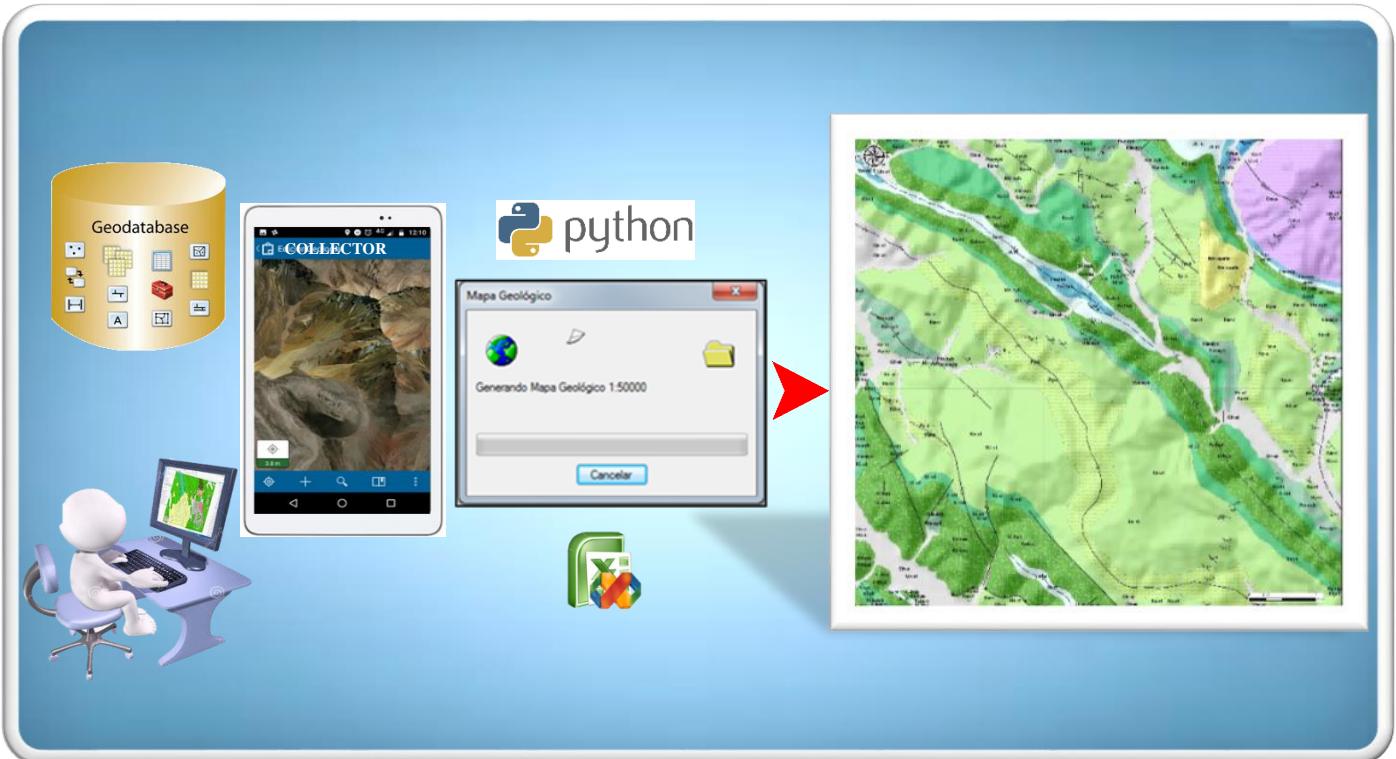




**INSTITUTO GEOLÓGICO, MINERO Y METALÚRGICO**



**MANUAL DE ELABORACIÓN DEL MAPA  
GEOLÓGICO DIGITAL A ESCALA 1:50 000**

*Elaborado por:*

**DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA REGIONAL**

**Luis Alfredo Coba Palomino**

**Marco Chumpitaz Ramírez**

**OFICINA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

**Juan Salcedo Carbajal**

## 1. INDICE

1. INDICE .....	2
2. OBJETIVOS.....	8
3. ALCANCE .....	8
4. DOCUMENTOS A CONSULTAR .....	8
5. DESARROLLO DEL MANUAL .....	8
6. RESUMEN.....	9
7. INTRODUCCIÓN .....	10
8. PRESENTACIÓN Y ELEMENTOS DE LA GEODATABASE GEOLÓGICA.....	12
8.1    Importancia de la implementación de una Base de Datos Espacial .....	12
8.2    Geodatabase Geológica .....	13
8.3    Estructura y estándares de la Geodatabase .....	14
9. ESQUEMA DE TRABAJO PARA ELABORAR MAPAS GEOLÓGICOS.....	19
9.1    Esquema de trabajo típico.....	19
9.2    Esquema de trabajo propuesto .....	20
9.3    Etapas en el procedimiento.....	21
9.4    Proceso automatizado .....	29
10. FORMATO ESTÁNDAR DE PRESENTACIÓN.....	30
10.1    Estándar de la tabla de contenidos en la Geodatabase.....	30
10.2    Entidad <i>TIPO PUNTO</i> .....	30
10.2.1    POG.....	30
10.2.2    MUESTRAS.....	33
10.2.3    Estructuras volcánicas .....	40
10.2.4    Dataciones .....	41
10.2.5    Fósiles.....	42
10.3    Entidad <i>TIPO LÍNEA</i> .....	45
10.3.1    Contacto Geológico.....	45
10.3.2    Fallas .....	45
10.3.3    Pliegues .....	46

10.3.4 Diques.....	47
10.3.5 Geomorfología .....	47
10.3.6 Estructuras Volcánicas .....	48
10.3.7 Línea de Sección .....	48
10.4 Entidad <i>TIPO POLÍGONO</i> .....	49
10.4.1 Unidad Litoestratigráfica.....	49
10.4.2 Geomorfología .....	49
10.4.3 Zona de Alteración .....	50
10.4.4 Zona Metamórfica .....	50
10.5 Entidad <i>TIPO TABLA</i> .....	51
10.5.1 Estación Microtectónica .....	51
10.5.2 Leyenda .....	52
10.6 Dominios .....	54
10.7 Formato gráfico y métrico del mapa.....	57
10.8 Componentes del mapa geológico principal.....	58
10.8.1 Parte interna: .....	58
10.8.2 Parte externa.....	59
10.8.3 LEYENDA GEOLÓGICA.....	62
10.8.4 Cuadro de dataciones .....	64
10.8.5 Cuadro de fósiles .....	65
10.8.6 Símbolos.....	66
10.8.7 Fuente de Datos .....	66
10.8.8 Membrete .....	67
10.8.9 Carátula .....	68
10.8.10 Ubicación de cuadrante .....	70

10.8.11	Perfil y sección geológica.....	70
11.	SÍMBOLOS.....	72
11.1	SÍMBOLOS GEOLÓGICOS TIPO PUNTO .....	74
11.1.1	Datos de Campo .....	74
11.1.2	Datos Estructurales.....	74
11.1.3	Dataciones Geocronológicas .....	76
11.1.4	Fósiles.....	76
11.1.5	Estructuras Volcánicas .....	77
11.2	SÍMBOLOS GEOLÓGICOS TIPO LÍNEA.....	78
11.2.1	Contacto Geológico.....	79
11.2.2	Estructuras Ígneas .....	80
11.2.3	Estructuras Volcánicas .....	80
11.2.4	Geomorfología .....	81
11.2.5	Línea de Sección .....	81
11.2.6	Fallas Geológicas .....	82
11.2.7	Pliegues Geológicos .....	83
11.2.8	Perfil y Sección Geológica .....	85
11.3	SÍMBOLOS GEOLÓGICOS TIPO POLÍGONO .....	86
11.3.1	Zona de Alteración .....	86
11.3.2	Zona Metamórfica .....	86
11.3.3	Geomorfología .....	87
12.	BIBLIOGRAFÍA.....	88

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 8.1</b> Importancia de la implementación de una GDB.....	12
<b>Figura 8.2</b> Estructura de la Geodatabase.....	18
<b>Figura 9.1</b> Esquema de trabajo típico.....	19
<b>Figura 9.2</b> Esquema de trabajo utilizando la Geodatabase Geológica. ....	20
<b>Figura 9.3.</b> Esquema de campaña Pre Campo.....	21
<b>Figura 9.4</b> Ubicación de archivos.....	22
<b>Figura 9.5</b> Esquema de campaña campo .....	23
<b>Figura 9.6</b> Esquema de campaña Post-campo.....	24
<b>Figura 9.7</b> Edición de POG – Post Campo.....	26
<b>Figura 9.8</b> Edición de polígono geología .....	26
<b>Figura 9.9</b> Componente de la herramienta “Mapa Geológico” .....	27
<b>Figura 9.10</b> Escoger la hoja para editar leyenda .....	27
<b>Figura 9.11</b> Obtener tabla para la descripción .....	27
<b>Figura 9.12</b> Ruta de archivo .....	28
<b>Figura 9.13</b> Tabla de Leyenda.....	28
<b>Figura 10.1</b> Dominios en GEODATABASE .....	55
<b>Figura 10.2</b> Esquema con las dimensiones de todos los componentes del mapa geológico a escala 1:50 000.....	60
<b>Figura 10.3</b> Esquema de la parte interna y externa del Mapa Geológico principal a escala 1:50 000.....	61
<b>Figura 10.4</b> Dimensiones, tamaño y tipo de fuente de la leyenda geológica .....	63
<b>Figura 10.5</b> Presentación de la leyenda geológica .....	64
<b>Figura 10.6</b> Dimensiones, tamaño y tipo de fuente de la tabla de dataciones geocronológicas. ....	65
<b>Figura 10.7</b> Dimensiones, tamaño y tipo de fuente de la tabla de fósiles .....	65
<b>Figura 10.8</b> Dimensiones, tamaño y tipo de fuente de los símbolos.....	66
<b>Figura 10.9</b> Dimensiones, tamaño de la fuente de datos de los mapas geológicos digitales, escala 1: 50 000 .....	67
<b>Figura 10.10</b> Dimensiones, tamaño y tipo de fuente del membrete.....	68

<b>Figura 10.11</b> Dimensiones, tamaño y tipo de fuente de la carátula. ....	69
<b>Figura 10.12</b> Dimensiones, tamaño y tipo de fuente de la ubicación del cuadrate. ....	70
<b>Figura 10.13</b> Dimensiones, tamaño y tipo de fuente del perfil y sección geológica.....	71
<b>Figura 11.1</b> Elementos de que permiten construir los símbolos. ....	74
<b>Figura 11.2</b> Símbolos de datos de campo.....	74
<b>Figura 11.3</b> Símbolos de datos estructurales.....	75
<b>Figura 11.4</b> Símbolos de dataciones geocronológicas. ....	76
<b>Figura 11.5</b> Símbolo de grupo taxonómico.....	77
<b>Figura 11.6</b> Símbolos de estructuras volcánicas. ....	78
<b>Figura 11.7</b> Tipo de trazos de línea.....	79
<b>Figura 11.8</b> Símbolos de contacto geológico. ....	79
<b>Figura 11.9</b> Símbolos de estructuras ígneas. ....	80
<b>Figura 11.10</b> Símbolos de estructuras volcánicas representadas como línea. ....	80
<b>Figura 11.11</b> Símbolos de geoformas.....	81
<b>Figura 11.12</b> Símbolos de línea de sección. ....	81
<b>Figura 11.13</b> Símbolos de pliegues geológicos.....	84
<b>Figura 11.14</b> Símbolos de perfil y sección geológica. ....	85
<b>Figura 11.15</b> Alteraciones .....	86
<b>Figura 11.16</b> Zona metamórfica .....	86
<b>Figura 11.17</b> Geoformas tipo polígono. ....	87

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 10.1</b> Feature Class POG .....	33
<b>Tabla 10.2</b> Feature Class Muestras.....	40
<b>Tabla 10.3</b> Feature Class Estructura volcánica .....	41
<b>Tabla 10.4</b> Feature Class Dataciones .....	42
<b>Tabla 10.5</b> Feature Class Fósiles .....	45
<b>Tabla 10.6</b> Feature Class Contacto Geológico .....	45

<b>Tabla 10.7</b> Feature Class Falla .....	46
<b>Tabla 10.8</b> Feature Class Pliegue .....	46
<b>Tabla 10.9</b> Feature Class Dique .....	47
<b>Tabla 10.10</b> Feature Class Geomorfología.....	47
<b>Tabla 10.11</b> Feature Class Estructura Volcánica.....	48
<b>Tabla 10.12</b> Feature Class Línea de Sección.....	48
<b>Tabla 10.13</b> Feature Class Unidad Litoestratigráfica.....	49
<b>Tabla 10.14</b> Feature Class Geomorfología.....	49
<b>Tabla 10.15</b> Feature Class Zona de alteración .....	50
<b>Tabla 10.16</b> Feature Class Zona Metamórfica .....	50
<b>Tabla 10.17</b> Tabla Estación Microtectónica.....	51
<b>Tabla 10.18</b> Tabla Leyenda.....	54
<b>Tabla 10.19</b> Dominio Tipo POG .....	55
<b>Tabla 10.20</b> Dominio Tipo Dato estructural .....	56
<b>Tabla 10.21</b> Dominio Tipo de estudio (muestra) .....	56
<b>Tabla 10.22</b> Dominio Tipo de cinemática .....	57
<b>Tabla 10.23</b> Dominio Tipo de contacto .....	57

## 2. OBJETIVOS

Elaborar mapas geológicos estandarizados en, contenido y formato de presentación, atribuible a la Carta Geológica Nacional a escala 1:50 000.

Diseñar e implementar la metodología de trabajo en la elaboración de mapas geológicos utilizando la Geodatabase, estandarizando símbolos y parámetros desarrollados en ArcGIS.

## 3. ALCANCE

El presente manual es una herramienta de la Dirección de Geología Regional, órgano de línea del Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET), que debe emplearse para la administración de la información geológica utilizando la estructura de Geodatabase, con la finalidad de almacenar e identificar la fuente de los datos, donde posteriormente serán publicados y administrados en un servidor de mapas. Esto enfoca para los trabajos de actualización de la Carta Geológica Nacional a escala 1:50 000.

## 4. DOCUMENTOS A CONSULTAR

- Formato: SGC-F-036 (Plan Operativo Institucional)
- DGR-ET-002 Catálogo de Colores
- DGR-G-001 Guías para la elaboración de mapas y boletines de la Carta Geológica Nacional.
- DG-DL-M-001, Manual de Código de Muestras e Inventario
- DGR-I-010, Ingreso de información a la Base de datos de Geología Regional
- Federal Geographic Data Committee Geologic Data Subcommittee (2006). Digital Cartographic Standard for Geological Map Symbolization.
- Bibliografía especializada

## 5. DESARROLLO DEL MANUAL

## RESUMEN

Los primeros mapas geológicos digitales a escala 1:50 000, se realizaron en un sistema individualizado, donde las informaciones cartográficas fueron almacenadas en archivos independientes. Como resultado se obtuvieron mapas de calidad, pero con inconsistencias en integración y relación digital con mapas geológicos adyacentes.

Bajo estas premisas, la solución es innovar hacia una Geodatabase Geológica, esto significa unificar la información cartográfica, para una correcta organización de la información. El enfoque de la Geodatabase, tendrá efecto en: mejora de la calidad, gestión de información, optimizar el tiempo de producción, y generar procesos automatizados en leyenda y estructura de presentación del mapa geológico.

El proyecto de Estandarización a escala 1:50 000 de la DGR, con apoyo de la Oficina de Sistemas de Información (OSI), realizan en conjunto la implementación de nuevas metodologías en la construcción de la Geodatabase. Se han detallado los parámetros y símbolos estandarizados en la composición del mapa final, además de la estructura de la base de datos, que serán detallados en el presente manual “Elaboración del Mapa Geológico Digital a escala 1:50 000”.

Se logra implantar un sistema de trazabilidad dentro de los procesos de la Geodatabase, con el fin de hacer controles de calidad en cada etapa. Los resultados preliminares demuestran la eficacia en el procesamiento, tomando como ejemplo la hoja 21i Chiquián. La automatización de Geoprocесamiento ejecuta la elaboración del mapa geológico a un 95%, quedando bajo supervisión del geólogo, la revisión final y conformidad.

## 6. INTRODUCCIÓN

El presente manual, es un conjunto de procesos que permitirá a los proyectos de la DGR, integrar una serie de procedimientos manuales y automatizados, bajo el principio de mejora continua, enfocado en el desarrollo del mapa geológico digital a escala 1:50 000.

Desde los orígenes de INGEMMET y a lo largo de muchos años se han generado una vasta información geológica de campo, tomando en cuenta que se realizaron en muchos lugares de difícil acceso y en afloramientos que pierden condiciones de preservación sea por expansión urbana, obras, propiedades privadas y diversas causas; esta información es contenida en mapas, libretas, informes, tablas, etc. Para respaldar, preservar y continuar con la toma de información se crea la necesidad de organizar los datos en una plataforma digital, además de estandarizar parámetros en la administración de la información, no solo para proyectos de INGEMMET, también para diversos usuarios que deseen compartir información geológica para su difusión, bajo su autoría.

El proyecto de Estandarización a escala 1:50 000 de la DGR, con la necesidad de organizar la información geocientífica, tiene la importancia de optimizar la estructura de la base de datos en una Geodatabase Geológica. En un trabajo conjunto con la Oficina de Sistemas de Información, se diseña la GDB y se estructura en dos niveles; usuario y corporativo. El nivel usuario está orientado a una GDB ubicada en un ordenador personal por cada proyecto, el esquema de trabajo consiste en las siguientes etapas: primero, recopilar información (POG, datos estructurales, muestras, fotografías); segundo, transformar información de campo y post campo de analógica a digital, y luego utilizar procesos automatizados de leyenda y mapa geológico; tercero, realizar controles de calidad y supervisión hasta validar el mapa geológico. El nivel corporativo consiste en recopilar la GDB validada de cada proyecto, en una copia a la GDB corporativa de INGEMMET.

Los símbolos, estilos, estándares y procesos automatizados en la elaboración de un mapa geológico a escala 1:50 000, son tomados de los manuales publicados en la DGR, y consultando

estándares internacionales. Para el sistema de proyección cartográfica, codificación y especificación de la serie a escala 1:50 000 es tomada de acuerdo a lo especificado por el Instituto Geográfico Nacional (IGN), aprobado según la Resolución Jefatural N°112-2006-IGN/OAJ/DGC/J.

### ABREVIATURAS:

<b>MEDMG</b>	: Manual de Elaboración Digital de Mapas Geológicos de la CGN a escala 1:50 000.
<b>CGN</b>	: Carta Geológica Nacional.
<b>IGN</b>	: Instituto Geográfico Nacional
<b>GDB</b>	: Geodatabase
<b>BDE</b>	: Base de dato espacial
<b>DBMS</b>	: Sistema de administración de database
<b>DGR</b>	: Dirección de Geología Regional

### AGRADECIMIENTOS

El presente manual ha sido elaborado por parte del personal del proyecto GR30A de la Dirección de Geología regional. Agradeciendo a Luis Coba, Marco Chumpitaz, Maryuri Nole, John Cervantes, Carlos Silva, Mirian Mamani, Daniel Aguado y Juan Salcedo, por proveer la primera versión de este manual.

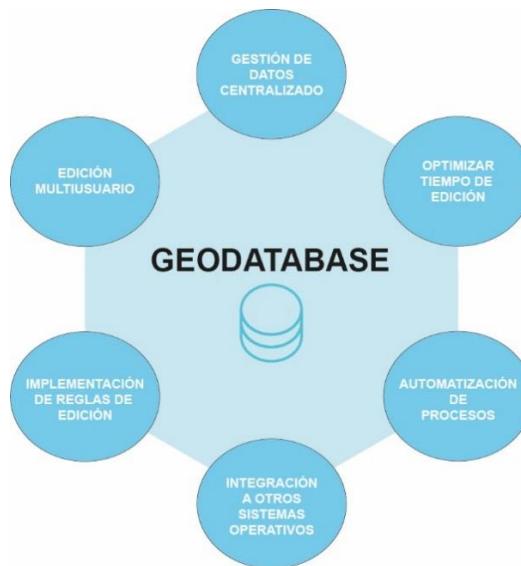
## 7. PRESENTACIÓN Y ELEMENTOS DE LA GEODATABASE GEOLÓGICA

### 7.1 Importancia de la implementación de una Base de Datos Espacial

Una Base de Datos Espacial es fundamental en la investigación contemporánea, es el modo de almacenamiento, repositorio y marco de referencia de datos en común. Para esto existen numerosos softwares que pueden contenerlo. Para los siguientes temas se definirá la Geodatabase estructurado en software ESRI.

La Geodatabase es creada, como el modelo de datos primarios de almacenamiento, se resume en un contenedor amplio de datos espaciales y atributos. Específicamente es un Sistema de Gestión de Base de Datos (DBMS), que promueve la idea de que los datos SIG sean almacenados en una DBMS, que permite la edición multiusuario y poder ser compartido a otros softwares que tengan en común un sistema gestor de base de datos.

Generar una Geodatabase, permite un mejor rendimiento, modelado y control de la información geoespacial, puesto que, toda la información se almacena de manera estructurada y organizada. Bajo este entendimiento es creada la Geodatabase Geológica para la Dirección de Geología Regional, con la finalidad de tener una correcta administración y control de calidad de la información.



*Figura 7.1 Importancia de la implementación de una GDB*

La GDB permite mejorar los siguientes procesos:

- ✓ La gestión de datos es un repositorio común, único y centralizado para todos los datos geográficos de una organización.
- ✓ Optimizar el tiempo de edición cartográfica; a causa de la implementación de reglas, facilita la producción de información vectorial y ráster, de modo organizado y de fácil acceso.
- ✓ A causa de la estandarización de información y de estructura conocida, es posible la generación de procesos automatizados, para la carga, control y análisis de información. Se tiene automatizado la presentación final del mapa y la leyenda.
- ✓ Se puede integrar a otros sistemas que soporten un DBMS, por lo tanto, puede ser compatible con diversos softwares y desplegados por varios aplicativos.
- ✓ La definición de dominios de los campos, permite generar valores por defecto, rangos de validación, reglas de comportamiento, implementación de tipos y subtipos de datos espaciales.
- ✓ Soportada por un DBMS, permite el acceso a los datos y poder editar en modo multiusuario, además hacer un seguimiento de los cambios realizados.

## 7.2 Geodatabase Geológica

La GDB Geológica se construye con los parámetros adecuados para organizar la información geológica de la DGR. El proyecto de Estandarización a escala 1:50 000, diseña la estructura en un File Geodatabase, luego define los Feature Dataset, Feature Class y Tablas. A cada Feature Class y Tablas, se añadieron los Atributos; luego se crean los Dominios de Atributos, que consiste de una base de datos estandarizada de: datos geográficos, etiquetas geológicas, datos estructurales, tipo de litologías, etc.

Al finalizar la GDB, se crean procesos automatizados para la producción de leyenda y mapa geológico. Los productos automatizados reducen el tiempo del proceso manual, pero se tendrá que revisar y validar para la publicación final.

La administración de la GDB, se estructura en dos niveles; usuario y corporativo. El nivel usuario está orientado a una GDB ubicada en una ruta H de cada proyecto. La GDB corporativa es administrada por la Oficina de Sistemas de Información, está orientado a compilar GDB validada del nivel usuario.

### 7.3 Estructura y estándares de la Geodatabase

La estructura de la GDB constituye de 12 Features Dataset, 146 Features Class, y 2 Tablas.

#### ➤ DS\_01\_DATO\_GEOGRÁFICO:

Contiene la información geográfica en 17 Feature Class, la información es proporcionada y actualizada por IGN y OSI.

- ❖ **GPL\_DG\_DRENAJE:** Contiene información del drenaje.
- ❖ **GPL\_DG\_LIMITE\_PERU:** Contiene información del borde de la frontera peruana.
- ❖ **GPL\_DG\_TOPO:** Contiene información de las curvas de nivel.
- ❖ **GPL\_DG\_VIAS:** Contiene información de las vías.
- ❖ **GPL\_DG\_VIAS\_NACIONAL:** Contiene información de las vías a nivel nacional.
- ❖ **GPO\_DG\_HOJAS\_100K:** Contiene información de las mallas a escala 1:100 000.
- ❖ **GPO\_DG\_HOJAS\_50K:** Contiene información de las mallas a escala 1:50 000.
- ❖ **GPO\_DG\_LAGO\_PERU:** Contiene información del borde de lagos.
- ❖ **GPO\_DG\_LAGUNA:** Contiene información del borde de lagunas.
- ❖ **GPO\_DG\_LIM\_DEPART\_PERU:** Contiene información de las regiones del Perú.
- ❖ **GPO\_DG\_UBIC CUADRANTE:** Representa información del cuadrante de trabajo.
- ❖ **GPT\_DG\_CERRO:** Contiene información de los cerros.
- ❖ **GPT\_DG\_COTA:** Contiene información de las cotas.
- ❖ **GPT\_DG\_PUEBLO:** Contiene información de los centros poblados.

