

SEGEMAR
INSTITUTO DE GEOLOGIA Y RECURSOS MINERALES



**PROGRAMA NACIONAL
DE CARTAS GEOLOGICAS DE
LA REPUBLICA ARGENTINA**

**MODELO DE CARTA GEOLOGICA
NORMATIVA DE REALIZACION**

SERVICIO GEOLOGICO MINERO ARGENTINO

MIGUEL LILLO 12
2º PISO - Tel. 432 9576
4000 - S. M. DE TUCUMAN

Septiembre de 1994

INDICE

1.- INTRODUCCION.	1
1.1. Justificación del Modelo de Hoja.	1
1.2. Normas para la realización y presentación de Hojas Geológicas.	3
1.3. Objetivos.	3
1.4. Procedimiento de elaboración del nuevo modelo de Hoja y consultas realizadas.	4
2.- CONTENIDO DE LA HOJA GEOLOGICA	5
2.1. Base Topográfica.	5
2.2. Mapa Geológico, Referencias y Mapas e Ilustraciones Anexas.	5
2.2.1. Mapa Geológico.	6
2.2.2. Referencias Estratigráficas.	6
2.2.1.1. Columna Cronoestratigráfica.	7
2.2.1.2. Columna Litoestratigráfica.	9
2.2.1.3. Columna Litológica.	12
2.2.3. Símbolos Geológicos y Topográficos.	13
2.2.4. Ubicación de la Hoja.	13
2.2.5. Marco Geológico Regional.	13
2.2.6. Esquema Tectónico.	13
2.2.7. Columnas Estratigráficas.	14
2.2.8. Perfiles Geológicos.	14
2.3. Texto Explicativo.	15
2.3.1. Resumen. Abstract.	15
2.3.2. Introducción.	16
2.3.3. Estratigrafía.	16

2.3.4. Tectónica.	18
2.3.5. Geomorfología.	18
2.3.6. Historia Geológica.	18
2.3.7. Geología Económica.	19
2.3.7.1. Introducción.	19
2.3.7.2. Descripción de los depósitos minerales más importantes.	19
2.3.7.3. Dominios Metalogenéticos.	21
2.3.7.4. Resumen y Conclusiones.	21
2.3.8. Sitios de Interés Geológico.	22
2.3.9. Bibliografía.	22
Citas Bibliográficas.	22
Lista Bibliográfica.	23
3. DOCUMENTACION COMPLEMENTARIA.	25
3.1. Plano de Ubicación de Muestras y Fotografías.	25
3.2. Colección de Muestras.	27
3.3. Perfiles Estratigráficos.	28
3.3.1. Encabezamiento de los modelos de perfiles estratigráficos (figuras 19,20 y 24).	28
3.3.2. Modelo de perfiles en rocas fundamentalmente carbonáticas (figura 19).	29
3.3.3. Modelo de perfiles estratigráficos en rocas fundamentalmente clásticas (fig. 20).	30
3.3.4. Modelo de perfiles estratigráficos en rocas mixtas (fig. 24).	32
3.4. Informes Complementarios.	33
3.5. Colección de Fotografías.	33
3.6. Sitios de Interés Geológico.	34
3.6.1. Documentación a incluir en el Informe Complementario.	34
Ficha Resumen de Sitios de Interés Geológico.	36

4. NORMAS PARA LA CONFECCION DE FICHAS PETROLOGICAS.	37
4.1. Identificación.	37
4.2. Datos de Campo.	37
4.3. Formación o Unidad.	38
4.4. Edad.	38
4.5. Fósiles (para el modelo especial de ficha).	38
4.6. Descripción de la Muestra de mano.	38
4.7. Estudio Microscopico.	39
4.7.1. Textura/Fábrica.	39
4.7.2. Composición.	39
4.7.2.1. Rocas Igneas.	39
4.7.2.2. Rocas Piroclásticas.	39
4.7.2.3. Rocas Metamórficas y Migmatíticas.	40
4.7.2.4. Rocas Carbonáticas y Clásticas.	40
4.7.3. Porosidad.	40
4.7.4. Granometría.	40
4.7.5. Diagénesis.	41
4.7.6. Metamorfismo.	41
4.7.7. Alteración.	41
4.7.8. Mineralización.	42
4.7.9. Observaciones.	42
4.8. Clasificación.	43
4.8.1. Rocas Igneas y piroclásticas.	43
4.8.2. Rocas Carboníferas.	43
4.8.3. Rocas Clásticas.	43
4.9. Ambiente Sedimentario.	43
4.10. Datos Complementarios.	44
4.10.1. Rocas Igneas.	44
4.10.2. Rocas Carbonáticas.	44

