tiempo                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Archivo digital (ASCII)             |        |                      |           |            |
| Informe                                           | Subtema                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Capa                                | Escala | Formato              | Geometría | Formato    |
| Mapa Sondeos Transitorios Electromagnéticos – TEM | Área geotérmica (área de trabajo)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Área del proyecto                   | 25K    | Feature Class (capa) | Polígono  | .mxd y PDF |
|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Estación diseño                     |        |                      | Punto     |            |
|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Estación adquisición                |        |                      |           |            |
|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Estación procesamiento              |        |                      |           |            |
|                                                   | Red                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Modelo resistividades profundidades |        | Raster               | GRD/TIF   |            |
|                                                   | Base geológica (componente estructural)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Falla                               |        | Feature Class (capa) | Línea     |            |
|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Lineamiento                         |        |                      | Punto     |            |
|                                                   | Base geoquímica de fluidos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Manifestaciones hidrotermales       |        | Feature Class (capa) |           |            |
|                                                   | Base cartográfica (mapa base)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Curva de nivel                      |        | Feature Class (capa) | Línea     |            |
|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Vía                                 |        |                      | Punto     |            |
|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Centro poblado                      |        |                      |           |            |
|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Cuerpo de agua                      |        |                      | Polígono  |            |
|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Drenaje doble                       |        |                      |           |            |
|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Drenaje sencillo                    |        |                      | Línea     |            |
|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Limite administrativo               |        |                      | Raster    |            |
|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Modelo digital de elevación         |        | GRD/TIF              |           |            |
| Observaciones                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                     |        |                      |           |            |

## 2.3. Métodos eléctricos

### 2.3.1. Sondeos eléctricos verticales (SEV)

| Informe                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                        | Formato                             |        |                      |           |            |  |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------|----------------------|-----------|------------|--|
| Antecedentes                             | Compilación de trabajos anteriores de geoelectrica                                                                                                                                                                                                                     |                                     |        |                      |           |            |  |
| Metodología                              | Diseño experimental de la adquisición.<br>Descripción de metodología de adquisición, procesamiento y modelación.                                                                                                                                                       |                                     |        |                      |           |            |  |
| Resultados                               | Procesamiento:<br>1. Modelos 1D y 2D.<br>2. Modelos de interpolación o inversión.                                                                                                                                                                                      | .doc y PDF                          |        |                      |           |            |  |
| Discusión de resultados e interpretación |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                     |        |                      |           |            |  |
| Conclusiones                             |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                     |        |                      |           |            |  |
| Referencias                              |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                     |        |                      |           |            |  |
| Anexos                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                     |        |                      |           |            |  |
| Libro indice                             | 1. ID sondeo.<br>2. Coordenadas geográficas (WGS84).<br>3. Altura (msnm).<br>4. Rumbo.<br>5. Tipo de arreglo usado.<br>6. Arreglo geométrico de dipolos.<br>7. Resistividades observadas.<br>8. Equipo usado.<br>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)      |        |                      |           |            |  |
| Informe                                  | Subtema                                                                                                                                                                                                                                                                | Capa                                | Escala | Formato              | Geometría | Formato    |  |
| Mapa Sondeos Eléctricos Verticales – SEV | Área geotérmica ( área de trabajo)                                                                                                                                                                                                                                     | Área del proyecto                   | 25K    | Feature Class (capa) | Polígono  | .mxd y PDF |  |
|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                        | Estación diseño                     |        |                      | Punto     |            |  |
|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                        | Estación adquisición                |        |                      |           |            |  |
|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                        | Estación procesamiento              |        |                      |           |            |  |
|                                          | Red                                                                                                                                                                                                                                                                    | Modelo resistividades profundidades |        | Raster               | GRD/TIF   |            |  |
|                                          | Base geológica (componente estructural)                                                                                                                                                                                                                                | Falla                               |        | Feature Class (capa) | Línea     |            |  |
|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                        | Lineamiento                         |        |                      |           |            |  |
|                                          | Base geoquímica de fluidos                                                                                                                                                                                                                                             | Manifestaciones hidrotermales       |        | Feature Class (capa) | Punto     |            |  |
|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                        | Curva de nivel                      |        |                      | Línea     |            |  |
|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                        | Vía                                 |        |                      | Punto     |            |  |
|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                        | Centro poblado                      |        |                      | Punto     |            |  |
|                                          | Base cartográfica (mapa base)                                                                                                                                                                                                                                          | Cuerpo de agua                      |        | Feature Class (capa) | Polígono  |            |  |
|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                        | Drenaje doble                       |        |                      | Línea     |            |  |
|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                        | Drenaje sencillo                    |        |                      |           |            |  |
|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                        | Limite administrativo               |        |                      | Línea     |            |  |
|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                        | Modelo digital de elevación         |        | GRD/TIF              | Raster    |            |  |
|                                          | Observaciones                                                                                                                                                                                                                                                          |                                     |        |                      |           |            |  |