- ❖ **GPT\_DG\_S\_GEODESIA:** Representa la señal geodésica.

➤ **DS\_02,03,04\_GEOLOGÍA\_PRECAMPO\_17,18 y 19S:**

Contiene 17 Features Class para ser completados en la etapa pre campo. La información a colectar corresponde a puntos POG recopilado de:

- Mapa geológico 1:100 000.
- Informes de otras instituciones.
- Tesis, publicaciones etc.

➤ **DS\_05, 06, 07\_GEOLOGÍA\_17,18,19S:**

Contiene información geológica, a ser completada en las etapas de campo y post campo. Contiene 17 Feature Class, entre puntos (GPT), líneas (GPL) y polígonos (GPO).

- ❖ **GPL\_DGR\_DIQUE:** Almacena información referente a diques.
- ❖ **GLP\_DGR\_FALLA:** Almacena información de tipos de fallas, y su cinemática.
- ❖ **GPL\_DGR\_CONTAC:** Almacena información de contacto litológico, como borde de polígono.
- ❖ **GPL\_DGR\_GEOFOR:** Almacena información del tipo de geomorfología.
- ❖ **GPL\_DGR\_PLIEG:** Almacena información de tipos de pliegues.
- ❖ **GPL\_DGR\_SECCION:** Almacena información del trazo del perfil geológico, puede existir más de una línea.
- ❖ **GPL\_DGR\_ESVOLC:** Almacena información sobre el tipo de estructura volcánica.
- ❖ **GPO\_DGR\_ALTERA:** Almacena información sobre el tipo de alteración.
- ❖ **GPO\_DGR\_GEOFOR:** Almacena información del tipo de geomorfología.
- ❖ **GPO\_DGR\_ULITO:** Almacena información de las Unidades Litoestratigráficas, mediante polígonos.
- ❖ **GPO\_DGR\_METAMO:** Almacena información del tipo de metamorfismo.
- ❖ **GPT\_DGR\_MUESTR:** Almacena información de los puntos de muestras.
- ❖ **GPT\_DGR\_DATAICI:** Almacena información de dataciones radiométricas.
- ❖ **GPT\_DGR\_FOSIL:** Almacena información de estudios paleontológicos.

- ❖ **GPT\_DGR\_POG:** Almacena la información más importante, Puntos de Observación Geológica.
- ❖ **GPT\_DGR\_ESVOLC:** Almacena información del tipo de estructura volcánica.

➤ **DS\_08\_GEO\_SIST\_GEOGR:**

Contiene 17 Features Class el contenido es opcional para trabajar todos los componentes del mapa geológico en el Sistema de Coordenadas Geográficas.

➤ **DS\_09\_DATACIÓN:**

Contiene 2 Features Class para almacenar información de la base de datos de Geocronología. La dispersión de los puntos se mostrará dentro del Mapa Geológico principal.

- ❖ **GAN\_MG\_LABEL\_DT:** Almacena información de tipo Anotación.
- ❖ **GPL\_MG\_CELD\_DT:** Almacena información de líneas para la estructura del cuadro de datación.

➤ **DS\_10\_FOSIL:**

Contiene 2 Features Class para almacenar información de estudios paleontológicos.

- ❖ **GAN\_MG\_LABEL\_FO:** Almacena información de tipo Anotación.
- ❖ **GPL\_MG\_CELD\_FO:** Almacena información de líneas para la estructura del cuadro de fósiles.

➤ **DS\_11LEYENDA:**

Contiene 3 Features Class para almacena información relacionada a la leyenda y distribuir el contenido de: descripciones de Unidades Litoestratigráficas, Morfoestructuras volcánicas y Rocas Intrusivas – subvolcánicas.

- ❖ **GAN\_MG\_LABEL:** Almacena información de tipo Anotación.
- ❖ **GPL\_MG\_CELD:** Almacena líneas para el diseño de la leyenda.
- ❖ **GPO\_MG\_FORM:** Almacena polígonos para el diseño de la leyenda.

## ➤ DS\_12\_PERFIL:

Contiene 3 Features Class para almacenar información sobre el perfil geológico digitalizado.

- ❖ **GAN\_MG\_PERFIL:** Almacena las anotaciones que existe en la sección geológica.
- ❖ **GPL\_MG\_PERFIL:** Almacena líneas que diseñan el perfil geológico.
- ❖ **GPO\_MG\_PERFIL:** Almacena los polígonos que diseñan el perfil geológico.

## ➤ DS\_13\_SÍMBOLOS:

Contiene 3 Features Class para almacenar información sobre el perfil geológico digitalizado.

- ❖ **GAN\_MG\_LABEL\_SI:** Almacena las anotaciones que existe en los símbolos.
- ❖ **GPL\_MG\_SIMB:** Almacena líneas que diseñan los símbolos.
- ❖ **GPO\_MG\_SIMB:** Almacenan polígonos que diseñan los símbolos.
- ❖ **GPT\_MG\_LABEL\_SI:** Almacena la posición de las anotaciones de los símbolos.
- ❖ **GPT\_MG\_SIMB:** Almacena la posición en donde se graficará el símbolos.
- ❖ Almacena los polígonos que diseñan el perfil geológico.

## ➤ TB\_DGR\_EDADES:

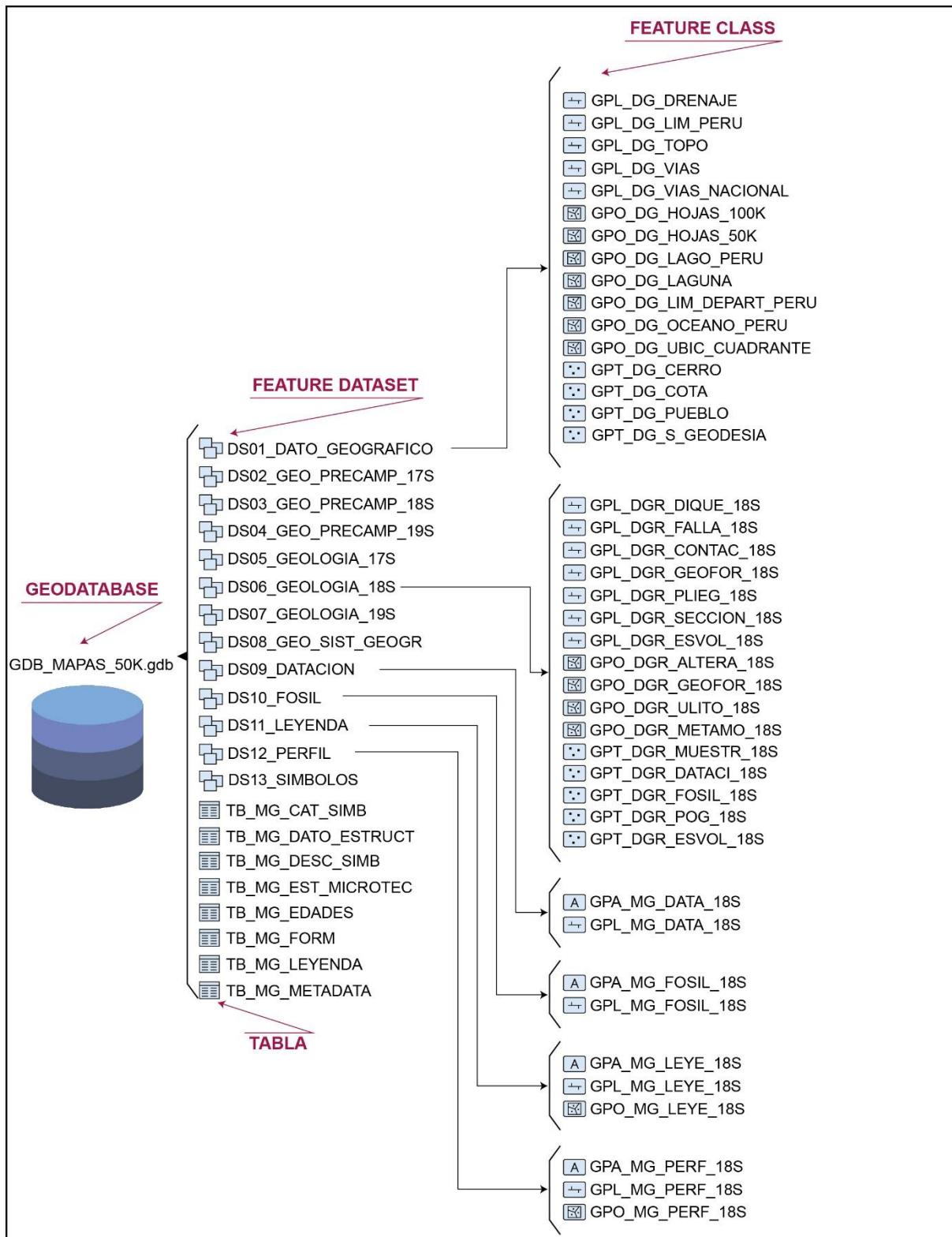
Tabla de datos de la Unidad Cronoestratigráfica.

## ➤ TB\_DGR\_FORM:

Tabla repositorio de las Unidades Litoestratigráficas.

## ➤ TB\_DGRLEYENDA:

Tabla base para generar la leyenda automatizada.



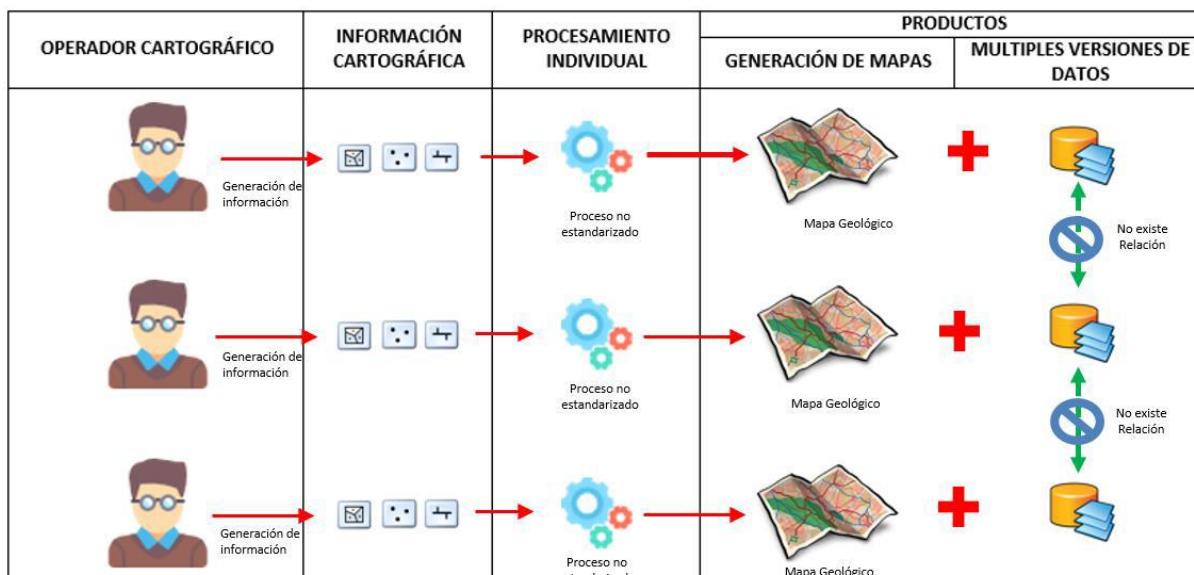
**Figura 7.2 Estructura de la Geodatabase.**

## 8. ESQUEMA DE TRABAJO PARA ELABORAR MAPAS GEOLÓGICOS

### 8.1 Esquema de trabajo típico

El esquema de trabajo típico, en la elaboración de un mapa geológico, resultó ser efectivo en un entorno de independencia, referido a los parámetros y estándares de cada proyecto. El problema surge al no poder integrar información digital, con proyectos adyacentes. La falta de parámetros estandarizados se resume en:

- Información cartográfica individual
- Fuente de información aislada
- Falta de procesos automatizados
- Mayor tiempo de procesamiento

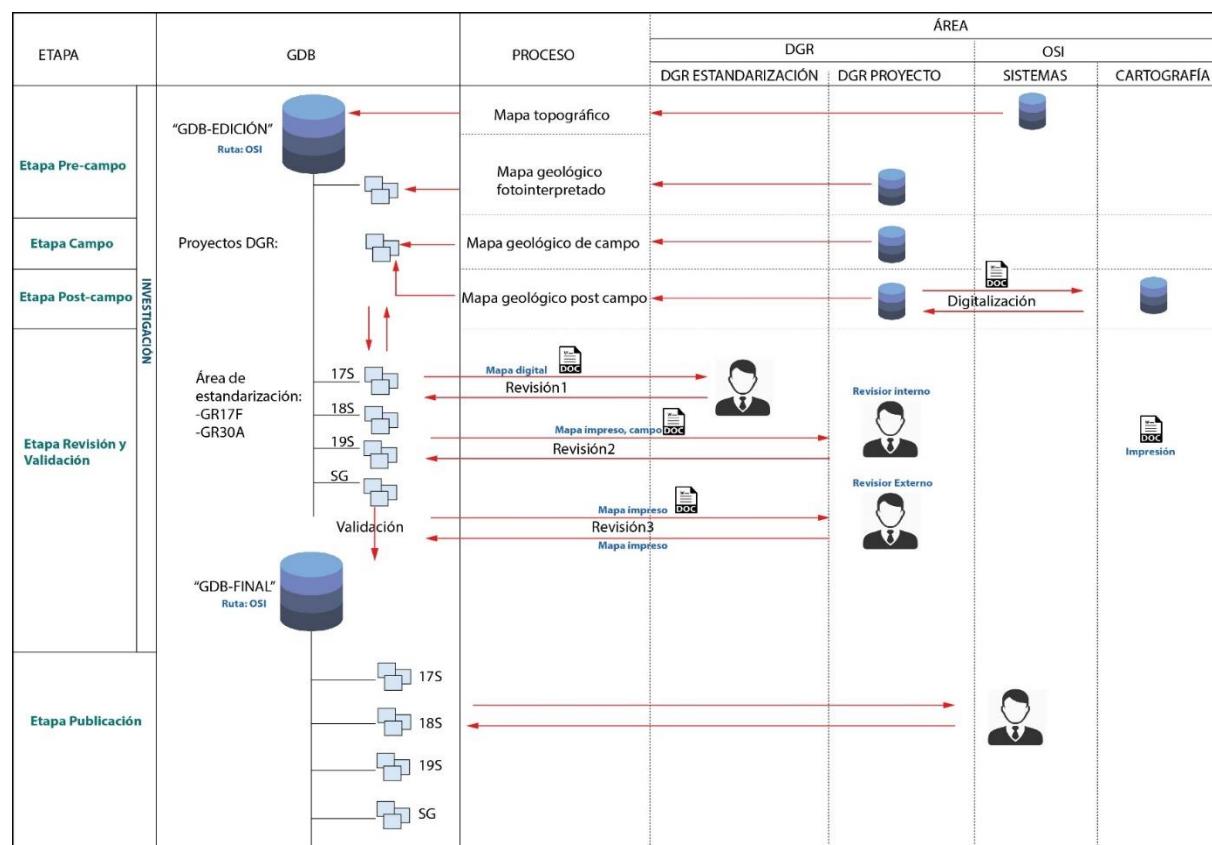


*Figura 8.1 Esquema de trabajo típico.*

## 8.2 Esquema de trabajo propuesto

El nuevo esquema de trabajo propone mejoras en el procedimiento. La GDB estandarizada emplea un espacio definido para determinar procesos de validación topológica y alfanumérica. Se ha considerado trabajar en cinco etapas: pre-campo, campo, post-campo, validación y publicación. Se resume en:

- Información cartográfica organizada
- Fuente de información centralizada
- Incorporación de procesos de validación
- Procesos automatizados
- Reducción de procesos manuales
- Estandarización de mapas



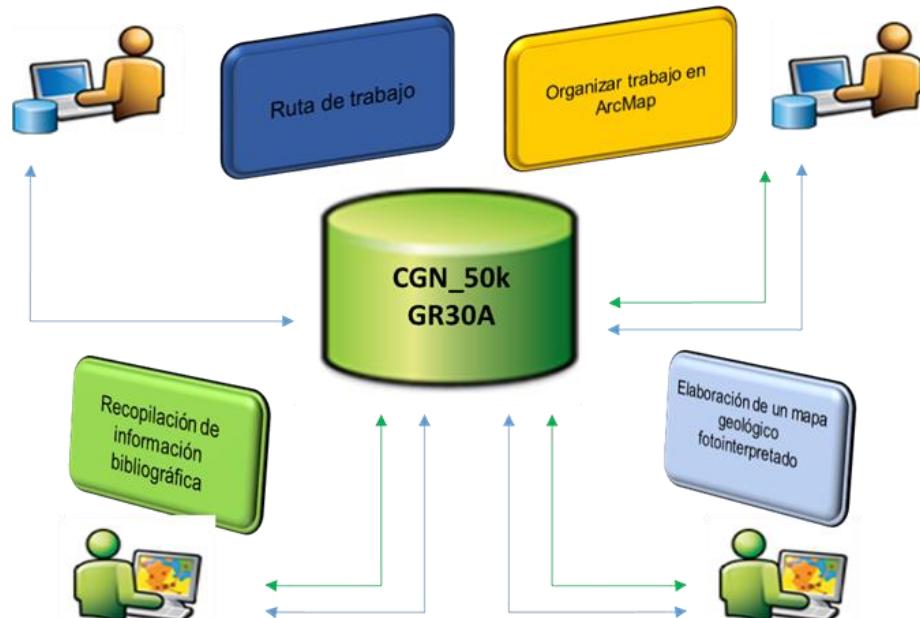
**Figura 8.2** Esquema de trabajo utilizando la Geodatabase Geológica.

### 8.3 Etapas en el procedimiento

Las etapas de procedimiento son: pre-campo, campo, post-campo, validación y publicación.  
A continuación, se describirá cada etapa.

#### **1ra Etapa Pre-campo**

Relacionado a la trabajar con la GDB desde un ordenador, o múltiples, en cada proyecto.  
Consiste los siguientes pasos:

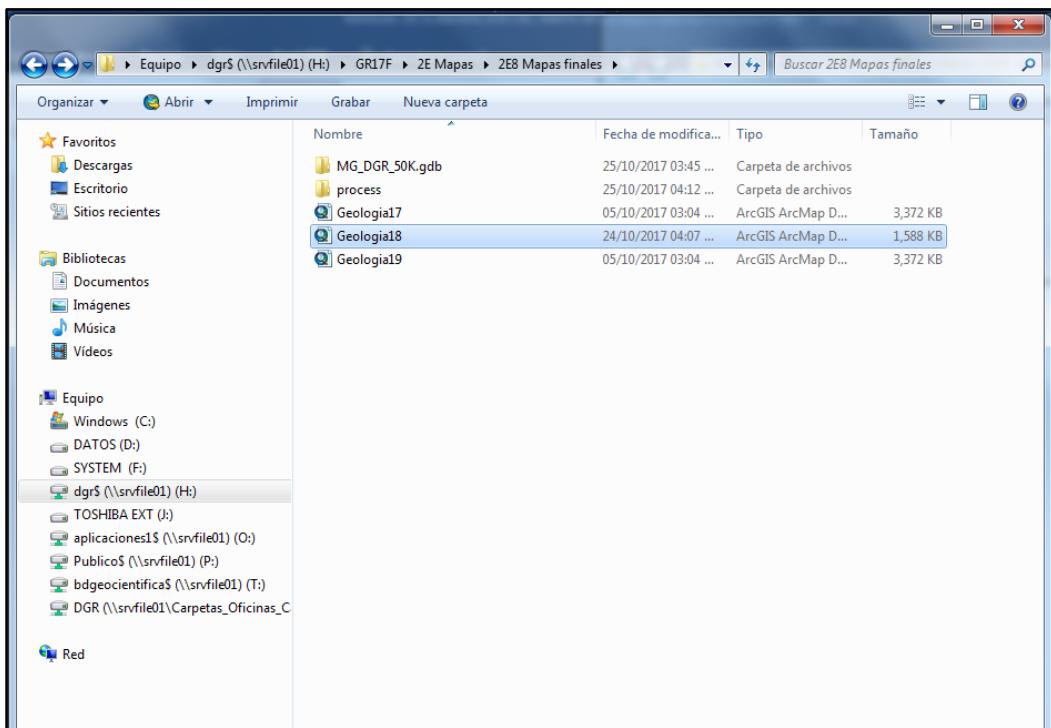


*Figura 8.3. Esquema de campaña Pre Campo*

##### a) Ruta de trabajo

Solicitar la carpeta de GDB al Proyecto de Estandarización 1:50 000. Luego crear la ruta de ubicación de los archivos en el disco H, y copiar la carpeta, ejemplo <H:\GR17F\2E Mapas\2E8 Mapas finales>.

La GDB para cada proyecto, consiste de los siguientes archivos “MG\_DGR\_50K”, “process”, y los proyectos ArcMap “Geología17,18,19”.



**Figura 8.4 Ubicación de archivos**

### b) Organizar trabajo en ArcMap

Se utilizará el proyecto de ArcMap, según la zona de trabajo. Pasos:

1. Abrir el ArcMap, utilizando el archivo “Geología18.mxd”, según sea el caso de la zona.
2. Abrir el Arc Catalog desde ArcMap y cargar información desde el Feature Dataset “DS\_01\_DATO\_GEOGRAFICO”.

### c) Recopilación de información bibliográfica

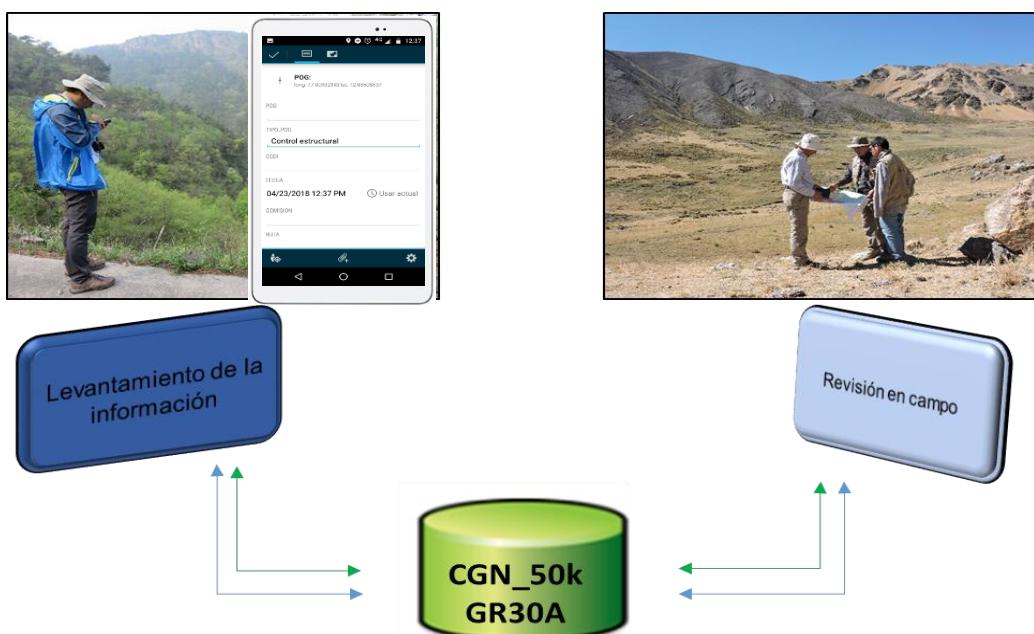
Se realiza la recopilación bibliográfica de todos los antecedentes (planos, muestras, dataciones, fósiles, litogegeoquímica, puntos de observación geológica, datos estructurales, etc.). Los que se llevará a la base de datos estandarizada.

#### d) Generar mapa interpretado

Antes de comenzar la interpretación se recomienda solicitar imágenes satelitales. La edición se elabora dentro de la Geodatabase. Pasos:

1. Guardar la imagen satelital en la ruta del disco H, de preferencia dentro de la carpeta de la GDB.
2. La información bibliográfica de POG, se tiene que almacenar dentro de los archivos de PreCampo. Se utilizarán para la presentación del mapa Precampo y a criterio se utilizará para el mapa final.
3. Comenzar la edición de fallas, pliegues, contactos, y demás características interpretables dentro del Feature Dataset “GEOLOGIA\_PRE\_CAMPO\_18S”, según sea la zona.
4. Transformar imágenes a Collector. El proyecto *Geologia\_18S.mxd* tendrá el mapa interpretado, luego transformarlo para poder visualizar en el dispositivo Collector, caso contrario utilizar mapas interpretados impresos.

