**METODOLOGÍA MODELOS DE DATOS GEOGRÁFICOS PARA DOCUMENTOS TÉCNICOS**

**AGENCIA NACIONAL DE MINERÍA**

**V2**

**2021**

TABLA DE CONTENIDO

[TABLA DE CONTENIDO 2](#_Toc48040921)

[LISTA DE FIGURAS 4](#_Toc48040922)

[LISTA DE TABLAS 5](#_Toc48040923)

[INTRODUCCIÓN 6](#_Toc48040924)

[1 GLOSARIO 7](#_Toc48040925)

[2 ESTÁNDAR PARA LA PRESENTACIÓN DE DATOS GEOGRÁFICOS 9](#_Toc48040926)

[2.1 Sistema de Referencia 9](#_Toc48040927)

[2.2 Precisión 10](#_Toc48040928)

[2.3 Escala 10](#_Toc48040929)

[2.4 Catálogo de Objetos de la ANM 10](#_Toc48040930)

[2.4.1 Estructura del Catálogo de Objetos de la ANM 10](#_Toc48040931)

[2.4.1.1 Tema 11](#_Toc48040932)

[2.4.1.2 Grupo 12](#_Toc48040933)

[2.4.1.3 Objetos del Grupo 12](#_Toc48040934)

[2.5 Obligatoriedad de Atributos 15](#_Toc48040935)

[2.6 Base de Datos Geográficos (File Geodatabase –GDB-) 18](#_Toc48040936)

[2.7 Nombre de la GDB 20](#_Toc48040937)

[3 OBLIGATORIEDAD DE LOS OBJETOS GEOGRÁFICOS 21](#_Toc48040938)

[3.1 Criterios de Aceptación 27](#_Toc48040939)

[4 TEMA: TOPOGRAFÍA 29](#_Toc48040940)

[4.1 Grupo: Topografía Local 29](#_Toc48040941)

[5 TEMA: GEOLOGÍA 30](#_Toc48040942)

[5.1 Grupo: Estratigrafía 30](#_Toc48040943)

[5.2 Grupo: Geología Estructural 31](#_Toc48040944)

[5.3 Grupo: Geomorfología 32](#_Toc48040945)

[5.4 Grupo: Fotogeología 33](#_Toc48040946)

[5.5 Grupo: Hidrogeología 33](#_Toc48040947)

[6 TEMA: HIDROGRAFÍA 35](#_Toc48040948)

[6.1 Grupo: Drenajes 35](#_Toc48040949)

[7 TEMA: EXPLORACIÓN Y MUESTREO 36](#_Toc48040950)

[7.1 Grupo: Geoquímica 36](#_Toc48040951)

[7.2 Grupo: Geofísica 37](#_Toc48040952)

[7.3 Grupo: Geotecnia 38](#_Toc48040953)

[7.4 Grupo: Hidrología 39](#_Toc48040954)

[8 TEMA: MODELO GEOLÓGICO 41](#_Toc48040955)

[8.1 Grupo: Recursos Minerales 41](#_Toc48040956)

[9 TEMA: MINERÍA 44](#_Toc48040957)

[9.1 Grupo Reservas Mineras 44](#_Toc48040958)

[9.2 Grupo Construcción y Montaje 46](#_Toc48040959)

[9.3 Grupo Plan Minero 48](#_Toc48040960)

[9.4 Grupo: Servidumbre Minera 51](#_Toc48040961)

[9.5 Grupo: Cierre y Abandono 51](#_Toc48040962)

[10 PRESENTACIÓN DE TABLAS ADICIONALES 54](#_Toc48040963)

[11 PRESENTACIÓN DE ANEXOS 58](#_Toc48040964)

[12 INFORMACIÓN RASTER 61](#_Toc48040965)

[12.1 Identificación de Datos Raster 61](#_Toc48040966)

[12.2 Exportación de Información *Raster* a GDB 63](#_Toc48040967)

[13 CALIDAD DE LOS DATOS 64](#_Toc48040968)

[13.1 Consistencia Lógica 64](#_Toc48040969)

[13.2 Consistencia Temática 64](#_Toc48040970)

[13.3 Consistencia entre la Información espacial y alfanumérica. 64](#_Toc48040971)

[14 ABREVIATURAS, UNIDADES Y SIGLAS 66](#_Toc48040972)

[15 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 72](#_Toc48040973)

LISTA DE FIGURAS

[Figura 1 Catálogo de Objetos 9](#_Toc48041137)

[Figura 2 Estructura del Catálogo de Datos. 11](#_Toc48041138)

[Figura 3 Ejemplo de contenido de las hojas Tema 12](#_Toc48041139)

[Figura 4 Ejemplo de definición de los Grupos dentro de la hoja del Tema 12](#_Toc48041140)

[Figura 5 Encabezado de la Documentación del Objeto 13](#_Toc48041141)

[Figura 6 Atributos del Objeto 13](#_Toc48041142)

[Figura 7 Nombre del Objeto con indicación del tipo de geometría 14](#_Toc48041143)

[Figura 8 Estructura ID 17](#_Toc48041144)

[Figura 9 Campo Código del Expediente en el listado de atributos 18](#_Toc48041145)

[Figura 10 Lista de algunas capas geográficas incluidas en la GDB 19](#_Toc48041146)

[Figura 11 Ejemplo de diligenciamiento de capa 20](#_Toc48041147)

[Figura 12 Atributos de la capa Muestreo y Mediciones Sistemas de Medición. Atributos de la Ficha\_Fosfatos y Ficha\_Med\_Aforo 56](#_Toc48041148)

[Figura 13 Edición y diligenciamiento de la capa Muestreo 57](#_Toc48041149)

[Figura 14 Edición y diligenciamiento de la Ficha\_Carbon 57](#_Toc48041150)

[Figura 15 Adjunto de anexos tipo cortes 59](#_Toc48041151)

[Figura 16 Cargue de adjuntos. Ejemplo, perfiles geológicos 59](#_Toc48041152)

[Figura 17 Ejemplos de cortes geofísicos que se pueden entregar como anexo 60](#_Toc48041153)

[Figura 18 Metodología para el cargue de información raster a la Geodatabase 63](#_Toc48041154)

[Figura 19 Operación de Join Data 64](#_Toc48041155)

[Figura 20 Validación de Join Data 65](#_Toc48041156)

LISTA DE TABLAS

[Tabla 1 Descripción de los tipos de datos 14](#_Toc48041157)

[Tabla 2 Descripción de dominios 15](#_Toc48041158)

[Tabla 3 Identificador de cada Documento Técnico 16](#_Toc48041159)

[Tabla 4 Identificador del Objeto Geográfico 16](#_Toc48041160)

[Tabla 5 Documentos que requieren entrega GDB 21](#_Toc48041161)

[Tabla 6 Obligatoriedad de Objetos 22](#_Toc48041162)

[Tabla 7 Condicionales de los Objetos Geográficos por Documento 25](#_Toc48041163)

[Tabla 8 Objetos y fichas adicionales. 54](#_Toc48041164)

[Tabla 9 Dominio Base del Carbón 55](#_Toc48041165)

[Tabla 10 Dominio formas del azufre para ficha de carbón 55](#_Toc48041166)

[Tabla 11 Capas que permiten cargar anexos tipo corte 58](#_Toc48041167)

[Tabla 12 Grupos y Nomenclatura 61](#_Toc48041168)

[Tabla 13 Ejemplos de cómo nombrar archivos raster. 62](#_Toc48041169)

[Tabla 14 Símbolos, unidades y abreviaturas para mediciones geoquímicas y físicas. 66](#_Toc48041170)

[Tabla 15 Unidades de medida incluidas en la GDB 70](#_Toc48041171)

[Tabla 16 Siglas más usadas en la GDB 71](#_Toc48041172)

INTRODUCCIÓN

La Agencia Nacional de Minería –ANM-, cumpliendo con los términos del artículo 2.2.5.1.2.5 del Decreto 2078 de 2019, está implementando las diferentes fases del Sistema Integral de Gestión Minera –SIGM- (AnnA Minería), el cual, entre otras funcionalidades, permite la captura, el procesamiento y el análisis de datos aportados por los titulares mineros. La implementación del SIGM tiene como objetivo estandarizar la presentación de la información geográfica generada durante los trabajos de exploración y explotación de los títulos mineros, en todas sus modalidades contractuales, bajo una estructura organizada denominada Modelo de Datos Geográficos, la cual está alineada con los documentos técnicos que requiere la Autoridad Minera durante las diferentes etapas contractuales y con los trámites que se adelantan ante la misma.

El Modelo de Datos Geográficos, está compuesto por una Base de Datos Geográficos – GDB y un Catálogo de Objetos Geográficos, los cuales fueron diseñados bajo la Norma Técnica Colombiana NTC 5661 y las ISO 19105 y 19110. La GDB permite capturar la información geográfica generada en las diferentes actividades de exploración y explotación de los títulos mineros, de una manera ordenada y completa.

La GDB debe ser diligenciada total o parcialmente según la modalidad del contrato, el documento técnico requerido (ver Capítulo 3), la etapa contractual del título minero y el trámite que se esté adelantando. Para un adecuado diligenciamiento, el Catálogo de Objetos describe y agrupa los diferentes componentes de la GDB en Temas, Grupos y Objetos, algunos de los cuales pueden tener un alcance regional o local.

Los Temas componen la jerarquía principal de la GDB, su objetivo es abarcar toda la información geográfica disponible, tanto la consultada en fuentes secundarias como la levantada por el titular; algunos Temas se tratan en detalle en el presente documento. Para el diligenciamiento de la GDB se recomienda al usuario consultar el Catálogo de Objetos, el diccionario de datos geográficos, las fichas de muestreos, leer detenidamente la presente Metodología y familiarizarse con la GDB antes de su diligenciamiento, para determinar los datos que son opcionales u obligatorios, cuáles se tienen disponibles, cuáles deben adquirirse y cómo deben organizarse.

A lo largo del documento el usuario identificará algunos de los estándares que debe cumplir la información, la descripción del Catálogo de Objetos, la obligatoriedad de los Objetos Geográficos, la descripción detallada de los temas Topografía, Geología, Hidrografía, Exploración y Muestreo, Modelo Geológico y Minería; además de las instrucciones para adjuntar tablas adicionales, información *raster* y otros complementos a la información geográfica. El documento también incluye las abreviaturas, unidades y siglas más usadas en la GBD.

# GLOSARIO

* ***Adjuntos (Attachments)***: son documentos que proporcionan detalles de la información diligenciada en el Modelo de Datos Geográfico (MDG) pero que debido a que estos adjuntos pueden no ser espaciales o tienen un gran tamaño, no pueden agregarse en la base de datos geográfica. De acuerdo con ESRI (2020), se pueden adjuntar archivos a los objetos de una GeoDataBase (GDB) tales como imágenes (jpeg, tiff, img), PDFs, documentos de texto o cualquier otro tipo de archivo individual o comprimido.
* **Catálogo de Objetos**: Constituye la base de otras representaciones particulares de mayor nivel de abstracción, como los modelos de datos y las bases de datos geográficas, pues es una herramienta que permite determinar la estructura con la cual se organizan los tipos de objetos, sus definiciones y características (atributos, relaciones y operaciones) (ICDE, 2016). Es el inventario de los objetos o capas geográficas que componen el MDG, los cuales se clasifican según su definición, descripción, tipificación y sus atributos, relaciones y operaciones que puedan ser aplicadas a cada uno de ellos.
* ***Dataset (Conjunto de Clases de Entidad):*** es una colección de clases de entidad relacionadas que comparten un sistema de coordenadas común. Los datasets se utilizan para integrar espacial o temáticamente clases de entidad relacionadas. Su propósito primario es organizar clases de entidad relacionadas en un dataset común para generar una topología, un dataset de red, un dataset de terreno o una red geométrica (ESRI, 2019).
* **Diccionario de datos geográficos:** documento en el cual se describe, de manera particular, la estructura de los objetos geográficos (capas geográficas, tablas o fichas), las especificaciones de cada atributo y los dominios que le aplican, así como su carácter de obligatoriedad.
* **Dominios de atributo**: son reglas que describen los valores legales o datos permitidos en un campo determinado. Proporcionan un método para forzar la integridad de los datos. Los dominios de atributo se utilizan para limitar los valores permitidos en cualquier atributo concreto de una tabla o clase de entidad. Es una declaración de valores de atributo aceptables. Cuando se asocia un dominio a un campo de atributo, solo son válidos para el campo los valores incluidos dentro de ese dominio. Dicho de otro modo, el campo no aceptará ningún valor que no esté en dicho dominio. El uso de dominios ayuda a garantizar la integridad de los datos al limitar las opciones de valores de un campo determinado (ESRI, 2019)
* ***Feature Class (Clases de entidad)***: son conjuntos homogéneos de entidades comunes, cada una con la misma representación espacial, tal como puntos, líneas o polígonos y un conjunto común de columnas de atributos, por ejemplo, una clase de entidad de línea para representar las líneas de centro de carreteras. Las cuatro clases de entidad que se utilizan con mayor frecuencia son puntos, líneas, polígonos y anotaciones (el nombre de la geodatabase para el texto del mapa) (ESRI, 2019).
* ***Geodatabase***: estructura de datos que tiene un modelo de información completo para representar y administrar información geográfica. Este modelo de información integral se implementa como una serie de tablas que almacenan clases de entidad, datasets raster y atributos. Además, los objetos de datos de SIG avanzados agregan comportamiento de SIG, reglas para la administración de la integridad espacial y herramientas para trabajar con una gran cantidad de relaciones espaciales de las principales entidades, raster y atributos (ESRI, 2019).
* **Modelo de Datos Geográfico**: es una representación del mundo real que puede ser usado en un Sistema de Información Geográfica –SIG- para producir mapas, realizar consultas y diferentes análisis.
* ***Raster*:** En su forma más simple, un *raster* consta de una matriz de celdas (o píxeles) organizadas en filas y columnas (o una cuadrícula) en la que cada celda contiene un valor que representa información, como la temperatura. Los *raster* son fotografías aéreas digitales, imágenes de satélite, imágenes digitales o incluso mapas escaneados (ESRI, 2019).
* ***Shapefile***: formato sencillo y no topológico que se utiliza para almacenar la ubicación geométrica y la información de atributos de las entidades geográficas. Las entidades geográficas de un shapefile se pueden representar por medio de puntos, líneas o polígonos (áreas).
* **Vector**: son tipos de datos geográficos que se pueden representar mediante geometría punto, línea y polígono.

# ESTÁNDAR PARA LA PRESENTACIÓN DE DATOS GEOGRÁFICOS

El estándar para la presentación de los datos geográficos está estructurado dentro de una *File Geodatabase*, en la cual el usuario integra información vectorial, alfanumérica y *raster*. Para ello, el usuario podrá consultar el Catálogo de Objetos Geográficos (Figura 1) el cual le ayudará a identificar y analizar el detalle de las capas geográficas que debe presentar según el documento técnico pertinente (ver Capítulo 3), así como ajustar su información a las especificaciones técnicas descritas dentro del catálogo, el diccionario de datos y la presente metodología.



Figura 1 Catálogo de Objetos

## Sistema de Referencia

La información presentada en el Modelo de Datos debe estar amarrada al Sistema de Referencia o red geodésica vigente, de acuerdo con la Ley 685 de 2001 y con el artículo 1° de la Resolución 504 de 2018; es decir, al sistema MAGNA-SIRGAS. El artículo 2° de esta resolución, determina que «las mediciones de distancias y áreas se harán con respecto al origen central de la proyección cartográfica Gauss-Krüger Colombia (*Transverse Mercator*) o el que haga sus veces».

## Precisión

De acuerdo con el parágrafo del artículo 2° de la Resolución 504 de 2018, «las coordenadas planas de los vértices de los polígonos gestionados por la ANM serán expresadas en metros (m) sin cifras decimales; y las áreas de los polígonos geográficos gestionados por la ANM se expresarán en hectáreas (ha) con cuatro (4) cifras decimales. De igual manera, las coordenadas geográficas de los vértices de los polígonos geográficos gestionados por la ANM serán expresados en grados y su fracción hasta la quinta cifra decimal».

## Escala

La información regional correspondiente a topografía y geología puede ser tomada del Instituto Geográfico Agustín Codazzi –IGAC- y del Servicio Geológico Colombiano –SGC-, respectivamente. Esta información tiene escalas determinadas por cada entidad y constituye una base importante y necesaria para la estructuración de la información levantada en campo.

A nivel local, la información está sujeta a la escala determinada por el titular, pero debe ser suficientemente detallada para la compresión del yacimiento y las necesidades de la explotación. Toda la información primaria adquirida por el titular se considera como escala local.

## Catálogo de Objetos de la ANM

El Catálogo de Objetos es un documento de consulta que clasifica la información geográfica que utiliza la Agencia Nacional de Minería para llevar a cabo las funciones asignadas por ley en 11 Temas en total, entre los cuales se encuentran: Entidad Territorial, Infraestructura, Hidrografía, Áreas de Importancia Ambiental, Patrimonio Étnico y Cultural, Tierras, Topografía, Geología, Exploración y Muestreo, Modelo Geológico y Minería. Dentro de los Temas se establecen Grupos de información y a su vez, cada Grupo está integrado por uno o varios Objetos que finalmente son las capas en las cuales se captura la información. Para facilitar el diligenciamiento de la GDB, se recomienda consultar y comprender el Catálogo de Objetos, el cual está disponible en la página de la ANM, su contenido se describe a continuación.

### Estructura del Catálogo de Objetos de la ANM

El Catálogo de objetos de la ANM se generó siguiendo la NTC 5661 y la ISO 19110, estructurándolo en Temas, Grupos y Objetos que componen el MDG. Funciona como una lista de chequeo que puede ser usada para la preparación de las capas que deberán cargarse y entregarse a la Agencia y para identificar el Tema y el Grupo en los cuales deben agruparse. En la Figura 2 se indican los campos incluidos en la estructura del Catálogo de Datos, los cuales se describen a continuación:

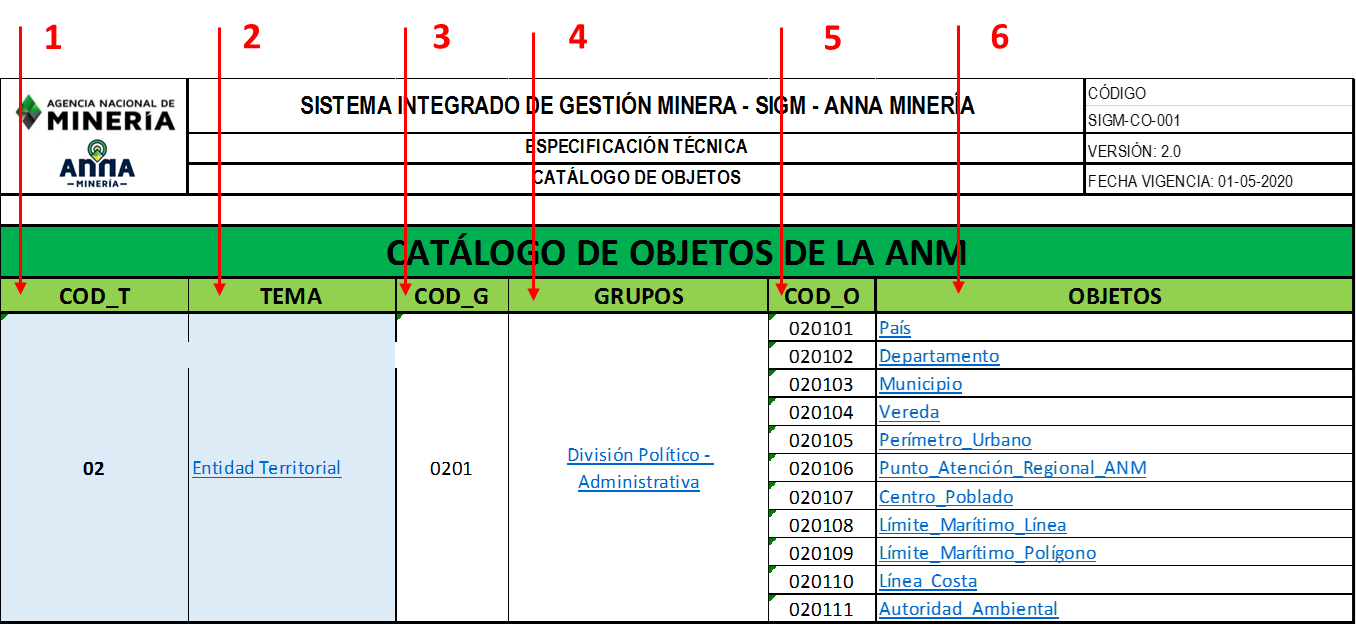


Figura 2 Estructura del Catálogo de Datos.

1. **COD\_T:** Código del Tema. Es un código asignado por la ANM para manejo interno y direccionamiento de la información.
2. **TEMA:** es el nombre del Tema, definido por la ANM
3. **COD\_G:** Código del Grupo. Es un código asignado por la ANM para manejo interno y direccionamiento de la información.
4. **GRUPOS:** es el nombre del Grupo, definido por la ANM
5. **COD\_O:** Código del Objeto. Es un código asignado por la ANM para manejo interno y direccionamiento de la información
6. **OBJETOS:** es el nombre del objeto geográfico, definido por la ANM

#### Tema

Primer nivel jerárquico que agrupa y ordena de manera general los fenómenos y elementos de la realidad, que van a ser modelados a través del Catálogo de Objetos ( (ICDE, 2016). En el documento del Catálogo de Objetos de la ANM, se destina una hoja para cada Tema, con su definición técnica y los Grupos que lo componen (Figura 3).



Figura 3 Ejemplo de contenido de las hojas Tema

#### Grupo

Subconjuntos de objetos con características similares, de acuerdo con las particularidades de la información que describe el catálogo y su propósito (ICDE, 2016). La Figura 4 ilustra la forma en la cual se muestra esta información en el Catálogo de Objetos de la ANM.



Figura 4 Ejemplo de definición de los Grupos dentro de la hoja del Tema

#### Objetos del Grupo

Corresponde a la abstracción de un fenómeno del mundo real localizado relativa o absolutamente sobre la superficie terrestre, por ejemplo: drenaje sencillo, construcción, curva de nivel (ICDE, 2016). En el documento del Catálogo de Objetos de la ANM, este nivel presenta en el encabezado una información básica tal y como se muestra en la Figura 5 y se detalla el listado de los atributos o campos que debe tener el Objeto (Figura 6). Algunos atributos son comunes para todos los Objetos y otros son particulares.