## 2.4. Sondeos superficiales de temperatura

| Informe                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                             | Formato |                      |           |            |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------|----------------------|-----------|------------|
| Antecedentes                                    | Compilación de trabajos anteriores del área geotérmica                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                             |         |                      |           |            |
| Metodología                                     | Diseño experimental.<br>Descripción metodológica de adquisición, procesamiento e interpolación.                                                                                                                                                                                                                                        |                             |         |                      |           |            |
| Resultados                                      | 1. Datos in situ: ID, localización.<br>2. Datos estación: valor de la temperatura, profundidad.                                                                                                                                                                                                                                        |                             |         |                      |           |            |
|                                                 | Procesamiento<br>Diagramas de interpretación:<br>1. Análisis estadístico espacial de la variable.<br>2. Interpolaciones.<br>3. Información de metodología usada para interpolación.<br>4. Estimación de elevación de cada estación según DTM con resolución menor a 12,5 m.                                                            |                             |         |                      |           |            |
| Conclusiones                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                             |         |                      |           |            |
| Referencias                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                             |         |                      |           |            |
| Anexos                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                             |         |                      |           |            |
| Tabla de datos                                  | Documento con información de estaciones de medición:<br>1. Localización: Coordenadas proyectadas y elevación.<br>2. Valores de mediciones y profundidad de medición de cada estación.<br>3. Lectura de duplicados cada 10 estaciones<br>4. Datos de series de temperatura de superficie y precipitaciones (estaciones meteorológicas). |                             |         |                      |           |            |
| Fotografías                                     | Registro fotográfico de material extraído.<br>Tabla con nombre, ID de fotografía, localización y fecha.                                                                                                                                                                                                                                |                             |         |                      |           |            |
| Informe                                         | Subtema                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Capa                        | Escala  | Formato              | Geometría | Formato    |
| Mapa Sondeos Superficiales de Temperatura – SST | Área geotérmica (área de trabajo)                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Área del proyecto           | 25K     | Feature Class (capa) | Polígono  | .mxd y PDF |
|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Estación diseño             |         |                      | Punto     |            |
|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Estación adquisición        |         |                      |           |            |
|                                                 | Red                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Modelo temperatura          |         | Raster               | GRD/TIF   |            |
|                                                 | Base geológica (componente estructural)                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Falla                       |         | Feature Class (capa) | Línea     |            |
|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Lineamiento                 |         |                      |           |            |
|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Curva de nivel              |         |                      | Línea     |            |
|                                                 | Base cartográfica (mapa base)                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Vía                         |         | Feature Class (capa) | Punto     |            |
|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Centro poblado              |         |                      |           |            |
|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Cuerpo de agua              |         |                      | Polígono  |            |
|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Drenaje doble               |         |                      |           |            |
|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Drenaje sencillo            |         |                      | Línea     |            |
|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Limite administrativo       |         |                      |           |            |
|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Modelo digital de elevación |         | GRD/TIF              | Raster    |            |
|                                                 | Observaciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                             |         |                      |           |            |