Tabla 1: Escala de tamaños de grano para rocas sedimentarias.	45
5. ANEXOS.	47
5.1. Listado General.	47
5.1.1. Tipo de alteración.	47
5.2. Listado Rocas Igneas y Piroclásticas.	48
5.2.1. Textura.	48
5.3. Listado de Fábricas Metamórficas y Migmatíticas.	49
5.3.1. Texturas y Estructuras.	49
5.3.2 Tipo de metamorfismo.	50
5.3.3. Listado de Grado de Metamorfismo (Winkler, 1976)	50
5.3.4. Listado de Facies Metamórficas (Turner, 1968).	50
5.4. Listado Rocas Carbonáticas y Clásticas.	51
5.4.1 Componentes Texturales (detríticos, Ortoquímicos, accesorios).	51
5.4.2. Matrices.	51
5.4.3. Cementos.	51
5.4.4. Diagénesis.	51
5.4.5. Ambientes Sedimentarios.	52
6. SIMBOLOGIA DE LOS MAPAS MINERO-METALOGENETICOS.	55
6.1. Forma y Procesos Genético Asociado.	55
6.2. Elementos.	55
6.3. Tamaño.	55
6.4. Edad de la Mineralización.	56
6.5. Alteración Hidrotermal.	56
6.6. Anomalías de color.	57
6.7. Anomalías Geoquímicas.	57
6.8. Los Yacimientos a representar.	57

6.9. Ubicación.	57
6.10. Sobre los Distritos.	57
6.11 Cuadros Sinópticos de Depósitos Minerales.	58
6.12 Simbología.	59
6.13. Colores para Asociaciones (Elementos dominantes y otros asociados).	60
6.14. Escala de Tamaño de Depósitos.	61
6.15. Fichas Mina Sinópticas.	62

1. INTRODUCCION

El conocimiento geológico es la base que permite el aprovechamiento óptimo del territorio de un país. Los estudios geológicos brindan la información esencial para el buen desarrollo de actividades primordiales como minería, manejo de las aguas subterráneas, construcciones de obras civiles, preservación del medio ambiente, prevención de catástrofes naturales, agricultura, ordenamiento territorial, etc, facilitando la captación y aumento de inversiones de capitales en actividades productivas. A tal punto, que el grado de conocimiento geológico de un país es considerado como uno de los índices de su progreso y desarrollo.

Sin embargo, el mapeo geológico sistemático de la República Argentina es incompleto, cubriendo sólo el 35% del territorio nacional, con buena parte de esta información inédita y/o desactualizada. Paralelamente, la Geología ha experimentado una gran evolución, a nivel mundial, en las dos últimas décadas. Tomando todo esto en consideración, el Poder Ejecutivo Nacional, a través de la Secretaría de Minería, ha establecido una política clara y decidida con el fin de completar el relevamiento geológico y minero sistemático del país.

Como consecuencia de las decisiones tomadas por la Secretaría de Minería se han creado la Dirección Nacional del Servicio Geológico y una normativa legal, la Ley Nº 24.224, que establece como competencia del Estado Nacional realizar el relevamiento geológico del país, crea una Comisión Nacional de la Carta Geológica y planifica el desarrollo de Programas Nacionales de Hojas Geológicas en diferentes escalas.

Teniendo en cuenta lo precedente, ha surgido la necesidad de producir cambios sustanciales en las metodologías usadas hasta el momento en la realización y publicación de las Hojas Geológicas, como así mismo establecer normas que garanticen una calidad homogénea del producto y una base de datos de rápida disponibilidad.