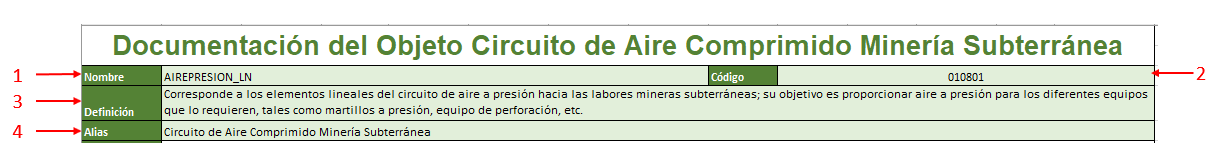


Figura 5 Encabezado de la Documentación del Objeto

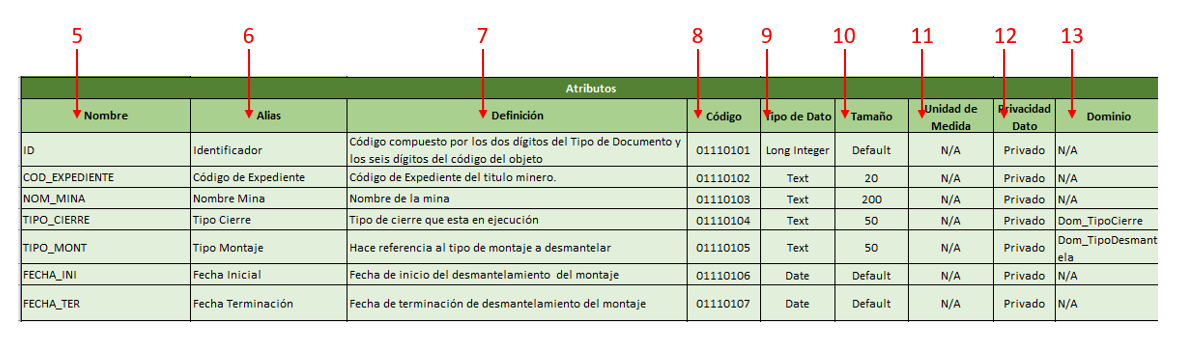


Figura 6 Atributos del Objeto

1. **Nombre:** es el nombre del Objeto (AIREPRESION\_LN) tal y como aparece en la información geográfica (GDB y shapefile). Al final del nombre se agregan dos letras que indican la geometría de la capa, la cual puede ser de tipo línea (LN), punto (PT) o polígono (PG) (Figura 7).



Figura 7 Nombre del Objeto con indicación del tipo de geometría

1. **Código:** Código del Objeto. Es un código asignado por la ANM para manejo interno y direccionamiento de la información.
2. **Definición:** es la información que se representa a través del Objeto, la cual ha sido generada por la ANM cuando se tratan de los objetos a su cargo y acuñada de las entidades autoras, para los otros objetos que no produce la Agencia.
3. **Alias:** nombre por el cual se reconoce el Objeto. No incluye la definición de la geometría.
4. **Nombre:** nombre del atributo tal y como se encuentra en la GDB.
5. **Alias:** nombre completo por el cual se reconoce el atributo.
6. **Definición:** es la información que suministra el atributo.
7. **Código:** Código del atributo. Es un código asignado por la ANM para manejo interno y direccionamiento de la información.
8. **Tipo de Dato:** indica el tipo de dato que debe diligenciarse por cada atributo. En la GDB se encuentran tres tipos de datos (Tabla 1).

Tabla 1 Descripción de los tipos de datos

| **Tipo de Dato** | **Descripción** |
| --- | --- |
| Integer (Entero) | Entero corto: Valores numéricos sin valores fraccionales dentro de un rango específico; valores codificados |
| Entero largo: Valores numéricos sin valores fraccionales dentro de un rango específico |
| Float (Flotante) | Número de punto flotante de precisión simple. Valores numéricos con valores fraccionales dentro de un rango específico |
| Double (Doble) | Número de punto flotante de precisión doble. Valores numéricos con valores fraccionales dentro de un rango específico |
| Text (Texto) | Dato que contiene caracteres tipo texto o alfanumérico |
| Date (Fecha) | Dato que contiene fechas, horas o fechas y horas con un formato definido. Para el caso de la ANM el estándar utilizado es DD/MM/AAAA |

1. **Tamaño:** tamaño máximo permitido del atributo Tipo de Dato. Este tamaño está predeterminado en la GDB, se recomienda revisarlo antes de ingresar los datos para hacer los ajustes necesarios, especialmente cuando se trata de texto, pues las descripciones deben ser adecuadas y resumidas.
2. **Unidad de medida:** es la unidad que acompaña al tipo de dato cuando este es numérico y se requiera la unidad para el entendimiento del dato; en estos casos, el nombre del atributo incluye la unidad. Cuando el atributo es adimensional en la unidad de medida aparece N/A (No Aplica).
3. **Privacidad Dato:** indica si el dato es accesible para todos los usuarios internos de la ANM o si existen restricciones. Es importante que el usuario comprenda que no son datos disponibles para público externo a la ANM.
4. **Dominio:** indica si el atributo contiene una lista desplegable de selección para diligenciar el campo, en cuyo caso, el usuario deberá seleccionar obligatoriamente, una de las opciones de la lista. Cuando existe el dominio, aparece el nombre. El listado correspondiente se relaciona en la parte final de la documentación del Objeto (Tabla 2), en caso contrario aparece N/A (No Aplica) en el campo. Las etiquetas y los códigos utilizados en los dominios permiten realizar una adecuada gestión de la información dentro de la ANM y adicionalmente, permiten guiar al usuario en el diligenciamiento de la GDB.

Tabla 2 Descripción de dominios

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dominios (Listas)** | | | |
| **Dominio** | **Etiqueta** | **Código** | **Definición** |
| Dom\_TipoPolig | 182001 | 182001 | Área Exploración Adicional |
| Dom\_TipoPolig | 182002 | 182002 | Área Explotación |
| Dom\_TipoPolig | 182003 | 182003 | Devolución |
| Dom\_Etapa\_LaboresMin | 242001 | 242001 | Exploración |
| Dom\_Etapa\_LaboresMin | 242002 | 242002 | Construcción y Montaje |
| Dom\_Etapa\_LaboresMin | 242003 | 242003 | Explotación |

## Obligatoriedad de Atributos

Los atributos ID (Identificador) y Código del Expediente son comunes a todos los Objetos y son obligatorios para todos los documentos técnicos.

El ID es el primer atributo que se encuentra en todos los Objetos; hace referencia al indicador del proceso el cual consiste en un *código de ocho (8) dígitos compuesto por dos (2) correspondientes al Tipo de Documento* (Ver la Tabla 3) *y seis (6) del Código del Objeto* (ver Tabla 4).

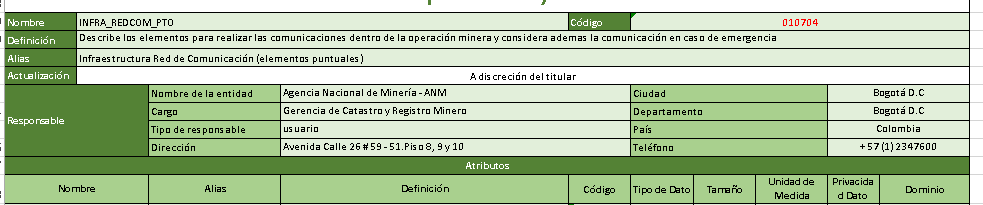
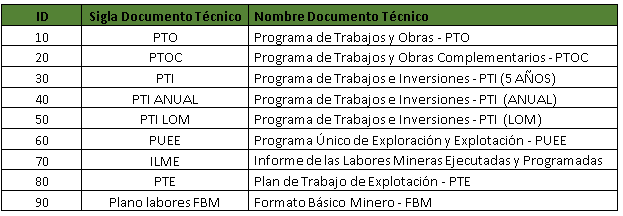
Tabla 3 Identificador de cada Documento Técnico

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ID** | **Sigla Documento Técnico** | **Nombre Documento Técnico** |
| 10 | PTO | Programa de Trabajos y Obras - PTO |
| 20 | PTOC | Programa de Trabajos y Obras Complementarios - PTOC |
| 30 | PTI | Programa de Trabajos e Inversiones - PTI (5 AÑOS) |
| 40 | PTI ANUAL | Programa de Trabajos e Inversiones - PTI (ANUAL) |
| 50 | PTI LOM | Programa de Trabajos e Inversiones - PTI (LOM) |
| 60 | PUEE | Programa Único de Exploración y Explotación - PUEE |
| 70 | ILME | Informe de las Labores Mineras Ejecutadas y Programadas |
| 80 | PTE | Plan de Trabajo de Explotación - PTE |
| 90 | Plano labores FBM | Formato Básico Minero - FBM |

Tabla 4 Identificador del Objeto Geográfico

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nombre** | INFRA\_REDCOM\_PTO | **Código** | 010704 |
| **Definición** | Describe los elementos para realizar las comunicaciones dentro de la operación minera y considera además la comunicación en caso de emergencia | | |
| **Alias** | Infraestructura Red de Comunicación (elementos puntuales) | | |

Para dar mayor claridad, se utilizará el objeto Infraestructura de Red de Comunicaciones, con geometría punto. Los dos primeros dígitos corresponden a 90, Plano de labores del Formato Básico Minero y los seis restantes corresponderán al código del objeto. La Figura 8 muestra el resultado.



***ID= ID Documento+ Código Objeto***

***ID= 90+010704***

***ID=90010704***

Figura 8 Estructura ID

Otro campo obligatorio en todos los Objetos y que aplica para todos los Documentos Técnicos es el Código de Expediente (Figura 9), el cual es un campo alfanumérico tipo texto que se diligencia con el número del expediente asignado al título minero sobre el cual se está haciendo el documento técnico que se presenta.

Los demás campos obligatorios se definirán de acuerdo con: los términos de referencia asociados al tipo de documento técnico, la modalidad contractual, la etapa del proyecto, el tamaño del área otorgada, la complejidad del entorno, el método de explotación, el tipo de mineral o material objeto del contrato, y demás factores que interferir con el proyecto. En el Diccionario de Datos se especifica la obligatoriedad de los atributos de cada capa, se recomienda al usuario consultar dicho diccionario para mayor orientación.

Algunos atributos son opcionales y el usuario establecerá si debe hacer uso de ellos, dependiendo del nivel de detalle que requiera en cada caso. Cuando se trate de atributos opcionales tipo texto, se recomienda el uso de mayúsculas solo al inicio de la oración y cuando las normas ortográficas las exijan (no usar mayúscula sostenida).

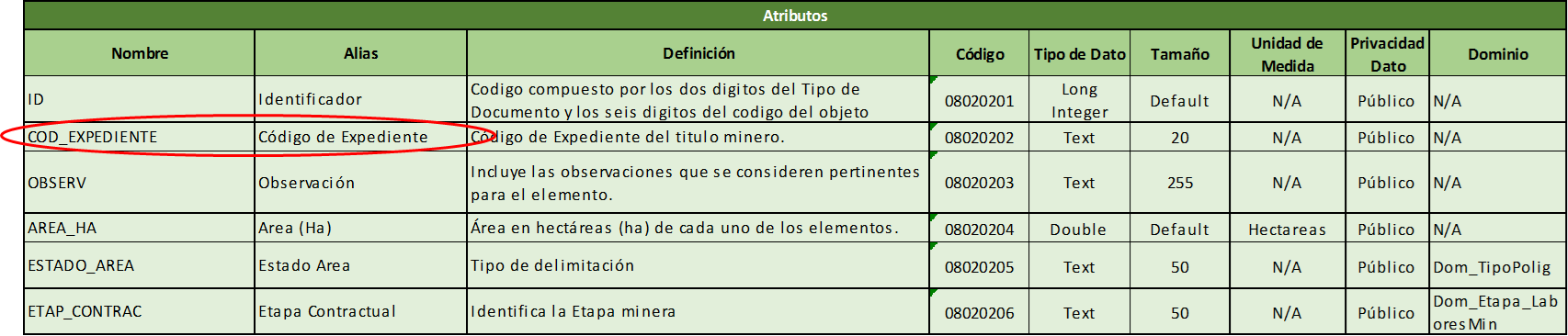


Figura 9 Campo Código del Expediente en el listado de atributos

## Base de Datos Geográficos (File Geodatabase –GDB-)

El usuario podrá descargar la GDB denominada SIGM\_MINERIA.gdb de la página *web* de la ANM para ser diligenciada y entregada a la Autoridad Minera. En el archivo encontrará, a manera de lista los objetos o capas para su diligenciamiento de los cuales, como se explicó anteriormente, el usuario debe seleccionar los que le corresponda llenar.

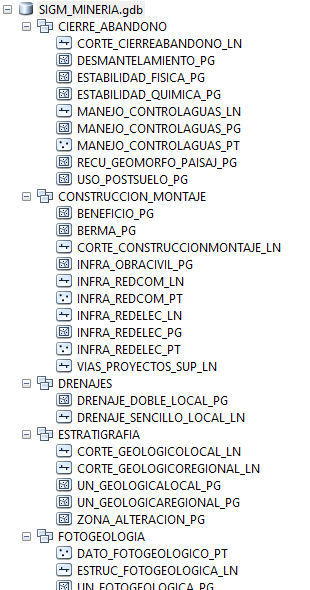


Figura 10 Lista de algunas capas geográficas incluidas en la GDB

Como se observa en la Figura 10, cada objeto indica, tanto gráficamente como al final de su nombre, si el archivo es de tipo punto, línea, polígono o *attachment* (ver Capítulo 11).

Una vez seleccionado el objeto se procede a cargar los elementos correspondientes con los atributos establecidos adecuadamente diligenciados. Cuando los atributos tienen dominios, el usuario tiene la opción de seleccionar el tipo de entidad a la que corresponda los elementos de la capa geográfica, tal como se muestra en la Figura 11.

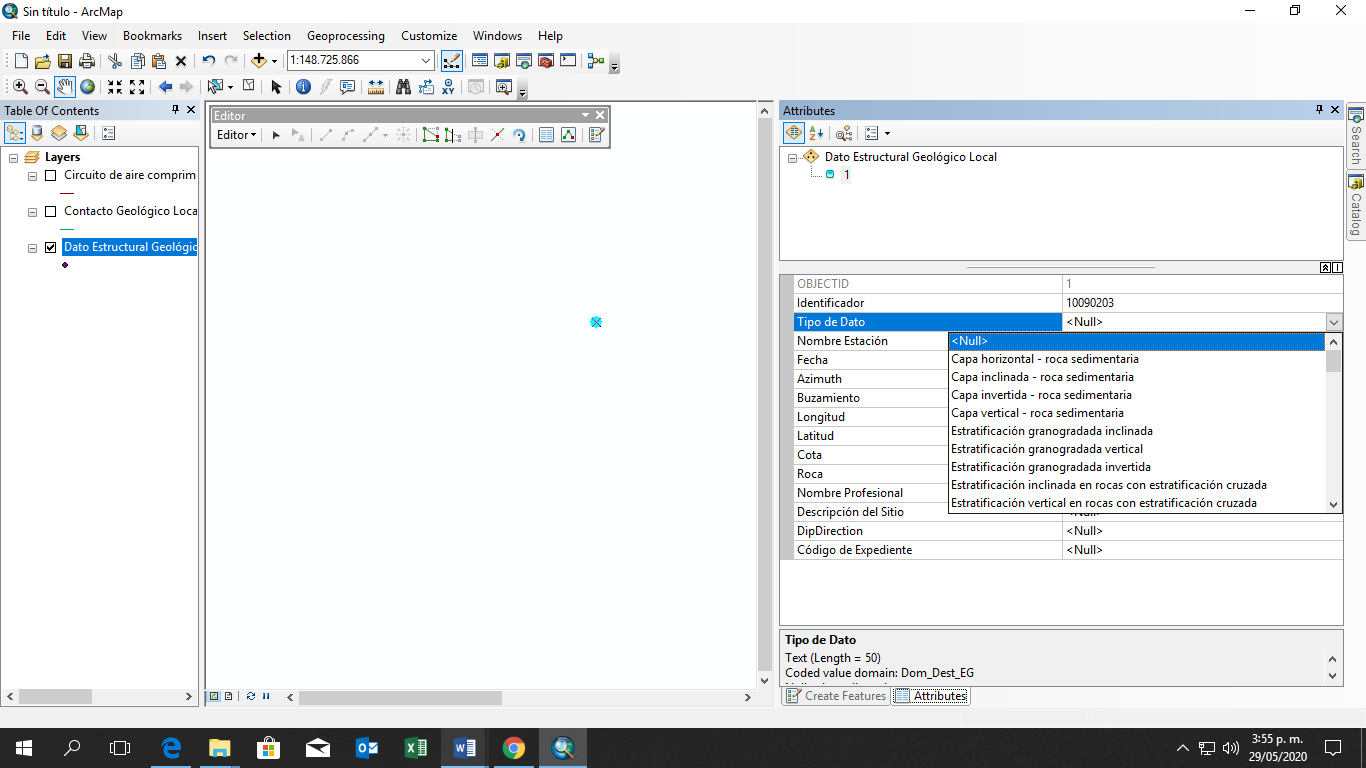


Figura 11 Ejemplo de diligenciamiento de capa

## Nombre de la GDB

Para su entrega, la GDB debe ser nombrada de acuerdo con los siguientes criterios:

**COD\_EXPEDIENTE\_FECHA\_ENTREGA (Año-Mes-Día)**

Por ejemplo, el título con Código de Expediente 0149-15 entrega la GDB el 7 de septiembre de 2021 deberá nombrar la GDB así:

**01049\_15\_20210907**

# OBLIGATORIEDAD DE LOS OBJETOS GEOGRÁFICOS

En este capítulo se describe la obligatoriedad de la presentación de la GDB y los objetos o capas que se deben incluir según corresponda. El usuario podrá identificar su caso siguiendo los pasos a continuación:

1. Verificar si en la Tabla 5 se incluye el documento técnico que debe presentar ante la ANM. Si su documento técnico se incluye en dicha tabla, quiere decir que debe diligenciar la GDB.
2. Una vez confirmada la obligatoriedad de la GDB, el usuario debe consultar la Tabla 6, la cual indicará, según el color correspondiente, si la capa es obligatoria (rojo ), condicional (amarillo ), opcional (verde ) o si no aplica (blanco) para su caso.
3. Cuando el objeto sea condicional (celda amarilla), aparecerá un número en la celda (1, 2, 3, 4, 5 ó 6 o alguna combinación de éstos), este número indica cuál es la condición de acuerdo con la Tabla 7.

Tabla 5 Documentos que requieren entrega GDB

| ***Sigla Documento técnico*** | ***Nombre Documento Técnico*** | ***Trámite/Modalidad de titulo*** |
| --- | --- | --- |
| PTO | Programa de Trabajos y Obras | Contratos de concesión, Licencia de Explotación, Solicitudes de Legalización y Solicitudes de Legalización Ley 685 |
| PTOC | Programa de Trabajos y Obras Complementarios | Formalización Minera |
| PTI | Programa de Trabajos e Inversiones | Contratos de concesión, Licencia de Explotación, Contratos en Virtud de Aporte |
| PTI ANUAL | Programa de Trabajos e Inversiones Anual | Contratos de concesión, Contratos en Virtud de Aporte |
| PTI LOM | Programa de trabajos e Inversiones a Largo Plazo | Contratos de concesión, Contratos en Virtud de Aporte |
| PUEE | Programa Único de Exploración y Explotación | Integración de áreas |
| ILME | Informe de las labores mineras ejecutadas y programadas | RPP |
| PTE | Plan de Trabajo de Explotación | Autorizaciones temporales |
| Plano labores FBM | Plano de Labores Anuales Formato Básico Minero | Todos |