### 3. Estudios geoquímicos:

#### 3.1. Geoquímica de fluidos: manifestaciones hidrotermales

| Informe        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Formato    |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Antecedentes   | Compilación de trabajos geoquímicos del área geotérmica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |
| Metodología    | Descripción de métodos de muestreo y análisis de aguas y gases y procesamiento de datos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |
| Resultados     | <p>Datos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Datos in situ.</li> <li>2. Análisis químicos de agua y gases en fumarolas y burbujeantes en manantiales.</li> <li>3. Análisis de isótopos estables del agua.</li> <li>4. Análisis isotópicos especiales en gases.</li> <li>5. Geotermómetros.</li> </ol> <p>Procesamiento y diagramas de interpretación:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. STIFF.</li> <li>2. SCHOELLER.</li> <li>3. PIPER.</li> <li>4. X-Y.</li> <li>5. Geoindicadores.</li> <li>6. Geotrazadores.</li> <li>7. Geotermómetros.</li> <li>8. Diagramas de origen de los gases.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | .doc y PDF |
| Conclusiones   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |
| Referencias    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |
| Anexos         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |
| Tabla de datos | <p>Documento con información de estaciones de muestreo (control de calidad – duplicados cada 10 muestras):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Localización: coordenadas proyectadas y elevación.</li> <li>2. Temperatura.</li> <li>3. pH.</li> <li>4. Conductividad Eléctrica.</li> <li>5. Potencial redox (Eh).</li> <li>6. Alcalinidad total.</li> <li>7. H<sub>2</sub>S disuelto.</li> </ol> <p>Resultados de laboratorio: balance iónico en muestras de agua, análisis de especies disueltas en fase líquida, y condensados de fumarolas (gases en fumarolas y gases burbujeantes en manantiales termales):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sólidos en solución (mg/L).</li> <li>2. Cloruros. Cl (mg/L).</li> <li>3. Sulfatos. SO<sub>4</sub> (mg/L).</li> <li>4. Nitratos. NO<sub>3</sub> (mg/L).</li> <li>5. Fosfatos. PO<sub>4</sub> (mg/L).</li> <li>6. Calcio. Ca (mg/L).</li> <li>7. Magnesio. Mg (mg/L).</li> <li>8. Sodio. Na (mg/L).</li> <li>9. Potasio. K (mg/L).</li> <li>10. Amonio. NH<sub>4</sub> (mg/L).</li> <li>11. Hierro total. Fe (mg/L).</li> <li>12. Manganeso total. Mn (mg/L).</li> <li>13. Aluminio. Al (mg/L).</li> <li>14. Silicio. Si (mg/L).</li> <li>15. Sílice. SiO<sub>2</sub> (mg/L).</li> <li>16. Boro. B (mg/L).</li> <li>17. Litio. Li (mg/L).</li> <li>18. Estroncio. Sr (mg/L).</li> <li>19. Fluor. F (mg/L).</li> <li>20. Mercurio. Hg (ug/L).</li> <li>21. Zinc. Zn (mg/L).</li> <li>22. Yoduro. I (mg/L).</li> <li>23. Bromuro. Br (mg/L).</li> <li>24. Níquel. Ni (mg/L).</li> <li>25. Arsénico. As (ug/L).</li> <li>26. Antimonio. Sb (ug/L).</li> <li>27. Cesio. Cs (mg/L).</li> <li>28. Rubidio. Rb (mg/L).</li> <li>29. δD (‰).</li> <li>30. δ<sup>18</sup>O (‰).</li> <li>31. CO<sub>2</sub> (%Vol).</li> <li>32. H<sub>2</sub>S (%Vol).</li> <li>33. CH<sub>4</sub> (ppm).</li> <li>34. CO (ppm).</li> </ol> | .xls       |

## Estándar geográfico para información geotérmica

| Informe                               |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                             | Formato |                      |           |            |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------|----------------------|-----------|------------|
| Tabla de datos                        | 35. H <sub>2</sub> (ppm).<br>36. NH <sub>3</sub> (ppm).<br>37. O <sub>2</sub> (%Vol).<br>38. N <sub>2</sub> (%Vol).<br>39. He ppm.<br>40. Ne ppm.<br>41. R/Ra; R/Ra c<br>42.. δ <sup>13</sup> C <sub>CO2</sub> (‰)<br>43. δ <sup>13</sup> C <sub>CH4</sub> (‰)<br>44. Ar ppm | .xls                        |         |                      |           |            |
| Fotografías                           | Registro fotográfico numerado (ID).<br>Tabla con nombre, ID de fotografía, localización y fecha.                                                                                                                                                                             |                             |         |                      |           |            |
| Informe                               | Subtema                                                                                                                                                                                                                                                                      | Capa                        | Escala  | Formato              | Geometría | Formato    |
| Mapa de manifestaciones hidrotermales | Manifestaciones (geoquímica de fluidos)                                                                                                                                                                                                                                      | Manantiales                 | 25K     | Feature Class (capa) | Punto     | .mxd y PDF |
|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                              | Fumarolas                   |         |                      |           |            |
|                                       | Base geológica (componente estructural)                                                                                                                                                                                                                                      | Falla                       |         | Feature Class (capa) | Línea     |            |
|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                              | Lineamiento                 |         |                      |           |            |
|                                       | Base cartográfica (mapa base)                                                                                                                                                                                                                                                | Curva de nivel              |         | Feature Class (capa) | 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), los diagramas de la geoquímica de fluidos                                                                                                                                                                       |                             |         |                      |           |            |