#### 2da Etapa – Campaña de campo



*Figura 8.5 Esquema de campaña campo*

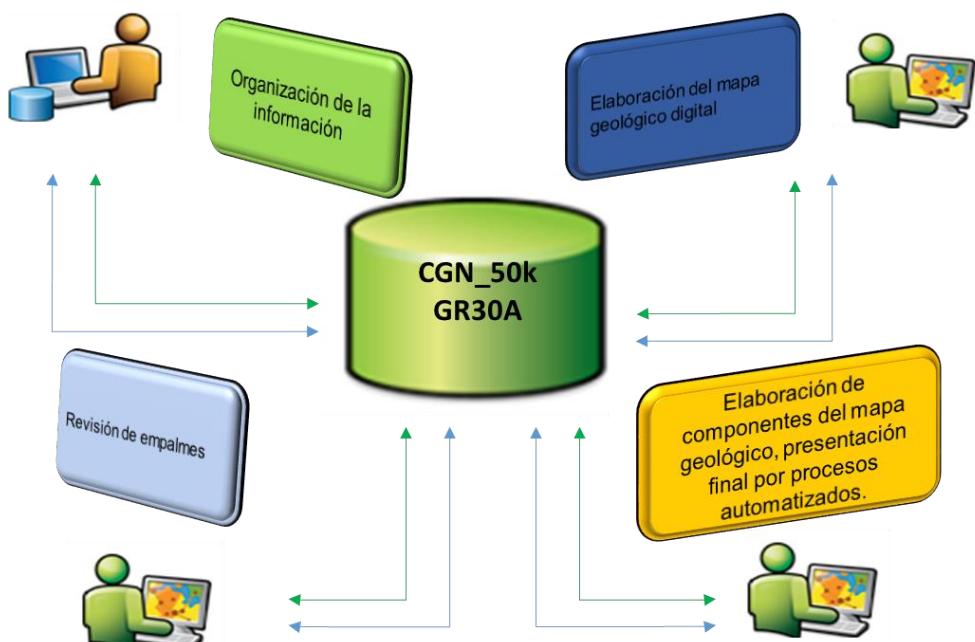
## a) Levantamiento de información

En esta etapa se puede usar la libreta de campo para registrar los POG y demás esquemas según el manual de “Elaboración de mapas geológicos 1:50 000”. De otro modo, se puede utilizar el aplicativo Collector, que presenta el mismo esquema de Geodatabase en ArcMap. Se recomienda revisar el “Manual de operación para el cartografiado geológico en aplicativo Collector”.

## b) Revisión de información de campo

Días previos a culminar el trabajo de campo se recomienda realizar un control de calidad de los POG, Muestras, Mapas de campo, etc.

## 3ra Etapa – Etapa Post-campo



*Figura 8.6 Esquema de campaña Post-campo*

## a) Organización de la Información

Una vez terminada la campaña de campo se tiene que organizar la información levantada en campo, en la Geodatabase.

## b) Elaboración de mapas geológicos digitales.

Consiste en transformar información análoga a digital de los POG, muestras y mapa geológico culminado.

Pasos:

1. Escanear Mapa Geológico y digitalizar. Se puede solicitar al área de cartografía para digitalizar el mapa y sección geológica.
2. Los campos a completar en la digitalización de polígonos, son los establecidos en la Geodatabase Geológica.
3. Si no se tiene alguna etiqueta geológica, requerir al proyecto de estandarización para incluir etiquetas.
4. Completar la edición de todos los POG y Features Class necesarios del mapa, seguir los pasos de las siguientes figuras:

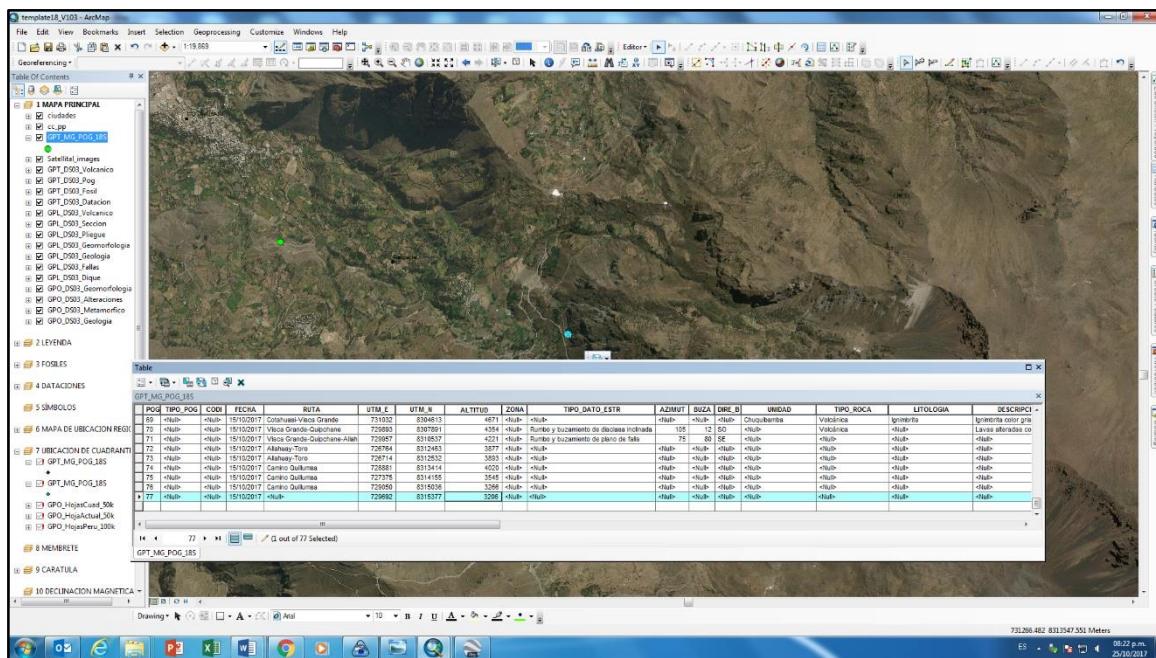


Figura 8.7 Edición de POG – Post Campo

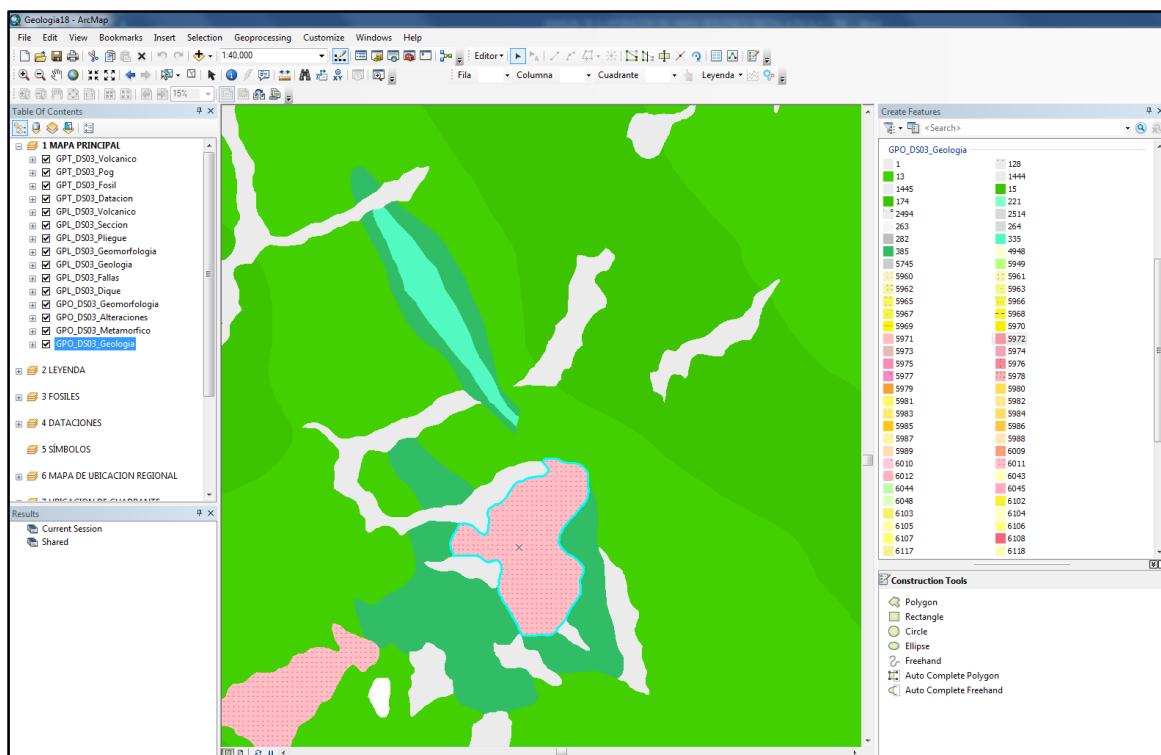


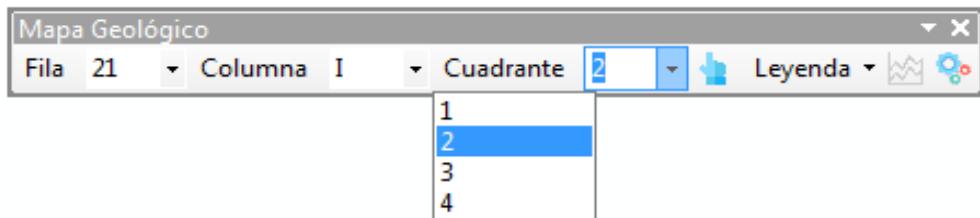
Figura 8.8 Edición de polígono geología

## c) Digitalización y Edición - Leyenda

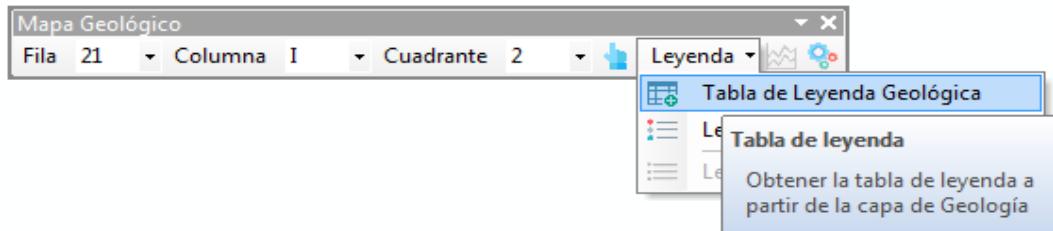
Al finalizar la digitalización del mapa geológico, se tendrá que completar el cuadro resumen de las unidades en la tabla “TB\_DGRLEYENDA”. Seguir los siguientes pasos:



*Figura 8.9 Componente de la herramienta “Mapa Geológico”*



*Figura 8.10 Escoger la hoja para editar leyenda*



*Figura 8.11 Obtener tabla para la descripción*

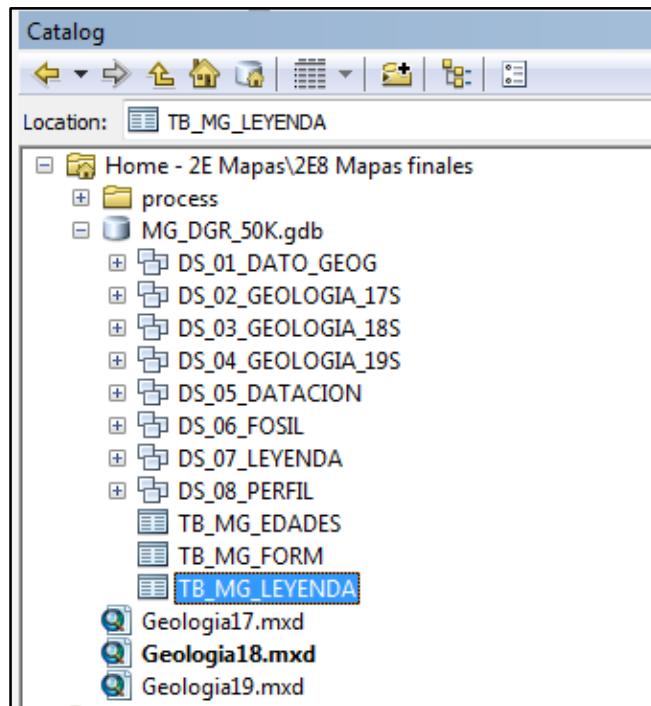


Figura 8.12 Ruta de archivo.

OBJECTID	CODI	CODFOR	ETIQUETA	GRUPO	FONMACROS	DEPOSITO	RENHERO	CVOLOC	BATOLIT	SUP_UNIDAD	UNIDAD	PLUTON	DECGRIP*	SERIE	SERIE_ADI	TIPOFORM	CONIFORM	ORDEN	HOJA	CUADRANT	CODHOJA
292	174	<Null>	Ki-cp1	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	21-1	2	21-12	
392	15	<Null>	Ki-cp2	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	21-1	2	21-12	
294	449	<Null>	Ki-c13	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	21-1	2	21-12	
396	6105	<Null>	Ki-cm1	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	21-1	2	21-12	
397	5077	<Null>	Ki-cg1-p	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	21-1	2	21-12	
398	6103	<Null>	Pie-parta	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	21-1	2	21-12	
400	6102	<Null>	Pie-parta	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	21-1	2	21-12	
401	6107	<Null>	Pie-cg1-a	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	21-1	2	21-12	
402	6109	<Null>	Pie-cg1-b	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	21-1	2	21-12	
403	6105	<Null>	Pie-cg1-c	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	21-1	2	21-12	
404	6071	<Null>	Polem-1	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	21-1	2	21-12	
405	6071	<Null>	Polem-1-p	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	21-1	2	21-12	
406	6045	<Null>	Polem-gd1-p	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	21-1	2	21-12	
407	6045	<Null>	Polem-gd1-pgr	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	21-1	2	21-12	
408	6069	<Null>	Polem-p1-a	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	21-1	2	21-12	
409	5969	<Null>	Polem-p1'b	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	21-1	2	21-12	
410	5950	<Null>	Polem-p1'd	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	21-1	2	21-12	
411	6111	<Null>	Polem-p1'ta	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	21-1	2	21-12	
412	6105	<Null>	Polem-p1'tb	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	21-1	2	21-12	
413	5951	<Null>	Polem-p1'ta	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	21-1	2	21-12	
414	6060	<Null>	Polem-p1'tb	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	21-1	2	21-12	
415	6105	<Null>	Qch-1	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	21-1	2	21-12	
416	6105	<Null>	Qch-2	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	21-1	2	21-12	
417	1	<Null>	Qch-3g	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	21-1	2	21-12	
418	2494	<Null>	Qch-mu	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	21-1	2	21-12	
419	282	<Null>	Qch-nq	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	21-1	2	21-12	
420	5745	<Null>	Qch-qg	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	21-1	2	21-12	

Figura 8.13 Tabla de Leyenda

Finalmente, para tener la composición completa de la hoja, se tiene que utilizar el comando de “automatización-mapa”, esto generará el esquema completo, con todos sus componentes insertados y estandarizados.

Utilizar el “Manual de Usuario en la Automatización del Maga Geológico”, elaborado por la Oficina de Sistemas de Información.

#### **4ta Etapa - Validación**

Luego de haber concluido la etapa de supervisión post-campo, realizar las modificaciones, tanto en el mapa geológico como en la tabla de leyenda, además de elaborar la sección geológica digitalizada. Las revisiones pueden realizarse tantas veces que sea observado por los especialistas y el director de la DGR. Corregir y/o modificar los datos en la GDB y presentar el mapa geológico final con todos sus componentes.

#### **5ta Etapa - Publicación**

Luego de haber culminado la etapa de validación, el mapa geológico queda listo para ser subido a la base de datos corporativa de INGEMMET. Esto se realiza mediante la copia de la Geodatabase hacia el proyecto de Estandarización 1:50 000, para luego elevarse a OSI.

#### **8.4 Proceso automatizado**

La elaboración de la leyenda geológica fue muchas veces individualizada del mapa geológico, y el tiempo de proceso aumentaba cuando se realizaban correcciones y/o modificaciones. De igual manera, la composición completa del mapa tenía muchos errores de estandarización, ya sea en los formatos, dimensiones, derechos de autores, etc.

Tomando como recomendaciones todos los parámetros del mapa, se han estandarizado dimensiones y características para el compósito final, esto es mediante dos comandos de automatización; “automatización-mapa” y “automatización-leyenda”. Como resultado, se está optimizando el tiempo en edición cartográfica.

Luego de culminar la digitalización de cada hoja, se tendrá que completar la tabla “TB\_DGRLEYENDA”, que tiene los siguientes campos:

- ❖ Descripción: completar el texto que se visualizará en la leyenda.

- ❖ Posición: dentro de la distribución temporal de todas las unidades, se tiene que enumerar de más antiguo a más reciente, incluyendo las tres columnas principales de, Unidades Estratigráficas, Centros volcánicos y Rocas ígneas.
- ❖ A cada Unidad se debe asignar una posición Cronoestratigráfica, en caso hubiese dos o más unidades contemporáneas, se tendrá que especificar en el campo correspondiente.

## 9. FORMATO ESTÁNDAR DE PRESENTACIÓN

### 9.1 Estándar de la tabla de contenidos en la Geodatabase

A continuación, se presenta los atributos y dominios que tiene cada entidad, según el tipo Punto, Línea y Polígono. Cabe mencionar que la base de datos de dominios, es elaborada a partir de los manuales y publicaciones acordes a estandarización.

### 9.2 Entidad *TIPO PUNTO*

#### 9.2.1 POG

Es la entidad más importante, se recomienda cubrir la mayoría de los atributos ya sea por tabla relacionada usando “dominios”, o de manera manual según sea el caso.

ENTIDAD - " <u>GPT DGR POG</u> "							
CAMPO	DESCRIPCION	ESTRUCTURA/ OBSERVACIONES	EJEMPLAR	INGRESO	DOMINIO	TIPO	EXTENSIÓN
POG	Correlativo del punto de observación geológica (POG).	Proyecto_año_POG correlativo (Usuario INGEMMET) - N° de hoja-año-POG correlativo (Mapas ya elaborados) - Sigla de empresa_año_POG correlativo (Institución o Empresa)	GR30A17POG1 - 37T41701 - IPC68POG1	Manual		Text	30

		Inicial del nombre y apellido_ año_POG correlativo (Usuario externo)	MC17POG 1				
TIPO_PO_G	Tipo de punto de observación geológica (POG).		Dato estructural	Tabla Relacionada	DGR_POG TIPO	Text	50
<b>CODI</b>	Código según dato estructural.	Código=1, cuando no se registra un dato estructural  Código>1, cuando es dato estructural	2	Tabla Relacionada	DGR_DATO_ESTRUCTURAL_CODIGO	Short Integer	-
<b>FECHA</b>	Fecha de la toma del POG.	Día/Mes/Año	07/07/2017	Automático		Date	-
<b>COMISIÓN</b>	Comisión de servicios realizada en la ejecución del POI aprobado	Año-Número de comisión, solo para usuarios INGEMMET	2017_3	Manual		Text	50
<b>RTA</b>	Lugares donde se realiza la toma de POG.		Río Oyón	Manual		Text	60
<b>GEÓLOGO</b>	Nombre y Apellidos del geólogo y/o Institución que registra el POG	Primer nombre, apellido paterno, apellido materno.  Institución y/o empresa en siglas, en caso no se registre el nombre del geólogo.	Luis Coba Palomino  PERUPETRO	Tabla relacionada - Manual	DGR_GEOLOGOS	Text	50
<b>LIBRETA</b>	Código de libreta/cuaderno asignada a cada geólogo y/o empresa.	Proyecto_año_geólogo_libreta correlativo. "Proyecto GR30A, año 2017, geólogo Luis Coba Palomino, libreta correlativo".  Codificación interna de registro.	GR30A17L CP1L  PERUPETRO-812	Manual		Text	30
<b>UTM_N</b>	Coordenada Norte, Sistema UTM, Datum WGS 84, del POG.		9201480	Manual		Double	-
<b>UTM_E</b>	Coordenada Este, Sistema UTM, Datum WGS 84, del POG.		738685	Manual		Double	-
<b>LONGITUD_84</b>	Coordenada Oeste, Sistema Geográfico, Datum WGS 84.	Debo generarse automáticamente luego del ingreso de la coordenada Este_84	-78.934751	Automático		Double	-

<b>LATITUD_84</b>	Coordenada Sur, Sistema Geográfico, Datum WGS 84.	Debe generarse automáticamente luego del ingreso de la coordenada Norte_84	-7.337739	Automático		Double	-
<b>ALTITUD</b>	Altitud sobre el nivel del mar del POG.		3256	Manual		Double	-
<b>ZONA</b>	Zona de la proyección UTM		18S	Manual		Text	5
<b>TIPO_DATO_ESTRUCTURAL</b>	Tipo de dato estructural.		Rumbo y buzamiento de estrato inclinado	Tabla Relacionada	DGR_DATO_ESTRUCTURAL_TIPO	Text	60
<b>AZIMUT</b>	Valor azimutal (0°-360°) de la dirección de la estructura.	Este valor deberá ser obtenido según el método de la mano derecha	245	Manual		Short Integer	-
<b>BUZAMIENTO</b>	Valor numérico (0°-90°) de la inclinación o buzamiento de la estructura.	Este valor deberá ser obtenido según el método de la mano derecha	65	Manual		Short Integer	-
<b>DIRECCION_BUZAMIENTO</b>	Dirección del Buzamiento.	Utilizar los puntos cardinales.	N, NE, etc	Tabla relacionada	DGR_BUZA_DIREC	Text	10
<b>UNIDAD</b>	Indicar la Unidad o Unidades en donde se está tomando el POG.		Formación Farrat	Tabla relacionada	DGR_UNIDADES_LITOESTRATIGRAFIAS	Text	100
<b>TIPO_ROCA</b>	Tipo de roca		Ígnea	Tabla relacionada	DGR_ROCA_TIPO	Text	60
<b>LITOLOGIA</b>	Indicar la litología, según el tipo de roca		Andesita	Tabla relacionada	DGR_LITOLOGIA_TIPO	Text	100
<b>DESCRIPCION</b>	Descripción detallada del POG	Texto hasta de 700 caracteres.  Describir la litología acorde a los manuales de clasificación de rocas ígneas, metamórficas, sedimentarias.	Cuerpo subvolcánico que muestra un bandeadimiento de flujo. Aparentemente un stock dacítico o domo dacítico, presenta cristales desarrollados de plagioclasa	Manual		Text	700

<b>MUESTR A</b>	Código de la muestra colectada en el POG	El código debe estar de acuerdo con el manual: DG-DL-M-001_Manual de código de muestras e inventarios.  Para usuario externo agregar correlativo M1, al POG registrado.	GR30A-17-01  IPC68POG 1-M1	Manual		Text	50
<b>TIPO_EST UDIO</b>	Tipo de estudio(s) que se realizará		Datación radiométrica, Sección delgada, etc	Tabla Relacionada	DGR_AN ALISIS_M UESTRA	Text	100
<b>FOTO</b>	Código de la (s) fotografía (s) tomada (s) en el POG	Para cada POG, se registra el correlativo de las fotografías.  Para usuario externo agregar correlativo F1 al POG registrado.	GR30A17P OG145F1,  GR30A17P OG145F2  IPC68POG 1F1	Manual		Text	30
<b>DIRECCION_FOTO</b>	Indicar la dirección en la que fue tomada la fotografía		N, NO.	Tabla relacionada	DGR_BUZ A_DIREC	Text	10
<b>DESCRIPCION_FOTO</b>	Descripción resumida de la fotografía		Foto panorámica de las formaciones Carhuaz y Farrat.	Manual		Text	200
<b>HOJA</b>	Hoja de trabajo.		20i	Tabla relacionada	DGR_HOJ A	Text	4
<b>CUADRANTE</b>	Indica el cuadrante de trabajo.		4	Tabla relacionada	DGR_CUADRANTE	Text	1
<b>CODHOJA</b>	Código (según la hoja y cuadrante).		20i4	Automático		Text	5

**Tabla 9.1 Feature Class POG**

## 9.2.2 MUESTRAS

Esta Entidad, está relacionada al Feature Class POG en el código de POG, tanto la *tabla 3.1* y *tabla 3.2* deben contar con un mismo POG, en caso contrario realizar la correlación en cada tabla sin duplicidad. Para realizar una descripción completa se tiene una mayor cantidad de campos, orientados para cada tipo de roca; para luego resumir en el campo “Descripción”, de

otro modo realizar la descripción directamente en el campo “Descripción”, según las características observables bajo los manuales de clasificación de rocas de la DGR.