Tabla 6 Obligatoriedad de Objetos

| **COD\_O** | **ALIAS OBJETO** | **NOMBRE OBJETO** | **PTO** | **PTI (ANUAL)** | **PTI (5 AÑOS)** | **PTI (LOM)** | **PTOC** | **FBM ANUAL** | | | | | **PUEE** | | **ILME** | **PTE** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Exploración** | **Prórroga de la exploración** | **Construcción y Montaje y su prorroga** | **Explotación** | **Prórroga del Contrato (etapa de explotación)** | **Exploración** | **Explotación** |
| 010701 | Berma | BERMA\_PG |  | **1** |  |  |  | **NA** | **NA** |  |  |  |  |  |  | **5** |
| 010702 | Eje Perfil Construccion y Montaje | CORTE\_CONSTRUCCIONMONTAJE\_LN |  |  |  |  |  | **NA** | **NA** |  |  |  |  |  |  |  |
| 010703 | Infraestructura Obras Civiles | INFRA\_OBRACIVIL\_PG |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 010704 | Infraestructura Red de Comunicación | INFRA\_REDCOM\_LN |  | **1** |  |  |  | **NA** | **NA** |  |  |  |  |  |  |  |
| 010705 | Infraestructura Red de Comunicación | INFRA\_REDCOM\_PT |  | **1** |  |  |  | **NA** | **NA** |  |  |  |  |  |  |  |
| 010706 | Infraestructura Red Electrica | INFRA\_REDELEC\_LN | **6** | **1** | **6** |  | **6** | **NA** | **NA** | **6** | **6** | **6** | **6** | **6** | **6** | **6** |
| 010707 | Infraestructura Red Electrica | INFRA\_REDELEC\_PG | **6** | **1** | **6** |  | **6** | **NA** | **NA** | **6** | **6** | **6** | **6** | **6** | **6** | **6** |
| 010708 | Infraestructura Red Electrica | INFRA\_REDELEC\_PT | **6** | **1** | **6** |  | **6** | **NA** | **NA** | **6** | **6** | **6** | **6** | **6** | **6** | **6** |
| 010709 | Planta de Beneficio o Transformación | BENEFICIO\_PG |  |  |  |  |  | **NA** | **NA** |  |  |  |  |  |  |  |
| 010710 | Vías Superficiales del Proyecto | VIAS\_PROYECTOS\_SUP\_LN |  |  |  |  |  | **NA** | **NA** |  |  |  | **2** |  |  | 3 |
| 010801 | Circuito de Aire Comprimido Mineria Subterranea | AIREPRESION\_LN | **4** | **1** | **4** | **4** | **4** | **NA** | **NA** | **4** | **4** | **4** |  |  | **4** | **NA** |
| 010802 | Circuito de Aire Comprimido Mineria Subterranea | AIREPRESION\_PT | **4** | **1** | **4** | **4** | **4** | **NA** | **NA** | **4** | **4** | **4** |  |  | **4** | **NA** |
| 010803 | Diseño de Botadero o Retrollenado | BOTADERO\_RETROLLENADO\_PG |  |  |  |  |  | **NA** | **NA** |  |  |  |  |  |  |  |
| 010804 | Eje Perfil Plan Minero | CORTE\_PLANMINERO\_LN | **2** |  | **2** |  | **2** | **NA** | **NA** |  |  |  |  |  | **2** |  |
| 010805 | Infraestructura Labores Mineras | INFRA\_LABORESMIN\_LN | **4** | **1** | **4** | **4** | **4** | **NA** | **NA** | **4** | **4** | **4** |  | **4** | **4** | 3,5 |
| 010806 | Infraestructura Labores Mineras | INFRA\_LABORESMIN\_PT | **4** | **1** | **4** | **4** | **4** | **NA** | **NA** | **4** | **4** | **4** |  | **4** | **4** | 3,5 |
| 010807 | Planeación Minera | PLANMINERO\_PG |  |  |  |  |  | **NA** | **NA** |  |  |  |  |  |  |  |
| 010808 | Polvorín | POLVORIN\_PG | **5** | **1** | **5** | **5** | **5** | **NA** | **NA** |  |  |  |  |  | **5** | **3,5** |
| 010809 | Secuencia de Explotación | SECUENCIA\_PG |  |  |  |  |  | **NA** | **NA** |  |  |  |  |  |  |  |
| 010810 | Secuencia Retrollenado o Botadero | SECUENCIA\_RETRO\_BOTADERO\_PG |  |  |  |  |  | **NA** | **NA** |  |  |  |  |  |  |  |
| 010811 | Seguridad Labores Cielo Abierto y Subterránea | SEGURIDAD\_LN |  | **1** |  |  |  | **NA** | **NA** |  |  |  |  |  |  |  |
| 010812 | Seguridad Labores Cielo Abierto y Subterránea | SEGURIDAD\_PG |  | **1** |  |  |  | **NA** | **NA** |  |  |  |  |  |  |  |
| 010813 | Seguridad Labores Cielo Abierto y Subterránea | SEGURIDAD\_PT |  | **1** |  |  |  | **NA** | **NA** |  |  |  |  |  |  |  |
| 010814 | Sistema de Desagüe Minera | DESAGUE\_LN | **5** | **1** |  |  |  | **NA** | **NA** | **5** | **5** | **5** |  |  | **5** | **3,5** |
| 010815 | Sistema de Desagüe Minera | DESAGUE\_PG | **5** | **1** |  |  |  | **NA** | **NA** | **5** | **5** | **5** |  |  | **5** | **3,5** |
| 010816 | Sistema de Desagüe Minera | DESAGUE\_PT | **5** | **1** |  |  |  | **NA** | **NA** | **5** | **5** | **5** |  |  | **5** | **3,5** |
| 010817 | Sistema de Medicion Mineria Subterranea | SISTEMAMEDICION\_PT | **4** | **1** | **4** | **4** | **4** | **NA** | **NA** | **4** | **4** | **4** |  |  | **4** | **NA** |
| 010818 | Ventilación Minería Subterránea | CIRCUITOVENTILACION\_LN | **4** | **1** | **4** | **4** | **4** | **NA** | **NA** | **4** | **4** | **4** |  |  | **4** | **NA** |
| 010819 | Ventilación Minería Subterránea | CIRCUITOVENTILACION\_PT | **4** | **1** | **4** | **4** | **4** | **NA** | **NA** | **4** | **4** | **4** |  |  | **4** | **NA** |
| 010820 | Agentes de Voladura | AGENTES\_VOLADURA\_PG | **5** | **1** | **5** | **5** | **5** | **NA** | **NA** |  |  |  |  |  | **5** | **3,5** |
| 010901 | Eje Perfil Servidumbre | CORTE\_SERVIDUMBRE\_LN |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 010902 | Servidumbre Minera | SERVI\_MINERA\_PG | **6** | **1** | **6** | **6** | **6** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 011001 | Desmantelamiento | DESMANTELAMIENTO\_PG |  | **1** |  |  |  | **NA** | **NA** |  |  |  | **NA** | **NA** |  |  |
| 011002 | Eje Perfil Cierre y Abandono | CORTE\_CIERREABANDONO\_LN |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **NA** | **NA** |  |  |
| 011003 | Estabilidad Física | ESTABILIDAD\_FISICA\_PG |  | **1** |  |  |  |  |  |  |  |  | **NA** | **NA** |  | **3,5** |
| 011004 | Estabilidad Química | ESTABILIDAD\_QUIMICA\_PG |  | **1** |  |  |  |  |  |  |  |  | **NA** | **NA** |  | **3,5** |
| 011005 | Manejo y Control de Aguas | MANEJO\_CONTROLAGUAS\_LN |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **NA** | **NA** |  | **3,5** |
| 011006 | Manejo y Control de Aguas | MANEJO\_CONTROLAGUAS\_PG |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **NA** | **NA** |  | **3,5** |
| 011007 | Manejo y Control de Aguas | MANEJO\_CONTROLAGUAS\_PT |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **NA** | **NA** |  | **3,5** |
| 011008 | Recuperación y Reconformación Geomorfológica y Paisajística | RECU\_GEOMORFO\_PAISAJ\_PG |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **NA** | **NA** |  |  |
| 011009 | Uso Posterior del Suelo | USO\_POSTSUELO\_PG |  | **1** |  |  |  |  |  |  |  |  | **NA** | **NA** |  | **3,5** |
| 011101 | Eje Perfil Reserva Mineral | CORTE\_RESERVAMINERAL\_LN | **2** |  | **2** |  | **2** | **NA** | **NA** |  |  |  | **NA** | **NA** | **2** |  |
| 011102 | Reservas Arenas y Gravas de Río | RESERVAS\_ARENAS\_GRAVAS\_PG | **5** | **5** | **5** | **5** | **5** | **NA** | **NA** |  | **5** | **5** | **NA** | **NA** | **5** | **5** |
| 011103 | Reservas Carbón | RESERVAS\_CARBON\_PG | **5** | **5** | **5** | **5** | **5** | **NA** | **NA** |  | **5** | **5** | **NA** | **NA** | **5** | **NA** |
| 011104 | Reservas Metales Preciosos y Polimetálicos | RESERVAS\_METALES\_PREC\_POL\_PG | **5** | **5** | **5** | **5** | **5** | **NA** | **NA** |  | **5** | **5** | **NA** | **NA** | **5** | **NA** |
| 011105 | Reservas Minerales Industriales | RESERVAS\_INDUSTRIALES\_PG | **5** | **5** | **5** | **5** | **5** | **NA** | **NA** |  | **5** | **5** | **NA** | **NA** | **5** | **5** |
| 011106 | Reservas Piedras Preciosas | RESERVAS\_PIEDRASPRECIOSAS\_PG | **5** | **5** | **5** | **5** | **5** | **NA** | **NA** |  | **5** | **5** | **NA** | **NA** | **5** | **NA** |
| 040103 | Drenaje Doble Local | DRENAJE\_DOBLE\_LOCAL\_PG | **3** | **1** | **3** | **3** | **3** | **3** | **3** | **3** | **3** | **3** | **3,5** |  | **3** | **3** |
| 040104 | Drenaje Sencillo Local | DRENAJE\_SENCILLO\_LOCAL\_LN | **3** | **1** | **3** | **3** | **3** | **3** | **3** | **3** | **3** | **3** | **3,5** |  | **3** | **3** |
| 080201 | Construcción | CONSTRUCCION\_PG | **3** | **3** | **3** | **3** | **3** | **3** | **3** | **3** | **3** | **3** | **3** | **3** | **3** | **3** |
| 080202 | Curvas de Nivel Local | CURVA\_NIVEL\_LOCAL\_LN |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 080203 | Delimitación Proyecto | DELIMIT\_PROYEC\_PG |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 080204 | Proyección Topográfica | PROYEC\_TOPO\_LN | **4** | **4** | **4** | **4** | **4** | **NA** | **NA** | **4** | **4** | **4** |  | **4** | **4** | **3** |
| 090101 | Eje Perfil Geologico Local | CORTE\_GEOLOGICOLOCAL\_LN |  | **1** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **NA** |
| 090102 | Eje Perfil Geologico Regional | CORTE\_GEOLOGICOREGIONAL\_LN |  | **1** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **3** |
| 090103 | Unidad Geológica Local | UN\_GEOLOGICALOCAL\_PG |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **NA** |
| 090104 | Unidad Geológica Regional | UN\_GEOLOGICAREGIONAL\_PG |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **NA** |
| 090105 | Zona de Alteración | ZONA\_ALTERACION\_PG | **5** | **1** | **5** | **5** | **5** | **5** | **5** |  |  |  |  |  | **5** | **3** |
| 090106 | Columna Estratigráfica | COLUM\_ESTRAT\_PT | **3** | **3** | **3** | **3** | **3** |  |  |  |  |  | **3** |  | **3** |  |
| 090201 | Contacto Geológico Local | CONTACTO\_GEOLOGICOLOCAL\_LN | **3** |  | **3** | **3** | **3** | **3** | **3** |  |  |  | **3** | **3** | **3** | **NA** |
| 090202 | Contacto Geológico Regional | CONTACTO\_GEOLOGICOREGIONAL\_LN | **3** | **1** | **3** | **3** | **3** | **3** | **3** |  |  |  | **3** | **3** | **3** | **3** |
| 090203 | Dato Estructural Geológico | DATO\_ESTRUCTURALGEOL\_PT | **3** | **1** | **3** | **3** | **3** | **3** | **3** |  |  |  | **3** | **3** | **3** | **3** |
| 090204 | Discontinuidad Geológica | DISCONTINUIDAD\_GEOLOGICA\_LN | **3** |  | **3** | **3** | **3** | **3** | **3** |  |  |  | **3** | **3** | **3** | **3** |
| 090205 | Falla y Lineamiento Geológico Local | ESTRUC\_FALLALINEAMLOCAL\_LN | **3** |  | **3** | **3** | **3** | **3** | **3** |  |  |  | **3** | **3** | **3** | **NA** |
| 090206 | Falla y Lineamiento Geológico Regional | ESTRUC\_FALLALINEAMREGIONAL\_LN | **3** | **1** | **3** | **3** | **3** | **3** | **3** |  |  |  | **3** | **3** | **3** | **3** |
| 090207 | Pliegue Geológico Local | ESTRUC\_PLIEGUELOCAL\_LN | **3** |  | **3** | **3** | **3** | **3** | **3** |  |  |  | **3** | **3** | **3** | **NA** |
| 090208 | Pliegue Geológico Regional | ESTRUC\_PLIEGUEREGIONAL\_LN | **3** | **1** | **3** | **3** | **3** | **3** | **3** |  |  |  | **3** | **3** | **3** | **3** |
| 090301 | Pendiente | PENDIENTE\_PG | **3** | **1** | **3** | **3** | **3** |  |  |  |  |  |  |  | **3** | **3** |
| 090302 | Proceso Morfodinámico | PROCESO\_MORFODINAMICO\_PG | **3** | **1** | **3** | **3** | **3** |  |  |  |  |  |  |  | **3** | **3** |
| 090303 | Proceso Morfodinámico | PROCESO\_MORFODINAMICO\_LN | **3** | **1** | **3** | **3** | **3** |  |  |  |  |  |  |  | **3** | **3** |
| 090304 | Proceso Morfodinámico | PROCESO\_MORFODINAMICO\_PT | **3** | **1** | **3** | **3** | **3** |  |  |  |  |  |  |  | **3** | **3** |
| 090305 | Unidad Geomorfológica | UN\_GEOMORFOLOGICA\_PG |  | **1** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **NA** |
| 090401 | Dato Fotogeológico | DATO\_FOTOGEOLOGICO\_PT |  | **1** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **NA** |
| 090402 | Estructura Fotogeológica | ESTRUC\_FOTOGEOLOGICA\_LN | **3** | **1,3** | **3** | **3** | **3** |  |  |  |  |  |  |  | **3** | **NA** |
| 090403 | Unidad Fotogeológica | UN\_FOTOGEOLOGICA\_PG |  | **1** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **NA** |
| 090501 | Direcciónes de Flujo | DIR\_FLUJO\_LN | **3** | **1,3** | **3** | **3** | **3** |  |  |  |  |  |  |  | **3** | **3,5** |
| 090502 | Eje Perfil Hidrogeología | CORTE\_HIDROGEOLOGIA\_LN | **3** | **1,3** | **3** | **3** | **3** |  |  |  |  |  |  |  | **3** | **3,5** |
| 090503 | Isopiezas | ISOPIEZAS\_LN | **3** | **1,3** | **3** | **3** | **3** |  |  |  |  |  |  |  | **3** | **3,5** |
| 090504 | Piezómetro | PIEZOMETRO\_PT | **3** | **1,3** | **3** | **3** | **3** |  |  | **3** | **3** | **3** |  |  | **3** | **3,5** |
| 090505 | Puntos de Agua | PUNTOS\_AGUA\_PT | **3** | **1** | **3** | **3** | **3** |  |  | **3** | **3** | **3** |  |  | **3** | **3,5** |
| 090506 | Unidad Hidrogeológica | UN\_HIDROGEOLOGICA\_PG |  | **1** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **3,5** |
| 090507 | Zona de Recarga, Transito y Descarga | ZONA\_RECARGA\_PG |  | **1** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **3,5** |
| 100101 | Apiques | APIQUES\_PT | **3,5** | **1,3,5** | **3,5** | **3,5** | **3,5** | **3,5** | **3,5** |  |  |  |  |  | **3,5** | **NA** |
| 100102 | Eje Perfil Geoquìmica | CORTE\_GEOQUIMICA\_LN | **3,5** | **1,3,5** | **3,5** | **3,5** | **3,5** | **3,5** | **3,5** |  |  |  |  |  | **3,5** | **NA** |
| 100103 | Isovalores | ISOVALORES\_LN | **3,5** | **1,3,5** | **3,5** | **3,5** | **3,5** | **3,5** | **3,5** |  |  |  |  |  | **3,5** | **3,5** |
| 100104 | Muestreo | MUESTREO\_PT |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **1,5** | **1,5** |  | **NA** |
| 100105 | Perforaciones | PERFORACION\_PT | **5** | **1** | **5** | **5** | **5** | **5** | **5** |  |  |  |  |  | **5** | **3,5** |
| 100106 | Trinchera | TRINCHERAS\_LN | **3,5** | **1,3,5** | **3,5** | **3,5** | **3,5** | **3,5** | **3,5** |  |  |  |  |  | **3,5** | **NA** |
| 100201 | Curva Isoanómala | CURVA\_ISOANOMALA\_LN | **5** | **1** | **5** | **5** | **5** | **5** | **5** |  |  |  |  |  | **5** | **NA** |
| 100202 | Eje Perfil Geofísica | CORTE\_GEOFISICA\_LN | **5** | **1** | **5** | **5** | **5** | **5** | **5** |  |  |  |  |  | **5** | **NA** |
| 100203 | Mallado Mediciones | MALLADO\_MEDICIONES\_PT | **5** | **1** | **5** | **5** | **5** | **5** | **5** |  |  |  |  |  | **5** | **3,5** |
| 100301 | Eje Perfil Geotecnia | CORTE\_GEOTECNIA\_LN | **3,5** | **1,3,5** | **3,5** | **3,5** | **3,5** |  |  |  |  |  |  |  | **3,5** | **3,5** |
| 100302 | Estación Geotecnia | ESTACION\_GEOTECNIA\_PT | **3,5** | **1,3,5** | **3,5** | **3,5** | **3,5** |  |  |  |  |  |  |  | **3,5** | **3,5** |
| 100303 | Familia Discontinuidad | FAMILIA\_DISCONTINUIDAD\_PT | **3,5** | **1,3,5** | **3,5** | **3,5** | **3,5** |  |  |  |  |  |  |  | **3,5** | **3,5** |
| 100304 | Instrumentacion | INSTRUMENTACION\_PT | **6** | **1** | **6** | **6** | **6** |  |  |  |  |  |  |  | **6** | **6** |
| 100305 | Muestreo Fisico | MUESTREO\_FISICO\_PT |  | **1** |  |  |  | **5** | **5** |  |  |  |  |  |  | **3,5** |
| 100306 | Zonificación Geotécnica | ZONIFICACION\_GEOTECNICA\_PG | **5** | **1** | **5** | **5** | **5** |  |  |  |  |  |  |  | **5** | **3,5** |
| 100401 | Batimetría | BATIMETRIA\_LN | **5** | **1** | **5** | **5** | **5** | **5** | **5** |  |  |  | **5** | **5** | **5** | **3,5** |
| 100402 | Cuenca Hidrográfica | CUENCA\_HIDROGRAFICA\_PG |  | **1** |  |  |  | **5** | **5** |  |  |  | **5** | **5** |  | **3,5** |
| 100403 | Eje Perfil Batimetrico | CORTE\_BATIMETRICO\_LN | **5** | **1,5** | **5** | **5** | **5** | **5** | **5** |  |  |  | **5** | **5** | **5** |  |
| 100404 | Estación Meteorológica | ESTACION\_METEOROLOGICA\_PT |  | **1** |  |  |  |  |  |  |  |  | **5** | **5** |  | **NA** |
| 110101 | Contornos Estructurales | CONTORNOS\_ESTRUCTURALES\_LN | **4, 5** | **4, 5** | **4, 5** | **4, 5** | **4, 5** |  |  |  |  |  | **5** | **5** | **4, 5** |  |
| 110102 | Eje Perfil Recurso | CORTE\_RECURSO\_LN |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **NA** | **NA** |  |  |
| 110103 | Recursos Arenas y Gravas de Río | RECURSOS\_ARENAS\_GRAVAS\_PG | **5** | **5** | **5** | **5** | **5** |  |  | **5** | **5** | **5** | **NA** | **NA** | **5** | **NA** |
| 110104 | Recursos Carbón | RECURSOS\_CARBON\_PG | **5** | **5** | **5** | **5** | **5** |  |  | **5** | **5** | **5** | **NA** | **NA** | **5** | **NA** |
| 110105 | Recursos Metales Preciosos y Polimetálicos | RECURSOS\_METALES\_PREC\_POL\_PG | **5** | **5** | **5** | **5** | **5** |  |  | **5** | **5** | **5** | **NA** | **NA** | **5** |  |
| 110106 | Recursos Minerales Industriales | RECURSOS\_INDUSTRIALES\_PG | **5** | **5** | **5** | **5** | **5** |  |  | **5** | **5** | **5** | **NA** | **NA** | **5** | **NA** |
| 110107 | Recursos Piedras Preciosas | RECURSOS\_PIEDRASPRECIOSAS\_PG | **5** | **5** | **5** | **5** | **5** |  |  | **5** | **5** | **5** | **NA** | **NA** | **5** | **NA** |
| 110108 | Trazas | TRAZAS\_LN | **5** | **1,5** | **5** | **5** | **5** |  |  | **5** | **5** | **5** | **5** | **5** | **5** |  |

Tabla 7 Condicionales de los Objetos Geográficos por Documento

| **ID** | **Condición** | **Tipos de Condición** | **Comentarios** |
| --- | --- | --- | --- |
| **1** | Los términos de referencia establecidos por la norma para elaborar cada uno de los documentos técnicos. | **PTO**, Resolución 299 de 2018 (Contratos de concesión, Licencia de Explotación, Solicitudes de Legalización y Solicitudes de Legalización Ley 685) | Dependiendo el tipo de documento que se presenta, se debe cumplir con los términos de referencia de cada cual |
| **PTOC**, Resolución 414 de 2014 (Subcontratos de Formalización Minera) |
| **PTI**, artículo 39 del decreto 2655 de 1988 (Contratos en Virtud de Aporte, Contratos de Concesión) |
| **PTI Anual**, según los términos de referencia establecidos en la minuta de contrato o en un otrosí firmado entre las partes (Contratos en Virtud de Aporte, Contratos de Concesión) |
| **PTI LOM (Largo Plazo),** según los términos de referencia establecidos en la minuta de contrato o en un otrosí firmado entre las partes (Contratos en Virtud de Aporte, Contratos de Concesión) |
| **PUEE**, Ley 1753 de 2015, Decreto No. 1975 de 2016 y en la Resolución No. 209 de 2015 (artículo 4) (Todos los tipos de contrato minero) |
| **ILME**, Resolución 604 de 2019 (Reconocimientos de Propiedad Privada RPP) |
| **PTE,** Resolución 603 de 2019 (Autorizaciones Temporales) |
| **2** | Periodo o Etapa Contractual en que se encuentra el título minero | Exploración | Esta condición aplica para los instrumentos técnicos (documentos) que no tienen la clasificación por Etapa en la tabla de Obligatoriedad. |
| Prórroga de la exploración |
| Construcción y Montaje y su prorroga |
| Explotación |
| Prórroga del Contrato (etapa de explotación) |
| **3** | Tamaño del área otorgada y la complejidad del entorno geológico cartografiado dentro del polígono del área otorgada y/o requerida para desarrollar el proyecto. | Áreas con una sola unidad geológica identificable | Este condicionante hace referencia a la ubicación espacial, geometría del tramo y del terreno, que abarca el polígono del área otorgada y/o requerida para desarrollar el proyecto. |
| Áreas sin complejidad estructural |
| Áreas que por su extensión no presentan la existencia del objeto geográfico a georreferenciar |
| Áreas donde no es posible la captura de datos específicos (geológicos, hidrogeológicos, estructurales entre otros). |
| **4** | El método de explotación proyectado | Cielo Abierto | Depende del sistema de explotación. |
| Subterránea |
| **5** | Minerales a explorar y/o extraer y características estructurales definidas en el modelo geológico | Mineral que no requiere de beneficio o transformación después de su extracción para la comercialización | Este condicionante hace referencia al tipo de mineral otorgado para la exploración, el tipo de mineral a extraer, el modelo geológico definido. |
| Material que, debido a sus características propias, se agrupa dentro de un grupo de minerales especifico. |
| Mineral que debido a su génesis (según los términos de referencia) No aplica para usar técnicas de exploración específicas como geofísica, perforaciones profundas o galerías exploratorias. |
| Mineral que debido a su génesis no aplica para realizar estudios de dinámica fluvial específicos y detallados, o para realizar estudios de las condiciones hidráulicas, hidrológicas y sedimentológicas de cauce de ríos a detalle. |
| Material que debido a sus condiciones requiere para el arranque explosivos. |
| Geometría del yacimiento y distribución de la mineralización. |
| **6** | Factores que pueden interferir con el proyecto, su entorno y acciones | Condiciones geotécnicas especiales | Este condicionante hace referencia a que debido a condiciones especiales se puede requerir ubicación de instrumentación, mayores puntos de monitoreo de gases, una mayor red de comunicaciones, etc. |
| Dimensiones del proyecto, escala de producción según el decreto 1666 de 2016 |
| Condiciones especiales de seguridad |
| Condiciones del acceso y facilidades de infraestructura instalada. |
| Otras (servidumbres mineras) |

A continuación, se presentan ejemplos para determinar la obligatoriedad de la GDB y los Objetos correspondientes.