1.1. JUSTIFICACION DEL MODELO DE HOJA.

Desde su iniciación, el estudio de las características que deben tener las Hojas Geológicas ha demostrado la necesidad de una detenida revisión del modelo previamente utilizado.

Entre los motivos que justifican una rectificación del mismo, existe uno fundamental: en los últimos años, con la evolución de las Ciencias Geológicas, se han ido desarrollando y aplicando

nuevas metodologías y técnicas de investigación, estudios satelitales, estructurales, sedimentológicos, tratamiento digitalizado de mapas geológicos e imágenes satelitarias, etc., que permiten elaborar un modelo más evolucionado y acabado que el de las Hojas hasta ahora publicadas. Las nuevas técnicas posibilitan determinaciones más exactas y detalladas y, por lo tanto, una geología más fidedigna y rica en información. Al mismo tiempo, facilitan el enfoque de nuevos problemas estratigráficos, tectónicos, paleogeográficos, etc., cuyo estudio implica una revisión de las Hojas producidas hasta el momento.

De igual manera, la abundante bibliografía que existe de numerosas zonas del país, y que se ha acumulado en los últimos años, ha planteado nuevos problemas y objetivos, y ha aportado datos que harán más completas las representaciones geológicas futuras.

Las modernas técnicas de investigación y la numerosa bibliografía existente de determinadas zonas del país permiten, por lo tanto, pensar en una transformación general de las Hojas, con el objeto de lograr una representación más exacta y detallada. Pero, además, resulta evidente la necesidad de modernizar el mapa con una serie de complementos que lo hagan más útil y expresivo. En esta categoría entran las columnas estratigráficas, el mapa regional de situación, el esquema tectónico o geomorfológico y los perfiles generales que se incluirán en los márgenes de las Hojas, según podrá observarse en la presente exposición.

También resulta aconsejable una modificación de los textos, que antes, además de la explicación del mapa geológico, contenían datos meteorológicos, geográficos, económicos, en general insuficientes. Se trata ahora de que los textos se refieran, exclusivamente, a la geología de las Hojas.

Se considera, también, que las muestras recolectadas en el campo, las fotografías, las preparaciones de rocas y los perfiles de detalle no publicados conforman, con la Hoja y Texto, una representación concreta, real, del sector estudiado, cuya preservación es de gran interés. La conservación de estos materiales una vez clasificados y ordenados, permitirá su consulta en forma permanente, para que personas, organismos y empresas interesadas puedan profundizar su estudio. Al mismo tiempo, representará una garantía de la correcta elaboración de la Hoja. El archivo de estos materiales conformará un extenso inventario de datos sobre la geología de nuestro país, con una potencialidad de incalculable valor para el futuro.

Por las razones expuestas, se ha considerado conveniente introducir otra importante innovación con respecto al modelo de Hoja anterior: preservar la documentación, cuyas características se describen en el capítulo 5, que complementa el Mapa y el Texto.

1.2. NORMAS PARA LA REALIZACION Y PRESENTACION DE HOJAS GEOLOGICAS.

Producir un tipo de Hoja como el expuesto requiere fijar normas muy detalladas acerca de la constitución del Mapa, del Texto y de la Documentación Complementaria. Estas normas deben establecer, con la máxima precisión posible, las características de las Hojas y las condiciones, requisitos y exigencias que deben observar sus autores. El cumplimiento de esas normas asegurará uniformidad en la calidad y en el contenido de cada Hoja. Es necesario por lo tanto especificar con detalle las condiciones que deben reunir el Mapa, el Texto y la Documentación Complementaria, las cuales quedan desarrolladas en los capítulos siguientes.

1.3. OBJETIVOS.

El esquema de Hoja y las normas para su ejecución deben necesariamente adaptarse a los siguientes objetivos:

- Presentar Hojas de fácil lectura y comprensión. Para ello se requiere una apropiada selección de colores, rastras y símbolos convencionales, representativos de las unidades geológicas, y una correcta adaptación de la base topográfica existente en las cartas del IGM a la representación geológica, descartando datos innecesarios y añadiendo nuevos cuando sea conveniente.