ENTIDAD - "GPT DGR MUESTRAS"							
CAMPO	DESCRIPCION	ESTRUCTURA	EJEMPL O	INGRESO	DOMINI O	TIPO	EXTENSIÓN
POG	Correlativo del punto de observación geológica (POG).	Proyecto_año_POG correlativo	GR30A17P OG1	Manual		Text	30
FECHA	Fecha de la toma de la muestra.	Día/Mes/Año	07/07/2017	Automátic o		Date	-
PARAJE	Lugar donde se realiza la toma de la muestra.		Río Oyón	Manual		Text	60
GEOLOG O	Nombre y Apellidos del geólogo que registra la muestra	1N_AP_AM "Primer Nombre, Apellido Paterno, Apellido Materno"	Luis Coba Palomino	Automátic o	DGR_GEO LOGOS	Text	50
UTM_N	Coordenada Norte, Sistema UTM, Datum WGS 84, del POG.		9201480	Manual		Double	-
UTM_E	Coordenada Este, Sistema UTM, Datum WGS 84, del POG.		738685	Manual		Double	-
LONGITU D_84	Coordenada Oeste, Sistema Geográfico, Datum WGS 84.	Debe generarse automáticamente luego del ingreso de la coordenada Este_84	-78.934751	Automátic o		Double	-
LATITUD _84	Coordenada Sur, Sistema Geográfico, Datum WGS 84.	Debe generarse automáticamente luego del ingreso de la coordenada Norte_84	-7.337739	Automátic o		Double	-
ALTITUD	Altitud sobre el nivel del mar del POG.		3256	Manual		Double	-
MUESTR A	Código de la muestra colectada en el POG	El código debe estar de acuerdo con el manual: DG-DL-M-001_Manual de código de muestras e inventarios.  Para usuario externo agregar correlativo M1, al POG registrado.	GR30A-17-01  IPC68POG 1-M1	Manual		Text	50
TIPO EST UDIO	Tipo de estudio que se realizará		Datación radiométrica, Sección delgada, etc	Tabla Relacionad a	DGR_AN ALISIS_M UESTRA	Text	100
UNIDAD	Indicar la Unidad o Unidades en		Formación Farrat	Tabla relacionada	DGR_UNI DADES_L ITOESTR	Text	100

	donde se está tomando el POG.				ATIGRAFI CAS		
<b>TIPO_ROCA</b>	Tipo de roca		Ígnea	Tabla Relacionada	DGR_ROC_A_TIPO	Text	60
<b>LITOLOGIA</b>	Indicar la litología, según el tipo de roca		Andesita	Tabla relacionada	DGR_LIT_OLOGIA_TIPO	Text	100
<b>DESCRIPCION</b>	Descripción detallada del POG	Texto hasta de 700 caracteres.  Describir acorde a los manuales de clasificación de rocas ígneas, metamórficas, sedimentarias.	Cuerpo subvolcánico que muestra un bandeadimiento de flujo. Aparentemente un stock dacítico o domo dacítico.	Manual		Text	700
<b>CLASIFICACION_ROCA_SED</b>	Tipo de roca sedimentaria	Manual N°4 Clasificación de rocas sedimentarias	clástica	Tabla Relacionada		Text	60
<b>TAMAÑO_GRANO</b>	Según Wentworth, 1922.	Manual N°4 Clasificación de rocas sedimentarias	Arenisca fina	Tabla Relacionada		Text	50
<b>COMPOSICION_GRANO</b>	El tipo de grano según composición.	Manual N°4 Clasificación de rocas sedimentarias	Cuarzo, feldespatos	Tabla Relacionada		Text	50
<b>REDONDEZ</b>	Desde muy anguloso hasta muy redondeado.	Manual N°4 Clasificación de rocas sedimentarias	Subredondeado	Tabla Relacionada		Text	50
<b>ESFERICIDAD</b>	Alta y baja esfericidad, según Power (1953), Pettijohn et al. (1987) y Tucker (1991).	Manual N°4 Clasificación de rocas sedimentarias	Alta esfericidad	Tabla Relacionada		Text	50
<b>MADUREZ_TEXTURAL</b>	Mide el grado de ordenamiento, en función a la homogeneidad del tamaño, Folk 1980.	Manual N°4 Clasificación de rocas sedimentarias	Moderadamente seleccionado	Tabla Relacionada		Text	50
<b>FÁBRICA</b>	Orientación espacial preferencial de los componentes.	Manual N°4 Clasificación de rocas sedimentarias	Soportado por clastos	Tabla Relacionada		Text	50
<b>MATRIZ</b>	Se refiere al componente de la matriz.	Manual N°4 Clasificación de rocas sedimentarias	Matriz arenolimosa	Tabla Relacionada-Manual		Text	50
<b>COLOR</b>	Color de la muestra, según el código de colores para INGEMMET.	Según la especificación técnica, de Catálogo de colores DGR-ET-002		Tabla Relacionada		Text	20

<b>COLOR_VARIACIÓN_N</b>	Variación del color, según el código de colores para INGEMMET.	Según la especificación técnica, de Catálogo de colores DGR-ET-002		Tabla Relacionada		Text	20
<b>ESTRUCTURA</b>	Estructura sedimentaria de la muestra.	Manual N°4 Clasificación de rocas sedimentarias	Ondulitas	Tabla Relacionada		Text	50
<b>COMPOSICIÓN_RUDITAS</b>	Tipo de gravas y porcentaje, referido al tamaño del clasto.	Manual N°4 Clasificación de rocas sedimentarias	40%	Manual		Text	50
<b>COMPOSICIÓN_ARENISCAS</b>	Porcentaje de arena, referido al tamaño de arena.	Manual N°4 Clasificación de rocas sedimentarias	60%	Manual		Text	50
<b>COMPOSICIÓN_LIMOARCELLAS</b>	Porcentaje de limoarcilla, referido al tamaño de limo y arcilla.	Manual N°4 Clasificación de rocas sedimentarias	50%	Manual		Text	50
<b>GRADO_CONSOLIDACIÓN</b>	Se refiere al grado de consolidación.	Manual N°4 Clasificación de rocas sedimentarias	No consolidado	Tabla Relacionada		Text	50
<b>ALOQUÍMICO</b>	Porcentaje de granos aloquímicos.	Manual N°4 Clasificación de rocas sedimentarias	20%	Manual		Text	50
<b>ORTOQUÍMICO_MATTRIZ</b>	Ortoquímico referido al tipo de matriz.	Manual N°4 Clasificación de rocas sedimentarias	micrita	Tabla Relacionada		Text	50
<b>MATTRIZ</b>	Referido al porcentaje de matriz en carbonatos.	Manual N°4 Clasificación de rocas sedimentarias	30%	Manual		Text	50
<b>REACCIÓN_HCL</b>	Indica la reacción al HCl	Manual N°4 Clasificación de rocas sedimentarias	Moderado	Tabla Relacionada		Text	20
<b>NOMBRE_DE_ROCA_SEDIMENTARIA</b>	Nombre de la roca sedimentaria según	Manual N°4 Clasificación de rocas sedimentarias	Cuarzoarenita	Tabla Relacionada		Text	50
<b>TIPO_FOSIL</b>	Se refiere al tipo de fósil.	Manual N°4 Clasificación de rocas sedimentarias	Plantas	Tabla Relacionada		Text	50
<b>ORIENTACION_FOSIL</b>	Indicar la orientación, con respecto al plano de estratificación.	Manual N°4 Clasificación de rocas sedimentarias	Normal	Tabla Relacionada		Text	50

<b>DISTRIBUCIÓN_FOSIL</b>	Indicar la abundancia del fósil.	Manual N°4 Clasificación de rocas sedimentarias	Abundante	Tabla Relacionada		Text	50
<b>TAMANO_DE_TOBA_Y %</b>	Se refiere a la granularidad, tamaño y porcentaje.	Manual N°2 Estandarización – Clasificación de rocas ígneas		Tabla Relacionada		Text	50
<b>COMPOSICION_(TIPO_DE_GRANO)</b>	Se refiere a la composición de los componentes de la roca.	Manual N°2 Estandarización – Clasificación de rocas ígneas		Tabla Relacionada		Text	50
<b>REDONDEZ</b>	Desde muy anguloso hasta muy redondeado, para Tobas.	Manual N°2 Estandarización – Clasificación de rocas ígneas		Tabla Relacionada		Text	50
<b>ESFERICIDAD</b>	Alta y baja esfericidad, según Power (1953), Pettijohn et al. (1987) y Tucker (1991), para Tobas.	Manual N°2 Estandarización – Clasificación de rocas ígneas		Tabla Relacionada		Text	50
<b>TEXTURA</b>	Textura de la roca volcanoclástica.	Manual N°2 Estandarización – Clasificación de rocas ígneas		Tabla Relacionada		Text	50
<b>ESTRUCTURA</b>	Estructura de la muestra de Toba.	Manual N°2 Estandarización – Clasificación de rocas ígneas		Tabla Relacionada		Text	50
<b>GRADO_COMPACACION</b>	Indica el grado de compactación.	Manual N°2 Estandarización – Clasificación de rocas ígneas		Tabla Relacionada		Text	50
<b>TIPO_DEPOSITO</b>	Tipo de depósito volcanoclástico.	Manual N°2 Estandarización – Clasificación de rocas ígneas		Tabla Relacionada		Text	50
<b>COMPOSICION_ROCA</b>	Indica la composición química de la roca volcanoclástica.	Manual N°2 Estandarización – Clasificación de rocas ígneas		Tabla Relacionada		Text	50
<b>NOMBRE_DE_ROCA_VOLCANOCLASTICA</b>	Nombre de roca	Manual N°2 Estandarización – Clasificación de rocas ígneas		Tabla Relacionada		Text	50
<b>ESTRUCTURA_ME_TAMORFICA</b>	Estructura de la roca metamórfica.	Manual N°3 Estandarización – Clasificación de rocas metamórficas		Tabla Relacionada		Text	50
<b>TEXTURA_TAMAÑOGRANO</b>	Textura de tamaño de grano en roca metamórfica.	Manual N°3 Estandarización – Clasificación de rocas metamórficas	fanerítica	Tabla Relacionada		Text	50
<b>TEXTURA_METAMORFICA</b>	Textura de la roca metamórfica.	Manual N°3 Estandarización – Clasificación de rocas metamórficas		Tabla Relacionada		Text	50

<b>TAMAÑO_CРИSTA LOBLASTO</b>	Tamaño de cristaloblasto y porcentaje.	Manual N°3 Estandarización – Clasificación de rocas metamórficas		Tabla Relacionada		Text	50
<b>BANDA MINERAL</b>	Banda mineral forma y grosor.	Manual N°3 Estandarización – Clasificación de rocas metamórficas		Tabla Relacionada		Text	50
<b>RASGO_E STRUCTURAL</b>	Estructura de la roca metamórfica.	Manual N°3 Estandarización – Clasificación de rocas metamórficas		Tabla Relacionada		Text	50
<b>MINERAL_METAM ORFICO</b>	Minerales que componen la roca metamórfica.	Manual N°3 Estandarización – Clasificación de rocas metamórficas		Tabla Relacionada		Text	50
<b>COLOR</b>	Color de la muestra, según el código de colores para INGEMMET.	Según la especificación técnica, de Catálogo de colores DGR-ET-002		Tabla Relacionada		Text	20
<b>COLOR_VARIACION</b>	Variación del color, según el código de colores para INGEMMET.	Según la especificación técnica, de Catálogo de colores DGR-ET-002		Tabla Relacionada		Text	20
<b>TIPO_METAMORFISMO</b>	Indica el tipo de metamorfismo.	Manual N°3 Estandarización – Clasificación de rocas metamórficas		Tabla Relacionada		Text	50
<b>GRADO_METAMORFISMO</b>	Indica el grado de metamorfismo a interpretación.	Manual N°3 Estandarización – Clasificación de rocas metamórficas		Tabla Relacionada		Text	50
<b>NOMBRE_ROCA_META MORFICA</b>	Nombre de la roca metamórfica.	Manual N°3 Estandarización – Clasificación de rocas metamórficas		Tabla Relacionada		Text	50
<b>ESTRUCTURA_INT RUSIVA</b>	Estructura de roca intrusiva.	Manual N°2 Estandarización – Clasificación de rocas ígneas		Tabla Relacionada		Text	50
<b>ESTRUCTURA_VOLCANICA</b>	Estructura de roca volcánica.	Manual N°2 Estandarización – Clasificación de rocas ígneas		Tabla Relacionada		Text	50
<b>TEXTURA_INTRUSIVA</b>	Textura de roca intrusiva.	Manual N°2 Estandarización – Clasificación de rocas ígneas		Tabla Relacionada		Text	50
<b>TEXTURA_VOLCANICA</b>	Textura de roca volcánica.	Manual N°2 Estandarización – Clasificación de rocas ígneas		Tabla Relacionada		Text	50
<b>COMPOSICION</b>	Composición de la roca ígnea.	Manual N°2 Estandarización – Clasificación de rocas ígneas		Tabla Relacionada		Text	50

<b>GRADO_CRISTALIZACION</b>	Grado de cristalización.	Manual N°2 Estandarización – Clasificación de rocas ígneas		Tabla Relacionada		Text	50
<b>FORMA_CRYSTALES</b>	Forma de cristales.	Manual N°2 Estandarización – Clasificación de rocas ígneas		Tabla Relacionada		Text	50
<b>GRANULARIDAD</b>	Granularidad.	Manual N°2 Estandarización – Clasificación de rocas ígneas		Tabla Relacionada		Text	50
<b>TAMAÑO_CRYSTALES</b>	Tamaño de cristales.	Manual N°2 Estandarización – Clasificación de rocas ígneas		Tabla Relacionada		Text	50
<b>MATRIZ_%</b>	Porcentaje de matriz.	Manual N°2 Estandarización – Clasificación de rocas ígneas		Tabla Relacionada		Text	50
<b>FENOCRISTAL_%</b>	Porcentaje de fenocristales.	Manual N°2 Estandarización – Clasificación de rocas ígneas		Tabla Relacionada		Text	50
<b>MEGACRISTALES_%</b>	Porcentaje de megacristales.	Manual N°2 Estandarización – Clasificación de rocas ígneas		Tabla Relacionada		Text	50
<b>XENOLITOS_%</b>	Describir del mineral: Porcentaje, forma y tamaño.	Manual N°2 Estandarización – Clasificación de rocas ígneas		Tabla Relacionada		Text	50
<b>COLOR</b>	Color de la muestra, según el código de colores para INGEMMET.	Manual N°2 Estandarización – Clasificación de rocas ígneas	Gris	Tabla Relacionada	SI	Text	20
<b>VARIACIONES_COLOR</b>	Variación del color, según el código de colores para INGEMMET.	Manual N°2 Estandarización – Clasificación de rocas ígneas	Oscuro	Tabla Relacionada	SI	Text	20
<b>INDICE_COLOR</b>	Indice de color de la roca ígnea	Manual N°2 Estandarización – Clasificación de rocas ígneas	Leucócrata	Tabla Relacionada	SI	Text	50
<b>FELSICO_CUARZO</b>	Describir mineral cuarzo: Porcentaje, forma y tamaño.	Manual N°2 Estandarización – Clasificación de rocas ígneas		Tabla Relacionada		Text	50
<b>FELSICO_FPK</b>	Describir mineral feldespato potásico: Porcentaje, forma y tamaño.	Manual N°2 Estandarización – Clasificación de rocas ígneas		Tabla Relacionada		Text	50
<b>FELSICO_PLAG</b>	Describir mineral plagioclasa: Porcentaje, forma y tamaño.	Manual N°2 Estandarización – Clasificación de rocas ígneas		Tabla Relacionada		Text	50
<b>MAFICO_ANFS</b>	Describir mineral anfíbol: Porcentaje, forma y tamaño.	Manual N°2 Estandarización – Clasificación de rocas ígneas		Tabla Relacionada		Text	50
<b>MAFICO_BT</b>	Describir mineral biotita: Porcentaje, forma y tamaño.	Manual N°2 Estandarización – Clasificación de rocas ígneas		Tabla Relacionada		Text	50

<b>MAFICO_MOS</b>	Describir mineral moscovita: Porcentaje, forma y tamaño.	Manual N°2 Estandarización – Clasificación de rocas ígneas		Tabla Relacionada		Text	50
<b>MINERAL_ES_ACESORIOS</b>	Describir el: Porcentaje, forma y tamaño.	Manual N°2 Estandarización – Clasificación de rocas ígneas		Tabla Relacionada		Text	50
<b>ALTERACION</b>	Describir la alteración de la roca.	Manual N°2 Estandarización – Clasificación de rocas ígneas		Tabla Relacionada		Text	50
<b>NOMBRE_DE_ROCA_IGNEA</b>	Nombre de roca ígnea, según Strekeinsen.	Manual N°2 Estandarización – Clasificación de rocas ígneas		Tabla Relacionada	SI	Text	50
<b>FOTO</b>	Código de la (s) fotografía (s) tomada (s) a la muestra.	Para cada POG, se registra el correlativo de las fotografías.  Para usuario externo agregar correlativo F1 al POG registrado.	GR30A17P OG145F1,  GR30A17P OG145F2  IPC68POG 1F1	Manual		Text	30
<b>DESCRIPCION_FOTO</b>	Descripción resumida de la muestra.			Manual		Text	300
<b>HOJA</b>	Hoja de trabajo.		20-i	Tabla Relacionada	DGR_HOJA	Text	4
<b>CUADRANTE</b>	Indica el cuadrante de trabajo.		4	Tabla Relacionada	DGR_CUADRANTE	Text	1
<b>CODHOJA</b>	Código (según la hoja y cuadrante).		20-i4	Automático		Text	5

**Tabla 9.2 Feature Class Muestras**

### 9.2.3 Estructuras volcánicas

Corresponde a estructuras volcánicas cartografiadas.

ENTIDAD - "GPT_DGR_ESTRUCTURA_VOLCANICA"							
CAMPO	DESCRIPCION	ESTRUCTURA	EJEMPLO	INGRESO	DOMINIO	TIPO	EXTENSIÓN
<b>CODI</b>	Código (según el tipo de estructura volcánica).	Categoría de símbolo- Correlativo	502	Tabla Relacionada	DGR_ESTR_VOLCA_CODIGO	Long Integer	-
<b>TIPO</b>	Tipo de estructura volcánica.		Centro volcánico	Tabla Relacionada	DGR_ESTR_VOLCA_TIPO	Text	60

<b>UNIDAD</b>	Indicar la Unidad o Unidades en donde se está tomando la estructura volcánica.		Centro Volcánico Palla Palla	Tabla Relacionada	DGR_UNIDAD	Text	50
<b>HOJA</b>	Hoja de trabajo.		20i	Tabla Relacionada	DGR_HOJA	Text	4
<b>CUADRANTE</b>	Indica el cuadrante de trabajo.		4	Tabla Relacionada	DGR_CUADRANTE	Text	1
<b>CODHOJA</b>	Código (según la hoja y cuadrante).		20i4	Automático		Text	5

**Tabla 9.3 Feature Class Estructura volcánica**

## 9.2.4 Dataciones

Corresponde a recopilar y actualizar información, o del estudio de dataciones realizadas en cada proyecto.

ENTIDAD - " <u>GPT DGR DATAACION</u> "							
CAMPO	DESCRIPCION	ESTRUCTURA	EJEMPLO	INGRESO	DOMINIO	TIPO	EXTENSIÓN
<b>CODI</b>	Código (según el tipo de datación).	Categoría de símbolo-Correlativo	301	Tabla Relacionada	SI	Short Integer	-
<b>UTM_N</b>	Coordenada Norte, Sistema UTM, Datum WGS 84, del POG.		9201480	Manual		Double	-
<b>UTM_E</b>	Coordenada Este, Sistema UTM, Datum WGS 84, del POG.		738685	Manual		Double	-
<b>LONGITUD_84</b>	Coordenada Oeste, Sistema Geográfico, Datum WGS 84.	Debe generarse automáticamente luego del ingreso de la coordenada Oeste_84	-78.934751	Automático		Double	-
<b>LATITUD_84</b>	Coordenada Sur, Sistema Geográfico, Datum WGS 84.	Debe generarse automáticamente luego del ingreso de la coordenada Sur_84	-7.337739	Automático		Double	-
<b>ALTITUD</b>	Altitud sobre el nivel del mar del POG.		3256	Manual		Double	-
<b>ZONA</b>	Zona de la proyección UTM		18S	Manual		Text	5
<b>EDAD_MA</b>	Edad en unidad de MA.		Formación Farrat	Manual	Si	Text	20

<b>ERROR_MA</b>	Error en unidad de MA		Ígnea	Automático	Si	Text	60
<b>MÉTODO</b>	Indicar el método		K-Ar	Automático	Si	Text	20
<b>MATERIAL</b>	Descripción detallada del material	Texto hasta de 700 caracteres		Manual		Text	100
<b>ROCA</b>	Tipo de roca		Diorita			Texto	
<b>UNIDAD</b>	Indicar la Unidad o Unidades en donde se realiza la datación.			Tabla Relacionada	SI	Text	100
<b>MUESTRA</b>	Código de la muestra colectada en el POG	El código debe estar de acuerdo con el manual: DG-DL-M-001_Manual de código de muestras e inventarios. Debe relacionarse con el Módulo de Muestras-DGR	GR30A-17-01,...,GR30A-17-120	Manual		Text	50
<b>REFERENCIA</b>	Indicar la fuente de la información de la datación		Thouret et al. (2007)	Manual		Text	10
<b>OBSERVACIONES</b>	Observaciones			Manual		Text	300
<b>HOJA</b>	Hoja de trabajo.		20i	Tabla relacionada	DGR_HOJA	Text	4
<b>CUADRANTE</b>	Indica el cuadrante de trabajo.		4	Tabla relacionada	DGR_CUADRANTE	Text	1
<b>CODHOJA</b>	Código (según la hoja y cuadrante).		20i4	Automático		Text	5

**Tabla 9.4 Feature Class Dataciones**

## 9.2.5 Fósiles

La tabla contiene información de la base de datos de estudios paleontológicos.