**Ejemplo 1:**

El titular del área 0001X extrae arcillas para fabricación de ladrillos y debe presentar el PTO. Este documento se incluye en la Tabla 5; por lo tanto, debe entregar diligenciada la GDB.

Para definir cuáles Objetos debe incluir en la GDB, el titular consulta la Tabla 6 donde encuentra que su GDB incluye 37 objetos obligatorios (los de color rojo), 5 objetos opcionales, 0 objetos que no aplican y 65 objetos condicionados (los de color amarillo).

Uno de los objetos condicionados es *Planta de beneficio o transformación (áreas),* cuya capa se denomina BENEFICIO\_PG, con número de condición 5. Al consultar la Tabla 7, condición 5 (fila 5), el usuario observa que la primera condición es *Mineral que no requiere de beneficio o transformación después de su extracción para la comercialización*, como este es su caso por ser arcillas, entonces el objeto *Planta de beneficio o transformación (áreas)* no tiene que ser diligenciado por este titular.

**Ejemplo 2:**

El titular del área 0002X extrae material de veta con contenido de oro, plata y ganga y debe presentar el PTO. Este documento se incluye en la Tabla 5; por lo tanto, debe entregar diligenciada la GDB.

Para definir cuáles Objetos debe incluir en la GDB, el titular consulta la Tabla 6 y en esta encuentra que su GDB incluye los mismos Objetos que los presentados en el caso anterior.

Al igual que en el Ejemplo 1, uno de los objetos condicionados es *Planta de beneficio o transformación (áreas),* con número de condición 5; como la extracción del oro y la plata requiere de un proceso de beneficio, y por lo tanto de una planta, entonces la capa BENEFICIO\_PG tiene que ser diligenciada.

## Criterios de Aceptación

Para cada modalidad de documento técnico se establecen los objetos obligatorios, condicionales, opcionales o que no aplican, según se describe en el presente capítulo. Además, dependiendo del mineral, el tipo de minería, entre otros factores, la ANM generará el listado de los objetos obligatorios de acuerdo con dichos factores. El primer criterio de aceptación será la completitud de dichos objetos.

En los casos en los que los objetos correspondientes no se incluyan en su totalidad en la GDB, ésta no será aceptada y el usuario deberá cargarla de nuevo incluyendo los objetos que faltaron.

La ANM no asume como recibida la información dentro de la GDB que no cumpla los estándares de calidad descritos en este documento.

Las próximas secciones de este documento (desde el capítulo 4 hasta el 12), muestran detalladamente los temas que están directamente relacionados con la Base de Datos Geográfica diseñada para la presentación de los diferentes documentos técnicos.

# TEMA: TOPOGRAFÍA

La información presentada en esta temática permite conocer la delimitación del área del proyecto minero, así como sus condiciones topográficas. Este Tema está compuesto por dos Grupos: Topografía regional y Topografía local. La Topografía regional corresponde a la información topográfica a nivel regional producida por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi. A continuación, se detalla el Grupo Topografía Local.

## Grupo: Topografía Local

Este Grupo contiene la descripción y delineamiento del relieve del terreno del título minero, a escala detallada; se compone de dos Objetos cuyas capas son:

*Construcción (CONSTRUCCION\_PG)*. Capa tipo polígono. Esta capa corresponde a los polígonos que representan las construcciones que no tienen uso directo dentro del proyecto minero, pero que se encuentran dentro del área del título.

*Curvas de Nivel Local (CURVA\_NIVEL\_LOCAL\_LN)*. Capa tipo línea. Esta capa contiene las líneas de igual altura que hayan sido levantadas en campo mediante procesos de fotogrametría, Modelos Digitales del terreno (DTM) Modelos Digitales de Elevación (MDE), levantamiento topográfico, etc. Esta capa debe cubrir todas las áreas del título que requieran información topográfica detallada para uso en procesos de modelamiento geológico y planeamiento y desarrollo minero. Si el levantamiento se realizó en toda el área del título, debe presentarse la topografía completa.

*Delimitación Proyecto (DELIMIT\_PROYEC\_PG)*. Capa tipo polígono. Esta capa muestra la división del área en polígonos según el destino que se les vaya a dar, para lo cual, en el atributo ESTADO\_AREA el usuario tiene las opciones Área Exploración Adicional, Área Explotación y Devolución. La unión de todos los polígonos generados debe cubrir toda el área del título.

*Proyección Topográfica (PROYEC\_TOPO\_LN)*. Capa tipo línea. Esta capa contiene las líneas que representan la topografía de la superficie que será modificada dentro de los límites de los frentes de explotación y los botaderos y/o retrollenados. Dichas curvas son proyectadas y van acorde a los avances del plan minero.

# TEMA: GEOLOGÍA

Incluye todos los grupos que permiten describir la configuración geológica del título y su marco regional y local. La información adquirida a partir de revisión bibliográfica, interpretación de imágenes de sensores remotos y levantamiento de datos de campo y su posterior interpretación, se condensa en las capas que hacen parte de este tema.

## Grupo: Estratigrafía

Este Grupo contiene cinco capas para la captura de información geológica regional y local, e incluye perfiles o cortes regionales y locales que facilitan la interpretación de la configuración del depósito. Las capas se describen a continuación.

*Eje Perfil Geológico Local (CORTE\_GEOLOGICOLOCAL\_LN).* Capa tipo línea. Corresponde a los ejes o líneas 2D sobre los cuales se realiza la interpretación de la configuración geológica local en el subsuelo. Se elabora a partir de la información levantada en campo. Esta capa solo contiene ejes (líneas) con atributos básicos como identificador, nombre del expediente, nombre del perfil y longitud del perfil, todos estos atributos son obligatorios. La forma de adjuntar la información complementaria del perfil se describe en el capítulo 11.

*Eje Perfil Geológico Regional (CORTE\_GEOLOGICOREGIONAL\_LN).* Capa tipo línea. Contiene la misma información del perfil local, pero a escala regional. Se elabora a partir de la información consultada en bibliografía.

*Unidad Geológica Local (UN\_GEOLOGICALOCAL\_PG).* Capa tipo polígono. Representa las unidades litológicas que se hayan identificado durante los trabajos de cartografía local. Debe generarse un polígono por cada unidad identificada. Consta de 11 atributos obligatorios, cinco de los cuales tienen listas desplegables que permiten precisar la edad de la unidad. En el atributo “Descripción” debe incluirse la litología o litologías que componen la unidad.

*Unidad Geológica Regional (UN\_GEOLOGICAREGIONAL\_PG).* Capa tipo polígono. Representa las unidades litológicas que hayan sido identificadas por el SGC. Debe generarse un polígono por cada unidad identificada. Consta de 11 atributos obligatorios, cinco de los cuales tienen listas desplegables que permiten precisar la edad de la unidad. En el atributo “Descripción” debe incluirse la litología o litologías que componen la unidad.

*Zona de Alteración (ZONA\_ALTERACIÓN\_PG).* Capa tipo polígono. Representa los límites de las alteraciones hidrotermales (o de otra naturaleza) reconocidas a partir de los trabajos de campo. Debe generarse un polígono por cada zona identificada. Consta de cinco atributos obligatorios de los cuales dos tienen listados de selección para precisar la facie y el estilo de la alteración.

## Grupo: Geología Estructural

Este Grupo se compone de ocho capas para describir las características y rasgos estructurales a nivel regional y local, comprende los contactos entre unidades litoestratigráficas, fallas, lineamientos, pliegues, datos estructurales y discontinuidades que hayan sido identificadas en los documentos y mapas de consulta y en levantamientos geológicos locales.

*Contacto Geológico Local (CONTACTO\_GEOLOGICOLOCAL\_LN).* Capa tipo línea. En esta capa se presenta el trazado de las líneas que definen los contactos entre las diferentes unidades geológicas. Consta de tres atributos obligatorios, de los cuales uno tiene una lista desplegable para selección del tipo de contacto.

*Contacto Geológico Regional (CONTACTO\_GEOLOGICOREGIONAL\_LN).* Capa tipo línea. En esta capa se presenta el trazado de las líneas que definen los contactos entre las diferentes unidades geológicas identificados en bibliografía o en los mapas del SGC. Consta de tres atributos obligatorios, de los cuales uno tiene una lista desplegable para selección del tipo de contacto.

*Dato Estructural Geológico (DATO\_ESTRUCTURALGEOL\_PT).* Capa tipo punto. En esta capa se representan con un punto, cada uno de los datos estructurales que permiten caracterizar una estructura a nivel regional y local. Consta de 14 atributos obligatorios, de los cuales tres tienen listas desplegables para selección que facilitan el diligenciamiento del campo; por ejemplo, el atributo UBI\_ESTACION tiene las opciones Superficie y Subterránea, para indicar la ubicación del dato y facilitar su interpretación.

*Discontinuidad Geológica (DISCONTINUIDAD\_GEOLOGICA\_LN).* Capa tipo línea. En esta capa se presenta el trazado de estructuras a nivel local y regional que indican cualquier corte en el macizo rocoso (fisura, grieta, diaclasa, superficies de estratificación, entre otras), que pueden cambiar la continuidad de las propiedades mecánicas del mismo. Consta de nueve atributos obligatorios, de los cuales tres tienen listas desplegables para selección, y dos campos opcionales cuyo diligenciamiento queda a discreción del usuario.

*Falla y Lineamiento Geológico Local (ESTRUC\_FALLALINEAMLOCAL\_LN).* Capa tipo línea. En esta capa se presenta el trazado de las fallas y lineamientos que hayan sido reconocidos en el levantamiento de campo. Consta de seis atributos obligatorios, de los cuales uno tiene lista desplegable para selección, y uno de los campos opcionales es el denominado DESPL (Desplazamiento) el cual indica el movimiento en metros de la falla, su diligenciamiento queda a discreción del usuario.

*Falla y Lineamiento Geológico Regional (ESTRUC\_FALLALINEAMREGIONAL\_LN).* Capa tipo línea. En esta capa se presenta el trazado de las fallas y lineamientos que hayan sido reconocidos en la interpretación de imágenes de sensores remotos y/o consultados en mapas regionales o levantados en la cartografía de campo. Consta de seis atributos obligatorios, de los cuales uno tiene lista desplegable para selección, y uno de los campos opcionales es para el nombre de la estructura, en caso de que lo tenga.

*Pliegue Geológico Local (ESTRUC\_PLIEGUELOCAL\_LN).* Capa tipo línea. En esta capa se presenta el trazado de las líneas que definen la dirección del eje de estructuras tipo pliegues. Consta de seis atributos obligatorios, de los cuales dos tienen listas desplegables para selección, y un campo opcional para el nombre del pliegue, en caso de que lo tenga.

*Pliegue Geológico Regional (ESTRUC\_PLIEGUEREGIONAL\_LN).* Capa tipo línea. En esta capa se presenta el trazado de las líneas que definen la dirección del eje de estructuras tipo pliegues consultados en bibliografía o en los mapas del SGC. Consta de cinco atributos obligatorios, de los cuales dos tienes una lista desplegable para selección, y un campo opcional para el nombre del pliegue, en caso de que lo tenga.

## Grupo: Geomorfología

El grupo Geomorfología permite representar las formas de la superficie de la tierra identificadas a nivel local; así como los procesos morfodinámicos que puedan afectar el área de influencia del proyecto. Dentro del Grupo se incluyen los procesos morfodinámicos, las unidades geomorfológicas y las pendientes, según se describe en los siguientes párrafos.

*Pendiente (PENDIENTE\_PG).* Capa tipo polígono. En esta capa la pendiente del terreno se representa como una serie de polígonos, cada uno de los cuales agrupa un rango de pendiente en una zona específica del área. Esta información se genera a partir de la topografía levantada en campo, o por interpretación de imágenes de sensores remotos, en cuyo caso, pueden adjuntarse los *raster* correspondientes, de acuerdo con la explicación del capítulo 11. Consta de cuatro atributos obligatorios, de los cuales uno tiene una lista desplegable para selección del tipo de pendiente.

*Proceso morfodinámico (PROCESO\_MORFODINAMICO\_PG).* Capa tipo polígono. En esta capa se presentan los procesos morfodinámicos del terreno como una serie de polígonos, cada uno de los cuales indica un proceso diferente. Consta de cinco atributos obligatorios, de los cuales dos tienen listas desplegables para selección del tipo de proceso y el nombre específico del proceso, y un campo opcional para incluir comentarios.

*Proceso morfodinámico (PROCESO\_MORFODINAMICO\_LN).* Capa tipo línea. En esta capa se presentan los procesos morfodinámicos del terreno representados por líneas. Consta de cinco atributos obligatorios, de los cuales dos tienen listas desplegables para indicar si el proceso es activo o inactivo y el tipo de proceso.

*Proceso morfodinámico (PROCESO\_MORFODINAMICO\_PT).* Capa tipo punto. En esta capa se presentan los procesos morfodinámicos del terreno representados por puntos. Consta de siete atributos obligatorios, de los cuales uno tiene lista desplegable para indicar si el tipo de proceso.

*Unidad Geomorfológica (UN\_GEOMORFOLOGICA\_PG).* Capa tipo polígono. En esta capa se presentan las unidades geomorfológicas reconocidas en el proyecto, clasificadas según la propuesta metodológica del IGAC. Esta capa tiene 12 atributos obligatorios, de los cuales siete tienen listas desplegables para facilitar su diligenciamiento, y dos campos opcionales para añadir características de la roca parental y para comentarios.

## Grupo: Fotogeología

El grupo Fotogeología se relaciona con los objetos puntuales, lineales y poligonales producto de los procesos de interpretación de imágenes de sensores remotos. Dependiendo de la escala, resolución y demás parámetros de adquisición, las entidades cartografiadas podrán ser representadas a escala regional o local.

*Dato Fotogeológico (DATO\_FOTOGEOLOGICO\_PT).* Capa tipo punto. En esta capa se incluyen los puntos en los cuales se interpretan datos estructurales a partir de la fotointerpretación. Esta capa consta de cinco atributos obligatorios, de los cuales dos tienen listas desplegables para facilitar su diligenciamiento.

*Estructura Fotogeológica (ESTRUCT\_FOTOGEOLOGICA\_LN).* Capa tipo línea. En esta capa se presenta la demarcación de estructuras identificadas en el proceso de fotointerpretación. Esta capa consta de cuatro atributos obligatorios, de los cuales uno tiene una lista desplegable que permite seleccionar el tipo de estructura.

*Unidad Fotogeológica (UN\_FOTOGEOLOGICA\_PG).* Capa tipo polígono. En esta capa se presenta la demarcación de las estructuras identificadas en el proceso de fotointerpretación. Esta capa consta de cinco atributos obligatorios.

## Grupo: Hidrogeología

El grupo de Hidrogeología contiene las características hidráulicas de las capas del subsuelo representadas en entidades tipo punto, línea y polígono. Dentro del grupo se encuentran los objetos destinados a almacenar la información de tipo hidrogeológico como zonas de recarga, tránsito y descarga, así como las unidades y puntos de muestreo hidrogeológico a escala detallada.

*Direcciones de flujo (DIR\_FLUJO\_LN).* Capa tipo línea. En esta capa se incluyen las líneas (flechas) que representan la dirección de la corriente de agua subterránea. Esta capa consta de dos atributos obligatorios y un campo opcional para comentarios.

*Eje Perfil Hidrogeología (CORTEHIDROGEOLOGIA\_LN).* Capa tipo línea. Corresponde a los ejes o líneas 2D sobre los cuales se realiza la interpretación de la configuración hidrológica en el subsuelo. Esta capa consta de cuatro atributos obligatorios. La metodología para adjuntar la información complementaria del perfil se describe en el capítulo 11.

*Isopiezas (ISOPIEZAS\_LN).* Capa tipo línea. En esta capa se identifican las líneas que representan la tabla de agua o nivel freático. Esta capa consta de tres atributos obligatorios y un campo opcional para comentarios.

*Piezómetro (PIEZOMETRO\_PT).* Capa tipo punto. En esta capa se representa la ubicación de piezómetros y la profundidad del nivel freático en diferentes puntos de lectura. Consta de 12 atributos obligatorios, de los cuales uno tiene lista desplegable de selección, y un atributo opcional para incluir comentarios adicionales.

*Inventarios Puntos de Agua (PUNTOS\_AGUA\_PT).* Capa tipo punto. En esta capa se almacena el inventario y las características generales de los puntos de agua que se representan geográficamente como un punto. Consta de diez atributos obligatorios, dos de los cuales tienen dominios o listas desplegables para selección, y dos campos opcionales para comentarios y condición de punto de agua.

*Unidad Hidrogeológica (UN\_HIDROGEOLOGICA\_PG).* Capa tipo polígono. En esta capa se identifican y representan las diferentes unidades hidrogeológicas que hayan sido reconocidas en el área. Esta capa consta de nueve atributos obligatorios, de los cuales dos tienen listas desplegables o dominios para selección, y entre los siete campos opcionales el que corresponde a los comentarios o complemento a la información.

*Zona de Recarga, Tránsito y Descarga (ZONA\_RECARGA\_PG).* Capa tipo polígono. En esta capa se identifican las zonas de recarga, tránsito y descarga de acuífero. Esta capa consta de seis atributos obligatorios, de los cuales uno tiene una lista desplegable para selección, y un campo opcional para comentarios o complemento a la información.

# TEMA: HIDROGRAFÍA

La información presentada en esta temática permite conocer la red hídrica en el área de influencia directa del proyecto, los tipos de drenaje y anchos de cauce. Los objetos de este tema son de escala local.

## Grupo: Drenajes

El Grupo Drenajes incluye los drenajes clasificados como doble o sencillo identificados a nivel regional y local. Los regionales provienen de la cartografía IGAC; por lo tanto, no se detallan en este capítulo. Los drenajes locales deben ser caracterizados en el proyecto e incluidos en la GDB.

*Drenaje Doble Local (DRENAJE\_DOBLE\_LOCAL\_PG).* Capa tipo polígono. En esta capa se describen las principales características de los drenajes dobles ubicados en el área del proyecto, los atributos permiten incluir la información levantada en campo. Consta de cinco atributos obligatorios, de los cuales uno tiene una lista desplegable para selección del tipo de drenaje (lago, laguna, jagüey y río). La capa es de carácter obligatorio para los títulos que explotan materiales de arrastre.

*Drenaje Sencillo Local (DRENAJE\_SENCILLO\_LOCAL\_LN).* Capa tipo línea. En esta capa geográfica se capturan el ancho y tipo de drenaje a partir de la información levantada en campo. Consta de cuatro atributos obligatorios, de los cuales uno tiene una lista desplegable para selección. Esta capa es de carácter obligatorio para los títulos que explotan materiales de arrastre.

# TEMA: EXPLORACIÓN Y MUESTREO

En este Tema se incluyen todos los tipos de muestreo que se hayan realizado en el área, su distribución, los resultados de análisis de laboratorio y la interpretación de los mismos (polígonos de anomalías). Aunque es posible incorporar resultados de fuentes externas, esta capa debe contener primordialmente la información de los muestreos realizados por el titular específicamente para el área.

## Grupo: Geoquímica

El Grupo Geoquímica comprende las capas que permiten ubicar espacialmente las muestras tomadas, su naturaleza, los resultados de los análisis de laboratorio, las anomalías interpretadas para las zonas muestreadas y otras interpretaciones que se deriven de estos datos.

*Apiques (APIQUES\_PT).* Capa tipo punto. En esta capa se incluyen los puntos donde se hayan realizado apiques (o cúbicos) para muestreo y caracterización del material. Esta capa consta de nueve atributos obligatorios.

*Eje Perfil Geoquímica (CORTEGEOQUIMICA\_LN).* Capa tipo línea. Corresponde a los ejes o líneas 2D sobre los cuales se realiza la interpretación de la configuración geoquímica local en el subsuelo. Se elabora a partir de la información levantada en campo. Este capa solo contiene ejes (líneas) con atributos básicos como identificador, nombre del expediente, nombre del perfil y longitud del perfil, todos estos atributos son obligatorios. La forma de adjuntar la información complementaria del perfil se describe en el capítulo 11.

*Isovalores (ISOVALORES\_LN).* Capa tipo línea. En esta capa se incluyen las líneas que representan los valores de propiedades geoquímicas a través de curvas isovalóricas interpretadas a partir de puntos de muestreo. Esta capa consta de siete atributos obligatorios y un campo opcional para determinar el dominio geológico.

*Muestreo (MUESTREO\_PT).* Capa tipo punto. En esta capa se incluyen todas las muestras y tipos de muestras tomadas en el levantamiento de campo, a las cuales se les hayan realizado análisis de laboratorio. Esta capa consta de quince atributos obligatorios de los cuales cuatro tienen listas desplegables para selección, y siete atributos opcionales de los cuales cuatro tienen listas desplegables.

El usuario encontrará tres atributos nombrados como ANALISIS\_REALIZADO\_1, ANALISIS\_REALIZADO\_2 y ANALISIS\_REALIZADO\_3, es decir que en la capa pueden relacionarse hasta tres análisis que se le hayan realizado a la misma muestra, el primero es obligatorio y los demás opcionales.

Para el reporte de resultados de los análisis, deben adjuntarse las fichas de Muestreo relacionadas en la Tabla 8 del capítulo 10, según el material o mineral objeto del informe técnico. En el mismo capítulo se dan las indicaciones para el cargue de la información.

*Perforaciones (PERFORACION\_PT).* Capa tipo punto. Corresponde a la identificación y ubicación de las perforaciones realizadas en el proyecto. La capa consta de catorce atributos obligatorios, de los cuales tres tienen listados desplegables de selección. La capa también tiene cinco atributos opcionales, el usuario encontrará que cuatro de ellos son para involucrar variables determinadas por métodos geofísicos de pozo, estos atributos solo aplican para los casos en los cuales se hayan realizado este tipo de mediciones, como puede suceder en depósitos de carbón.

La GDB también permite cargar la información de los pozos de perforación que se hayan realizado en el proyecto, por medio de la ficha ESTRA\_PERFORACION. En esta pueden incluirse las características que solo pueden determinarse a lo largo del pozo (*downhole*).

*Trincheras (TRINCHERAS\_LN).* Capa tipo línea. En esta capa se incluyen las trincheras excavadas en los trabajos exploratorios para muestreo y caracterización del material. Esta capa consta de seis atributos obligatorios.