### 3.2. Gases difusos: radón, CO<sub>2</sub> y/o CH<sub>4</sub>, en aire del suelo

| Informe                         |                                                                                                                                                           | Formato                      |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Antecedentes                    | Compilación de trabajos de gases difusos en el área geotérmica                                                                                            |                              |
| Metodología                     | Diseño experimental de adquisición de datos.<br>Descripción de muestreo.<br>Descripción de instrumentos y metodología de medición.                        |                              |
| Resultados                      | Datos estación: ID, localización y valor de la(s) variable(s) in situ<br>Procesamiento / Interpolaciones                                                  | .doc y PDF                   |
| Conclusiones                    |                                                                                                                                                           |                              |
| Referencias                     |                                                                                                                                                           |                              |
| Anexos                          |                                                                                                                                                           |                              |
| Tabla de datos de campo         | Registro de mediciones                                                                                                                                    | .txt, ASCII y físico (papel) |
| Tabla de datos de procesamiento | Datos estación:<br>1. ID localización.<br>2. Valores de mediciones y promedio de cada estación (si aplica).<br>3. Lectura de duplicados cada 10 muestras. | .xls                         |

| Informe                    | Subtema                                 | Capa                        | Escala | Formato              | Geometría | Formato    |
|----------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------|--------|----------------------|-----------|------------|
| Mapa sondeos gases difusos | Área geotérmica (área de trabajo)       | Área del proyecto           | 25K    | Feature Class (capa) | Polígono  | .mxd y PDF |
|                            |                                         | Estación diseño             |        |                      | Punto     |            |
|                            |                                         | Estación adquisición        |        |                      |           |            |
|                            | Red                                     | Modelo según gas analizado  |        | Raster               | GRD/TIF   |            |
|                            | Base geológica (componente estructural) | Falla                       |        | Feature Class (capa) | Línea     |            |
|                            |                                         | Lineamiento                 |        |                      |           |            |
|                            | Base cartográfica (mapa base)           | Curva de nivel              |        | Feature Class (capa) | Línea     |            |
|                            |                                         | Vía                         |        |                      | Punto     |            |
|                            |                                         | Centro poblado              |        |                      | Polígono  |            |
|                            |                                         | Cuerpo de agua              |        |                      |           |            |
|                            |                                         | Drenaje doble               |        |                      | Línea     |            |
|                            |                                         | Drenaje sencillo            |        |                      |           |            |
|                            |                                         | Limite Administrativo       |        |                      |           |            |
|                            |                                         | Modelo digital de elevación |        | GRD/TIF              | Raster    |            |
|                            |                                         | Observaciones               |        |                      |           |            |



Planta de sales de Paipa (SALPA).  
Ubicación: Paipa, Boyacá.  
Autora: Claudia Alfaro Valero.