ENTIDAD - " <u>GPT_DGR_FOSIL</u> "							
CAMPO	DESCRIPCIÓN	ESTRUCTURA	EJEMPLO	INGRESO	DOMINIO	TIPO	EXTENSIÓN
<b>CODI</b>	Código del grupo taxonómico	Categoría-Correlativo	401	Tabla relacionada	DGR_CODI_GRUPO_TAXONOMICO	Short integer	3
<b>CODI_CAMPO</b>	Código de campo	El código debe estar de acuerdo	GR30A-17-01	Manual		Text	50

		con el manual: DG-DL-M-001_Manual de código de muestras e inventarios.					
<b>CODI_REGISTRO</b>	Código de registro interno del área de paleontología			Manual		Text	10
<b>FECHA_COLECTADO</b>	fecha de colecta en campo	Dia/mes/año	07/07/2014	Manual		Date	10
<b>FECHA_INGRESO</b>	Fecha de ingreso al área de paleontología	Dia/mes/año	10/09/2015	Manual		Date	10
<b>LOCALIDAD</b>	Localidad donde se colecta el fósil	Nombre de localidad	Qda. Chagrapí	Manual		Text	50
<b>DISTRITO</b>	Distrito donde se colecta el fósil	Nombre de distrito	Bolívar	Manual		Text	50
<b>PROVINCIA</b>	Provincia donde se colecta el fósil	Nombre de provincia	Celendín	Manual		Text	50
<b>DEPARTAMENTO</b>	Departamento donde se colecta el fósil	Nombre de departamento	Cajamarca	Manual		Text	50
<b>UTM_N</b>	Coordenadas Norte		9201480			Double	10
<b>UTM_E</b>	Coordenadas Este		738685			Double	10
<b>ALTITUD</b>			3540				
<b>ZONA</b>	Zona geográfica		18S			Text	4
<b>LATITUD</b>	Coordenadas Sur, Sistema Geográfico , Datum WGS 84.	Debe generarse automáticamente luego del ingreso de la coordenada Norte_84	-7.33	Automático	-	Double	-
<b>LONGITUD</b>	Coordenadas Oeste, Sistema Geográfico , Datum WGS 84.	Debe generarse automáticamente luego del ingreso de la coordenada Este_84	-78.93	Automático	-	Double	-
<b>COLECTADO_POR</b>	Nombre y Apellidos del geólogo que registra el fósil.	IN_AP_AM "Primer Nombre, Apellido Paterno, Apellido Materno"	Rildo Rodriguez Mejia	Manual, Tabla relacionada		Text	60
<b>INSTITUCIÓN</b>	Nombre de la institución que colectó el fósil	Nombre de la institución	INGEMMET	Manual		Text	50

<b>IDENTIFICACIÓN</b>	Nombre de la persona que estudió el fósil	Nombre_Apellido	Cesar Chacaltana	Manual, Tabla relacionada		Text	50
<b>GRUPO_TAXONÓMICO</b>	Tipo de fósil según taxonomía	Nombre del grupo taxonómico	Molusco	Automático	DGR_GRUPO_TAXONOMICO	Text	60
<b>PHYLLOM</b>	Phylum	Nombre del Phylum	Protista Protozoa	Manual		Text	50
<b>CLASE</b>	Clase		CHAROPHYCEAE Smith, 1938	Manual		Text	100
<b>ORDEN</b>	Orden		CHARALES Lindley, 1836	Manual		Text	100
<b>SUPERFAMILIA</b>	Superfamilia		OSTREACEA Rafinesque, 1815	Manual		Text	100
<b>FAMILIA</b>	Familia		CHARACAE Agardh, 1824	Manual		Text	100
<b>SUBFAMILIA</b>	Subfamilia		PERISPHINCTINAE Steinmann, 1890	Manual		Text	100
<b>GÉNERO</b>	Género		Feistiella SCHUDA CK, 1986	Manual		Text	100
<b>ESPECIE</b>	Especie		Cyprideis sp.	Manual		Text	100
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Descripción de características morfológicas internas y externas			Manual		Text	700
<b>DENOMINACIÓN_ANTERIOR</b>	Denominación anterior		Charaperlata PECK & REKER, 1947	Manual		Text	100
<b>LITOLOGÍA</b>	Descripción litológica		Caliza	Manual		Text	30
<b>EDAD</b>	Edad		Cretácico	Manual		Text	100
<b>UNIDAD</b>	Unidad litoestratigráfica		Formación Gramadal	Manual		Text	60
<b>CRONOESTRATIGRAFÍA</b>	Cronoestratigrafía			Manual		Text	100
<b>ESTADO_CONSERVACION</b>	Estado de conservación del fósil		Bueno	Manual			60
<b>PALEOAMBIENTE</b>	Ambiente			Manual		Text	60
<b>ZONA_BIOESTRATIGRÁFICA</b>	Zona bioestratigráfica			Manual			60
<b>FOTO</b>	Código de la foto	Para cada POG, se registra el correlativo de las fotografías.	GR30A17POG145F1	Manual		Texto	20

<b>DESCRIPCIÓN</b>	Description de la foto			Manual			200
<b>REFERENCIA</b>	Referencia			Manual		Text	30
<b>HOJA</b>	Hoja de trabajo.		20i	Tabla relacionada	DGR_HOJA	Text	4
<b>CUADRANTE</b>	Indica el cuadrante de trabajo.		4	Tabla relacionada	DGR_CUADRANTE	Text	1
<b>CODHOJA</b>	Código (según la hoja y cuadrante).		20i4	Automático		Text	5

**Tabla 9.5 Feature Class Fósiles**

## 9.3 Entidad TIPO LÍNEA

### 9.3.1 Contacto Geológico

ENTIDAD - "GPL DGR CONTACTO GEOLOGICO"							
CAMPO	DESCRIPCION	ESTRUCTURA	EJEMPLO	INGRESO	DOMINIO	TIPO	EXTENSIÓN
<b>CODI</b>	Código (según el tipo de contacto geológico).	Categoría de símbolo-Correlativo	601	Tabla Relacionada	DGR_CONTACTO_CODIGO	Long Integer	-
<b>TIPO</b>	Tipo de contacto geológico.		Contacto geológico definido	Tabla Relacionada	DGR_CONTACTO_TIPO	Text	60
<b>HOJA</b>	Hoja de trabajo.		20i	Tabla relacionada	DGR_HOJA	Text	4
<b>CUADRANTE</b>	Indica el cuadrante de trabajo.		4	Tabla relacionada	DGR_CUADRANTE	Text	1
<b>CODHOJA</b>	Código (según la hoja y cuadrante).		20i4	Automático		Text	5

**Tabla 9.6 Feature Class Contacto Geológico**

### 9.3.2 Fallas

ENTIDAD - "GPL DGR FALLA"							
CAMPO	DESCRIPCION	ESTRUCTURA	EJEMPLO	INGRESO	DOMINIO	TIPO	EXTENSIÓN
<b>CODI</b>	Código (según el tipo de falla).	Categoría de símbolo-Correlativo	1101	Tabla Relacionada	DGR_FALLA_CODIGO	Short-Integer	-
<b>TIPO</b>	Tipo de falla.		Falla inversa de alto	Tabla Relacionada	DGR_FALLA_TIPO	Text	60

			ángulo definida				
<b>CINEMÁTICA</b>	Indica la cinemática de la falla		Inversa sinestral	Tabla Relacionada	DGR_CINEMATICA_TIPO	Text	60
<b>NOMBRE</b>	Nombre de la falla.		Incapuquio	Manual		Text	50
<b>SISTEMA</b>	Nombre del sistema		Puquio	Manual		Text	50
<b>HOJA</b>	Hoja de trabajo.		29r	Tabla Relacionada	DGR_HOJA	Text	4
<b>CUADRANTE</b>	Indica el cuadrante de trabajo.		4	Tabla Relacionada	DGR_CUADRANTE	Text	1
<b>CODHOJA</b>	Código (según la hoja y cuadrante).		29r4	Automático		Text	5

**Tabla 9.7 Feature Class Falla**

### 9.3.3 Pliegues

ENTIDAD - "GPL_DGR_PLIEGUE"							
CAMPO	DESCRIPCION	ESTRUCTURA	EJEMPLO	INGRESO	DOMINIO	TIPO	EXTENSIÓN
<b>CODI</b>	Código (según el tipo de pliegue).	Categoría de símbolo- Correlativo	1201	Tabla Relacionada	DGR_PLIEGUE_CODIGO	Long- Integer	-
<b>TIPO</b>	Tipo de pliegue.		Anticinal definido	Tabla Relacionada	DGR_PLIEGUE_TIPO	Text	60
<b>SIMETRIA</b>	Simetría del pliegue		Simétrico	Tabla Relacionada		Text	60
<b>NOMBRE</b>	Nombre del pliegue		San Juan	Manual		Text	50
<b>HOJA</b>	Hoja de trabajo.		20i	Tabla Relacionada	DGR_HOJA	Text	4
<b>CUADRANTE</b>	Indica el cuadrante de trabajo.		4	Tabla Relacionada	DGR_CUADRANTE	Text	1
<b>CODHOJA</b>	Código (según la hoja y cuadrante).		20i4	Automático		Text	5

**Tabla 9.8 Feature Class Pliegue**

### 9.3.4 Diques

ENTIDAD - "GPL_DGR_DIQUE"							
CAMPO	DESCRIPCION	ESTRUCTURA	EJEMPLO	INGRESO	DOMINIO	TIPO	EXTENSIÓN
<b>CODI</b>	Código (según el tipo de dique).	Categoría de símbolo-Correlativo	701	Tabla Relacionada	DGR_DIQ_UE_CODIGO	Long Integer	-
<b>TIPO</b>	Tipo de dique.		Dique félxico	Tabla Relacionada	DGR_DIQ_UE_TIPO	Text	60
<b>HOJA</b>	Hoja de trabajo.		20i	Tabla Relacionada	DGR_HOJA	Text	4
<b>CUADRANTE</b>	Indica el cuadrante de trabajo.		4	Tabla Relacionada	DGR_CUADRANTE	Text	1
<b>CODHOJA</b>	Código (según la hoja y cuadrante).		20i4	Automático		Text	5

*Tabla 9.9 Feature Class Dique*

### 9.3.5 Geomorfología

ENTIDAD - "GPL_DGR_GEOMORFOLOGIA"							
CAMPO	DESCRIPCION	ESTRUCTURA	EJEMPLO	INGRESO	DOMINIO	TIPO	EXTENSIÓN
<b>CODI</b>	Código (según el tipo de geomorfología).	Categoría de símbolo-Correlativo	904	Tabla Relacionada	DGR_GEO_MORF_CO_DIGO	Long-Integer	-
<b>TIPO</b>	Tipo de geomorfología.		Escarpe de falla	Tabla Relacionada	DGR_GEO_MOR_TIPO	Text	60
<b>HOJA</b>	Hoja de trabajo.		20i	Tabla Relacionada	DGR_HOJA	Text	4
<b>CUADRANTE</b>	Indica el cuadrante de trabajo.		4	Tabla Relacionada	DGR_CUADRANTE	Text	1
<b>CODHOJA</b>	Código (según la hoja y cuadrante).		20i4	Automático		Text	5

*Tabla 9.10 Feature Class Geomorfología*

### 9.3.6 Estructuras Volcánicas

ENTIDAD - "GPL DGR ESTRUCTURA VOLCANICA"							
CAMPO	DESCRIPCION	ESTRUCTURA	EJEMPLO	INGRESO	DOMINIO	TIPO	EXTENSIÓN
<b>CODI</b>	Código (según el tipo de estructura volcánica).	Categoría-correlativo	502	Tabla Relacionada	DGR_EST_RUC_VOL_C_CODIGO	Long-Integer	-
<b>TIPO</b>	Tipo de estructura volcánica.		Domo volcánico	Tabla Relacionada	DGR_EST_RUCT_VOLC_TIPO	Text	60
<b>NOMBRE</b>	Nombre de la estructura volcánica					Text	50
<b>HOJA</b>	Hoja de trabajo.		20i	Tabla Relacionada	DGR_HOJA	Text	4
<b>CUADRANTE</b>	Indica el cuadrante de trabajo.		4	Tabla Relacionada	DGR_CUADRANTE	Text	1
<b>CODHOJA</b>	Código (según la hoja y cuadrante).		20i4	Automático		Text	5

*Tabla 9.11 Feature Class Estructura Volcánica*

### 9.3.7 Línea de Sección

Deberá estar dibujada en el layout inicio y fin, y representada como una capa apagada en el mapa.

ENTIDAD - "GPL DGR SECCION"							
CAMPO	DESCRIPCION	ESTRUCTURA	EJEMPLO	INGRESO	DOMINIO	TIPO	EXTENSIÓN
<b>CODI</b>	Código (de la línea de sección).	Categoría de símbolo-Correlativo	301	Tabla Relacionada	DGR_SECCION_CODIGO	Long-Integer	-
<b>TIPO</b>	Línea de sección. Se puede tener más una línea de sección.		A-A'	Manual	DGR_SECCION_TIPO	Text	60
<b>HOJA</b>	Hoja de trabajo.		20i	Tabla Relacionada	DGR_HOJA	Text	4
<b>CUADRANTE</b>	Indica el cuadrante de trabajo.		4	Tabla Relacionada	DGR_CUADRANTE	Text	1
<b>CODHOJA</b>	Código (según la hoja y cuadrante).		20i4	Automático		Text	5

*Tabla 9.12 Feature Class Línea de Sección*

## 9.4 Entidad *TIPO POLÍGONO*

### 9.4.1 Unidad Litoestratigráfica

La edición se realiza en ArcMap, puede ser editado en cada proyecto, de lo contrario elaborar el mapa geológico final impreso y enviar a digitalizar a OSI.

ENTIDAD - "GPO_DGR_UNIDAD_LITOESTRATIGRAFICA"							
CAMPO	DESCRIPCIÓN	ESTRUCTURA	EJEMPLO	INGRESO	DOMINIO	TIPO	EXTENSIÓN
<b>CODI</b>	Código (según el tipo el repositorio de unidades Litoestratigráfica).		10	Tabla Relacionada	DGR_CODIGO	Long-Integer	-
<b>CODIUNIH OJA</b>	Código de la formación.	Código de unidad-código de hoja	1020i4	Tabla Relacionada		Text	20
<b>ETIQUETA</b>	Etiqueta		PP-cbc	Tabla Relacionada	DGR_ETIQUETA	Text	20
<b>HOJA</b>	Hoja de trabajo.		20i	Tabla Relacionada	DGR_HOJA	Text	4
<b>CUADRANTE</b>	Indica el cuadrante de trabajo.		4	Tabla Relacionada	DGR_CUADRANTE	Text	1
<b>CODHOJA</b>	Código (según la hoja y cuadrante).		20i4	Automático		Text	5

*Tabla 9.13 Feature Class Unidad Litoestratigráfica*

### 9.4.2 Geomorfología

ENTIDAD - "GPO_DGR_GEOMORFOLOGIA"							
CAMPO	DESCRIPCION	ESTRUCTURA	EJEMPLO	INGRESO	DOMINIO	TIPO	EXTENSIÓN
<b>CODI</b>	Código (según el tipo el de geomorfología).	Categoría de símbolo-Correlativo	1601	Tabla Relacionada	DGR_GEO MORF_CODIGO	Long-Integer	-
<b>TIPO</b>	Tipo de geomorfología.		Duna	Tabla Relacionada	DGR_GEO MOR_TIPO	Text	30
<b>HOJA</b>	Hoja de trabajo.		20i	Tabla Relacionada	DGR_HOJA	Text	4
<b>CUADRANTE</b>	Indica el cuadrante de trabajo.		4	Tabla Relacionada	DGR_CUADRANTE	Text	1
<b>CODHOJA</b>	Código (según la hoja y cuadrante).		20i4	Automático		Text	5

*Tabla 9.14 Feature Class Geomorfología*

## 9.4.3 Zona de Alteración

ENTIDAD - "GPO_DGR_ZONA_ALTERACION"							
CAMPO	DESCRIPCION	ESTRUCTURA	EJEMPLO	INGRESO	DOMINIO	TIPO	EXTENSIÓN
<b>CODI</b>	Código (según el tipo de zona de alteración).	Categoría de símbolo- Correlativo	1401	Tabla Relacionada	DGR_ZON A_ALTER _CODIGO	Long- Integer	-
<b>TIPO</b>	Tipo de alteración.		Potásica	Tabla Relacionada	DGR_ZONA_AL TER _TIPO		
<b>HOJA</b>	Hoja de trabajo.		20i	Tabla Relacionada	DGR_HOJ A	Text	4
<b>CUADRANTE</b>	Indica el cuadrante de trabajo.		4	Tabla Relacionada	DGR_CUA DRANTE	Text	1
<b>CODHOJA</b>	Código (según la hoja y cuadrante).		20i4	Automático		Text	5

*Tabla 9.15 Feature Class Zona de alteración*

## 9.4.4 Zona Metamórfica

ENTIDAD - "GPO_DGR_ZONA_METAMORFICA"							
CAMPO	DESCRIPCION	ESTRUCTURA	EJEMPLO	INGRESO	DOMINIO	TIPO	EXTENSIÓN
<b>CODI</b>	Código (según el tipo de zona metamórfica).	Categoría de símbolo- Correlativo	1501	Tabla Relacionada	DGR_ZON A_META M_CODIG O	Long- Integer	-
<b>TIPO</b>	Tipo de zona metamórfica.		Metamorfismo de contacto	Tabla Relacionada	DGR_ZONA_ME TAM_TIP O		
<b>HOJA</b>	Hoja de trabajo.		20i	Tabla Relacionada	DGR_HOJ A	Text	4
<b>CUADRANTE</b>	Indica el cuadrante de trabajo.		4	Tabla Relacionada	DGR_CUA DRANTE	Text	1
<b>CODHOJA</b>	Código (según la hoja y cuadrante).		20i4	Automático		Text	5

*Tabla 9.16 Feature Class Zona Metamórfica*

## 9.5 Entidad *TIPO TABLA*

### 9.5.1 Estación Microtectónica

La tabla se relaciona con el código POG, el contenido permite registrar datos de estaciones microtectónica.

ENTIDAD - "TB_DGR_ESTACIÓN_MICROTECTÓNICA"							
CAMPO	DESCRIPCION	ESTRUCTURA	EJEMPLO	INGRESO	DOMINIO	TIPO	EXTENSIÓN
POG	Corresponde al POG registrado.	Proyecto_año_POG correlativo	GR30A17PO G1	Manual		Text	30
AZIMUT	Valor azimutal (0°-360°) de la dirección de la estructura.	Obtenido según el método de la mano derecha, 0-360.	120	Manual		Short Integer	
BUZAMIENTO	Valor numérico (0°-90°) de la inclinación o buzamiento de la estructura.	0-90°	65	Manual		Short Integer	4
RAKE	Indica el cuadrante de trabajo.	Instructivo: DGRD-I-008, Levantamiento de datos de geología estructural en campo.		Manual		Short Integer	1
CABECEO (PITCH)	Ángulo que forma la lineación con la línea de rumbo del plano de falla.	Instructivo: DGRD-I-008, Levantamiento de datos de geología estructural en campo.	73	Manual		Short Integer	
DIRECCIÓN_ESTRÍA	Dirección de inclinación de la estrífa	Utilizar una dirección cardinal más relevante.	S	Manual		Text	1
SENTIDO_CINEMÁTICO	Determinar el sentido del movimiento, según los indicadores cinemáticos asociados al plano de falla.	Indicar dos componentes del movimiento.  Instructivo: DGRD-I-008, Levantamiento de datos de geología estructural en campo.	Sinextral-Inversa	Tabla Relacionada	DGR_SENTIDO_CINEMÁTICO	Text	20
ESTRUCTURA_LINEAL	Indica el tipo de estructuras lineales		Estrífa de falla	Tabla Relacionada	DGR_ESTRUCTURA_LINEAL	Text	20

**Tabla 9.17 Tabla Estación Microtectónica**

## 9.5.2 Leyenda

Tabla base para generación de leyenda automática. Se genera de manera automatizada, a partir de haber concluido la edición Feature Class Unidad Litoestratigráfica. Luego completar los siguientes campos para elaborar la leyenda geológica automatizada.

ENTIDAD - "TB_DGRLEYENDA"							
CAMPO	DESCRIPCION	ESTRUCTURA	EJEMPLO	INGRESO	DOMINIO	TIPO	EXTENSIÓN
<b>CODI</b>	Código de representación de la Unidad		170	Tabla Relacionada	DGR_CODI_ETIQUETA	Long Integer	
<b>CODIUNIH OJA</b>	Código de la Formación		17020i4	Manual		Text	20
<b>ETIQUETA</b>	Etiqueta de la Unidad Litoestratigráfica		Ki-chi	Tabla relacionada- Manual	DGR_ETIQUETA	Text	30
<b>GRUPO</b>	Existencia de Grupo	En TIPOFORM1	Grupo Pucará	Tabla relacionada- Manual	DGR_GRUPO	Text	50
<b>FORMACIÓN</b>	Existencia de Formación	En TIPOFORM1	Formación Chonta	Tabla relacionada- Manual	DGR_FORMACION	Text	50
<b>MIEMBRO</b>	Existencia de Miembros	En TIPOFORM1	Miembro La Herradura	Tabla relacionada- Manual	DGR_MIEMBRO	Text	50
<b>DEPÓSITO</b>	Existencia de Depósito	En TIPOFORM1	Depósito eólico	Tabla relacionada- Manual	DGR_DEPOSITO	Text	50
<b>COMPLEJO_METAMÓRFICO</b>	Existencia de Complejo Metamórfico	En TIPOFORM1	Complejo Basal de la Costa	Tabla relacionada- Manual	DGR_COMPLEJO_METAMORFICO_50K	Text	50
<b>COMPLEJO_VOLCÁNICO</b>	Existencia de Complejo Volcánico	En TIPOFORM2	Complejo Volcánico Ampato	Tabla relacionada- Manual		Text	50
<b>CENTRO_VOLCÁNICO</b>	Existencia de Centro Volcánico	En TIPOFORM2	Centro Volcánico Palla Palla	Tabla relacionada- Manual		Text	50
<b>EVENTO</b>	Existencia de Evento	En TIPOFORM2	Evento 1	Tabla relacionada- Manual		Text	50
<b>SECUENCIA_VOLCÁNICA</b>	Existencia de Secuencia Volcánica	En TIPOFORM2	Secuencia Volcánica	Tabla relacionada- Manual		Text	50

<b>BATOLITO</b>	Existencia de Batolito	En TIPOFORM3	Batolito de la Costa	Tabla relacionada- Manual		Text	50
<b>COMPLEJO - PLUTONICO</b>	Existencia de Complejo Plutónoco	En TIPOFORM3	Complejo de Querobamba	Tabla relacionada- Manual		Text	50
<b>SUPERUNIDAD</b>	Existencia de Super Unidad	En TIPOFORM3	Super Unidad Tiabaya	Tabla relacionada- Manual		Text	50
<b>UNIDAD</b>	Existencia de Unidad	En TIPOFORM3	Unidad	Tabla relacionada- Manual		Text	50
<b>PLUTÓN</b>	Existencia de Plutón	En TIPOFORM3	Plutón	Tabla relacionada- Manual		Text	50
<b>NOMBRE- LOCAL</b>	Existencia de Nombre Local	En TIPOFORM3	Granito San Juan	Tabla relacionada- Manual		Texto	50
<b>GEOFORMA</b>	Existencia de Geoforma		Domo	Tabla relacionada- Manual			
<b>CLASIFICACIÓN_ROCA</b>	Clasificación de rocas		Ígnea	Tabla relacionada- Manual			
<b>TIPO_ROCA</b>	Tipo de rocas		Plutónica	Tabla relacionada- Manual			
<b>SUBTIPO_ROCA</b>	Subtipo de rocas		Félscica	Tabla relacionada- Manual			
<b>LITOLOGÍA</b>	Litología		Granodiorita	Tabla relacionada- Manual			
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Descripción breve de las características propias de la Unidad.	Completar 200 caracteres.	Depósito de flujo piroclástico de ceniza gris oscura, textura afanítica, cristales de plagioclasa. Grosor promedio 450 m.			Text	200
<b>EONOTEMA</b>			Fanerozoico				
<b>ERATEMA</b>			Cenozoico				
<b>SISTEMA</b>			Cretásico				
<b>SERIE</b>			Inferior				
<b>SERIE</b>	Serie a la que pertenece la Unidad Litoestratigráfica.		Cretácico-inferior	Tabla relacionada	DC_SERIE	Text	4
<b>PISO</b>			Aptiano				

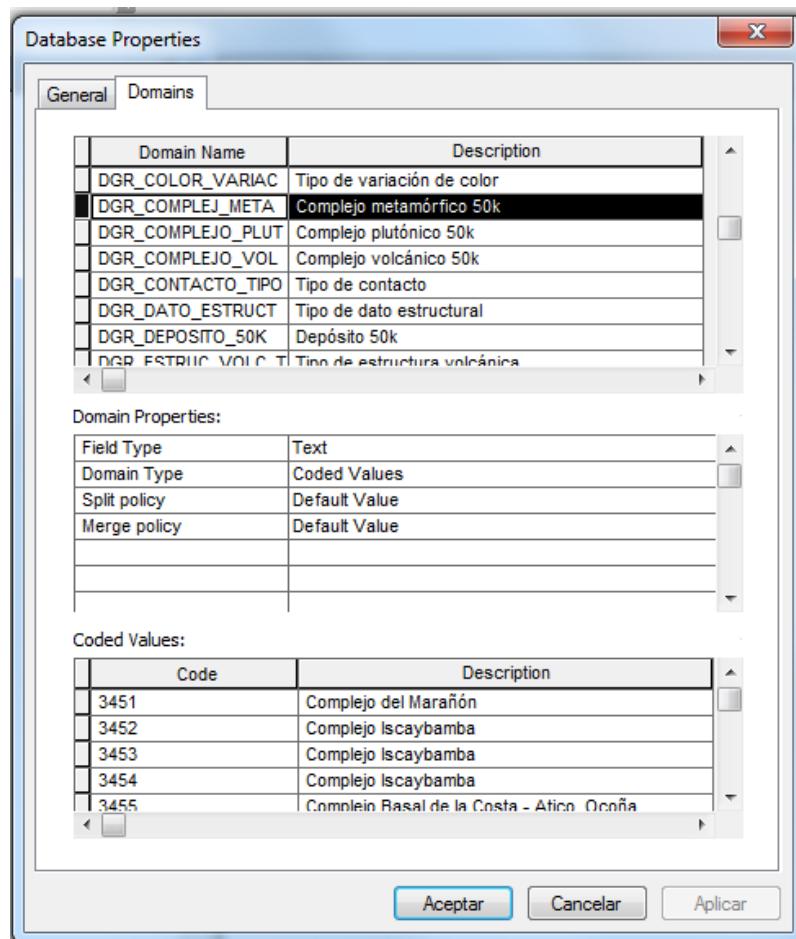
SERIEADI	Serie adicional, en caso la Formación se ubique en más de una.		Cretácico-superior	Tabla relacionada	DC_SERIE	Text	4
TIPOFORM	Representa las columnas de clasificación en la leyenda. Existe 3 principales: Unidad Litoestratigráfica, Morfoestructura Volcánica, y Roca subvolcánica e intrusiva.		1. Unidad Litoestratigráfica	Tabla relacionada	DC_TIPOFOR	Long Integer	
CONTFOR	Indicar si la Unidad es contemporánea al inmediato anterior.	En caso el <i>orden</i> para dos Unidades es la misma, definir la opción CONTFORM = Contemporánea.	Contemporánea	Tabla relacionada- Manual	DC_CONTFOR	Long Integer	
ORDEN	Posición Cronoestratigráfica, con respecto a la hoja seleccionada.	El número 1 corresponde a la Unidad más antigua, sucesivamente aumenta la numeración hacia la Unidad más recientes.	13	Tabla relacionada- Manual		Long Integer	
HOJA	Hoja de trabajo.		20i	Tabla Relacionada	DGR_HOJA	Text	4
CUADRANTE	Indica el cuadrante de trabajo.		4	Tabla Relacionada	DGR_CUADRANTE	Text	1
CODHOJA	Código (según la hoja y cuadrante).		20i4	Automático		Text	5

**Tabla 9.18 Tabla Leyenda**

## 9.6 Dominios

La relación de dominios, es una tabla relacionada de base de datos, que se utilizará para completar información de manera dinámica. La fuente de la información es recopilada de los manuales e instructivos de la DGR. Las tablas representan información agregadas a la Geodatabase, está afecto a cambios y mejoras.