## Grupo: Geofísica

El Grupo Geofísica contiene las capas que permiten localizar geográficamente las mediciones tomadas, con el objetivo de caracterizar las propiedades geofísicas de las rocas del subsuelo.

*Curva Isoanómala (CURVA\_ISOANOMALA\_LN).* Capa tipo línea. En esta capa se representan las curvas que unen puntos de igual valor de la magnitud física seleccionada, aunque no necesariamente representen una anomalía significativa. La capa consta de seis atributos obligatorios, de los cuales dos tienen listados desplegables de selección, y un campo opcional para dar más detalle de las mediciones.

Las anomalías geofísicas también pueden representarse mediante archivos tipo *raster* que pueden ser cargados de acuerdo con la explicación del capítulo 11. Esto aplica para la información de superficie y para la interpretación de la anomalía a profundidad representada en cortes transversales a diferente elevación.

*Eje Perfil Geofísica (CORTE\_GEOFISICA\_LN).* Capa tipo línea. Corresponde a los ejes o líneas 2D sobre los cuales se realiza la interpretación de la configuración geofísica local en el subsuelo. Esta capa solo contiene ejes (líneas) con atributos básicos como identificador, nombre del expediente, nombre del perfil y longitud del perfil, todos estos atributos son obligatorios. La forma de adjuntar la información complementaria del perfil se describe en el capítulo 11.

*Mallado Mediciones (MALLADO\_MEDICIONES\_PT).* Capa tipo punto. En esta capa se relaciona la ubicación y descripción de los sitios donde se realizaron mediciones para un estudio geofísico, ya sea que tales mediciones se hagan a lo largo de trayectorias predefinidas (paralelas entre sí, o formando una cuadrícula, o cualquier otra figura que se considere oportuna) o si son puntos más o menos distantes ubicados según las facilidades geográficas de la zona. La capa consta de 11 atributos obligatorios, de los cuales tres tienen listados desplegables de selección, y seis campos opcionales, cuatro de ellos con dominios o listados desplegables.

Esta capa ofrece la posibilidad de registrar hasta tres tipos de propiedades medidas con sus respectivas técnicas de medición geofísica, debe diligenciarse como mínimo una y las otras dos son opcionales.

## Grupo: Geotecnia

En este Grupo se incluyen los objetos que permiten conocer la composición y propiedades geomecánicas del subsuelo a través de los diferentes tipos de muestreo y los resultados de laboratorio, también comprende capas de interpretación a partir de los ensayos de laboratorio.

*Eje Perfil Geotecnia (CORTE\_GEOTECNIA\_LN).* Capa tipo línea. Corresponde a los ejes o líneas 2D sobre los cuales se realiza la interpretación de la configuración geotécnica local en el subsuelo. Esta capa solo contiene ejes (líneas) con atributos básicos como identificador, nombre del expediente, nombre del perfil y longitud del perfil, todos estos atributos son obligatorios. La forma de adjuntar la información complementaria del perfil se describe en el capítulo 11.

*Estación Geotecnia (ESTACIONES\_GEOTECNIA\_PT).* Capa tipo punto. Cada punto de esta capa representa un sitio de captura de información geotécnica para caracterizar los materiales que soportarán las obras del proyecto. La capa consta de 18 atributos obligatorios, de los cuales 10 tienen listados desplegables de selección, y dos campos opcionales, uno de ellos con dominio o listado desplegable.

*Familia Discontinuidad (FAMILIA\_DISCONTINUIDAD\_PT).* Capa tipo punto. Corresponde a la descripción de las familias de discontinudades identificadas y que afectan al macizo rocoso. Es importante destacar las familias más continuas, ya que son éstas las que condicionan los planos de rotura del macizo rocoso. La capa consta de 18 atributos obligatorios, de los cuales siete tienen listados desplegables de selección, y un campo opcional.

*Instrumentación (INSTRUMENTACION\_PT).* Capa tipo punto. Contiene la ubicación de los instrumentos instalados para el monitoreo de presiones de agua, deformaciones de paredes y control topográfico. La capa consta de ocho atributos obligatorios, de los cuales uno tiene un listado desplegable de selección, y un campo opcional.

*Muestreo Físico (MUESTREO\_FISICO\_PT).* Capa tipo punto. En esta capa se compilan los puntos donde se hayan tomado muestras para ensayos físicos. Consta de 10 atributos obligatorios, de los cuales dos tienen listados desplegables de selección, y tres campos opcionales, dos de ellos con dominios o listados de opciones.

El usuario encontrará tres atributos nombrados como TIPO\_ENSAYO\_1, TIPO\_ENSAYO\_2 y TIPO\_ENSAYO\_3, es decir que en la capa pueden relacionarse hasta tres análisis que se le hayan realizado a la misma muestra, el primero es obligatorio y los demás opcionales.

Para el reporte de resultados de los ensayos, debe adjuntarse la ficha Muestreo parámetros de resistencia, relacionada en la Tabla 8 del capítulo 10, según el material o mineral objeto del informe técnico. En el mismo capítulo se dan las indicaciones para el cargue de la información. La GDB también permite cargar la información de las perforaciones geotécnicas que se hayan realizado en el proyecto, por medio de la ficha GEOT\_PERFORACION.

*Zonificación Geotécnica (ZONIFICACION\_GEOTECNICA\_PG).* Capa tipo polígono. Corresponde a la zonificación geotécnica del área en Dominios Geotécnicos con características geológicas y geotécnicas son homogéneas. Debe hacerse un polígono por cada zona o dominio con sus correspondientes atributos. La capa consta de 14 atributos obligatorios, de los cuales seis tienen listados desplegables, y un atributo opcional en caso de que sea necesario ampliar la información.

## Grupo: Hidrología

El grupo Hidrología contiene la información relacionada con la ubicación de objetos de medición meteorológica, caracterización de parámetros morfométrico y demás características climáticas e hidrológicas representadas a un detalle local.

*Batimetría (BATIMETRIA\_LN).* Capa tipo línea. En esta capa se representa la profundidad del agua en los diferentes cuerpos de agua a través de líneas. La capa consta de cinco atributos obligatorios.

*Cuenca Hidrográfica (CUENCA\_HIDROGRAFICA\_PG).* Capa tipo polígono. Corresponde a la delimitación de la cuenca hidrográfica en la cual se ubica el proyecto, según la zonificación hidrográfica del IDEAM (IDEAM, 2013) y llegando a los niveles subsiguientes representativos según la jerarquía de las cuencas. La capa consta de 21 atributos obligatorios, de los cuales cinco tienen listados desplegables, y seis atributos opcionales de los cuales uno corresponde al de observación que se diligencia en caso de que sea necesario ampliar la información.

*Eje Perfil Batimétrico (CORTE\_BATIMETRICO\_LN).* Capa tipo línea. Corresponde a los ejes o líneas 2D sobre los cuales se muestra la configuración del cuerpo de agua en profundidad. Esta capa solo contiene ejes (líneas) con atributos básicos como identificador, nombre del expediente, nombre del perfil y longitud del perfil, todos estos atributos son obligatorios. La forma de adjuntar la información complementaria del perfil se describe en el capítulo 11.

*Estación Meteorológica (ESTACION\_METEOROLOGICA\_PT).* Capa tipo punto. Corresponde a la identificación y ubicación de las estaciones meteorológicas que brindan información al proyecto. La capa consta de nueve atributos obligatorios, de los cuales dos tienen listados desplegables de selección, y un campo opcional.

Los datos de las condiciones climáticas medias y extremas a nivel mensual y multianual, así como las mediciones diarias u horarias (en algunos casos) medidos por la o las estaciones, deben reportarse en la ficha RegistrosEstMeteorologica.

# TEMA: MODELO GEOLÓGICO

La información presentada en esta temática condensa la interpretación de las relaciones entre datos geoquímicos, geofísicos, las características geológicas regionales y locales, el contexto estructural local y el contexto geodinámico, para así definir la tipología del yacimiento mineral presente en el título.

## Grupo: Recursos Minerales

En el Grupo Recursos Minerales se incluye la información relevante que se utiliza para la estimación de recursos minerales y la ubicación y características de estos. Para facilitar el diligenciamiento de este Grupo, el reporte de recursos minerales se hace por mineral o material, de manera que el usuario pueda reportar adecuadamente las variables propias de cada caso.

*Contornos Estructurales (CONTORNOS\_ESTRUCTURALES\_LN).* Capa tipo línea. Corresponde a las isolíneas que representan las características y propiedades estructurales de los cuerpos mineralizados. Esta capa contiene siete atributos obligatorios, uno de ellos con un dominio que permite definir el tipo de contorno que se está representando.

*Eje Perfil Recurso (EJE\_PERFIL\_RECURSOS\_LN).* Capa tipo línea. Corresponde a los ejes o líneas 2D sobre los cuales se muestra la configuración y distribución de los recursos minerales en el subsuelo. Esta capa solo contiene ejes (líneas) con atributos básicos como identificador, nombre del expediente, nombre del perfil y longitud del perfil, todos estos atributos son obligatorios. La forma de adjuntar la información complementaria del perfil se describe en el capítulo 11.

*Recursos Arenas y Gravas (RECURSOS\_ARENAS\_GRAVAS\_PG).* Capa tipo polígono. Comprende la categorización de recursos de arenas y gravas estimados en la etapa de evaluación y modelo geológico. Debe hacerse un polígono por cada categoría de recursos. La capa consta de 10 atributos obligatorios, de los cuales dos tienen listados desplegables, y 18 atributos opcionales, ocho de éstos con dominio o listados de selección para las variables.

El usuario tiene a su disposición ocho posibilidades de caracterización de calidad del material. Los atributos VAR\_1 Y VALOR\_VAR\_1 son obligatorios, los demás son opcionales. En todos los casos se cuenta con el correspondiente listado de selección de la variable que se va a reportar.

*Recursos Carbón (RECURSOS\_CARBON\_PG).* Capa tipo polígono. Comprende la categorización de recursos minerales de carbón estimados en la etapa de evaluación y modelo geológico. Debe hacerse un polígono por cada categoría de recursos. La capa consta de 14 atributos obligatorios, de los cuales seis tienen listados desplegables, y 8 atributos opcionales, tres de éstos con dominio.

El usuario podrá agregar hasta cuatro variables de calidad, para esto se cuenta con los atributos nombrados como VAR\_1 (Variable Calidad 1) con su dominio correspondiente (Dom\_Variables\_Carbon) el cual incluye la unidad de medida, y VALOR\_VAR\_1 (valor de la calidad para la variable 1). Estos campos se repiten hasta el número 4, es decir que en la capa pueden relacionarse hasta cuatro variables de calidad del carbón, la primera es obligatoria y las demás opcionales.

*Recursos Metales Preciosos (RECURSOS\_METALES\_PRECIOSOS\_PG).* Capa tipo polígono. Comprende la categorización de recursos minerales de metales preciosos estimados en la etapa de evaluación y modelo geológico. Debe hacerse un polígono por cada categoría de recursos. La capa consta de 14 atributos obligatorios, de los cuales cinco tienen listados desplegables, y 17 atributos opcionales, 10 de éstos tienen dominios.

El usuario podrá agregar hasta cuatro minerales con su respectivo tenor y cantidad, para esto se cuenta con los atributos nombrados como:

* MIN\_1 (Mineral 1): este atributo tiene un listado desplegable o dominio de donde se selecciona el mineral de interés; por ejemplo, Oro
* VALOR\_TENOR\_1: en este atributo se registra el valor del tenor, por ejemplo, 9.
* UNIDAD\_TENOR\_1: en este atributo se selecciona la unidad que acompaña al tenor de acuerdo con el mineral. Por ejemplo, para el caso del oro se selecciona g/t (gramos por tonelada), es decir que el tenor de oro del depósito es de 9 g/t.
* CANT\_RECURSO\_1: es el valor numérico de la cantidad de mineral estimado. Este dato resulta de calcular el tonelaje total del recurso por el tenor de oro.
* UNIDAD\_RECURSO\_1: en este atributo se selecciona la unidad que acompaña a la cantidad del recurso mineral, para el caso del oro se selecciona ozt (Onzas Troy).

Estos campos se repiten hasta el número 4, es decir que en la capa pueden relacionarse hasta cuatro minerales que constituyen el recurso. El primero es obligatorio, los demás deben reportarse o no, dependiendo de cada depósito; es decir, si el yacimiento contiene oro y plata y ambos son económicamente explotables, deben reportarse los dos minerales. En el atributo Observaciones debe indicarse el tenor de corte y/o el metal equivalente, en los casos en los que éste sea usado.

*Recursos Minerales Industriales (RECURSOS\_INDUSTRIALES\_PG).* Capa tipo polígono. Comprende la categorización de recursos de minerales industriales estimados en la etapa de evaluación y modelo geológico. Debe hacerse un polígono por cada categoría de recursos. La capa consta de 12 atributos obligatorios, de los cuales cinco tienen listados desplegables, y ocho atributos opcionales, tres de éstos con dominio.

El usuario podrá agregar hasta cuatro variables de calidad, para esto se cuenta con los atributos nombrados como VAR\_1 (Variable Calidad 1) con su dominio correspondiente (Dom\_Var\_Indust), el cual incluye la unidad de medida, y VALOR\_VAR\_1 (valor de la calidad para la variable 1). Estos campos se repiten hasta el número 4, es decir que en la capa pueden relacionarse hasta cuatro variables de calidad del mineral o material, la primera es obligatoria y las demás opcionales.

*Recursos Piedras Preciosas (RECURSOS\_PIEDRASPRECIOSAS\_PG).* Capa tipo polígono. Comprende la categorización de recursos minerales de piedras preciosas y semipreciosas estimados en la etapa de evaluación y modelo geológico. Debe hacerse un polígono por cada categoría de recursos. La capa consta de 14 atributos obligatorios, de los cuales cinco tienen listados desplegables, y 17 atributos opcionales, 10 de éstos con dominio.

El usuario podrá agregar hasta cuatro variables de calidad, para esto se cuenta con los atributos nombrados como PIE\_PRE\_1 (Piedra Preciosa o semipreciosa 1) con su dominio correspondiente (Dom\_Piedra\_PreSemi); VALOR\_CALIDAD\_1 (valor numérico de la calidad de la piedra preciosa o semipreciosa 1); UNIDAD\_CALIDAD\_1 (unidad de la calidad de la piedra) con su respectivo dominio (Dom\_Unidad\_Tenor); CANT\_RECURSO\_1 (cantidad del recurso de la piedra preciosa o semipreciosa 1), y UNIDAD\_RECURSO\_1 (unidad del recurso de la piedra preciosa o semipreciosa 1) con su respectivo dominio (Dom\_Unidad\_Medida). Estos campos se repiten hasta el número 4, es decir que en la capa pueden relacionarse hasta cuatro variedades de piedra preciosa o semipreciosa. Los atributos PIE\_PRE\_1 y VALOR\_CALIDAD\_1 son obligatorios, los demás son opcionales.

*Trazas (TRAZAS\_LN).* Capa tipo línea. Las líneas de esta capa representan la trayectoria de los cuerpos mineralizados proyectados a superficie. Esta capa consta de cinco atributos obligatorios, uno de ellos con un dominio que permite definir si la traza es inferida (proyectada o extrapolada) o cierta.

# TEMA: MINERÍA

La información incluida en esta temática permite conocer las actividades mineras relacionadas con el aprovechamiento racional del yacimiento o deposito permitiendo la máxima recuperación de reservas minerales de tal forma que el proyecto sea técnico, económico, social y ambientalmente viable y sostenible en el tiempo. La escala y presentación de la información dependerá de los términos de referencia, los decretos vigentes para procesamiento y presentación de la información de acuerdo con el nivel de detalle, la capacidad y tamaño del proyecto, el tipo de mineral y el sistema de explotación ya sea cielo abierto y bajo tierra.

Se debe tener en cuenta que dentro de este tema se incluirá la información relacionada con el diseño detallado, la construcción de las obras de infraestructura, el diseño y planeamiento minero detallado, plan de recuperación geomorfológica y paisajística del sistema alterado, servidumbres mineras y el plan de cierre y abandono.

## Grupo Reservas Mineras

A partir de los recursos minerales y de la evaluación de los factores modificadores que afectan al proyecto, se definen las áreas de reservas mineras y su categorización en Probables o Probadas. Para facilitar el diligenciamiento de este Grupo, el reporte de reservas minerales se hace por mineral o material, de manera que el usuario pueda reportar adecuadamente las variables propias de cada caso.

*Eje Perfil Reserva Mineral (CORTE\_RESERVAMINERAL\_LN).* Capa tipo línea. Corresponde a los ejes o líneas 2D sobre los cuales se muestra la configuración y distribución de las reservas minerales en el subsuelo. Esta capa solo contiene ejes (líneas) con atributos básicos como identificador, nombre del expediente, nombre del perfil y longitud del perfil, todos estos atributos son obligatorios. La forma de adjuntar la información complementaria del perfil se describe en el capítulo 11.

*Reservas Arenas y Gravas (RESERVAS\_ARENAS\_GRAVAS\_PG).* Capa tipo polígono. Comprende las reservas de arenas y gravas disponibles en el depósito después de aplicar los correspondientes factores modificadores a los recursos indicados y/o medidos. Debe hacerse un polígono por cada categoría de reservas. La capa consta de 10 atributos obligatorios, de los cuales dos tienen listados desplegables y 18 atributos opcionales, ocho de éstos con dominio o listados de selección para las variables.

El usuario tiene a su disposición ocho posibilidades de caracterización de calidad del material. Los atributos VAR\_1 Y VALOR\_VAR\_1 son obligatorios, los demás son opcionales. En todos los casos se cuenta con el correspondiente listado de selección de la variable que se va a reportar.

*Reservas Carbón (RESERVAS\_CARBON\_PG).* Capa tipo polígono. Comprende las reservas carbón disponibles en el depósito después de aplicar los correspondientes factores modificadores a los recursos indicados y/o medidos. Debe hacerse un polígono por cada categoría de recursos. La capa consta de 14 atributos obligatorios, de los cuales seis tienen listados desplegables, y siete atributos opcionales, tres de éstos con dominios para selección.

El usuario podrá agregar hasta cuatro variables de calidad, para esto se cuenta con los atributos nombrados como VAR\_1 (Variable Calidad 1) con su dominio correspondiente (Dom\_Variables\_Carbon) el cual incluye la unidad de medida, y VALOR\_VAR\_1 (valor de la calidad para la variable 1). Estos campos se repiten hasta el número 4, es decir que en la capa pueden relacionarse hasta cuatro variables de calidad del carbón, la primera es obligatoria y las demás opcionales.

*Reservas Metales Preciosos (RESERVAS\_METALES\_PRECIOSOS\_PG).* Capa tipo polígono. Comprende las reservas de metales preciosos disponibles en el depósito después de aplicar los correspondientes factores modificadores a los recursos indicados y/o medidos. Debe hacerse un polígono por cada categoría de reservas. La capa consta de 16 atributos obligatorios, de los cuales seis tienen listados desplegables, y 16 atributos opcionales, nueve de éstos tienen dominios.

El usuario podrá agregar hasta cuatro minerales con su respectivo tenor y cantidad, para esto se cuenta con los atributos nombrados como:

* MIN\_1 (Mineral 1): este atributo tiene un listado desplegable o dominio de donde se selecciona el mineral de interés; por ejemplo, Oro
* VALOR\_TENOR\_1: en este atributo se registra el valor del tenor, por ejemplo, 9.
* UNIDAD\_TENOR\_1: en este atributo se selecciona la unidad que acompaña al tenor de acuerdo con el mineral. Por ejemplo, para el caso del oro se selecciona g/t (gramos por tonelada), es decir que el tenor de oro del depósito es de 9 g/t.
* CANT\_RECURSO\_1: es el valor numérico de la cantidad de mineral estimado. Este dato resulta de calcular el tonelaje total del recurso por el tenor de oro.
* UNIDAD\_RECURSO\_1: en este atributo se selecciona la unidad que acompaña a la cantidad del recurso mineral, para el caso del oro se selecciona ozt (Onzas Troy).

Estos campos se repiten hasta el número 4, es decir que en la capa pueden relacionarse hasta cuatro minerales que constituyen la reserva. El primero es obligatorio, los demás deben reportarse o no, dependiendo de cada depósito; es decir, si el yacimiento contiene oro y plata y ambos son económicamente explotables, deben reportarse los dos minerales. En el atributo Observaciones debe indicarse el tenor de corte y/o el metal equivalente, en los casos en los que éste sea usado.

*Reservas Minerales Industriales (RESERVAS\_INDUSTRIALES\_PG).* Capa tipo polígono. Comprende las reservas de minerales industriales disponibles en el depósito después de aplicar los correspondientes factores modificadores a los recursos indicados y/o medidos. Debe hacerse un polígono por cada categoría de reservas. La capa consta de 13 atributos obligatorios, de los cuales cinco tienen listados desplegables, y siete atributos opcionales, tres de éstos con dominio.

El usuario podrá agregar hasta cuatro variables de calidad, para esto se cuenta con los atributos nombrados como VAR\_1 (Variable Calidad 1) con su dominio correspondiente (Dom\_Var\_Indust), el cual incluye la unidad de medida, y VALOR\_VAR\_1 (valor de la calidad para la variable 1). Estos campos se repiten hasta el número 4, es decir que en la capa pueden relacionarse hasta cuatro variables de calidad del mineral o material, la primera es obligatoria y las demás opcionales.

*Reservas Piedras Preciosas (RESERVAS\_PIEDRASPRECIOSAS\_PG).* Capa tipo polígono. Comprende las reservas de piedras preciosas disponibles en el depósito después de aplicar los correspondientes factores modificadores a los recursos indicados y/o medidos. Debe hacerse un polígono por cada categoría de reservas. La capa consta de 15 atributos obligatorios, de los cuales seis tienen listados desplegables, y 16 atributos opcionales, nueve de éstos con dominio.

El usuario podrá agregar hasta cuatro posibilidades de piedra preciosa o semipreciosa, para esto se cuenta con los atributos nombrados como PIE\_PRE\_1 (Piedra Preciosa o semipreciosa 1) con su dominio correspondiente (Dom\_Piedra\_PreSemi); VALOR\_CALIDAD\_1 (valor numérico de la calidad de la piedra preciosa o semipreciosa 1); UNIDAD\_CALIDAD\_1 (unidad de la calidad de la piedra) con su respectivo dominio (Dom\_Unidad\_Tenor); CANT\_RECURSO\_1 (cantidad del recurso de la piedra preciosa o semipreciosa 1), y UNIDAD\_RECURSO\_1 (unidad del recurso de la piedra preciosa o semipreciosa 1) con su respectivo dominio (Dom\_Unidad\_Medida). Estos campos se repiten hasta el número 4, es decir que en la capa pueden relacionarse hasta cuatro variedades de piedra preciosa o semipreciosa. Los atributos PIE\_PRE\_1 y VALOR\_CALIDAD\_1 son obligatorios, los demás son opcionales.