- Establecer una nomenclatura y una representación uniforme de las unidades litoestratigráficas. Para ello es necesario utilizar un sistema de clasificación de las rocas sedimentarias, ígneas y metamórficas, que especifique y designe las rocas a representar con un criterio único. Requiere también fijar un cuadro de clasificación cronoestratigráfica de las unidades, que irá evolucionando con la ejecución de las Hojas.

- Facilitar la Interpretación de las secuencias estratigráficas presentes en cada Hoja y de la estructura de la misma. Con ese fin, acompañarán al Mapa columnas estratigráficas representativas de la geología del sector, un esquema tectónico de la Hoja y perfiles geológicos generales cuidadosamente seleccionados.

- Ubicar fácilmente a la Hoja en su ámbito geológico regional. Con este fin se agregará al mapa, en uno de sus márgenes, un esquema geológico regional, del que surgirá el emplazamiento de la Hoja y su vinculación con los rasgos geológicos de un área mas amplia.

- Proporcionar en el Texto una explicación, en lo posible breve y sencilla, de la geología del

sector, desarrollando temas fundamentales tales como estratigrafía, tectónica, geomorfología, historia geológica y geología económica.

- Conformar un depósito o archivo con los materiales que hayan servido de base para el levantamiento de las Hojas, cumpliendo con los fines expuestos en el punto 1.1. En este archivo se preservarán, ordenados y clasificados, las muestras de campo, cortes delgados, fósiles, fotografías, perfiles estratigráficos de detalle, mapas de situación de muestras, e informes (petrográficos, tectónicos, sedimentológicos, paleontológicos, químicos, etc.) que amplían y complementan los Textos. Para la construcción y presentación de estos documentos se seguirán pautas detalladas que aseguren la uniformidad de su contenido.

1.4 PROCEDIMIENTO DE ELABORACION DEL NUEVO MODELO DE HOJA Y CONSULTAS REALIZADAS.

El nuevo modelo de Hoja del Mapa Geológico Nacional de Argentina se ha elaborado por un equipo mixto y pluridisciplinal de expertos del Instituto Tecnológico Geomínero de España y de la Secretaría de Minería de la República Argentina, en el marco del acuerdo de Cooperación suscrito entre ambas instituciones el 26 de Marzo de 1.993.

El desarrollo de este trabajo se ha enmarcado en el Proyecto de Apoyo Técnico al Programa Nacional de Cartas Geológicas de la República Argentina, que, dentro del epígrafe "Reforzamiento Institucional", fue aprobado por la Comisión de Programación, Evaluación y Seguimiento de la Cooperación Científica y Tecnológica Hispano-Argentina.

El documento elaborado está inspirado en el Modelo de Hoja del Mapa Geológico Nacional de España a escala de 1:50.000, 2ª Serie (MAGNA), si bien se han consultado igualmente cartas geológicas de otros países: Australia, Chile, Francia y Gran Bretaña.

En el Modelo de Hoja se han recogido igualmente las sugerencias y modificaciones expresadas por diversos miembros de la Comisión de la Carta Geológica de Argentina.

2. CONTENIDO DE LA HOJA GEOLOGICA

El contenido de la Hoja Geológica consiste en:

- 2.1. Base topográfica.
- 2.2. Mapa geológico, referencias y mapas e ilustraciones anexas.
- 2.3. Texto explicativo.
- 2.4. Documentación Complementaria.

2.1. BASE TOPOGRAFICA

Se adopta como base topográfica la de las hojas del IGM con su toponimia completa y con todos sus datos topográficos y geográficos, excepto aquellos que puedan perjudicar la claridad de la representación de los rasgos geológicos.

Se suprimirán los colores de fondo, las líneas que indican límites de zonas, los colores que indican tipos de cultivo y vegetación, regiones de igual cota sobre el nivel del mar (hipsometría), y las referencias marginales de distancias a poblaciones.

Los fondos topográficos irán impresos en tres colores: siena para las curvas de nivel, negro o gris oscuro para la toponimia y la red caminera y azul para la red hidrográfica, lagos y mares.

En las zonas marinas se representarán, cuando se cuente con la información, las profundidades con líneas isobatas y sus cifras correspondientes.