A continuación se muestra algunos dominios, los restantes se incluirán en los anexos, así como el repositorio de Unidades Litoestratigráficas a escala 1: 50 000.



**Figura 9.1 Dominios en GEODATABASE**

DOMINIO – TIPO_POG	
Código	Descripción
1	Control estructural
2	Control litoestratigráfico
3	Control de contacto
4	Control de muestreo
5	Control de estructura ígnea
6	Control de zona de alteración
7	Control de zona de mineralización
8	Control de zona de metamorfismo
9	Control de geoforma
10	Fotografía
11	Otro

**Tabla 9.19 Dominio Tipo POG**

<b>DOMINIO - TIPO_DATO_ESTRUCTURAL</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
2	Rumbo y buzamiento de estrato inclinado
3	Rumbo y buzamiento de estrato horizontal
4	Rumbo y buzamiento de estrato vertical
5	Rumbo y buzamiento de estrato invertido
6	Rumbo y buzamiento fotointerpretado menor a 30°
7	Rumbo y buzamiento fotointerpretado entre 30°-60°
8	Rumbo y buzamiento fotointerpretado mayor 60°
9	Rumbo y buzamiento de esquistosidad inclinada
10	Rumbo y buzamiento de esquistosidad horizontal
11	Rumbo y buzamiento de esquistosidad vertical
12	Rumbo y buzamiento de diaclasa inclinada
13	Rumbo y buzamiento de diaclasa horizontal
14	Rumbo y buzamiento de diaclasa vertical
15	Rumbo y buzamiento de plano de falla
16	Rumbo y buzamiento de dique inclinado
17	Rumbo y buzamiento de dique horizontal
18	Rumbo y buzamiento de dique vertical
19	Rumbo y buzamiento de cizalla

*Tabla 9.20 Dominio Tipo Dato estructural*

<b>DOMINIO - TIPO_ESTUDIO (MUESTRA)</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
2	Macropaleontológico
3	Micropaleontológico
5	Análisis químico
7	Datación radiométrica
6	Sección delgada
8	Sección pulida
9	Terraspec
10	Rayos X
11	Isótopos
12	Muestra orientada
13	Muestra de mano

*Tabla 9.21 Dominio Tipo de estudio (muestra)*

<b>DOMINIO - TIPO_CINEMÁTICA</b>	
<b>Code</b>	<b>Descripción</b>
<b>Ix</b>	Inversa
<b>IxDx</b>	Inversa dextral
<b>IxSx</b>	Inversa sinestral
<b>Dx</b>	Dextral
<b>DxNx</b>	Dextral normal
<b>DxIx</b>	Dextral inversa
<b>Sx</b>	Sinestral
<b>SxNx</b>	Sinestral normal
<b>SxIx</b>	Sinestral inversa

*Tabla 9.22 Dominio Tipo de cinemática*

<b>DOMINIO - TIPO_CONTACTO GEOLÓGICO</b>	
<b>Code</b>	<b>Descripción</b>
1	Discordancia angular
2	Inconformidad
3	Paraconformidad
4	Disconformidad
5	Transición hacia contacto
6	Contacto fallado
7	Cubierto
	Otro

*Tabla 9.23 Dominio Tipo de contacto*

## 9.7 Formato gráfico y métrico del mapa

Está conformado por once (11) componentes. El tipo y la distribución de los componentes en el mapa, muestran los principales detalles de un mapa geológico (Figura 10.2). Consiste en:

- Mapa geológico principal
- Leyenda
- Cuadro de dataciones
- Cuadro de fósiles
- Símbolos
- Fuente de datos

- Ubicación de cuadrante
- Membrete
- Carátula
- Perfil y sección geológica

## **9.8 Componentes del mapa geológico principal**

Consta de dos partes: 1) parte interna y 2) parte externa (Figura 10.3).

### **9.8.1 Parte interna:**

Contiene información geológica proporcionada por la Dirección de Geología Regional (DGR) e información topográfica del Instituto Geográfico Nacional (IGN), contiene la siguiente información:

#### A) Tipo Puntos

- Datos de campo
- Datos estructurales
- Dataciones
- Fósiles
- Estructuras volcánicas

#### B) Tipo Línea

- Contacto geológico
- Estructuras ígneas
- Estructuras volcánicas
- Geoformas
- Línea de sección
- Fallas
- Pliegues

- C) Tipo Polígono
  - Unidades Litoestratigráficas
  - Zona de alteración
  - Zona metamórfica

### **9.8.2 Parte externa**

Muestra la información geográfica de la Oficina de Sistemas de Información (OSI), consiste de la siguiente información:

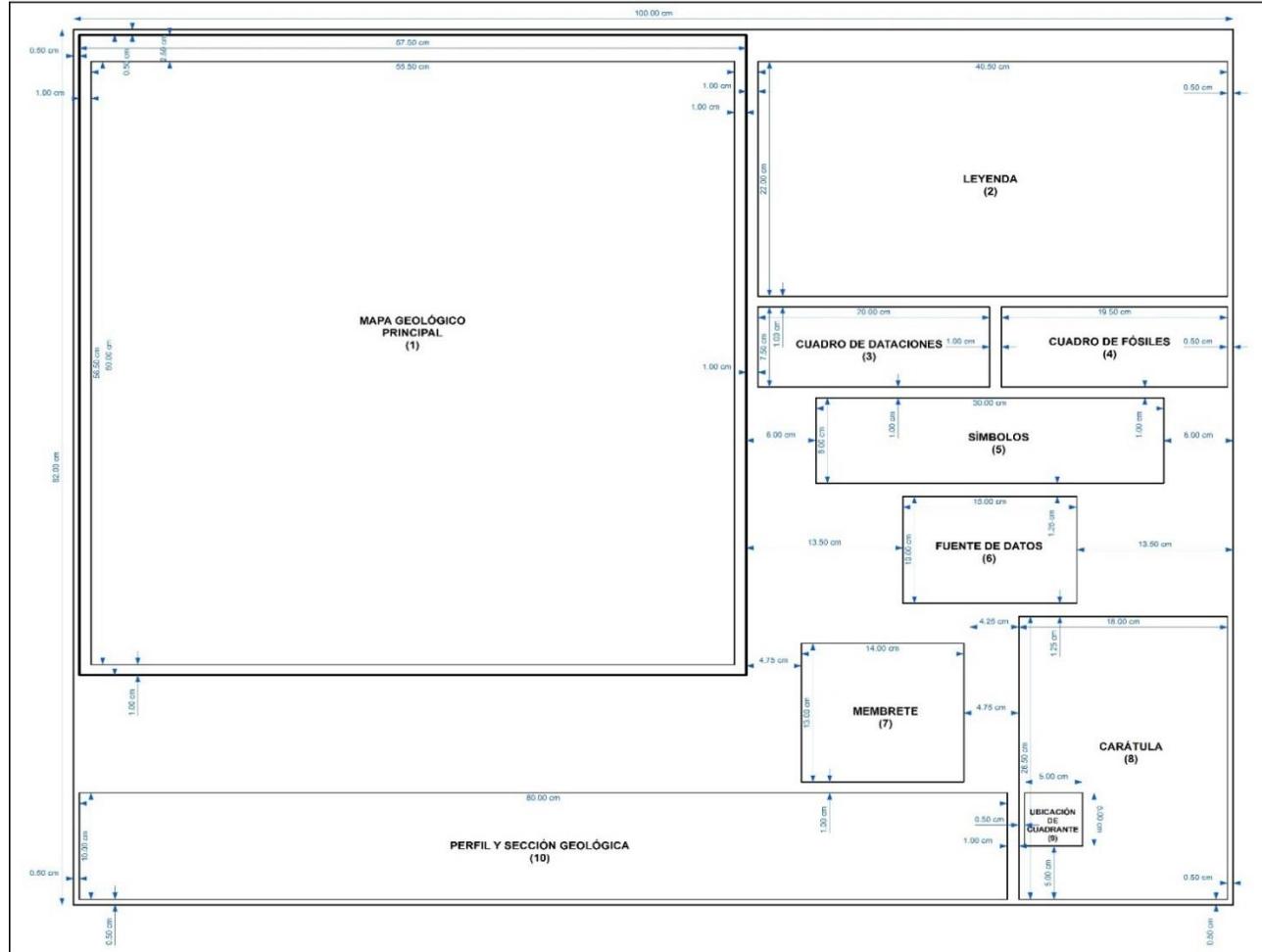
- Nombre y código de la hoja topográfica según el IGN.
- Nombre completo y acrónimo de la institución (INGEMMET).
- Grilla de coordenadas geográficas y UTM.
- Escala de la hoja

Código : :

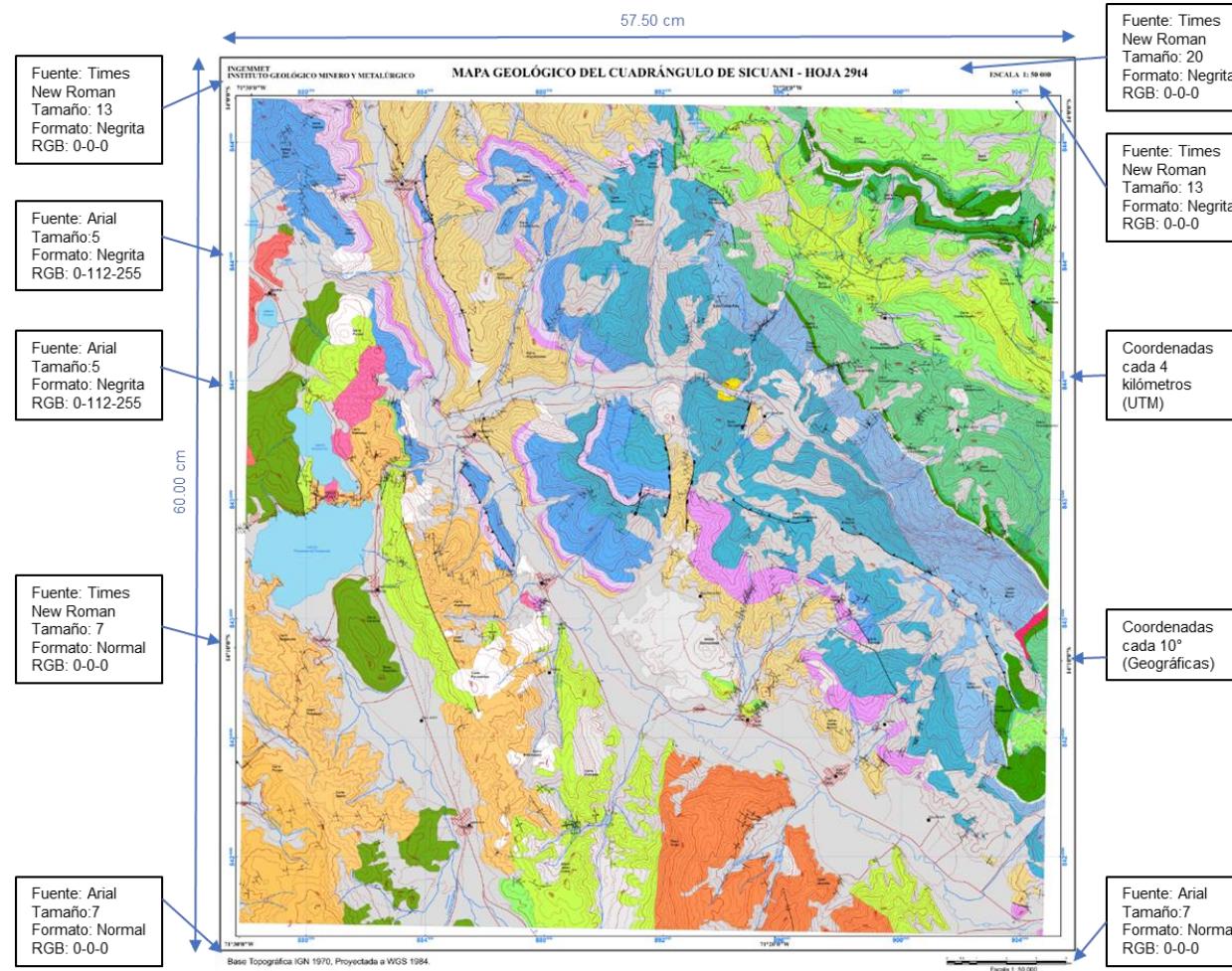
Versión : :

Fecha aprob. :

Página : 60 de 88



**Figura 9.2** Esquema con las dimensiones de todos los componentes del mapa geológico a escala 1:50 000.



**Figura 9.3 Esquema de la parte interna y externa del Mapa Geológico principal a escala 1:50 000.**

 <b>INGEMMET</b> <small>INSTITUTO GEOLOGICO, MINERO Y METALURGICO</small>	<b>MANUAL</b>	Código : Versión : Fecha aprob. :
		Página : 62 de 88

### 9.8.3 LEYENDA GEOLÓGICA

Debe contener la edad y la distribución de las unidades con su nombre, etiqueta, color de presentación en el mapa, resumen y espesores (Figura 10.4).

La figura 10.5 muestra el formato, espacio entre líneas, tipo de fuente, dimensiones y espacio de los polígonos

El alto o ancho de la leyenda varía de acuerdo a la densidad de unidades litoestratigráficas, morfoestructuras volcánicas y rocas intrusivas y subvolcánica.

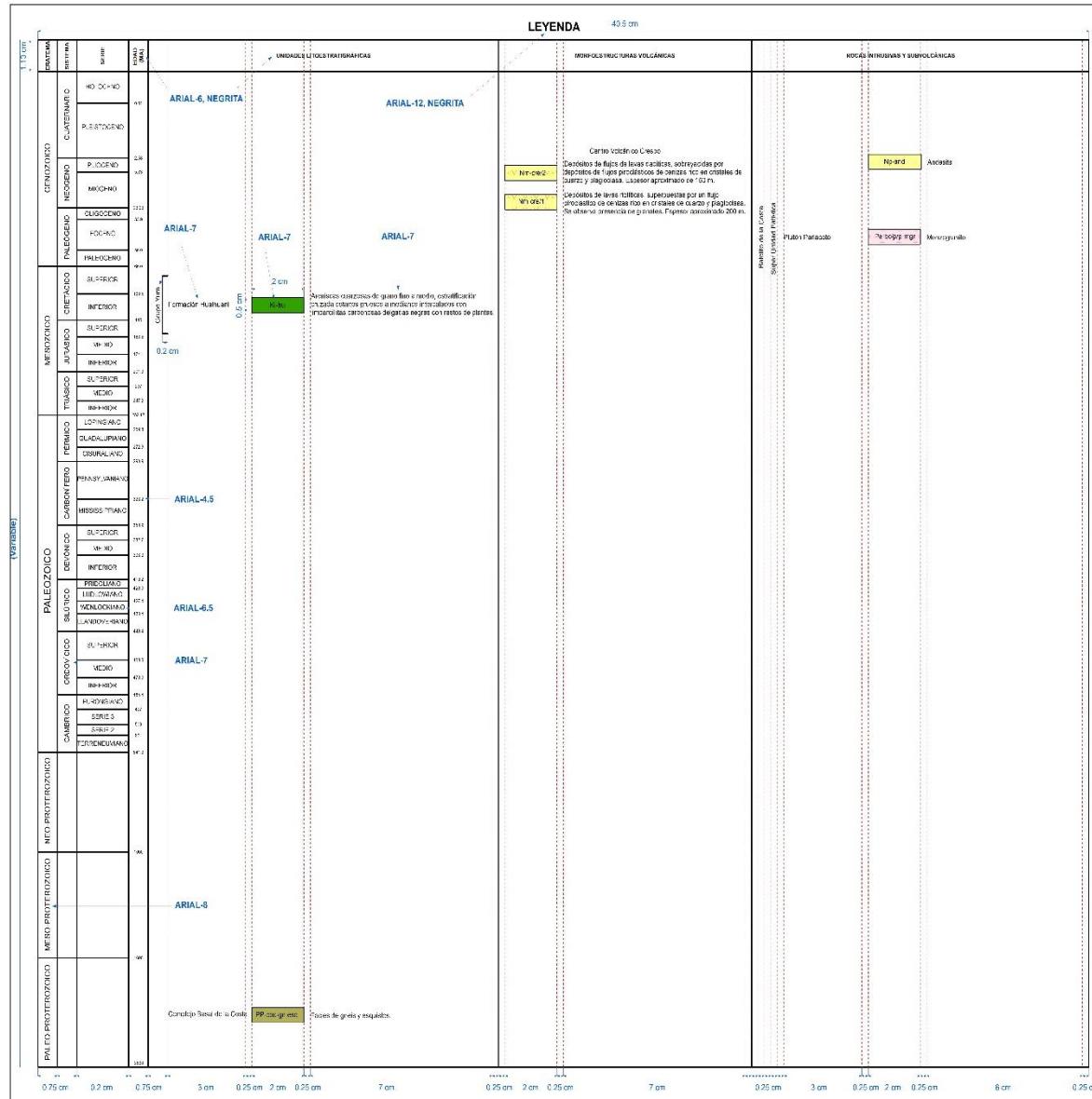
## MANUAL

Código :

Versión :

Fecha aprob. :

Página : 63 de 88



**Figura 9.4 Dimensiones, tamaño y tipo de fuente de la leyenda geológica**

## LEYENDA

**Figura 9.5** Presentación de la leyenda geológica

#### **9.8.4 Cuadro de dataciones**

Es la información referente a las dataciones geocronológicas, termocronológicas y otras.

La descripción detallada se encuentra en el ítem “Manual para la Elaboración de mapas Geológicos a escala 1:50 000 (2015)”, el tamaño y fuente de la letra utilizados se indican en la Figura 10.6.

Si el número de registros excede el tamaño destinado en el mapa, se deberá indicar al pie del cuadro que existen más de ellas y se puede consultar en el Feature Class de dataciones.

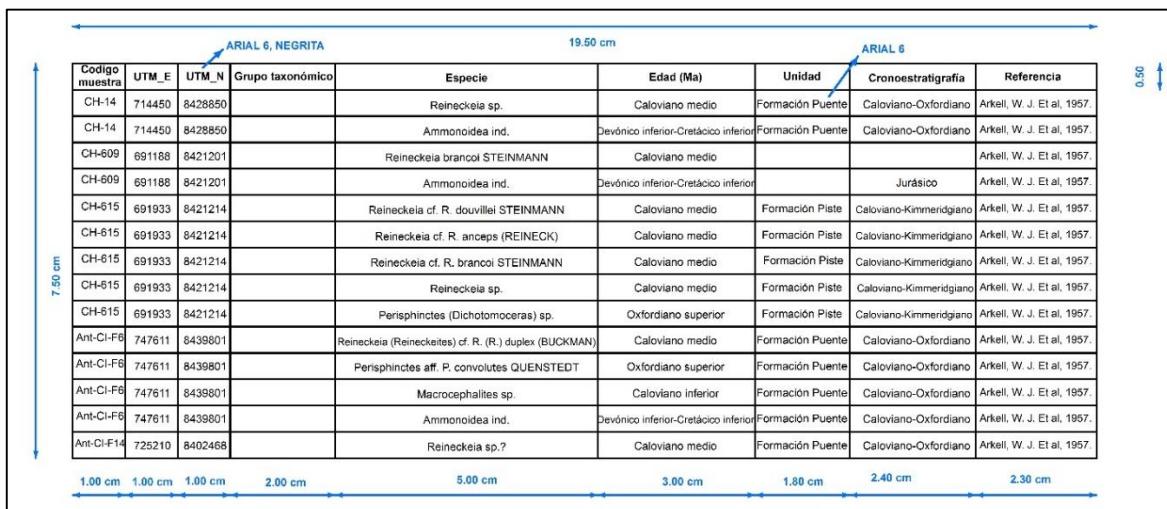


Edad_Ma	Error (+/-)	UTM_E	UTM_N	Zona	Método	Tipo_Roca	Unidad	Muestra	Referencias
0.0003	0.00003	298098	8189297	19S	Ar-Ar	Lava de domo	Encima de Querapi	Ubi-46	Thouret et al. (2005)
0.0003	0.00001	303760	8189349	19S	Ar-Ar	Flujo de bloque de lava	San Miguel	Ubi-71	Thouret et al. (2005)
0.0004	0.00003	299095	8190103	19S	Ar-Ar	Ignimbrita	Anascapa	Ubi-127	Thouret et al. (2005)
0.0005	0.00003	383947	8817212	19S	C14	Sedimentos lacustres	Laguna Pumacocha	26283_	Bird et al. (2011)
0.0006	0.00005	238721	8188342	19S	C14	Térra	Volcan Misti-Edificio Misti 4	GrN-22163	Thouret et al. (2001)
0.0006	0.00004	383947	8817212	19S	C14	Sedimentos lacustres	Laguna Pumacocha	32685_	Bird et al. (2011)
0.0007	0.00008	383947	8817212	19S	C14	Sedimentos lacustres	Laguna Pumacocha	22752_	Bird et al. (2011)
0.0007	0.00006	383947	8817212	19S	C14	Sedimentos lacustres	Laguna Pumacocha	22751_	Bird et al. (2011)
0.0008	0.00007	383947	8817212	19S	C14	Sedimentos lacustres	Laguna Pumacocha	32683_	Bird et al. (2011)
0.0011	0.00005	383947	8817212	19S	C14	Sedimentos lacustres	Laguna Pumacocha	22753_	Bird et al. (2011)
0.0013	0.00010	244069	8187963	19S	C14	Ceniza	Volcan Misti-Edificio Misti 4	GrN-23985	Thouret et al. (2001)
0.0026	0.00014	231051	8711897	19S	C14	Sedimentos lacustres	Laguna Pumacocha	32684_	Bird et al. (2011)
0.0027	0.00005	298500	8189609	19S	C14	Sedimentos lacustres	Laguna Pumacocha	25284_	Bird et al. (2011)
0.0031	0.00008	236608	8699958	19S	C14	Sedimentos lacustres	Laguna Pumacocha	25285_	Bird et al. (2011)

Figura 9.6 Dimensiones, tamaño y tipo de fuente de la tabla de dataciones geocronológicas.

### 9.8.5 Cuadro de fósiles

Contiene los fósiles estudiados por el área de Paleontología de la Dirección de Geología Regional. Si el número de registros excede el tamaño destinado en el mapa, se deberá indicar al pie del cuadro que existen más datos, los que se pueden consultar en el Feature Class de fósiles.