## Grupo Construcción y Montaje

En este Grupo se reporta la información relacionada con las obras de infraestructura, servicios, equipos y maquinaria fija, necesarios para adelantar la extracción de los minerales, su acopio, transporte interno y su beneficio. La información se captura en las capas que se describen a continuación.

*Berma (BERMA\_PG).* Capa tipo polígono. Esta capa debe contener los polígonos que representan las caras superiores de los escalones (bancos) de una explotación a cielo abierto construidos para ser utilizados como vía de acceso, como barreras para detener rocas o material suelto desprendido o para mejorar la estabilidad de taludes. La capa consta de nueve atributos obligatorios, de los cuales uno tiene un listado desplegable para seleccionar el tipo de berma, y un atributo opcional.

*Eje Perfil Construcción y Montaje (CORTE\_CONSTRUCCIONMONTAJE\_LN).* Capa tipo línea. Corresponde a los ejes o líneas 2D sobre las cuales se realiza la interpretación y se muestran los resultados relacionados con la etapa de construcción y montaje, incluidas todas las capas de infraestructura y vías del proyecto minero. La capa consta de cuatro atributos obligatorios.

*Infraestructura Obras Civiles (INFRA\_OBRACIVIL\_PG).* Capa tipo polígono. Esta capa debe contener los polígonos que representan los espacios locativos necesarios para el desarrollo de las labores mineras, tales como bodegas, campamentos, almacenes, entre otras. La capa consta de ocho atributos obligatorios, de los cuales dos tienen listados desplegables para selección, y un atributo opcional.

*Infraestructura Red de Comunicación (INFRA\_REDCOM\_LN).* Capa tipo línea. Esta capa contiene los elementos lineales (cables) que conforman la red de comunicación del proyecto. La capa consta de 10 atributos obligatorios, tres de los cuales tienen listados desplegables para selección, y un atributo opcional.

*Infraestructura Red de Comunicación (INFRA\_REDCOM\_PT).* Capa tipo punto. Esta capa contiene los elementos puntales (que se pueden representar como un punto) que conforman la red de comunicación del proyecto. La capa consta de 12 atributos obligatorios, tres de los cuales tienen listados desplegables para selección, y un atributo opcional.

*Infraestructura Red Eléctrica (INFRA\_REDELEC\_LN).* Capa tipo línea. Esta capa contiene las líneas de transmisión que conforman la red eléctrica del proyecto. La capa consta de 12 atributos obligatorios, tres de los cuales tienen listados desplegables para selección, y un atributo opcional.

*Infraestructura Red Eléctrica (INFRA\_REDELEC\_PG).* Capa tipo polígono. En esta capa se presentan los polígonos que representan los sistemas eléctricos localizados en un mismo lugar y las edificaciones necesarias para la conversión o transformación de energía eléctrica o para el enlace entre dos o más circuitos. Consta de nueve atributos obligatorios, dos de los cuales tienen listados desplegables para selección, y un atributo opcional.

*Infraestructura Red de Eléctrica (INFRA\_REDELEC\_PT).* Capa tipo punto. Esta capa contiene los elementos puntales que conforman la red eléctrica del proyecto, tales como plantas, transformadores, generadores, entre otros. La capa consta de 14 atributos obligatorios, cuatro de los cuales tienen listados desplegables para selección, y un atributo opcional.

*Planta de Beneficio o Transformación (BENEFICIO\_PG).* Capa tipo polígono. En esta capa se incluyen los polígonos que conforman la planta de beneficio y que tienen asociado un proceso específico que puede ser de lavado, trituración, homogenización, entre otros. La capa tiene 14 atributos obligatorios, tres de los cuales tienen listados desplegables para selección, y un atributo opcional.

*Vías Superficiales del Proyecto (VIAS\_PROYECTOS\_SUP\_LN).* Capa tipo línea. La capa contiene las líneas que representan la infraestructura vial del proyecto para acceder a las plantas y a la mina, para ingreso de suministros, para transporte de mineral o estériles hacia la escombrera, entre otras funciones. En la capa se incluyen diferentes vías principales y secundarias del transporte interno en y las vías de acceso externo al área del proyecto minero. La capa consta de 8 atributos obligatorios, tres de los cuales tienen listados desplegables para selección, y tres atributos opcionales.

## Grupo Plan Minero

El Plan Minero comprende el conjunto de actividades que permiten el acceso al yacimiento y la extracción del mineral asegurando la rentabilidad del proyecto. Con la información proporcionada en las capas de este Grupo, se define el sistema de explotación y los sistemas necesarios para adelantar las labores mineras. Algunas de las capas aplican únicamente para minería subterránea, otras solo para cielo abierto y otras aplican en ambos casos; el usuario debe diligenciar todas las que sean pertinentes en su caso.

*Circuito de Aire Comprimido Minería Subterránea (AIREPRESION\_LN).* Capa tipo línea. Comprende las líneas que representan el circuito por donde circula aire a presión hacia las labores mineras subterráneas. La capa consta de 12 atributos obligatorios, uno de los cuales tiene listado desplegable para selección, y un atributo opcional.

*Circuito de Aire Comprimido Minería Subterránea (AIREPRESION\_PT).* Capa tipo punto. Los puntos contenidos en esta capa representan los equipos que soportan el circuito de aire comprimido, tales como compresores o tanques de aire. La capa consta de 13 atributos obligatorios, tres de éstos tienen listados desplegables para selección, y un atributo opcional.

*Diseño de Botadero o Retrollenado (BOTADERO\_RETROLLENADO\_PG).* Capa tipo polígono. Los polígonos que componen esta capa muestran el diseño para la disposición ordenada de materiales estériles que se deben remover durante la operación minera para extraer el mineral útil. La capa consta de 23 atributos obligatorios, cinco de éstos tienen listados desplegables para selección, y un atributo opcional.

*Eje Perfil Plan Minero (CORTE\_PLANMINERO\_LN).* Capa tipo línea. Corresponde a los ejes o líneas 2D sobre los cuales se realiza la interpretación y se muestran los resultados relacionados con el planeamiento minero, incluidos los temas de infraestructura civil, sistemas de ventilación, seguridad minera y demás entidades involucradas con el grupo de plan minero. La capa consta de cuatro atributos obligatorios.

*Infraestructura Labores Mineras (INFRA\_LABORESMIN\_LN).* Capa tipo línea. Comprende las líneas que representan labores mineras tales como galerías, cruzadas, tambores y todas las que puedan definirse como una línea. Para especificar las características de dichas labores, la capa consta de 14 atributos obligatorios, cinco de éstos tienen listados desplegables para selección, y un atributo opcional.

*Infraestructura Labores Mineras (INFRA\_LABORESMIN\_PT).* Capa tipo punto. Comprende los puntos que representan las labores mineras puntuales tales como bocaminas, bocavientos, frentes inactivos, entre otras. Para especificar las características de estos puntos, la capa consta de 11 atributos obligatorios, dos de éstos tienen listados desplegables para selección, y un atributo opcional.

*Planeación Minera (PLANMINERO\_PG).* Capa tipo polígono. Corresponde a la representación de la ubicación del material total a remover por año, discriminando la cantidad de estéril y la cantidad de mineral(es) que se proyecta producir año a año, durante la vigencia del contrato. Cuando el tipo de minería es mixto, es decir, tanto subterránea como a cielo abierto, debe hacerse un polígono por cada caso. Por cada año de explotación proyectado debe crearse un polígono y debe ir acorde al plan minero planteado. Es importante que el año reportado sea con corte a 31 de diciembre del año correspondiente.

La capa consta de 19 atributos obligatorios, 8 de éstos tienen listados desplegables para selección, y 24 atributos opcionales, algunos de los cuales tienen listados desplegables para selección.

Esta capa ofrece al usuario la posibilidad de incluir hasta cuatro minerales o materiales que conforman el yacimiento; el primero debe diligenciarse obligatoriamente y los demás son condicionales dependiendo de las características propias del proyecto.

*Polvorín (POLVORIN\_PG).* Capa tipo polígono. Este polígono representa el edificio que es utilizado para el almacenamiento permanente o transitorio de explosivos, el cual debe cumplir con las normas técnicas y de seguridad dispuestas por el Ministerio de Defensa Nacional. Para especificar las características de este lugar, la capa consta de 10 atributos obligatorios, uno de los cuales tiene un listado desplegable para selección, y un atributo opcional.

*Secuencia de Explotación (SECUENCIA\_PG).* Capa tipo polígono. Representa la secuencia detallada de extracción de mineral y estéril mediante polígonos. Deben indicarse datos como el orden, cantidad de estéril y cantidad de mineral que se proyecta extraer, su periodicidad, tiempo y estado. Se debe generar un polígono por cada periodo proyectado, el cual debe ser inferior a un año (mensual, trimestral o semestral). Los valores presentados anualmente deben coincidir con los valores totales anuales registrados en la capa Planeación Minera (PLANMINERO\_PG).

La capa consta de 25 atributos obligatorios, ocho de éstos tienen listados desplegables para selección, y 28 atributos opcionales, algunos de los cuales tienen listados desplegables para selección.

Esta capa permite involucrar hasta cuatro minerales o materiales que conforman el yacimiento; el primero debe diligenciarse obligatoriamente y los demás son condicionales dependiendo de las características propias del proyecto.

*Secuencia Retrollenado o Botadero (SECUENCIA\_RETRO\_BOTADERO\_PG).* Capa tipo polígono. Los polígonos que componen esta capa muestran el diseño para la disposición ordenada de materiales estériles por cada sección, panel o terraza del Botadero o Retrollenado. La capa consta de 20 atributos obligatorios, tres de éstos tienen listados desplegables para selección, y un atributo opcional.

*Seguridad Labores Cielo Abierto y Subterránea (SEGURIDAD\_LN).* Capa tipo línea. Las líneas de esta capa representan la infraestructura específica que se debe implementar para garantizar la seguridad en las labores mineras tales como vías de evacuación o rutas de emergencia, líneas de aire fresco en caso de emergencia, etc. Esta capa consta de seis atributos obligatorios, uno de los cuales tiene un listado desplegable para selección, y un atributo opcional.

*Seguridad Labores Cielo Abierto y Subterránea (SEGURIDAD\_PG).* Capa tipo polígono. Los polígonos de esta capa representan las áreas en las que puede haber algún tipo de amenaza tales como frentes abandonados, zonas de inestabilidad geológica o alto riesgo de derrumbe, zonas de altas concentraciones de gases nocivos, entre otras. Esta capa consta de seis atributos obligatorios, uno de los cuales tiene un listado desplegable para selección, y un atributo opcional.

*Seguridad Labores Cielo Abierto y Subterránea (SEGURIDAD\_PT).* Capa tipo punto. Los puntos de ubicación de extintores, señalización, barreras, botiquines y demás elementos destinados a garantizar la integridad física del personal que labora en la mina. Esta capa consta de nueve atributos obligatorios, uno de los cuales tiene un listado desplegable para selección, y un atributo opcional.

*Sistema de Desagüe Minera (DESAGUE\_LN).* Capa tipo línea. Las líneas de esta capa muestran la infraestructura para desagüe de la mina e incluye cunetas en tierra y en concreto, canales, zanjas, red de tuberías, entre otras. Esta capa consta de 12 atributos obligatorios, dos de los cuales tienen listados desplegables para selección, y un atributo opcional.

*Sistema de Desagüe Minera (DESAGUE\_PG).* Capa tipo polígono. En esta capa se representan los elementos poligonales que hacen parte del sistema de desagüe de la mina, tales como lagunas o fosas de sedimentación. Esta capa consta de siete atributos obligatorios, uno de éstos con un listado desplegable para selección, y un atributo opcional.

*Sistema de Desagüe Minera (DESAGUE\_PT).* Capa tipo punto. En esta capa se representan los elementos puntuales que hacen parte del sistema de desagüe de la mina, tales bombas, puntos de captación de aguas, puntos de vertimiento, entre otros. Esta capa consta de 11 atributos obligatorios, dos de éstos con listados desplegables para selección, y un atributo opcional.

*Sistemas de Medición de Minería Subterránea (SISTEMAMEDICION\_PT).* Capa tipo punto. En esta capa se muestra la ubicación de los equipos de aforo y monitoreo de gases. Esta capa consta de 13 atributos obligatorios, uno de los cuales tiene un listado desplegable para selección, y un atributo opcional. Las lecturas de los equipos relacionados en esta capa se consignan en las fichas Ficha\_Med\_Aforo, Ficha\_Med\_Gases y Ficha\_Med\_Metano.

*Ventilación Minería Subterránea (CIRCUITOVENTILACION\_LN).* Capa tipo línea. Las líneas de esta capa muestran el conducto de ventilación que forma parte del circuito por donde se transporta una corriente de aire cuyo objetivo es proporcionar a cada labor donde se encuentre el personal, aire en cantidad y calidad suficiente para diluir contaminantes a valores límites permisibles. La capa consta de 16 atributos obligatorios, tres de los cuales tienen listados desplegables para selección, y un atributo opcional.

*Ventilación Minería Subterránea (CIRCUITOVENTILACION\_PT).* Capa tipo punto. Los puntos contenidos en esta capa representan los tipos de ventiladores que hacen parte del circuito de ventilación. La capa consta de 14 atributos obligatorios, tres de éstos tienen listados desplegables para selección, y un atributo opcional.

## Grupo: Servidumbre Minera

Este Grupo se compone de dos capas para la captura de la información relacionada con las servidumbres mineras que sea necesario establecer para el desarrollo de las labores. Las servidumbres pueden estar en predios ubicados dentro o fuera del área del título minero.

*Eje Perfil Servidumbre (CORTE\_SERVIDUMBRE\_LN).* Capa tipo línea. Corresponde a los ejes o líneas 2D sobre las cuales se realiza la interpretación y se muestran características relacionadas con los permisos de servidumbre minera. La capa consta de cuatro atributos obligatorios.

*Servidumbre Minera (SERVI\_MINERA\_PG).* Capa tipo polígono. Los polígonos de esta capa representan los predios sobre los cuales se han constituido servidumbres y la destinación de los mismos. Esta capa consta de siete atributos obligatorios y un atributo opcional.

## Grupo: Cierre y Abandono

La información suministrada en este grupo tiene como objeto indicar las condiciones y procesos para la restauración del paisaje en el área después de terminadas las labores de explotación. El titular minero debe incluir en este grupo todas las medidas consideradas, de acuerdo con el tipo de minería (cielo abierto o subterránea), para proyectar y ejecutar la recuperación total del terreno acorde con el medio circundante y los planes de ordenamiento territorial municipal.

*Desmantelamiento (DESMANTELAMIENTO\_PG).* Capa tipo polígono. En esta capa se representan las instalaciones que serán objeto de demolición o desmantelamiento una vez terminen las operaciones minera, la capa permite definir si los cierres serán parciales, temporales o definitivos, también permite seleccionar la infraestructura a desmantelar. Esta capa consta de 11 atributos obligatorios, cuatro de éstos con un listado desplegable para selección, y un atributo opcional, en el cual puede darse detalle de la infraestructura y tipo de desmantelamiento.

*Eje Perfil Cierre y Abandono (CORTE\_CIERREABANDONO\_LN).* Capa tipo línea. Corresponde a los ejes o líneas 2D sobre los cuales se realiza la interpretación y se muestran los resultados relacionados con la etapa de cierre y abandono incluidos los temas de estabilidad física y química, recuperación y reconformación paisajística y demás capas involucradas en el grupo. La capa consta de cuatro atributos obligatorios.

*Estabilidad Física (ESTABILIDAD\_FISICA\_PG).* Capa tipo polígono. En esta capa se representan mediante polígonos, las zonas donde se presenta algún tipo de riesgo estructural o de resistencia que pueden afectar las obras o labores de un proyecto minero y su entorno. Los dominios permiten seleccionar el tipo de obra de mitigación de la inestabilidad, la localización, así como definir si ésta se relaciona con un cierre parcial, definitivo o temporal. Esta capa consta de 14 atributos obligatorios, siete de éstos con un listado desplegable para selección, y un atributo opcional.

*Estabilidad Química (ESTABILIDAD\_QUIMICA\_PG).* Capa tipo polígono. Cada polígono de esta capa identifica una zona donde se presenta algún tipo de riesgo debido a las características químicas de los materiales contenidos en las obras o depósitos del proyecto minero. Para cada polígono se seleccionan las obras de mitigación contempladas en el plan de cierre para prevenir o eliminar la reacción química que causa el cambio de las condiciones del medio. Los dominios permiten seleccionar el tipo de obra de mitigación de la inestabilidad y la localización. Esta capa consta de 14 atributos obligatorios, siete de éstos con un listado desplegable para selección, y un atributo opcional.

*Manejo y Control de Aguas (MANEJO\_CONTROLAGUAS\_LN).* Capa tipo línea. En esta capa se representan, a través de líneas, las obras civiles que deben realizarse para el control de aguas. Los dominios permiten seleccionar el tipo de obra, así como definir si la misma se relaciona con un cierre parcial, definitivo o temporal. Esta capa consta de 13 atributos obligatorios, tres de éstos con un listado desplegable para selección, y un atributo opcional.

*Manejo y Control de Aguas (MANEJO\_CONTROLAGUAS\_PG).* Capa tipo polígono. En esta capa se representan, a través de polígonos, las obras civiles que deben realizarse para el control de aguas, tales como lagunas, reservorios o sedimentadores, entre otras. Los dominios permiten seleccionar el tipo de obra, así como definir si ésta se relaciona con un cierre parcial, definitivo o temporal. Esta capa consta de 11 atributos obligatorios, cuatro de éstos con un listado desplegable para selección, y un atributo opcional.

*Manejo y Control de Aguas (MANEJO\_CONTROLAGUAS\_PT).* Capa tipo punto. En esta capa se representan, a través de puntos, las obras civiles y la ubicación de equipos que deben instalarse para el control de aguas. Los dominios permiten seleccionar el tipo de obra, así como definir si ésta se relaciona con un cierre parcial, definitivo o temporal. Esta capa consta de 12 atributos obligatorios, tres de éstos con un listado desplegable para selección, y un atributo opcional.

*Recuperación y Reconformación Geomorfológica y Paisajística (RECU\_GEOMORFO\_PAISAJ\_PG).* Capa tipo polígono. Cada polígono de esta capa identifica un sector donde se hará algún tipo de rehabilitación del terreno para mitigar los impactos generados durante la operación minera y de acuerdo al uso posterior que se tenga proyectado. Para cada polígono se seleccionan las actividades que se llevarán a cabo para la recuperación. Esta capa consta de 14 atributos obligatorios, cinco de éstos con un listado desplegable para selección, y un atributo opcional.

*Uso Posterior del Suelo (USO\_POSTSUELO\_PG).* Capa tipo polígono. Cada polígono de esta capa representa un sector al cual se le dará un uso específico cuando haya terminado la intervención minera. La capa permite identificar el o los elementos vulnerables que se ubiquen en dicho sector, así como las actividades de acondicionamiento para el uso posterior. Esta capa consta de 13 atributos obligatorios, seis de éstos con un listado desplegable para selección, y un atributo opcional.

# PRESENTACIÓN DE TABLAS ADICIONALES

Todos los Objetos están diseñados para capturar la mayor cantidad de información posible; sin embargo, hay casos en los que se hace necesario adjuntar tablas con información adicional que no se puede diligenciar en las capas.

Uno de esos casos es el Objeto Muestreo (capa MUESTREO\_PT). Este objeto debe contener la información del muestreo realizado para la caracterización del yacimiento, parte de la información generada corresponde a los resultados de los análisis de laboratorio. Dado que en ocasiones una sola muestra puede contener múltiples resultados (por ejemplo, en el caso de análisis Multielementos), no es posible capturar todos esos datos en el Objeto.

Para la presentación de este tipo de información se generaron 19 fichas (Tabla 8), de las cuales el usuario podrá seleccionar la o las que apliquen a su caso. Se recomienda su análisis y entendimiento antes de diligenciarlas.

Tabla 8 Objetos y fichas adicionales.

|  |  |
| --- | --- |
| **OBJETO** | **TABLA** |
| Muestreo | Ficha\_Asfaltita |
| Ficha\_Bauxita |
| Ficha\_Calizas |
| Ficha\_Carbon |
| Ficha\_Cromita |
| Ficha\_Fosfatos |
| Ficha\_Hierro |
| Ficha\_Níquel |
| Ficha\_Platino |
| Ficha\_Polimet |
| Ficha\_REE |
| Ficha\_Sal |
| Ficha\_Yeso |
| Muestreo Físico | Ficha\_Ens\_Fisicos |
| Sistema de Medición Minería Subterránea | Ficha\_Med\_Metano |
| Ficha\_Med\_Gases |
| Ficha\_Med\_Aforo |
| Perforaciones | Geot\_Perforacion |
| Orient\_Perforacion |
| Regi\_Perforacion |
| Estación Meteorológica | RegistrosEstMeteorologica |

Nota: El atributo denominado ID que se encuentra asociado en todas las fichas corresponde al mismo atributo ID (Identificador) diligenciado en la capa geográfica que asocia la ficha (según la Tabla 8 Objetos y fichas adicionales.Tabla 8). Lo que significa que todos los registros de la ficha tendrán el mismo ID del Objeto. Es importante resaltar que este atributo es diferente al ID\_MUESTRA, ID\_MEDICIO o ID\_POZO.

Cada ficha tiene en cuenta los posibles elementos o atributos del material o mineral correspondiente y sus respectivos dominios. Los dominios se incluyen para facilitar y guiar el diligenciamiento de la ficha, de la misma manera como ocurre con los Objetos.

Por ejemplo, en la ficha de Carbón se encuentran dominios tales como Dom\_Base (Tabla 9) para determinar las condiciones de humedad o contenido de cenizas y Dom\_Formas\_Azufre (Tabla 10) que facilita la descripción de la forma como se encuentra el azufre en el manto de carbón.