Se hará constar en cada Hoja, cuando corresponda, el nombre de los topógrafos encargados de la actualización y/o corrección de la base topográfica original.

2.2. MAPA GEOLOGICO, REFERENCIAS Y MAPAS E ILUSTRACIONES ANEXAS

Las Hojas contendrán títulos, escalas y demás referencias que figuran en el modelo de Hoja (figura 1). La designación de la Hoja se hará por su nombre, seguido por los números que correspondan a las numeraciones establecidas por el IGM. Por ejemplo: ALTO RIO SENGUERR 4552-IV.

2.2.1. Mapa geológico

El mapa geológico contendrá todas las unidades litoestratigráficas posibles de representar gráficamente en la escala determinada, y mostrará sus relaciones espaciales, estructura, y otros rasgos, tales como indicación de localidades fosilíferas, ubicación de perfiles, de muestras obtenidas en el campo, etcétera.

Las unidades litoestratigráficas se representarán por el color correspondiente a su edad y/o litología. De ser necesario, además, se usarán las rastras representadas en la figura 2, prescindiéndose de ellas cuando recarguen o hagan confuso el mapa.

Cuando se cuente con la información, en las zonas marinas se representará la geología de los fondos.

Los símbolos litológicos serán usados preferentemente en los perfiles geológicos y columnas estratigráficas.

Los símbolos geológicos o estructurales y los signos convencionales varios que convengan a cada Hoja se escogerán entre los representados en la figura 3 (I a VII).

Se harán constar en cada Hoja los nombres de los autores, lugar de trabajo, fecha de realización y, cuando corresponda, trámite administrativo marco del trabajo (por ejemplo: Hoja realizada por convenio entre la Secretaría de Minería y la Universidad Nacional de Tucumán). Abajo, en todos los casos, el párrafo "Normas y supervisión DNSG".

2.2.2. Referencias estratigráficas

Las referencias estratigráficas se situarán en el margen izquierdo de la Hoja (ver figura 1) y estarán constituidas, de izquierda a derecha, por tres columnas: cronoestratigráfica, litoestratigráfica y litológica.

En Hojas que involucren dos o mas provincias geológicas puede resultar conveniente construir bloques de referencias independientes, cada uno de ellos con el rótulo indicativo de la provincia que corresponda.

CARTA GEOLOGICA DE LA REPUBLICA ARGENTINA

Escala 1:

NOMBRE DE HOJA

Nº

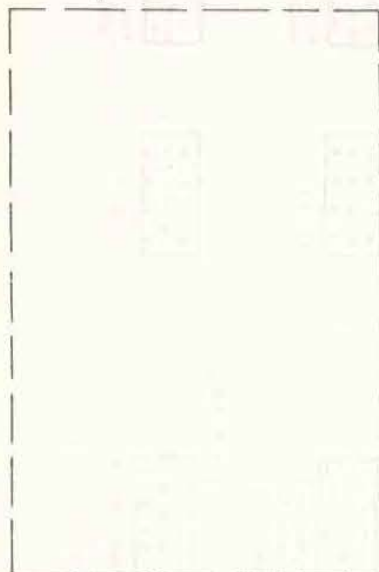
--	--

Año de Publicación

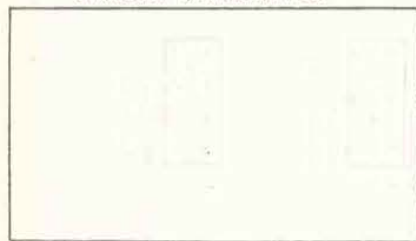
SECRETARIA DE MINERIA

Dirección Nacional del
SERVICIO GEOLOGICO

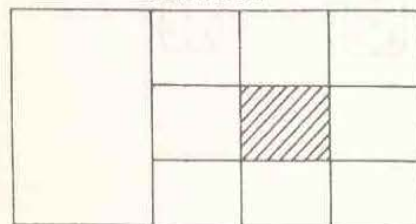
REFERENCIAS ESTRATIGRAFICAS



SIMBOLOS CARTOGRAFICOS



UBICACION



Fuentes de información



MAPA GEOLOGICO

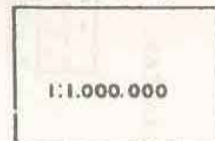
Escala Gráfica

Autores:

PERFILES GEOLOGICOS



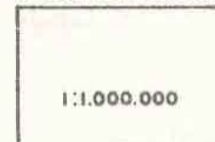
MARCO GEOLOGICO REGIONAL



1:1.000.000

LEYENDA

ESQUEMA TECTONICO O GEOMORFOLOGICO



1:1.000.000

LEYENDA

COLUMNAS ESTRATIGRAFICAS



Figura 1

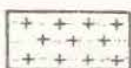
I. ROCAS IGNEAS ERUPTIVAS

A. ACIDAS

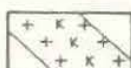
PLUTONICAS



Granitos



Pórfidos graníticos



Pegmatitos (p) y apilitas (a)



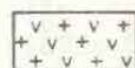
Adamellitas



Pórfidos adamellíticos



Pegmatitos (p) y apilitas (a)

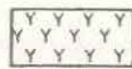


Riolitas



Pórfidos riolíticos

ADAMELLITAS



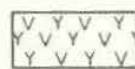
Granodioritas



Pórfidos granodioríticos



Pegmatitos (p) y apilitas (a)

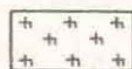


Riadacitas

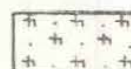


Pórfidos riadacíticos

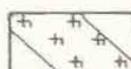
GRANODIORITAS



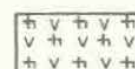
Tonalitas



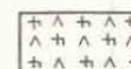
Pórfidos tonalíticos



Pegmatitos (p) y apilitas (a)



Dacitas



Pórfidos dacíticos

TONALITAS

B. MESOSILICEAS

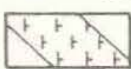
PLUTONICAS



Sienitas



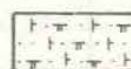
Pórfidos sieníticos



Pegmatitos (p) y apilitas (a) Lamprófidas (l)



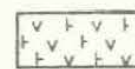
Sienodioritas



Pórfidos sienodioríticos



Pegmatitos (p) y apilitas (a) Lamprófidas (l)



Traquitas



Pórfidos traquíticos

SIENODIORITAS



Monzonitas



Pórfidos monzoníticos



Pegmatitos (p) y apilitas (a) Lamprófidas (l)



Lacitas



Pórfidos lacíticos

MONZONITAS



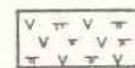
Dioritas



Pórfidos dioríticos



Pegmatitos (p) y apilitas (a) Lamprófidas (l)



Andesitas



Pórfidos andesíticos

DIORITAS

Figura 2

C. BASICAS

PLUTONICAS



Gabbros



Párfidos gábricos

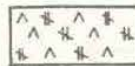


Pegmatitos (p)
y apatitas (a)
Lamprófidos (l)

VOLCANICAS



Basaltos

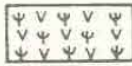


Párfidos basálticos

D. ULTRABASICAS

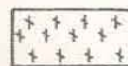


Peridotitas
Piroxenitas
Olivinitas
Dunitas

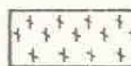


Pleritas

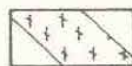
E. ALCALINAS



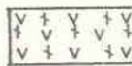
Plutónicas



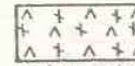
Párfidos relacionados con las plutónicas alcalinas



Pegmatitos (p)
y apatitas (a)
Lamprófidos (l)



Efusivas alcalinas



Párfidos relacionados con las efusivas alcalinas

Figura 2

II. ROCAS METAMORFICAS






-  Esquistos en general
-  Filitas
-  Micacitas
-  Metacuarcitas
-  Pizarras
-  Esquistos talcosos
-  Anfibolitas
-  Caliza cristalina
-  Cornubianita (Hornfels)
-  Milonitas y filonitas
-  Migmatitas (de diversa estructura)

Figura 2

SEDIMENTOS CLASTICOS EN GENERAL.