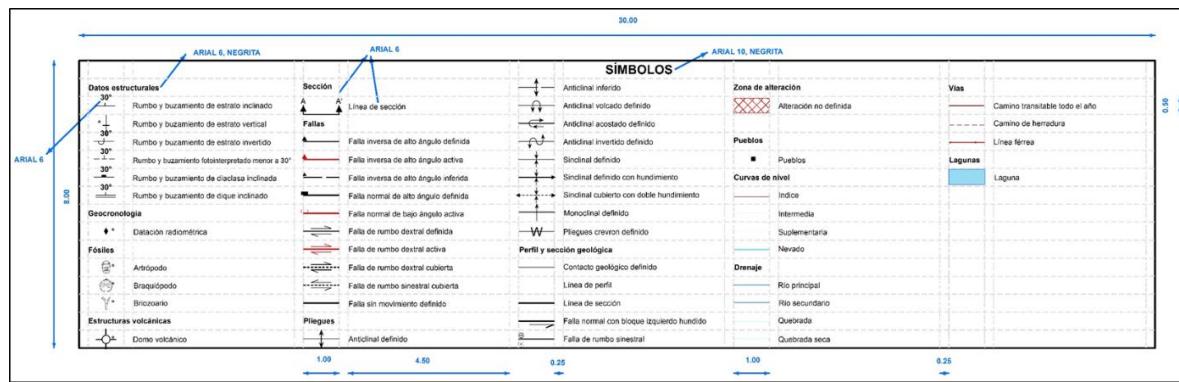


Código muestra	UTM_E	UTM_N	Grupo taxonómico	Especie	Edad (Ma)	Unidad	Chronoestratigráfico	Referencia
CH-14	714450	8428850		Reineckela sp.	Caloviano medio	Formación Puente	Caloviano-Oxfordiano	Arkell, W. J. Et al, 1957.
CH-14	714450	8428850		Ammonoidea ind.	Devónico inferior-Cretácico inferior	Formación Puente	Caloviano-Oxfordiano	Arkell, W. J. Et al, 1957.
CH-609	691188	8421201		Reineckea brancoli STEINMANN	Caloviano medio			Arkell, W. J. Et al, 1957.
CH-609	691188	8421201		Ammonoidea ind.	Devónico inferior-Cretácico inferior		Jurásico	Arkell, W. J. Et al, 1957.
CH-615	691933	8421214		Reineckela cf. R. douvillei STEINMANN	Caloviano medio	Formación Piste	Caloviano-Kimmeridgiano	Arkell, W. J. Et al, 1957.
CH-615	691933	8421214		Reineckea cf. R. anceps (REINECK)	Caloviano medio	Formación Piste	Caloviano-Kimmeridgiano	Arkell, W. J. Et al, 1957.
CH-615	691933	8421214		Reineckea cf. R. brancoli STEINMANN	Caloviano medio	Formación Piste	Caloviano-Kimmeridgiano	Arkell, W. J. Et al, 1957.
CH-615	691933	8421214		Reineckela sp.	Caloviano medio	Formación Piste	Caloviano-Kimmeridgiano	Arkell, W. J. Et al, 1957.
CH-615	691933	8421214		Perisphinctes (Dichotomoceras) sp.	Oxfordiano superior	Formación Piste	Caloviano-Kimmeridgiano	Arkell, W. J. Et al, 1957.
Ant-CI-F6	747611	8439801		Reineckea (Reineckelites) cf. R. (R.) duplex (BUCKMAN)	Caloviano medio	Formación Puente	Caloviano-Oxfordiano	Arkell, W. J. Et al, 1957.
Ant-CI-F6	747611	8439801		Perisphinctes aff. P. convolute QUENSTEDT	Oxfordiano superior	Formación Puente	Caloviano-Oxfordiano	Arkell, W. J. Et al, 1957.
Ant-CI-F6	747611	8439801		Macrocephalites sp.	Caloviano inferior	Formación Puente	Caloviano-Oxfordiano	Arkell, W. J. Et al, 1957.
Ant-CI-F14	747611	8439801		Ammonoidea ind.	Devónico inferior-Cretácico inferior	Formación Puente	Caloviano-Oxfordiano	Arkell, W. J. Et al, 1957.
Ant-CI-F14	725210	8402468		Reineckea sp.?	Caloviano medio	Formación Puente	Caloviano-Oxfordiano	Arkell, W. J. Et al, 1957.

Figura 9.7 Dimensiones, tamaño y tipo de fuente de la tabla de fósiles

### 9.8.6 Símbolos

Contiene todos los símbolos del mapa y del perfil-sección geológica. Se deben distribuir de acuerdo al tipo de identidad, categoría y código del símbolo. En la parte izquierda se deben representar los símbolos geológicos y a la derecha los símbolos topográficos (Figura 10.8).

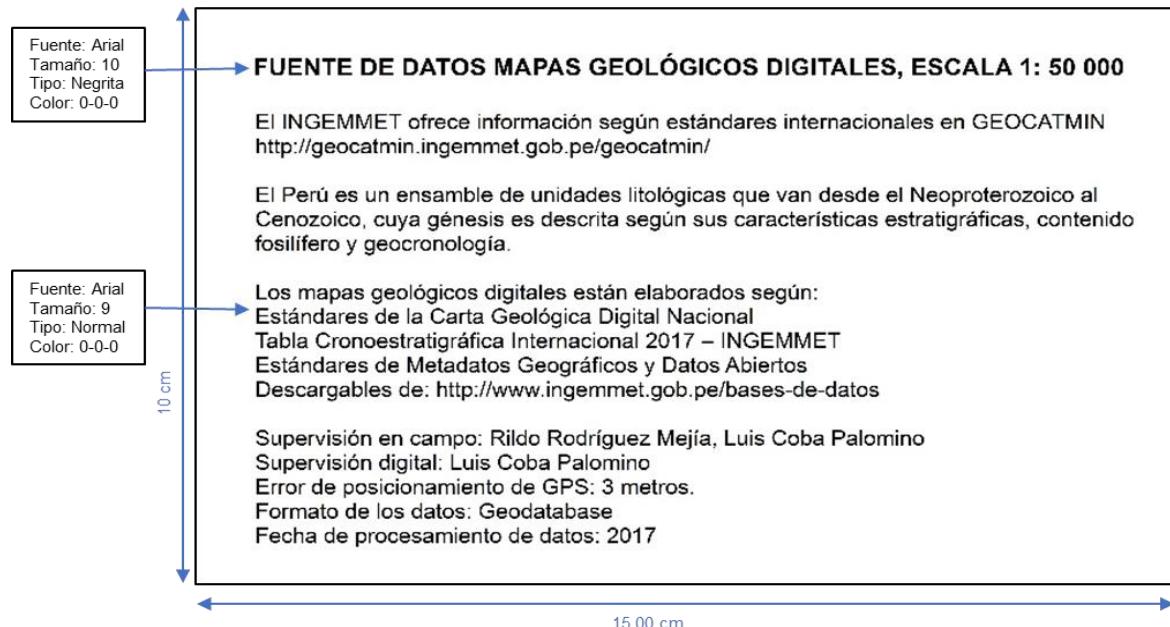


**Figura 9.8 Dimensiones, tamaño y tipo de fuente de los símbolos**

### 9.8.7 Fuente de Datos

En esta parte se detalla la fuente de la información utilizada en la elaboración de los mapas geológicos digitales; de igual forma, los geólogos que supervisaron y validaron la información en campo y gabinete (Figura 10.9).

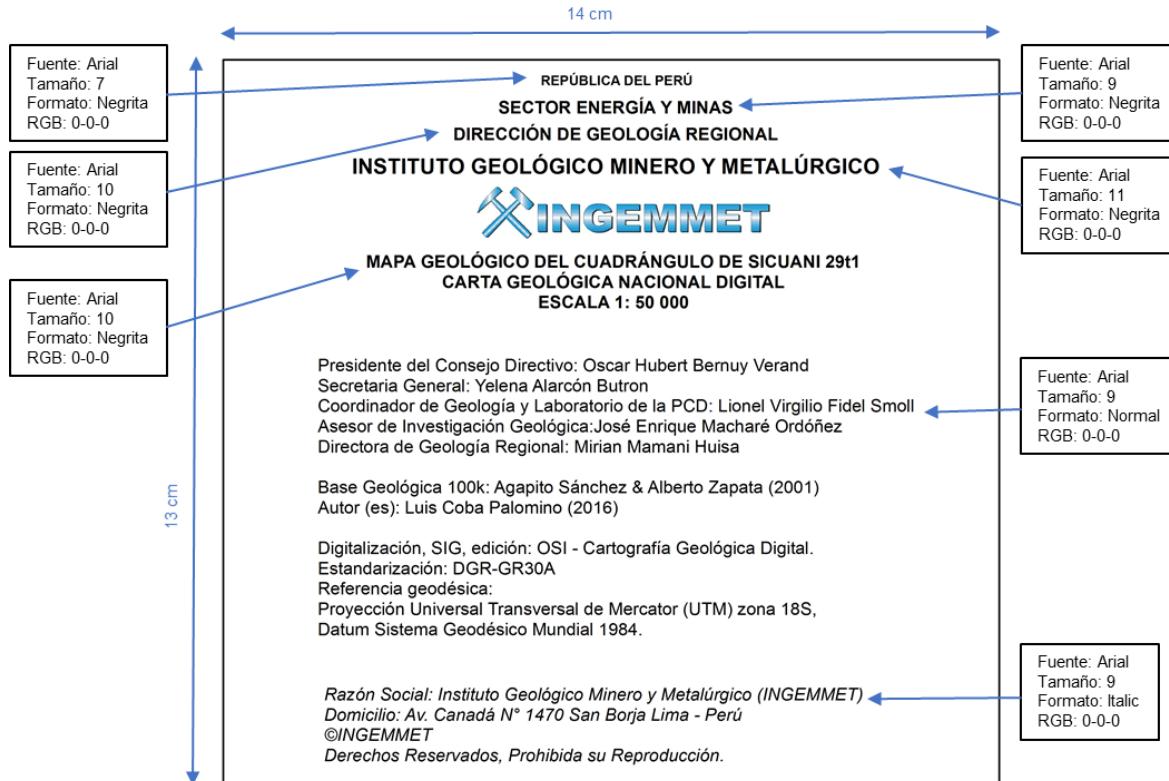
	<b>MANUAL</b>	Código : Versión : Fecha aprob. :
		Página : 67 de 88



**Figura 9.9 Dimensiones, tamaño de la fuente de datos de los mapas geológicos digitales, escala 1: 50 000**

### 9.8.8 Membrete

Corresponde al cuadro de datos institucionales actualizados al año de publicación, autores los cuales deben de mantener un orden cronológico y serán proporcionados por la Dirección de Geología Regional, datos de Cartografía geológica digital y derechos de autor. (Figura 10.10).



**Figura 9.10** Dimensiones, tamaño y tipo de fuente del membrete.

### 9.8.9 Carátula

Contiene el mapa del Perú y la malla de los cuadrángulos a escala 1:100 000 según codificación del IGN, donde se resalta el cuadrante del mapa en publicación. Además, incluye: título, coordenadas geográficas, nombre del cuadrante, serie, escala, versión (Figura 10.11).

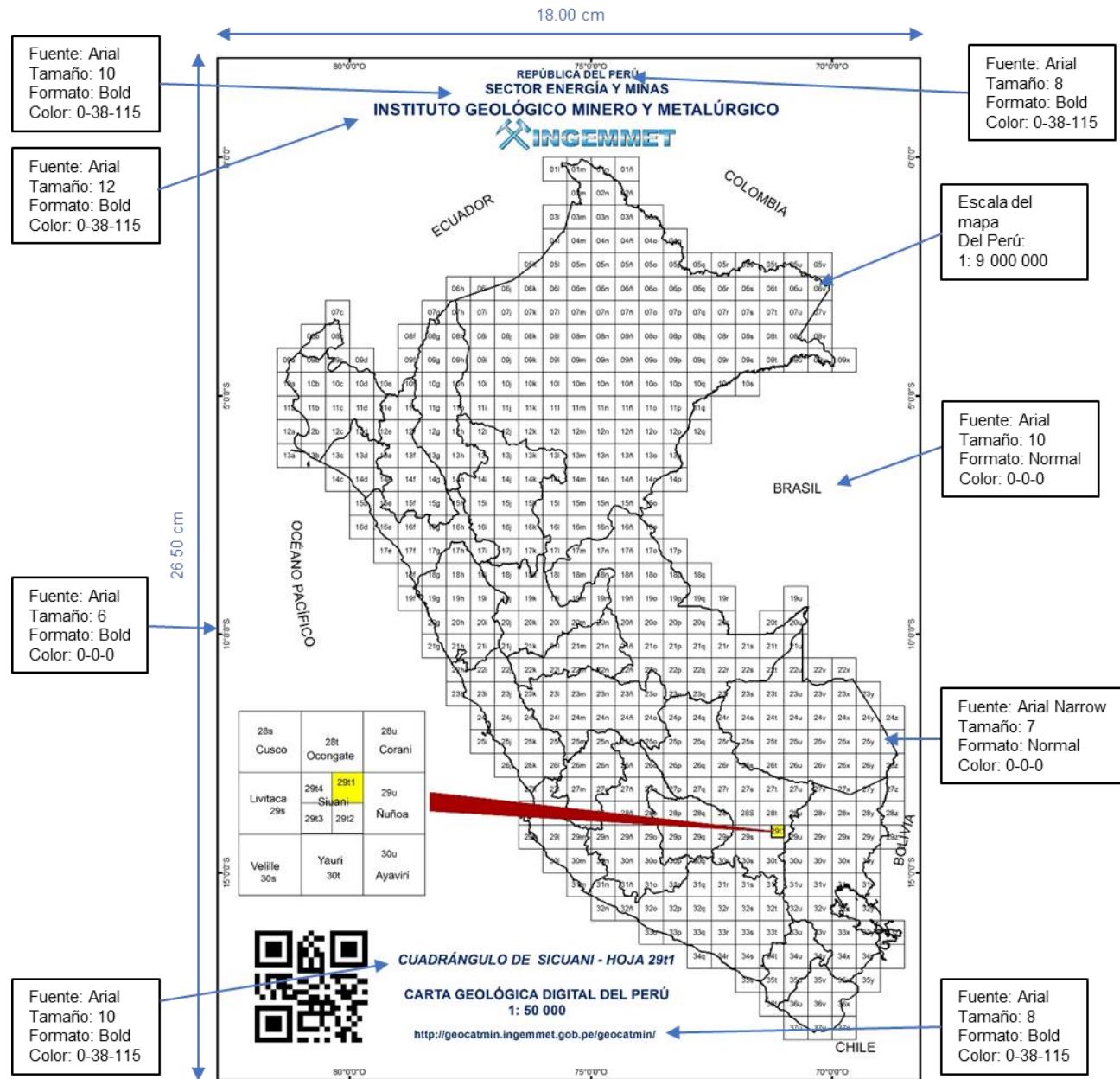
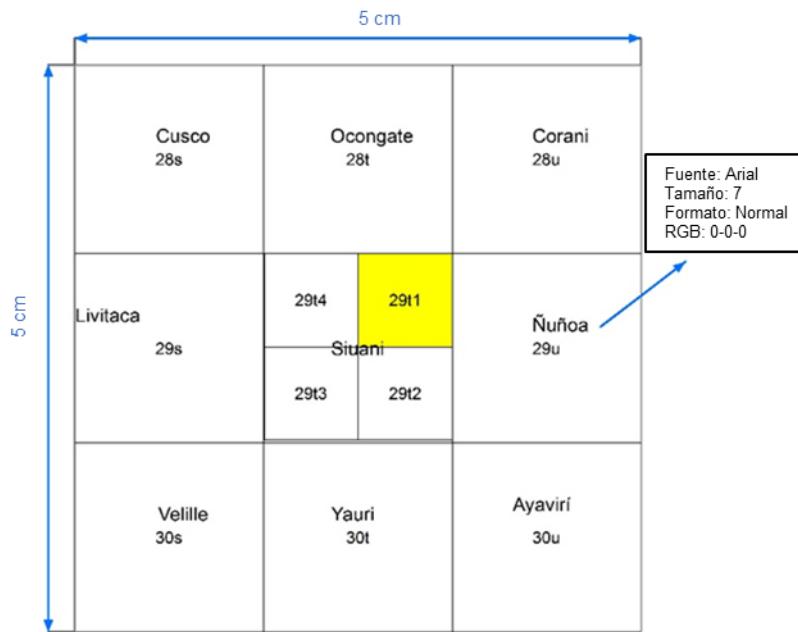


Figura 9.11 Dimensiones, tamaño y tipo de fuente de la carátula.

### 9.8.10 Ubicación de cuadrante

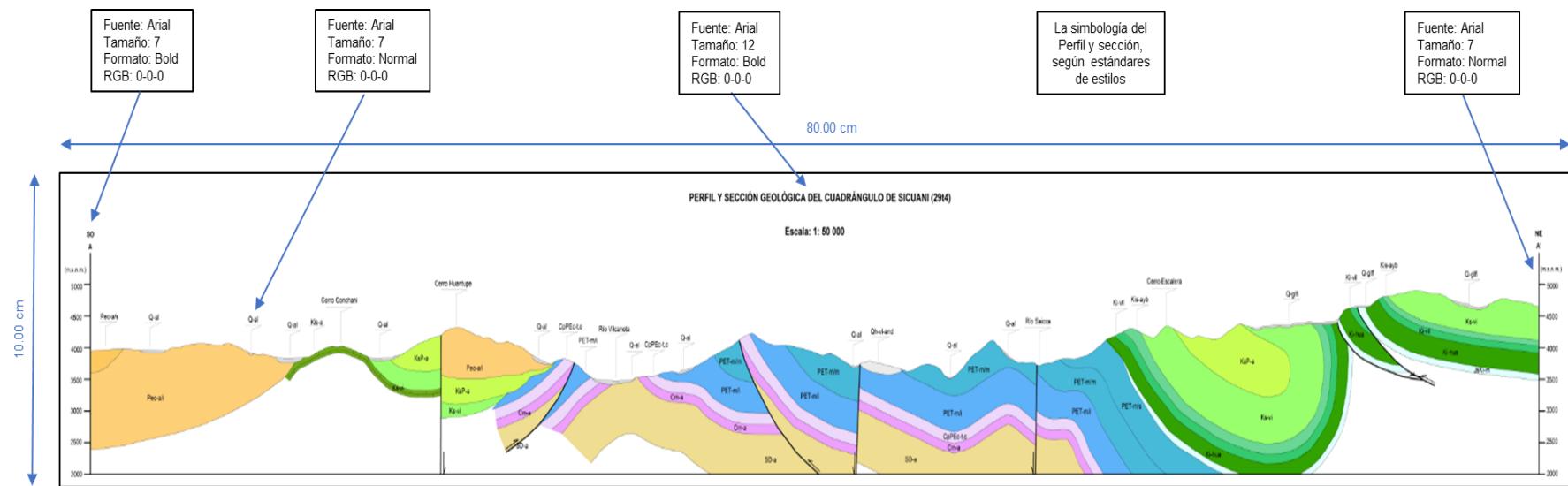
Ubicación resaltada en el cuadro de empalmes, incluyendo el nombre de la hoja con su código nacional (Figura 10.12). Escala 1: 2 000 000.



*Figura 9.12 Dimensiones, tamaño y tipo de fuente de la ubicación del cuadrante.*

### 9.8.11 Perfil y sección geológica

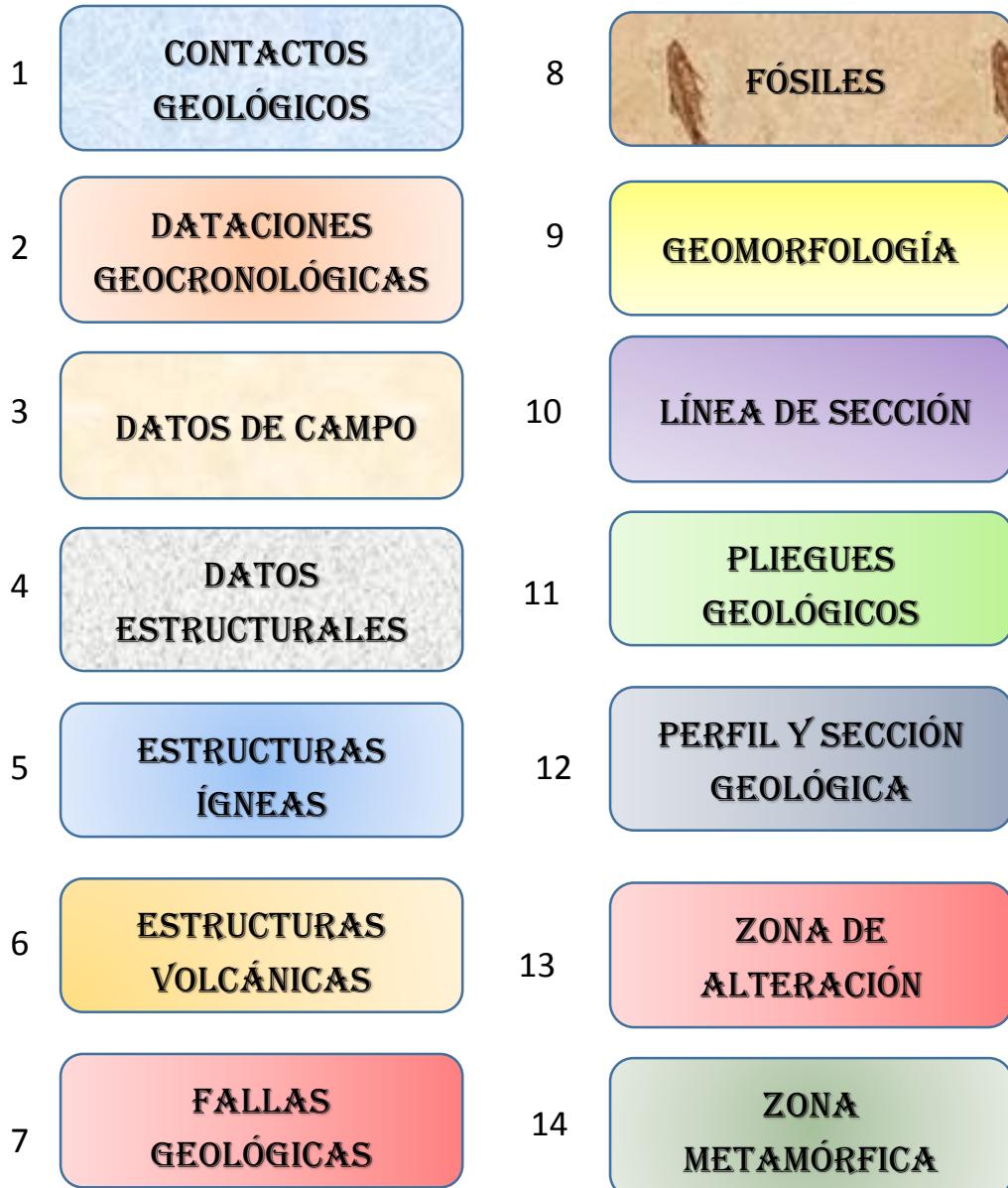
Es la representación de un corte en el mapa geológico principal que muestra la interpretación geológica a una profundidad máxima de 2000 metros (Figura 10.13). La escala del perfil y sección geológica es de igual manera 1:50 000. Se debe colocar las coordenadas del punto inicial y final del perfil.



**Figura 9.13 Dimensiones, tamaño y tipo de fuente del perfil y sección geológica.**

## 10. SÍMBOLOS

Los símbolos geológicos han sido divididos en 14 categorías (Figura 11.1).



*Figura 9.8.1 Categorías de los símbolos geológicos*

En el presente documento se muestran los símbolos usados en el mapa geológico a escala 1:50 000, los cuales están agrupados en diferentes categorías de acuerdo al tipo de símbolo y a sus características comunes. En las tablas se encuentra toda la información que permite la reproducción de cada uno de los símbolos en forma digital en ARCGIS o con cualquier herramienta de trabajo.

Se ha considerado las siguientes variables que permiten construir un símbolo en un mapa geológico a escala 1: 50 000 (Figura 11.1).

- **Número:** Esta variable ordena los símbolos usados en el manual. Es el número con el que se identifica el símbolo en la librería.
- **Categoría:** Se han separado 15 categorías, divididos en símbolos tipo punto, línea y polígono. Una categoría agrupa símbolos con un tema común.
- **Representación:** Cada elemento definido en el mapa tiene tres formas posibles de representación, como punto, como línea o como polígono.
- **Ancho de la línea:** Si la representación es de tipo línea, esta tiene un espesor que en el caso de este documento está definido en centímetros.
- **Color:** Se refiere al color del punto o la línea. En el caso de los polígonos el color está definido por una paleta de colores que realiza los rellenos. Esta paleta se encuentra referida en el documento de estándares para la presentación gráfica de mapas a escala 1:100 000.
- **Código:** Cada símbolo tiene un código asociado. Este código identifica todo punto, línea o polígono en el momento de la digitalización. Con el código el ArcMap reproduce el símbolo requerido sobre el punto, línea o polígono seleccionado.
- **Tipo:** En él se reconoce los elementos presentado en cada categoría.
- **Símbolo:** En este campo está definido el símbolo que representa para cada elemento con sus dimensiones para ser representado en un mapa geológico a escala 1: 50 000.

	<b>MANUAL</b>					
						Código : Versión : Fecha aprob. :
						Página : 74 de 88

Nº de Símbolo	Categoría	Representación	Color	Código	Tipo de Dato de Campo	Símbolo (cm)
1	Dato de campo	Punto	Negro	1	Punto de observación geológica	

*Figura 10.1 Elementos de que permiten construir los símbolos.*

## 10.1 SÍMBOLOS GEOLÓGICOS TIPO PUNTO

Son los símbolos que son representados en el mapa geológico como un punto.

### 10.1.1 Datos de Campo

Son los datos tomados en campo y representa el motivo por el cual se tomó un dato en un determinado lugar de la zona de estudio.