Tabla 9 Dominio Base del Carbón

|  |  |
| --- | --- |
| **Dominio** | **Dom\_Base** |
| **CODIGO** | **DESCRIPCION** |
| 315001 | Como se determina (ad) |
| 315002 | Como se recibe (ar) |
| 315003 | Base seca (d) |
| 315004 | Base seca libre de materia mineral (slmm) |
| 315005 | Seco libre de cenizas (daf) |

Tabla 10 Dominio formas del azufre para ficha de carbón

|  |  |
| --- | --- |
| **Dominio** | **Dom\_Formas\_Azufre** |
| **CODIGO** | **DESCRIPCION** |
| 316001 | Pirítico |
| 316002 | Orgánico |
| 316003 | Sulfato |
| 316004 | Azufre total |

Los Objetos con fichas asociadas (Muestreo, Muestreo Físico, Sistema de Medición Minería Subterránea, Perforaciones y Estación Meteorológica) tienen los atributos ID\_Muestra y ID\_Medicion, el primero es la identificación o nombre particular de la muestra y el segundo es la identificación del punto donde se ha hecho una medición.

Dichos atributos son muy importantes porque funcionan como una “llave” o conector que permite relacionarlos con las fichas de resultados; por esta razón, tanto el ID\_Muestra como el ID\_Medicion deben cumplir dos condiciones:

* Cada identificador debe ser único.
* Estos atributos deben ser exactamente iguales tanto en la ficha, como en la capa (Figura 12). Es decir, si la capa Muestreo contiene una muestra con un ID\_Muestra AC1010 cuyos resultados se presentan en la ficha, en la ficha también debe llamarse de la misma manera, AC1010. Cualquier cambio sutil (un cambio de mayúsculas o minúsculas, un espacio o un caracter especial) en el nombre de la muestra o la medición será tomado por el sistema como otro nombre y no se podrá hacer la relación.

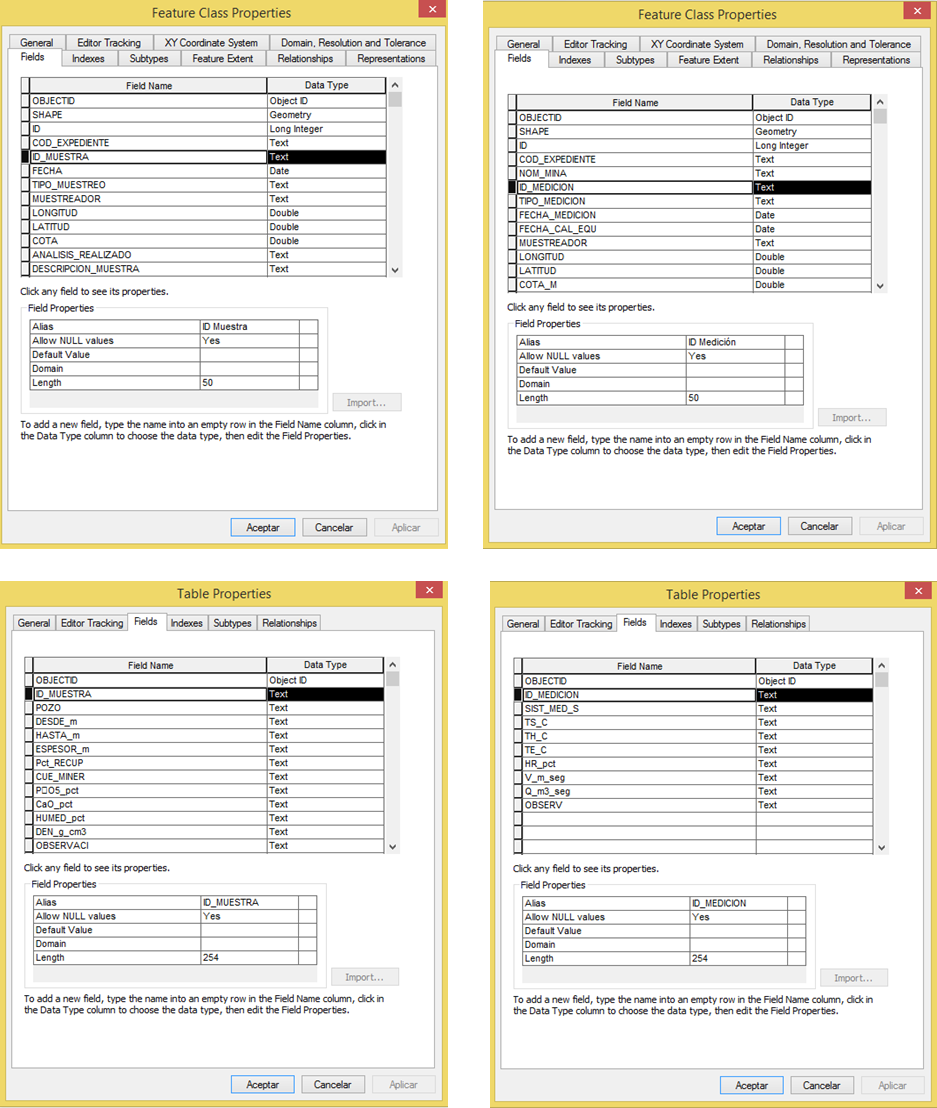


Figura 12 Atributos de la capa Muestreo y Mediciones Sistemas de Medición. Atributos de la Ficha\_Fosfatos y Ficha\_Med\_Aforo

Como ejemplo, en la Figura 13 se observan los puntos de muestreo de un manto de carbón, ubicados espacialmente, cuyos resultados de calidad deben diligenciarse en la ficha de carbón. En la Figura 14 se muestra el diligenciamiento de la ficha, donde se observa que el ID\_Muestra es idéntico al diligenciado en la capa Muestreo, además se aprecian los resultados de laboratorio debidamente ingresados y con sus respectivas unidades.

Una vez diligenciada la información se procede a realizar una operación de *Join Data* (ver capítulo 13) o de *Relate*, utilizando como llave de enlace el campo ID\_Muestra, si las llaves no están correctamente escritas, esta operación no será posible.

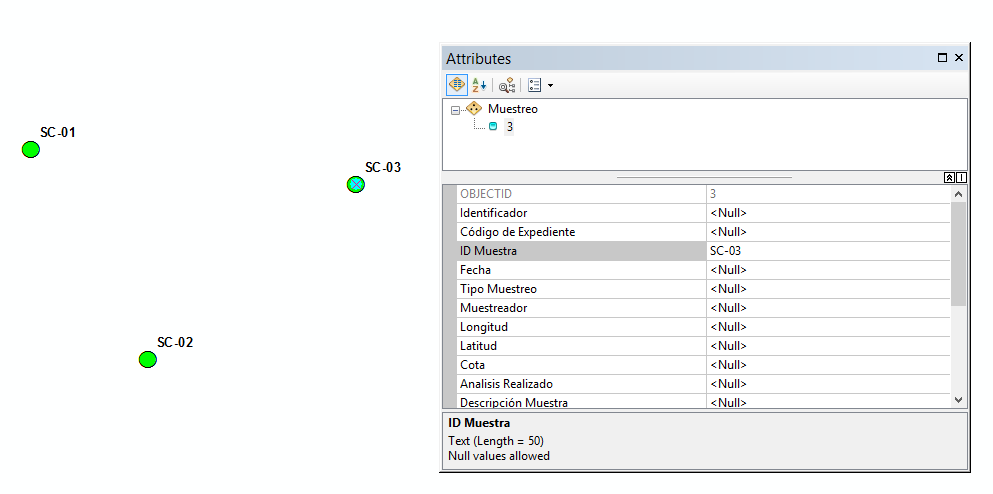


Figura 13 Edición y diligenciamiento de la capa Muestreo

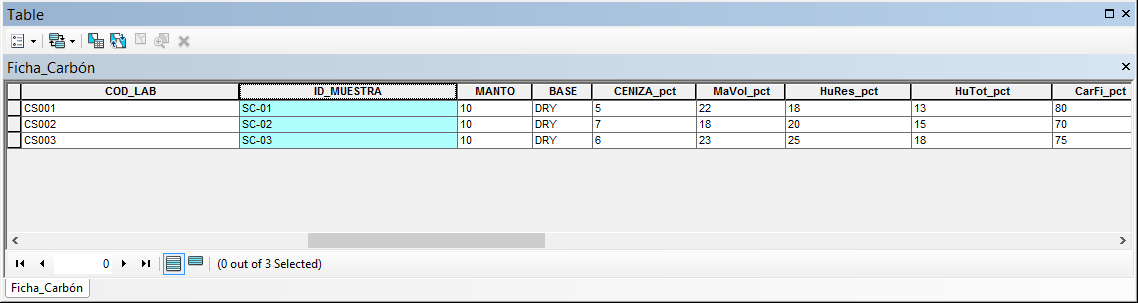


Figura 14 Edición y diligenciamiento de la Ficha\_Carbon

# PRESENTACIÓN DE ANEXOS

Los cortes o perfiles longitudinales son ilustraciones que ayudan a comprender la configuración en tres dimensiones de la característica que se desea. Dentro de las capas listadas en la Tabla 11 se brinda la opción de adjuntar perfiles que ayuden a la comprensión de la geología, estructura y propiedades químicas y físicas del yacimiento mineral. La información será presentada en formato vectorial (los anexos pueden ser presentados en formato vectorial, pdf y/o *raster*) que puedan ser leídos por plataformas SIG y con los atributos necesarios que permitan una completa comprensión de la información. Si se considera necesaria la agrupación de los anexos puede presentarse en formato comprimido (rar, zip,7z) por cada uno de los perfiles, esto con el fin de asegurar la integridad y completitud de la información la cual se podrá adicionar dentro de los *Attachments*.

Tabla 11 Capas que permiten cargar anexos tipo corte

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **GRUPO** | **ALIAS OBJETO** | **NOMBRE OBJETO** |
| Construcción y Montaje | Eje Perfil Construcción y Montaje | CORTE\_CONSTRUCCIONMONTAJE\_LN |
| Plan Minero | Eje Perfil Plan Minero | CORTE\_PLANMINERO\_LN |
| Servidumbre Minera | Eje Perfil Servidumbre | CORTE\_SERVIDUMBRE\_LN |
| Cierre y Abandono | Eje Perfil Cierre y Abandono | CORTE\_CIERREABANDONO\_LN |
| Reservas Mineras | Eje Perfil Reserva Mineral | CORTE\_RESERVAMINERAL\_LN |
| Estratigrafía | Columna Estratigráfica | COLUM\_ESTRAT\_PT |
| Estratigrafía | Eje Perfil Geológico Local | CORTE\_GEOLOGICOLOCAL\_LN |
| Estratigrafía | Eje Perfil Geológico Regional | CORTE\_GEOLOGICOREGIONAL\_LN |
| Hidrogeología | Eje Perfil Hidrogeología | CORTE\_HIDROGEOLOGIA\_LN |
| Geoquímica | Eje Perfil Geoquímica | CORTE\_GEOQUIMICA\_LN |
| Geoquímica | Perforaciones | PERFORACION\_PT |
| Geofísica | Eje Perfil Geofísica | CORTE\_GEOFISICA\_LN |
| Geofísica | Mallado Mediciones | MALLADO\_MEDICIONES\_PT |
| Geotecnia | Eje Perfil Geotecnia | CORTE\_GEOTECNIA\_LN |
| Hidrología | Eje Perfil Batimétrico | CORTE\_BATIMETRICO\_LN |
| Recursos Minerales | Eje Perfil Recurso | CORTE\_RECURSO\_LN |

En la GDB es posible identificar los Objetos que permiten anexos porque están nombrados con la extensión ATTACH o ATTACHREL. Un ejemplo de la ruta para cargarlos se presenta en la Figura 15.

Dentro de las capas en las cuales se puede adjuntar información se encuentra el atributo denominado «Nombre \_Perfil» para diligenciar el nombre del perfil a representar; el archivo ANEXO debe tener este mismo nombre. Por cada línea de perfil creado, se requiere adjuntar el correspondiente anexo gráfico.

Cuando el formato de los archivos es *shapefile* o *raster*, se debe presentar de forma comprimida; cuando el archivo presenta una única extensión, se puede adjuntar directamente a la línea del perfil, dentro del gestor de adjuntos o *Attachments*. En la Figura 16 se muestra un ejemplo de cargue de información de corte o perfil.

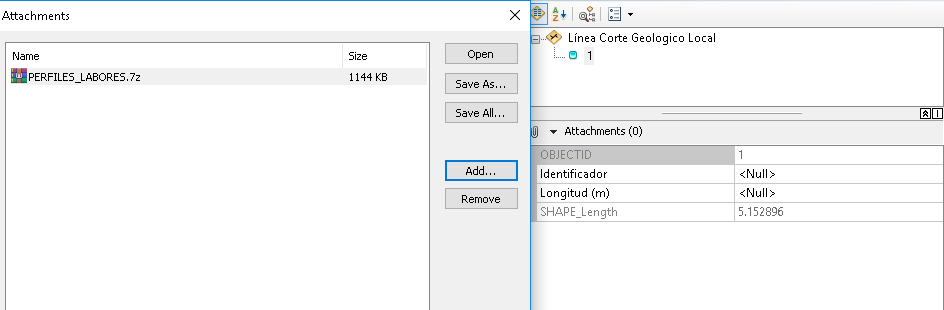


Figura 15 Adjunto de anexos tipo cortes

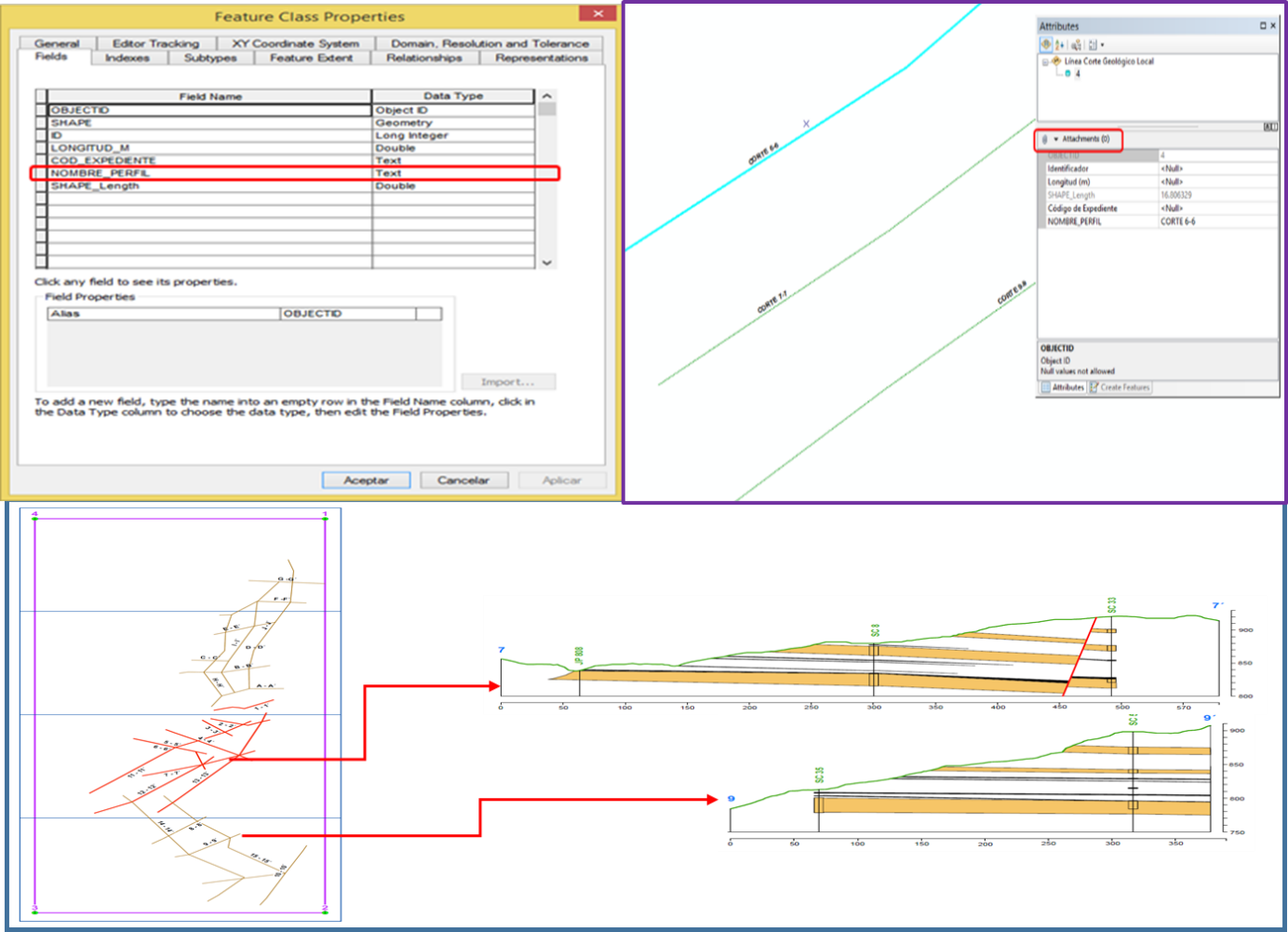


Figura 16 Cargue de adjuntos. Ejemplo, perfiles geológicos

El ejemplo anterior indica la forma de anexar dos perfiles geológicos, el proceso es similar para las capas enumeradas en la Tabla 11, dependiendo del grupo del cual se va a presentar un anexo.

En caso de contar con perfiles de interpretaciones estratigráficas, geoquímicas, geofísicas, geotécnicas, hidrológicas, hidrogeológicas, de recursos y reservas en formato *raster* (Figura 17), estos podrán ser anexados utilizando la metodología anteriormente definida.

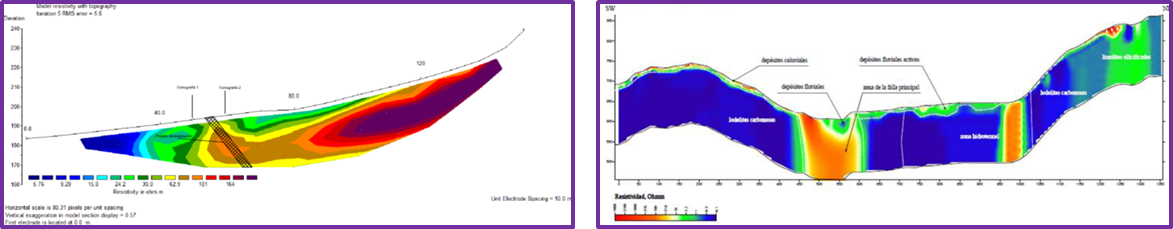


Figura 17 Ejemplos de cortes geofísicos que se pueden entregar como anexo

Los perfiles adjuntos deben tener información suficiente y clara, independientemente del formato en que se adjunten. Algunos requisitos mínimos son:

* Las convenciones de colores, símbolos, achurados, litología utilizados en el mapa en planta deben coincidir con los usados en el perfil.
* El perfil debe tener tanto escala horizontal como vertical.
* Debe incluirse una leyenda que permite su fácil entendimiento.

# INFORMACIÓN RASTER

Como se definió en el Glosario de este documento, los archivos tipo *raster* son una matriz de celdas (o píxeles) organizadas en filas y columnas (o una cuadrícula) en la que cada celda contiene un valor que representa información espacial. El usuario tiene la opción de cargar en una carpeta anexa la información representada por este tipo de archivos.

## Identificación de Datos Raster

Los datos *raster* permiten que el usuario presenta la información espacial de diferentes temáticas y superficies, tales como modelos digitales de terreno, pendientes, precipitación, temperatura, dispersión, superficies de calidad, isópacos, anomalías geoquímicas y/o geofísicas, entre otros. Esta información complementa el análisis vectorial.

Para nombrar los archivos de este tipo los cuales se presentarán en una carpeta independiente a la GDB, se debe cumplir con un estándar de nomenclatura e identificación de acuerdo con la siguiente estructura:

1. En la Tabla 12 se presenta una nomenclatura por cada uno de los Grupos que pueden tener asociada información tipo *raster*. El usuario debe seleccionar la nomenclatura correspondiente a la información que va a cargar.

Tabla 12 Grupos y Nomenclatura

|  |  |
| --- | --- |
| **GRUPO** | **NOMENCLATURA** |
| Plan Minero | PLMIN |
| Cierre y Abandono | CYA |
| Topografía | TOPO |
| Geomorfología | GMRF |
| Geotecnia | GTECN |
| Geofísica | GFSCA |
| Geoquímica | GQMCA |
| Hidrología | HIDRL |
| Hidrogeología | HIDGE |
| Recursos Minerales | RECMIN |
| Reservas Minerales | RESMIN |

1. El segundo elemento de estructura se refiere a la variable espacial a representar en formato *raster*. No puede exceder los 12 caracteres y se debe escribir en minúscula.

* Dentro de las variables geotécnicas se podrán utilizar las definidas en la ficha de muestreo físico para minerales (Ficha\_Ens\_Fisicos).
* Para los *raster* de información geofísica se puede usar la variable medida o el método de adquisición.
* Cuando se representen variables de geoquímica se pueden utilizar las definidas en las fichas de muestreo (Ficha\_Yeso, Ficha\_Sal, Ficha\_REE, Ficha\_Polimetalicos, Ficha\_Platino, Ficha\_Niquel, Ficha\_Hierro, Ficha\_Fosfatos).
* Dentro del grupo de la hidrología se pueden representar variables climáticas.
* Para el tema de recursos minerales se pueden presentar superficies que representen propiedades utilizadas dentro de los procesos de estimación de recursos minerales y que no se pueden representar en la temática de geoquímica. Para este caso es posible emplear las siglas «isop» refiriéndose al espesor de la capa seguido de la capa o cuerpo mineral sobre el cual se está haciendo referencia.

1. El último componente debe indicar la fecha de generación de la superficie utilizando el formato ddmmaaaa.

En la Tabla 13 se presentan algunos ejemplos de cómo nombrar la información en formato *raster*.

Tabla 13 Ejemplos de cómo nombrar archivos raster.

| **GRUPO** | **NOMENCLATURA** | **NOMBRE ARCHIVO *RASTER*** |
| --- | --- | --- |
| Geotecnia | GTECN | GTECN\_coh\_01032020  GTECN\_rcs\_mpa\_03042020 |
| Geofísica | GFSCA | GFSCA\_radiometria\_08072018  GFSCA\_susc\_magn\_05062016 |
| Geoquímica | GQMCA | GQMCA\_pca\_btu\_lb\_02112010  GQMCA\_au\_g\_t\_22042012 |
| Hidrología | HIDRL | HIDRL\_prec\_m\_05202005  HIDRL\_humed\_12082014  HIDRL\_temp\_m\_05\_20072009 |
| Recursos Minerales | REMIN | REMIN\_isop\_m10\_05082020  REMIN\_rd\_03052020 |

## Exportación de Información *Raster* a GDB

Para exportar las superficies *raster* a la GDB, se deben seguir los siguientes pasos (Procedimiento realizado en ArcMap 10.5.1) como se muestra en la Figura 18.