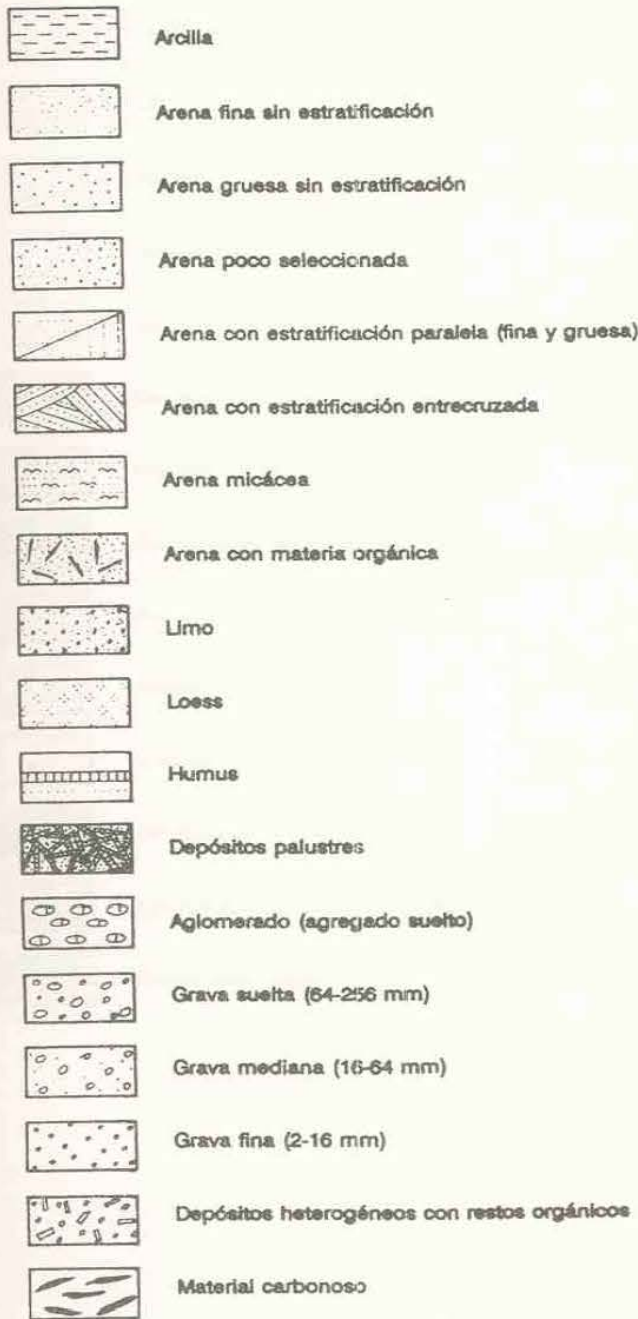


Figura 2

D. PIROCLASTICAS

-  Tobas s.l.
-  Cinerita
-  Arenisca tobácea
-  Brecha tobácea
-  Aglomerado volcánico
-  Ignimbritas
-  Tufita
-  Brecha volcánica

Figura 2



III. ROCAS SEDIMENTARIAS

A. CLASTICAS


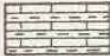







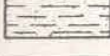
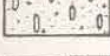
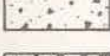
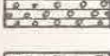
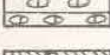

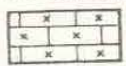
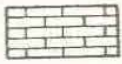
- | | |
|---|---|
|  | Arcillita |
|  | Arcillita calcárea |
|  | Lutita |
|  | Limolita |
|  | Ortocuarcita |
|  | Arenisca |
|  | Arenisca con estratificación diagonal |
|  | Arenisca con estratificación entrecruzada |
|  | Arenisca con bancos arcílicos y/o lutíticos o limolíticos |
|  | Arenisca calcárea |
|  | Arcosa |
|  | Gravaca |
|  | Conglomerado (fino, mediano o grueso) |
|  | Aglomerado (agregado consolidado) |
|  | Brecha sedimentaria |

Figura 2

B. ORGANOGENAS Y QUIMICAS



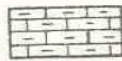
Caliza masiva



Caliza regularmente estratificada



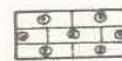
Caliza dolomítica



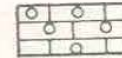
Caliza arcillosa



Caliza arenosa
(calcarenita)



Caliza fosilífera (umacheila, etc.)