# Índices

## Índice de figuras

|                                                                                                                                                                                                                                   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                         |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 1.</b> Metodología de trabajo para la materialización del Estándar de información geotérmica                                                                                                                            | 10 | <b>Figura 13.</b> Diagrama para los objetos y grupos del tema geología                                                                                                                                                                                                  | 35 |
| <b>Figura 2.</b> Esquema general de la base de datos geográficos para la información geotérmica                                                                                                                                   | 23 | <b>Figura 14.</b> Diagrama para los objetos y grupos del tema geomorfología                                                                                                                                                                                             | 35 |
| <b>Figura 3.</b> Estructura del conjunto de datos de Geotermia                                                                                                                                                                    | 23 | <b>Figura 15.</b> Diagrama para los objetos y grupos del tema misceláneos                                                                                                                                                                                               | 36 |
| <b>Figura 4.</b> Estructura del conjunto de datos de Geoquímica                                                                                                                                                                   | 24 | <b>Figura 16.</b> Elementos en la plantilla de la salida gráfica                                                                                                                                                                                                        | 46 |
| <b>Figura 5.</b> Estructura del conjunto de datos de Geofísica                                                                                                                                                                    | 25 | <b>Figura 17.</b> Ejemplo de salida gráfica para mapa geológico escala de trabajo 1:25 000 y de representación 1:50 000                                                                                                                                                 | 48 |
| <b>Figura 6.</b> Estructura del conjunto de datos de Geología                                                                                                                                                                     | 26 | <b>Figura 18.</b> Formato de salida gráfica para mapa geofísico (gravimetría) a escala de trabajo 1:25 000                                                                                                                                                              | 49 |
| <b>Figura 7.</b> Estructura del conjunto de datos misceláneos que incluye la leyenda geológica, la tabla cronoestratigráfica, estaciones de campo con las muestras, cortes geológicos, las grillas de localización y las isópacas | 27 | <b>Figura 19.</b> Dimensiones del mapa central para los ejes de las coordenadas, las cuadrantes alfanuméricos, los intervalos de las cuadrículas (en el eje X y en el eje Y), color de los ejes de la cuadrícula y el tamaño y tipo de letra de los elementos incluidos | 50 |
| <b>Figura 8.</b> Estructura del conjunto de datos de Misceláneos que incluye el mapa base.                                                                                                                                        | 28 | <b>Figura 20.</b> Títulos geográfico (arriba) y temático (abajo) del mapa                                                                                                                                                                                               | 50 |
| <b>Figura 9.</b> Nivel de jerarquías para los objetos a estandarizar en el SGC                                                                                                                                                    | 32 | <b>Figura 21.</b> Edad cronoestratigráfica, leyenda geológica y descripción en el mapa geológico                                                                                                                                                                        | 51 |
| <b>Figura 10.</b> Diagrama para los objetos y grupos del tema geotermia                                                                                                                                                           | 32 | <b>Figura 22.</b> Área de trabajo para los mapas auxiliares en las temáticas de geofísica y geoquímica                                                                                                                                                                  | 52 |
| <b>Figura 11.</b> Diagrama para los objetos y grupos del tema geoquímica                                                                                                                                                          | 33 | <b>Figura 23.</b> Ejemplos de perfiles geológicos y geofísicos                                                                                                                                                                                                          | 53 |
| <b>Figura 12.</b> Diagrama para los objetos y grupos del tema geofísica                                                                                                                                                           | 34 |                                                                                                                                                                                                                                                                         |    |

|                                                                                                               |    |                                                                                                                        |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 24.</b> Diagramas, gráficos y tablas de apoyo                                                       | 53 | <b>Figura 27.</b> Esquema de índice de hojas adyacentes                                                                | 55 |
| <b>Figura 25.</b> Esquematización de las convenciones para mapas geológicos, geofísicos y geoquímicos         | 54 | <b>Figura 28.</b> Esquema de mapa de localización                                                                      | 55 |
| <b>Figura 26.</b> Ejemplo de las manifestaciones hidrotermales localizadas en el área geotérmica de San Diego | 54 | <b>Figura 29.</b> Especificaciones del rótulo para los mapas geológicos, geofísicos y geoquímicos de áreas geotérmicas | 56 |
|                                                                                                               |    | <b>Figura 30.</b> Ejemplo de fotografías incluidas como apoyo en la salida gráfica                                     | 57 |

### Índice de tablas

|                                                                                     |    |                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabla 1.</b> Guías formatos e instructivos del Grupo de Investigación Geotérmica | 21 | <b>Tabla 7.</b> Ejemplo de simbología para objetos raster                           | 39 |
| <b>Tabla 2.</b> Guías formatos e instructivos del Grupo de Investigación Geotérmica | 21 | <b>Tabla 8.</b> Anotaciones del estándar (objetos de geotermia y geofísica)         | 42 |
| <b>Tabla 3.</b> Validación topológica en geotermia                                  | 29 | <b>Tabla 9.</b> Anotaciones del estándar (objetos de geotermia y geofísica)         | 43 |
| <b>Tabla 4.</b> Validación topológica en geofísica                                  | 29 | <b>Tabla 10.</b> Descripción de cada elemento en la plantilla de la salida gráfica. | 45 |
| <b>Tabla 5.</b> Validación topológica en geoquímica                                 | 30 |                                                                                     |    |
| <b>Tabla 6.</b> Ejemplo de simbología para objetos vector                           | 38 |                                                                                     |    |

### Índice de anexos

|                                                             |    |                                                                                              |     |
|-------------------------------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Anexo 1.</b> Catálogo de objetos y símbolos de geotermia | 62 | <b>Anexo 2.</b> Información mínima requerida para la exploración geotérmica desde superficie | 178 |
|-------------------------------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