1. Desplegar la superficie.
2. Hacer click derecho sobre la capa y seleccionar la herramienta de exportación.
3. Direccionar la ruta de la GDB, asignándole el nombre de acuerdo a la estructura establecida.
4. Revisar el contenido de la GDB en ArcCatalog verificando el proceso de exportación.

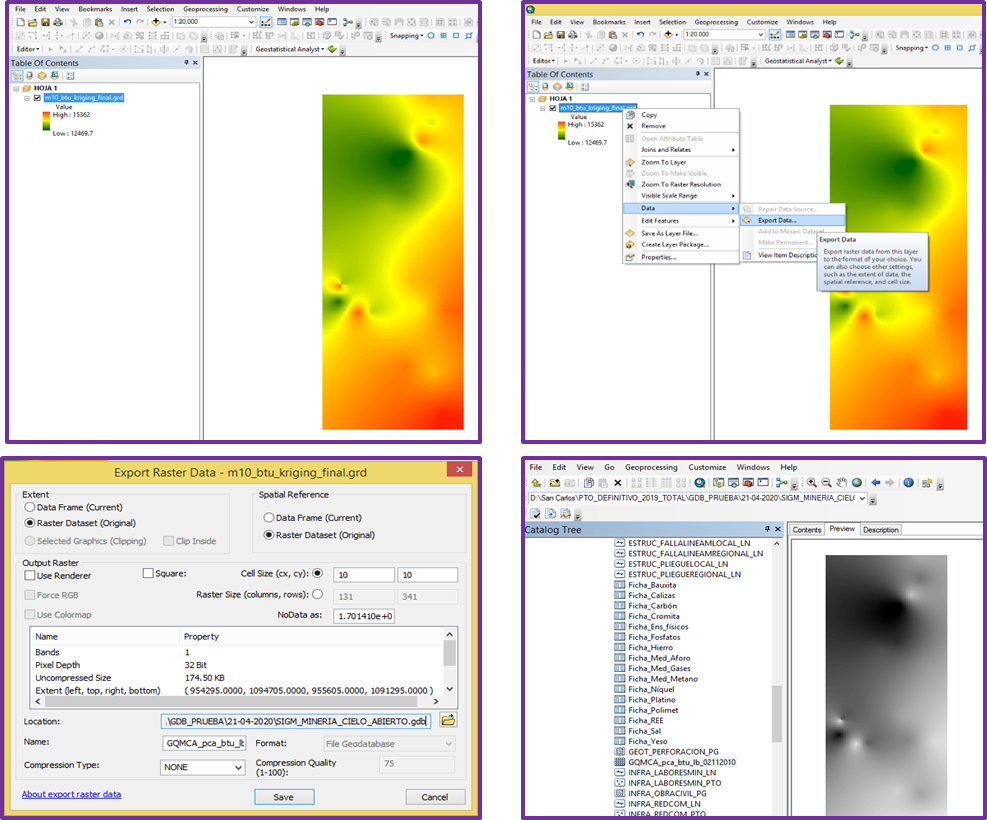


Figura 18 Metodología para el cargue de información raster a la Geodatabase

# CALIDAD DE LOS DATOS

## Consistencia Lógica

El usuario debe asegurar la consistencia lógica de la información por lo cual debe tener ajustada la topología y verificada la geometría (*Check Geometry*).

## Consistencia Temática

La estructura de la GDB tanto geográfica como alfanumérica no podrá ser alterada, debe seguirse estrictamente el Modelo de Datos dispuesto por la ANM.

## Consistencia entre la Información espacial y alfanumérica.

Para asegurar la consistencia entre la información espacial y atributiva que se trata en el capítulo 10 se deberá ejecutar la operación *Join Data* (Figura 19).

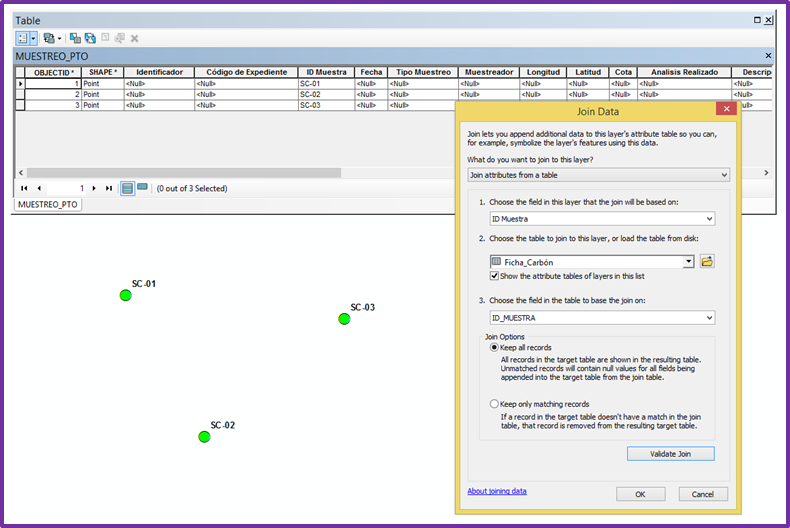


Figura 19 Operación de Join Data

Con esta operación se puede comprobar la integración de los atributos propios de las capas y las tablas anexas con los atributos de calidad (Figura 20).

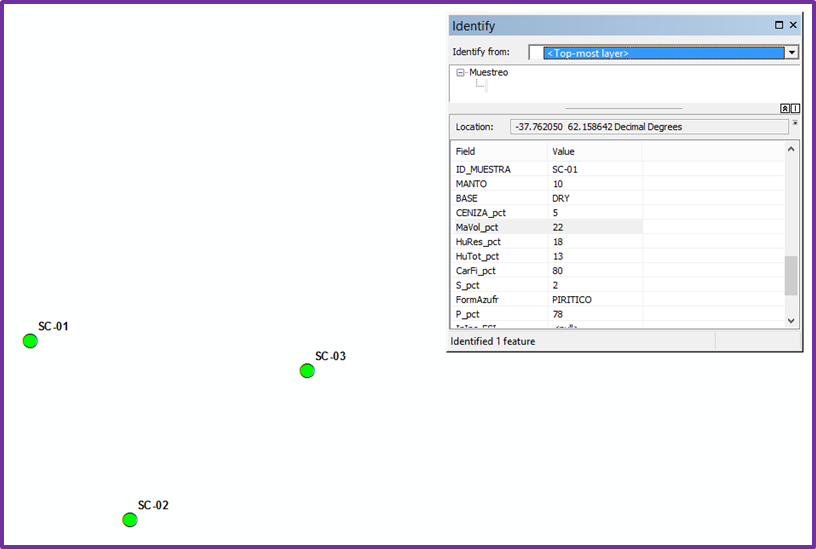


Figura 20 Validación de Join Data

El ejemplo anterior representa la forma de anexar datos de calidad, el proceso es similar para las capas enumeras en la Tabla 8, dependiendo del grupo del cual se va a presentar un anexo.

# ABREVIATURAS, UNIDADES Y SIGLAS

Para garantizar la uniformidad de los datos cargados en la GDB, algunas abreviaturas y unidades han sido previamente definidas. En la Tabla 14 se presentan las abreviaturas incluidas en las fichas de resultados de ensayos geoquímicos y físicos.

Tabla 14 Símbolos, unidades y abreviaturas para mediciones geoquímicas y físicas.

| **Símbolo o abreviatura** | **Descripción** |
| --- | --- |
| **Ag\_g\_t** | Plata en gramos por tonelada |
| **Ag\_ppb** | Plata en partes por billón |
| **Ag\_ppm** | Plata en partes por millón |
| **Al\_pct** | Aluminio en porcentaje |
| **AL₂O₃\_pct** | Óxido de aluminio en porcentaje |
| **As\_ppm** | Arsénico en partes por millón |
| **Au\_g\_t** | Oro en gramos por tonelada |
| **Au\_mg\_m3** | Oro en miligramos por metro cúbico |
| **Au\_ppb** | Oro en partes por billón |
| **Au\_ppm** | Oro en partes por millón |
| **B\_ppm** | Boro en partes por millón |
| **Ba\_ppm** | Bario en partes por millón |
| **BaO\_pct** | Óxido de bario en porcentaje |
| **BASE** | Aplica para carbones, ver dominios |
| **Be\_ppm** | Berilio en partes por millón |
| **Bi\_ppm** | Bismuto en partes por millón |
| **C\_pct** | Porcentaje de carbono |
| **Ca\_pct** | Porcentaje de calcio |
| **CaO\_pct** | Óxido de calcio en porcentaje |
| **CarFi\_pct** | Porcentaje de carbono fijo |
| **Cd\_ppm** | Cadmio en partes por millón |
| **Ce\_ppm** | Cerio en partes por millón |
| **CENIZA\_pct** | Porcentaje de ceniza |
| **Co\_pct** | Porcentaje de cobalto |
| **Co\_ppm** | Cobalto en partes por millón |
| **COD\_LAB** | Código que asigna el alboratorio a la muestra |
| **Cr\_ppm** | Cromo en partes por millón |
| **Cr₂O₃\_pct** | Óxido de cromo en porcentaje |
| **Cs\_ppm** | Cesio en partes por millón |
| **Cu\_pct** | Cobre en porcentaje |
| **Cu\_ppb** | Cobre en partes por billón |
| **Cu\_ppm** | Cobre en partes por millón |
| **CUE\_MINER** | Cuerpo mineralizado o dominio geológico |
| **Cueq\_pct** | Cobre equivalente en porcentaje |
| **D.I** | Deshydratation Index o Índice de deshidratación |
| **D.V** | Deshydratation Volume o Volúmen de deshidratación |
| **DEN\_g\_cm3** | Densidad en gramos por centímetro cúbico |
| **DESDE\_m** | Punto desde donde inicia la muestra, aplica para perforaciones |
| **Dy\_ppm** | Disprosio en partes por millón |
| **Er\_ppm** | Erbio en partes por millón |
| **ESPESOR\_m** | Espesor o intervalo muestreado |
| **Eu\_ppm** | Europio en partes por millón |
| **Fe\_pct** | Hierro en porcentaje |
| **Fe₂O₃\_pct** | Óxido de hierro en porcentaje |
| **FormAzufr** | Formas de presentación del azufre, ver dominios |
| **Ga\_ppm** | Galio en partes por millón |
| **Gd\_ppm** | Gadolinio en partes por millón |
| **Ge\_ppm** | Germanio en partes por millón |
| **HASTA\_m** | Punto hasta donde llega la muestra, aplica para perforaciones |
| **Hf\_ppm** | Hafnio en partes por millón |
| **Hg\_ppm** | Mercurio en partes por millón |
| **Ho\_ppm** | Holmio en partes por millón |
| **HUMED\_pct** | Humedad en porcentaje |
| **HuRes\_pct** | Humedad residual en porcentaje |
| **HuTot\_pct** | Humedad total en porcentaje |
| **ID\_MUESTRA** | Identificador único de la muestra |
| **In\_ppm** | Indio en partes por millón |
| **IndMol\_HGI** | Índice de molienda |
| **InInc\_FSI** | Índice de hinchamiento |
| **Ir\_ppm** | Iridio en partes por millón |
| **K\_pct** | Potasio en porcentaje |
| **K\_ppm** | Potasio en partes por millón |
| **k₂O\_pct** | Óxido de potasio en porcentaje |
| **La\_ppm** | Lantano en partes por millón |
| **Li\_ppm** | Litio en partes por millón |
| **Lu\_ppm** | Lutecio en partes por millón |
| **MANTO** | Nombre del manto de carbón muestreado |
| **MaVol\_pct** | Materia volátil en porcentaje |
| **Mg\_pct** | Magnesio en porcentaje |
| **MgO\_pct** | Óxido de magnesio en porcentaje |
| **Mn\_ppm** | Manganeso en partes por millón |
| **MnO\_pct** | Óxido de manganeso en porcentaje |
| **Mo\_ppm** | Molibdeno en partes por millón |
| **Na\_pct** | Sodio en porcentaje |
| **Na₂O\_pct** | Óxido de sodio en porcentaje |
| **NaCl\_pct** | Cloruro de sodio en porcentaje |
| **Nb\_ppm** | Niobio en partes por millón |
| **Nd\_ppm** | Neodimio en partes por millón |
| **Ni\_pct** | Níquel en porcentaje |
| **Ni\_ppm** | Níquel en partes por millón |
| **Os\_ppm** | Osmio en partes por millón |
| **P\_pct** | Fósforo en porcentaje |
| **P₂O5\_pct** | Pentóxido de fósforo en porcentaje |
| **Pb\_pct** | Plomo en porcentaje |
| **Pb\_ppm** | Plomo en partes por millón |
| **PCa\_BTU\_lb** | Poder calorífico en BTU/libra |
| **PPC\_pct** | Porcentaje de Pérdidas Por Calcinación |
| **Pct\_RECUP** | Porcentaje de recuperación de muestra |
| **Pd\_ppm** | Paladio en partes por millón |
| **POZO** | Perforación de la cual proviene la muestra |
| **Pr\_ppm** | Praseodimio en partes por millón |
| **Pt\_mg\_m3** | Platino en miligramos por metro cúbico |
| **Pt\_ppm** | Platino en partes por millón |
| **Rb\_ppm** | Rubidio en partes por millón |
| **Re\_ppm** | Renio en partes por millón |
| **Rh\_ppm** | Rodio en partes por millón |
| **Ru\_ppm** | Rutenio en partes por millón |
| **S\_pct** | Azufre en porcentaje |
| **Sb\_ppm** | Antimonio en partes por millón |
| **Sc\_ppm** | Escandio en partes por millón |
| **Se\_ppm** | Selenio en partes por millón |
| **SiO₂\_pct** | Dióxido de silicio en porcentaje |
| **Sm\_ppm** | Samario en partes por millón |
| **Sn\_ppm** | Estaño en partes por millón |
| **SO₃\_pct** | Óxido o trióxido de azufre en porcentaje |
| **Sr\_ppm** | Estroncio en partes por millón |
| **SrO\_pct** | Óxido de estroncio en porcentaje |
| **Ta\_ppm** | Tantalio en partes por millón |
| **Tb\_ppm** | Terbio en partes por millón |
| **Te\_ppm** | Telurio en partes por millón |
| **Th\_ppm** | Torio en partes por millón |
| **Ti\_pct** | Titanio en partes por millón |
| **TiO₂\_pct** | Óxido de titanio en porcentaje |
| **Tl\_ppm** | Talio en partes por millón |
| **Tm\_ppm** | Tulio en partes por millón |
| **U\_ppm** | Uranio en partes por millón |
| **V\_ppm** | Vanadio en partes por millón |
| **V₂O5\_pct** | Óxido o Pentóxido de vanadio en porcentaje |
| **W\_ppm** | Wolframio en partes por millón |
| **Y\_ppm** | Itrio en partes por millón |
| **Yb\_ppm** | Iterbio en partes por millón |
| **Zn\_pct** | Zinc en porcentaje |
| **Zn\_ppm** | Zinc en partes por millón |
| **Zr\_ppm** | Circonio en partes por millón |
| **ZrO₂\_pct** | Dióxido de circonio en porcentaje |
| **pct\_No\_10** | Porcentaje de material que pasa la malla número 10 |
| **pct\_No\_18** | Porcentaje de material que pasa la malla número 18 |
| **pct\_No\_35** | Porcentaje de material que pasa la malla número 35 |
| **pct\_No\_60** | Porcentaje de material que pasa la malla número 60 |
| **pct\_No\_120** | Porcentaje de material que pasa la malla número 120 |
| **pct\_No\_230** | Porcentaje de material que pasa la malla número 230 |
| **Poros\_pct** | Porosidad en porcentaje |
| **AngFricci** | Ángulo de fricción |
| **RCS\_Mpa** | Resistencia a compresión simple, en mega pascales |
| **LimCo\_pct** | Límite de contracción en porcentaje |
| **LimPl\_pct** | Límite plástico en porcentaje |
| **LimLi\_pct** | Límite líquido en porcentaje |
| **Coh\_kg\_cm2** | Cohesión en kg/cm2 |
| **Desga\_pct** | Desgaste en porcentaje |
| **Qu\_Mpa** | Compresión uniaxial con módulos elásticos (Young/Poisson) en mega pascales |
| **RelPoiss** | Relación de Poisson |
| **ME\_Kgf\_cm2** | Módulo E en kilogramos fuerza por cm2 |
| **MG\_Kgf\_cm2** | Módulo de corte G kilogramos fuerza por cm2 |
| **TraInd\_Mpa** | Tracción indirecta en mega pascales |
| **Durab\_pct** | Durabilidad en porcentaje |

En la Tabla 15 se presentan las unidades definidas dentro de la GDB para las diferentes medidas solicitadas, integradas a su vez dentro de los dominios.

Tabla 15 Unidades de medida incluidas en la GDB

| ***Unidad GDB*** | ***Descripción*** |
| --- | --- |
| **t** | Toneladas |
| **m3** | Metro cúbico |
| **%** | Porcentaje |
| **Ppm** | Partes por millón |
| **ct/t** | Quilates por tonelada |
| **g/t** | Gramos por tonelada |
| **Ppb** | Partes por billón |
| **kt** | Miles de toneladas |
| **Mt** | Millones de toneladas |
| **Oz** | Onza |
| **Ozt** | Onza troy |
| **Q ó ct\*** | Quilate |
| **kg** | Kilogramo |
| **lb** | Libra |
| **g** | Gramos |
| **kg/m2** | kilogramo por metro cuadrado |
| **t/m2** | Toneladas por metro cuadrado |
| **Mpa** | Megapascales |
| **Pa** | Pascales |
| **t/mes** | Toneladas por mes |
| **t/dia** | Toneladas por día |
| **t/hora** | Toneladas por hora |
| **m3/mes** | Metros cúbicos por mes |
| **m3/dia** | Metros cúbicos por día |
| **m3/hora** | Metros cúbicos por hora |
| **V** | Vatios |
| **kV** | Kilovatios |
| **mGal** | Mili Galios |
| **nT/m** | Nano Tesla por metro |
| **Ohm/m** | Ohmnios por metro |
| **Hz** | Hertz |
| **ms** | Mili segundos |
| **%PEF** | Porcentaje de Efecto de Frecuencia |
| **Ohm/m/MF** | Ohmnios por metro por factor metálico |
| **ms/** | Mili segundos por metro |
| **m/s** | Metros por segundo |

\*Se incluyen los dos símbolos Q y ct, ya que ambos indican quilates, el primer caso se refiere a la ley del oro expresada en quilates y en el segundo a al peso de las piedras preciosas o semipreciosas que utilizan dicha unidad para su caracterización.

En la Tabla 16 se muestran las siglas más usadas en la GDB y documentos asociados.

Tabla 16 Siglas más usadas en la GDB

|  |  |
| --- | --- |
| ***Sigla*** | ***Nombre Documento Técnico*** |
| **ANM** | Agencia Nacional de Minería |
| **MDG** | Modelo de Datos Geográfico |
| **PTO** | Plan de Trabajos y Obras |
| **PTOC** | Plan de Trabajos y Obras Complementarios |
| **PTI** | Plan de Trabajos e Inversiones |
| **PUEE** | Programa Único de Exploración y Explotación |
| **ILME** | Informe de las labores mineras ejecutadas y programadas |
| **PTE** | Plan de Trabajo de Explotación |
| **FBM** | Formato Básico Minero |
| **GDB** | Base de Datos Geográfica |
| **IGAC** | Instituto Geográfico Agustín Codazzi |
| **SGC** | Servicio Geológico Colombiano |
| **CRIRSCO** | Committee for Mineral Reserves International Reporting Standards |
| **ECRR** | Estándar Colombiano de Recursos y Reservas |

# REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ESRI. (2019). *ArcGIS Desktop - (ArcMap 10.5) - ¿Qué es una geodatabase?* Recuperado el 14 de Abril de 2020, de ¿Qué es una geodatabase?: https://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.5/manage-data/geodatabases/what-is-a-geodatabase.htm

ESRI. (2019). *ArcGIS Desktop - (ArcMap 10.5) - ¿Qué son los datos ráster?* Recuperado el 14 de Abril de 2020, de ¿Qué son los datos ráster?: https://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.5/manage-data/raster-and-images/what-is-raster-data.htm

ESRI. (2019). *ArcGIS Desktop - (ArcMap 10.5) - Qué es un shapefile*. Recuperado el 14 de Abril de 2020, de Qué es un shapefile: https://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.5/manage-data/shapefiles/what-is-a-shapefile.htm

ESRI. (2019). *Desktop ArcGIS (ArcMap 10.5) - Conjunto de clases de entidad*. Recuperado el 14 de Abril de 2020, de https://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.5/manage-data/feature-datasets/an-overview-of-working-with-feature-datasets.htm

ESRI. (2019). *Desktop ArcGIS (ArcMAp 10.5) - Dominios de atributo*. Recuperado el 14 de Abril de 2020, de Un recorrido rápido por los dominios de atributo: https://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.5/manage-data/geodatabases/an-overview-of-attribute-domains.htm

ESRI. (2019). *Desktop ArcGIS (ArcMap 10.5) - Feature Class*. Recuperado el 14 de Abril de 2020, de Conceptos básicos de clases de entidad: https://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.5/manage-data/geodatabases/feature-class-basics.htm

ICDE. (2016). *Estructura de un Catálogo de Objetos Geográficos.* Obtenido de Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales: http://www.icde.org.co/sites/default/files/COG\_V1.0\_2016.pdf

ICDE. (31 de Octubre de 2016). *Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales*. Recuperado el 14 de Abril de 2020, de Glosario: http://www.icde.org.co/glosario-icde?field\_letra\_value=2

IDEAM. (2013). *Zonificación y codificación de unidades hidrográficas e hidrogeológicas de Colombia.* Bogotá: IDEAM.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi-IGAC-. (2016). *Catálogo de Objetos Geográficos Cartografía Básica Digital.* Bogotá: IGAC.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi-IGAC-. (2017). *Elaboración de Cartografía Geomorfológica Aplicada a Levantamientos de Suelos.* Bogotá: IGAC.

Servicio Geológico Colombiano-SGC. (2017). *Guía Metodológica para la Zonificación de Amenaza por Movimientos en Masa.* Bogotá: SGC.

Universidad de Alcalá (UAH). (ND). *Introducción a los SIG*. Recuperado el 24 de Abril de 2020, de SIG Vectoriales: https://www.geogra.uah.es/gisweb/1modulosespanyol/IntroduccionSIG/GISModule/GIST\_Vector.htm#:~:text=Introduction%20to%20GIS%20%2D%20vector%20based%20GIS&text=El%20modelo%20vectorial%20es%20una,cruzan%20varios%20arcos%2C%20los%20nodos.