Nº de Símbolo	Categoría	Representación	Color	Código	Tipo de Dato de Campo	Símbolo (cm)
1	Dato de campo	Punto	Negro	101	Punto de observación geológica	

*Figura 10.2 Símbolos de datos de campo.*

### 10.1.2 Datos Estructurales

Son los datos de rumbos y buzamientos tomados en campo de las estructuras como de un estrato, esquistosidad, diaclasa, falla o de una estructura ígnea. (Figura 11.3).

# MANUAL

Código : \_\_\_\_\_

Versión : \_\_\_\_\_

Fecha aprob. : \_\_\_\_\_

Página : 75 de 88

Nº de Símbolo	Categoría	Representación	Ancho de Línea	Color	Código	Tipo de Dato Estructural	Símbolo (cm)
2	Dato estructural	Punto	0.4	Negro	201	Rumbo y buzamiento de estrato inclinado	
3	Dato estructural	Punto	0.4	Negro	202	Rumbo y buzamiento de estrato horizontal	
4	Dato estructural	Punto	0.4	Negro	203	Rumbo y buzamiento de estrato vertical	
5	Dato estructural	Punto	0.4	Negro	204	Rumbo y buzamiento de estrato invertido	
6	Dato estructural	Punto	0.4	Negro	205	Rumbo y buzamiento fotointerpretado menor a 30°	
7	Dato estructural	Punto	0.4	Negro	206	Rumbo y buzamiento fotointerpretado entre 30°-60°	
8	Dato estructural	Punto	0.4	Negro	207	Rumbo y buzamiento fotointerpretado mayor 60°	
9	Dato estructural	Punto	0.4	Negro	208	Rumbo y buzamiento de esquistosidad inclinada	
10	Dato estructural	Punto	0.4	Negro	209	Rumbo y buzamiento de esquistosidad horizontal	
11	Dato estructural	Punto	0.4	Negro	210	Rumbo y buzamiento de esquistosidad vertical	
12	Dato estructural	Punto	0.4	Negro	211	Rumbo y buzamiento de diaclasa inclinada	
13	Dato estructural	Punto	0.4	Negro	212	Rumbo y buzamiento de diaclasa horizontal	
14	Dato estructural	Punto	0.4	Negro	213	Rumbo y buzamiento de diaclasa vertical	
15	Dato estructural	Punto	0.4	Negro	214	Rumbo y buzamiento de plano de falla	
16	Dato estructural	Punto	0.4	Negro	215	Rumbo y buzamiento de dique inclinado	
17	Dato estructural	Punto	0.4	Negro	216	Rumbo y buzamiento de dique horizontal	
18	Dato estructural	Punto	0.4	Negro	217	Rumbo y buzamiento de dique vertical	
19	Dato estructural	Punto	0.4	Negro	218	Rumbo y buzamiento de cizalla	

**Figura 10.3 Símbolos de datos estructurales.**

 <b>INGEMMET</b> <small>INSTITUTO GEOLOGICO, MINERO Y METALURGICO</small>	<b>MANUAL</b>	Código : Versión : Fecha aprob. :  Página : 76 de 88
--	---------------	--

### 10.1.3 Dataciones Geocronológicas

Es la información referente a las dataciones geocronológicas, obtenidas por la recopilación en una base de datos de estudios realizados en INGEMMET y por investigadores externos. Se tiene dataciones de roca y de mineral (Figura 11.4).

Nº de Símbolo	Categoría	Representación	Color	Código	Tipo de Datación Radiométrica	Símbolo (cm)
20	Datación	Punto	Negro	301	Datación radiométrica	◆ ↑ 0.4

*Figura 10.4 Símbolos de dataciones geocronológicas.*

### 10.1.4 Fósiles

Es la información referente a los estudios realizados por el área de paleontología. Se ha generado un símbolo representativo para cada filo que se tiene registros de estudios realizados por INGEMMET (Figura 11.5).

Nº de Símbolo	Categoría	Representación	Color	Código	Tipo de Fósil	Símbolo (cm)
21	Fósil	Punto	Negro	401	Artrópodo	 0.5
22	Fósil	Punto	Negro	402	Braquiópodo	
23	Fósil	Punto	Negro	403	Briozoario	
24	Fósil	Punto	Negro	404	Cnidaria	
25	Fósil	Punto	Negro	405	Equinodermo	
26	Fósil	Punto	Negro	406	Hemicordado-Graptolito	
27	Fósil	Punto	Negro	407	Molusco	
28	Fósil	Punto	Negro	408	Molusco-Cefalópodo	
29	Fósil	Punto	Negro	409	Molusco-Gasterópodo	
30	Fósil	Punto	Negro	410	Molusco-Pelecípodo	
31	Fósil	Punto	Negro	411	Porífera	
32	Fósil	Punto	Negro	412	Planta	

**Figura 10.5 Símbolo de grupo taxonómico.**

### 10.1.5 Estructuras Volcánicas

Son geoformas generadas por la actividad volcánica a lo largo de la vida activa de un volcán. Para el presente documento se ha generado los símbolos para las estructuras volcánicas más representativas y las que son usadas en los mapas geológicos (Figura 11.6).

Nº de Símbolo	Categoría	Representación	Color	Código	Tipo de Estructura Volcánica	Símbolo (cm)
33	Estructura volcánica	Punto	Negro	501	Cráter volcánico	 0.7
34	Estructura volcánica	Punto	Negro	502	Domo volcánico	 0.7
35	Estructura volcánica	Punto	Rojo	503	Fumarola	 0.7
36	Estructura volcánica	Punto	Negro	504	Volcán activo	 0.7
37	Estructura volcánica	Punto	Negro	505	Volcán inactivo	 0.7

*Figura 10.6 Símbolos de estructuras volcánicas.*

## 10.2 SÍMBOLOS GEOLÓGICOS TIPO LÍNEA

Son los símbolos que están representados en el mapa geológico como líneas. Se tiene tres tipos de trazos de líneas (Figura 11.7):

- **Trazo Definido.-** Se debe usar cuando el contacto o la estructura ha sido verificada en campo o se tiene la certeza que se encuentra en el lugar donde se realiza el trazo.
- **Trazo Inferido.-** Se debe usar cuando el contacto o la estructura no ha sido verificada en campo, cuando no se tiene la certeza que se encuentra en el lugar en donde se realiza el trazo; pero se infiere debido a que se ha observado en un lugar cercano o se interpreta que existe en la zona donde se realiza el trazo.
- **Trazo Cubierto.-** Se debe de usar cuando una estructura no se observa en superficie debido a que se encuentra cubierta por una unidad litológica más joven.

 <b>INGEMMET</b> <small>SECTOR ENERGÍA Y MINAS INSTITUTO GEOLOGICO, MINERO Y METALURGICO</small>	<h1 style="margin: 0;">MANUAL</h1>	Código : Versión : Fecha aprob. :  Página : 79 de 88
--	------------------------------------	--



**Figura 10.7** Tipo de trazos de línea

### 10.2.1 Contacto Geológico

Es el tipo de contacto geológico entre dos Unidades Litoestratigráficas (Figura 11.8).

- **Contacto Geológico Definido.**- Se considera definido cuando ha sido observado mediante el cartografiado geológico o por imágenes satelitales.
- **Contacto Geológico Inferido.**- Se considera Inferido cuando no ha sido observado mediante el cartografiado geológico o por imágenes satelitales, pero se interpreta que por donde se realiza el trazo se tiene un contacto.

Se ha considerado en esta categoría los indicadores debido a que se utiliza para indicar la etiqueta de una Unidad Litoestratigráfica, cuando se tiene polígonos pequeños.

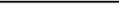
Nº de Símbolo	Categoría	Representación	Ancho de Línea	Color	Código	Tipo de Contacto Geológico	Símbolo (cm)
38	Contacto geológico	Línea	0.2	Negro	601	Contacto geológico definido	_____
39	Contacto geológico	Línea	0.2	Negro	602	Contacto geológico inferido	_____
40	Indicador	Línea	0.1	Negro	603	Indicador	_____

**Figura 10.8** Símbolos de contacto geológico.

	<b>MANUAL</b>						Código : _____	
							Versión : _____	
						Fecha aprob. : _____		
						Página : 80 de 88		

### 10.2.2 Estructuras Ígneas

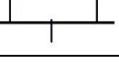
En esta categoría se encuentra las estructuras generadas por la actividad magmática (Figura 11.9).

Nº de Símbolo	Categoría	Representación	Ancho de Línea	Color	Código	Tipo de Estructura Ígnea	Símbolo (cm)
41	Estructura ígnea	Línea	1.3	Rojo	701	Dique ácido	
42	Estructura ígnea	Línea	1.3	Azul	702	Dique básico	
43	Estructura ignea	Línea	1.3	Rojo	703	Sill ácido	
44	Estructura ígnea	Línea	1.3	Azul	704	Sill básico	

*Figura 10.9 Símbolos de estructuras ígneas.*

### 10.2.3 Estructuras Volcánicas

También se tiene estructuras volcánicas que son representadas como líneas (Figura 11.10)

Nº de Símbolo	Categoría	Representación	Ancho de Línea	Color	Código	Tipo de Estructura Volcánica	Símbolo (cm)
45	Estructura volcánica	Línea	1.2	Negro	801	Cráter y/o centro de emisión	
46	Estructura volcánica	Línea	1.2	Negro	802	Borde de caldera de explosión	
47	Estructura volcánica	Línea	1.2	Negro	803	Borde de caldera de colapso	
48	Estructura volcánica	Línea	1.2	Negro	804	Fisura volcánica	
49	Estructura volcánica	Línea	1.2	Negro	805	Dirección de flujo de lava	

*Figura 10.10 Símbolos de estructuras volcánicas representadas como líneas.*

	<b>MANUAL</b>						Código : _____
							Versión : _____
						Fecha aprob. : _____	
						Página : 81 de 88	

### 10.2.4 Geomorfología

Son las geoformas formadas por procesos geológicos (Figura 11.11).

Nº de Símbolo	Categoría	Representación	Ancho de Línea	Color	Código	Tipo de Geoforma	Símbolo (cm)
50	Geomorfología	Línea	1.2	Azul	901	Cono aluvial	
51	Geomorfología	Línea	1	Negro	902	Circo glaciar	
52	Geomorfología	Línea	1.2	Negro	903	Escarpa de deslizamiento	
53	Geomorfología	Línea	1.2	Negro	904	Escarpa de falla	
54	Geomorfología	Línea	0.85	Negro	905	Escarpa de terraza	
55	Geomorfología	Línea	0.85	Negro	906	Dirección de morrena	
56	Geomorfología	Línea	1	Negro	907	Cresta de morrena	

Figura 10.11 Símbolos de geoformas.

### 10.2.5 Línea de Sección

Es la línea por donde se realiza el corte geológico (Figura 11.12).

Nº de Símbolo	Categoría	Representación	Ancho de Línea	Color	Código	Tipo de Sección	Símbolo (cm)
57	Sección	Línea	1	Negro	1001	Línea de sección	

Figura 10.12 Símbolos de línea de sección.

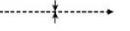
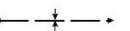
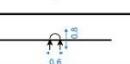
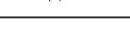
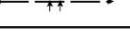
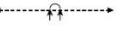
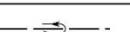
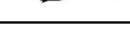
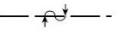
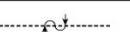
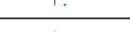
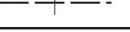
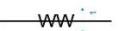
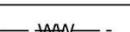
### 10.2.6 Fallas Geológicas

Nº de Símbolo	Categoría	Representación	Ancho de Línea	Color	Código	Tipo de Falla	Símbolo (cm)
58	Falla	Línea	1.2	Negro	1101	Falla inversa de alto ángulo definida	
59	Falla	Línea	1.2	Rojo	1102	Falla inversa de alto ángulo activa	
60	Falla	Línea	1.2	Negro	1103	Falla inversa de alto ángulo inferida	
61	Falla	Línea	1.2	Negro	1104	Falla inversa de alto ángulo cubierta	
62	Falla	Línea	1.2	Negro	1105	Falla inversa de bajo ángulo definida	
63	Falla	Línea	1.2	Rojo	1106	Falla inversa de bajo ángulo activa	
64	Falla	Línea	1.2	Negro	1107	Falla inversa de bajo ángulo inferida	
65	Falla	Línea	1.2	Negro	1108	Falla inversa de bajo ángulo cubierta	
66	Falla	Línea	1.2	Negro	1109	Falla normal de alto ángulo definida	
67	Falla	Línea	1.2	Rojo	1110	Falla normal de alto ángulo activa	
68	Falla	Línea	1.2	Negro	1111	Falla normal de alto ángulo inferida	
69	Falla	Línea	1.2	Negro	1112	Falla normal de alto ángulo cubierta	
70	Falla	Línea	1.2	Negro	1113	Falla normal de bajo ángulo definida	
71	Falla	Línea	1.2	Rojo	1114	Falla normal de bajo ángulo activa	
72	Falla	Línea	1.2	Negro	1115	Falla normal de bajo ángulo inferida	
73	Falla	Línea	1.2	Negro	1116	Falla normal de bajo ángulo cubierta	
74	Falla	Línea	1.2	Negro	1117	Falla de rumbo dextral definida	
75	Falla	Línea	1.2	Rojo	1118	Falla de rumbo dextral activa	
76	Falla	Línea	1.2	Negro	1119	Falla de rumbo dextral inferida	
77	Falla	Línea	1.2	Negro	1120	Falla de rumbo dextral cubierta	
78	Falla	Línea	1.2	Negro	1121	Falla de rumbo sinestral definida	
79	Falla	Línea	1.2	Rojo	1122	Falla de rumbo sinestral activa	
80	Falla	Línea	1.2	Negro	1123	Falla de rumbo sinestral inferida	
81	Falla	Línea	1.2	Negro	1124	Falla de rumbo sinestral cubierta	
82	Falla	Línea	1.2	Negro	1125	Falla con movimiento indefinido	
83	Falla	Línea	1.2	Rojo	1126	Falla activa con movimiento indefinido	
84	Falla	Línea	1.2	Negro	1127	Falla con movimiento indefinido inferida	
85	Falla	Línea	1.2	Negro	1128	Falla con movimiento indefinido cubierta	
86	Falla	Línea	0.8	Negro	1129	Lineamiento	

**Figura 4.14 Símbolos de fallas.**

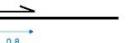
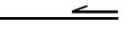
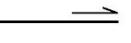
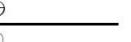
### 10.2.7 Pliegues Geológicos

Nº de Símbolo	Categoría	Representación	Ancho de Línea	Color	Código	Tipo de Pliegue	Símbolo (cm)
87	Pliegue	Línea	0.85	Negro	1201	Anticinal definido	
88	Pliegue	Línea	0.85	Negro	1202	Anticinal inferido	
89	Pliegue	Línea	0.85	Negro	1203	Anticinal cubierto	
90	Pliegue	Línea	0.85	Negro	1204	Anticinal definido con hundimiento	
91	Pliegue	Línea	0.85	Negro	1205	Anticinal inferido con hundimiento	
92	Pliegue	Línea	0.85	Negro	1206	Anticinal cubierto con hundimiento	
93	Pliegue	Línea	0.85	Negro	1207	Anticinal definido con doble hundimiento	
94	Pliegue	Línea	0.85	Negro	1208	Anticinal inferido con doble hundimiento	
95	Pliegue	Línea	0.85	Negro	1209	Anticinal cubierto con doble hundimiento	
96	Pliegue	Línea	0.85	Negro	1210	Anticinal volcado definido	
97	Pliegue	Línea	0.85	Negro	1211	Anticinal volcado inferido	
98	Pliegue	Línea	0.85	Negro	1212	Anticinal volcado cubierto	
99	Pliegue	Línea	0.85	Negro	1213	Anticinal volcado definido con hundimiento	
100	Pliegue	Línea	0.85	Negro	1214	Anticinal volcado inferido con hundimiento	
101	Pliegue	Línea	0.85	Negro	1215	Anticinal volcado cubierto con hundimiento	
102	Pliegue	Línea	0.85	Negro	1216	Anticinal volcado definido con doble hundimiento	
103	Pliegue	Línea	0.85	Negro	1217	Anticinal volcado inferido con doble hundimiento	
104	Pliegue	Línea	0.85	Negro	1218	Anticinal volcado cubierto con doble hundimiento	
105	Pliegue	Línea	0.85	Negro	1219	Anticinal acostado definido	
106	Pliegue	Línea	0.85	Negro	1220	Anticinal acostado inferido	
107	Pliegue	Línea	0.85	Negro	1221	Anticinal acostado cubierto	
108	Pliegue	Línea	0.85	Negro	1222	Anticinal invertido definido	
109	Pliegue	Línea	0.85	Negro	1223	Anticinal invertido inferido	
110	Pliegue	Línea	0.85	Negro	1224	Anticinal invertido cubierto	
111	Pliegue	Línea	0.85	Negro	1225	Sinclinal definido	
112	Pliegue	Línea	0.85	Negro	1226	Sinclinal inferido	
113	Pliegue	Línea	0.85	Negro	1227	Sinclinal cubierto	
114	Pliegue	Línea	0.85	Negro	1228	Sinclinal definido con hundimiento	
115	Pliegue	Línea	0.85	Negro	1229	Sinclinal inferido con hundimiento	

116	Pliegue	Línea	0.85	Negro	1230	Sinclinal cubierto con hundimiento	
117	Pliegue	Línea	0.85	Negro	1231	Sinclinal definido con doble hundimiento	
118	Pliegue	Línea	0.85	Negro	1232	Sinclinal inferido con doble hundimiento	
119	Pliegue	Línea	0.85	Negro	1233	Sinclinal cubierto con doble hundimiento	
120	Pliegue	Línea	0.85	Negro	1234	Sinclinal volcado definido	
121	Pliegue	Línea	0.85	Negro	1235	Sinclinal volcado inferido	
122	Pliegue	Línea	0.85	Negro	1236	Sinclinal volcado cubierto	
123	Pliegue	Línea	0.85	Negro	1237	Sinclinal volcado definido con hundimiento	
124	Pliegue	Línea	0.85	Negro	1238	Sinclinal volcado inferido con hundimiento	
125	Pliegue	Línea	0.85	Negro	1239	Sinclinal volcado cubierto con hundimiento	
126	Pliegue	Línea	0.85	Negro	1240	Sinclinal volcado definido con doble hundimiento	
127	Pliegue	Línea	0.85	Negro	1241	Sinclinal volcado inferido con doble hundimiento	
128	Pliegue	Línea	0.85	Negro	1242	Sinclinal volcado cubierto con doble hundimiento	
129	Pliegue	Línea	0.85	Negro	1243	Sinclinal acostado definido	
130	Pliegue	Línea	0.85	Negro	1244	Sinclinal acostado inferido	
131	Pliegue	Línea	0.85	Negro	1245	Sinclinal acostado cubierto	
132	Pliegue	Línea	0.85	Negro	1246	Sinclinal invertido definido	
133	Pliegue	Línea	0.85	Negro	1247	Sinclinal invertido inferido	
134	Pliegue	Línea	0.85	Negro	1248	Sinclinal invertido cubierto	
135	Pliegue	Línea	0.85	Negro	1249	Monoclinal definido	
136	Pliegue	Línea	0.85	Negro	1250	Monoclinal inferido	
137	Pliegue	Línea	0.85	Negro	1251	Monoclinal cubierto	
138	Pliegue	Línea	0.85	Negro	1252	Replegamiento definido	
139	Pliegue	Línea	0.85	Negro	1253	Replegamiento inferido	
140	Pliegue	Línea	0.85	Negro	1254	Replegamiento cubierto	
141	Pliegue	Línea	0.85	Negro	1255	Pliegue chevron definido	
142	Pliegue	Línea	0.85	Negro	1256	Pliegue chevron inferido	
143	Pliegue	Línea	0.85	Negro	1257	Pliegue chevron cubierto	

**Figura 10.13 Símbolos de pliegues geológicos.**

### 10.2.8 Perfil y Sección Geológica

Nº de Símbolo	Categoría	Representación	Ancho de Línea	Color	Código	Descripción	Símbolo (cm)
144	Perfil y sección	Línea	0.2	Negro	1301	Contacto geológico definido	_____
145	Perfil y sección	Línea	0.2	Negro	1302	Contacto geológico inferido	- - - - -
146	Perfil y sección	Línea	0.2	Negro	1303	Línea de perfil	_____
147	Perfil y sección	Línea	1	Negro	1304	Línea de sección	_____
148	Perfil y sección	Línea	1	Negro	1305	Línea de Altitud	_____
149	Perfil y sección	Línea	0.1	Negro	1306	Indicador	_____
150	Perfil y sección	Línea	1.2	Negro	1307	Falla inversa con bloque izquierdo levantado	
151	Perfil y sección	Línea	1.2	Negro	1308	Falla inversa con bloque derecho levantado	
152	Perfil y sección	Línea	1.2	Negro	1309	Falla normal con bloque izquierdo hundido	_____
153	Perfil y sección	Línea	1.2	Negro	1310	Falla normal con bloque derecho hundido	
154	Perfil y sección	Línea	1.2	Negro	1311	Falla de rumbo dextral	
155	Perfil y sección	Línea	1.2	Negro	1312	Falla de rumbo sinestral	
156	Perfil y sección	Línea	1.2	Negro	1313	Falla con movimiento indefinido	_____
157	Perfil y sección	Línea	0.8	Negro	1314	Lineamiento	_____

*Figura 10.14 Símbolos de perfil y sección geológica.*

## 10.3 SÍMBOLOS GEOLÓGICOS TIPO POLÍGONO

### 10.3.1 Zona de Alteración

Nº de Símbolo	Categoría	Representación	Color	Código	Tipo de Alteración	Símbolo (cm)
158	Alteración	Polígono	Rojo	1401	Potásica	
159	Alteración	Polígono	Lila	1402	Skarn	
160	Alteración	Polígono	Amarillo	1403	Fluica	
161	Alteración	Polígono	Verde	1404	Propilitica	
162	Alteración	Polígono	Rojo	1405	Argílica	
163	Alteración	Polígono	Verde	1406	Sub propilitica	
164	Alteración	Polígono	Azul	1407	Argílica avanzada	
165	Alteración	Polígono	Rojo	1408	hidrotermal	
166	Alteración	Polígono	Naranja	1409	Oxidación	
167	Alteración	Polígono	Rojo	1410	Alteración no definida	

*Figura 10.15 Alteraciones*

### 10.3.2 Zona Metamórfica

Nº de Símbolo	Categoría	Representación	Color	Código	Tipo de Metamorfismo	Símbolo (cm)
168	Metamorfismo	Polígono	Marrón	1501	Metamorfismo de contacto	
169	Metamorfismo	Polígono	Verde	1502	Metamorfismo dinámico	

*Figura 10.16 Zona metamórfica*

 <b>SECTOR ENERGÍA Y MINAS</b> <b>INGEMMET</b> <small>INSTITUTO GEOLOGICO, MINERO Y METALURGICO</small>	<b>MANUAL</b>	Código : Versión : Fecha aprob. :  Página : 87 de 88
--	---------------	--

### 10.3.3 Geomorfología

Nº de Símbolo	Categoría	Representación	Color	Código	Tipo de Geoforma	Símbolo (cm)
170	Geoforma	Polígono	Negro	1601	Duna	

*Figura 10.17 Geoformas tipo polígono.*

## **11. BIBLIOGRAFÍA**

- Subdirección de Georeconocimientos-INGEOMINAS (2002). Catálogo de Símbolos para Cartografía Geológica a Escalas 1:100.000 y Mapas Geológicos Departamentales.
- Federal Geographic Data Committee Geologic Data Subcommittee (2006). Digital Cartographic Standard for Geological Map Symbolization.
- ESRI (2014). Catálogos de símbolos Geológicos de ArcGIS Desktop.
- Cowie, J. & Bassett, M., (1989). Global Stratigraphic Chart. Bureau of International Commission on Stratigraphy, Episodes 12 (2) (1989), Supplement.
- Hedberg, H. (1980). Guía Estratigráfica Internacional. Editorial Reverté: 205 p. Barcelona.
- Dirección de Geología Regional del INGEMMET (2016). Manual N° 01, Elaboración de Mapas Geológicos a Escala 1:50,000
- Dirección de Geología Regional del INGEMMET (2017). Manual N° 02, Clasificación de Rocas Ígneas.
- Dirección de Geología Regional del INGEMMET (2017). Manual N° 04, Clasificación de Rocas Sedimentarias.
- Mendivil, S., (1984). Terminología y Nomenclatura Estratigráficas. El Ingeniero Geólogo, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú, No. 21, p. 3-4.
- Salvador, A., (1994). International Stratigraphic Guide. 2da. Ed. IUGS and the Geological Society of America Inc.; 147 p. Colorado, USA.