Caliza oolítica



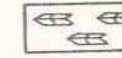
Tosca



Carbón



Turba



Yeso



Sales

C. DE ORIGEN GLACIARIO



Tillita

Figura 2

SIMBOLOS QUE PUEDEN EMPLEARSE
EN CASOS PARTICULARES

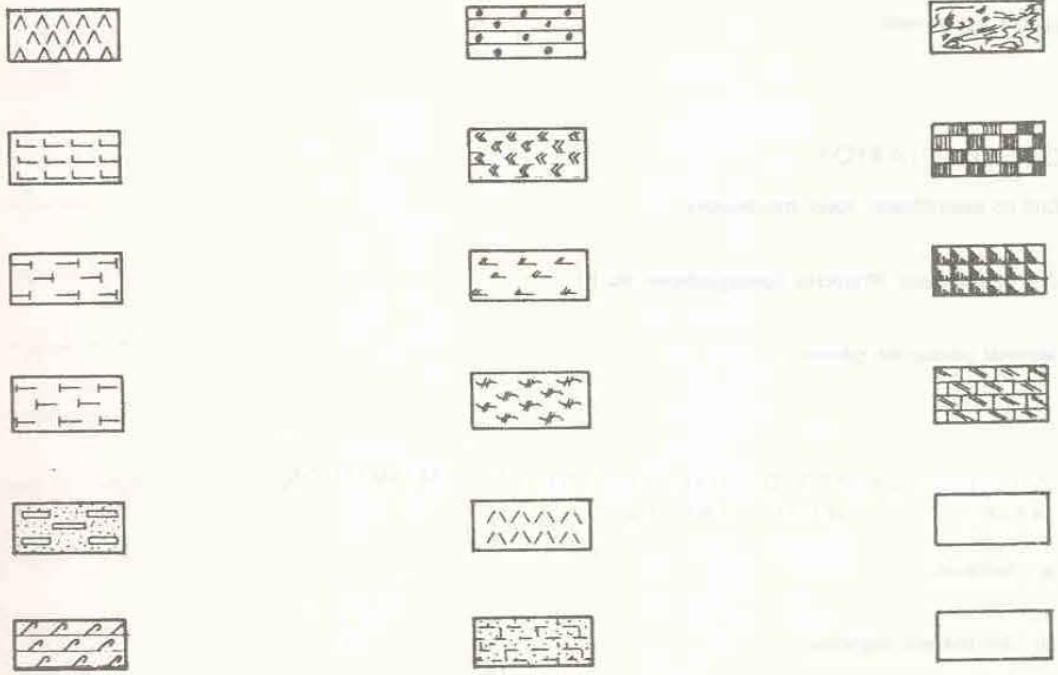
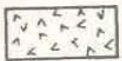


Figura 2

SEDIMENTOS VOLCANICOS

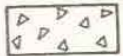


Cenizas volcánicas (en general)



Lapillis (en general)

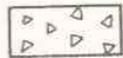
SEDIMENTOS GLACIARIOS



Drift no estratificado (Dep. morénicos)



Drift estratificado (Planicies fluvio-glaciares, etc.)



Materia glaciaria (en general)

A LAS RASTRAS DE LAS CORRESPONDIENTES SEDIMENTITAS O SEDIMENTOS,
SE LE AGREGARAN LOS SIGUIENTES SIMBOLOS :



a) Yesíferas



b) Con materia orgánica



c) Con rodados

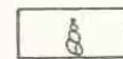


d) Con concreciones

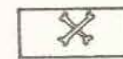
RESTOS FOSILES



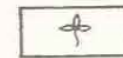
Marinos



De agua dulce



Vertebrados



Plantas

Figura 2

T
N
0.

0,3

SIGNOS A EMPLEAR EN EL MAPA GEOLOGICO NACIONAL

(I)

TRAZA AXIAL DE PLIEGUES (Intersección del plano axial con la superficie topográfica)

Traza de Norma ISO

1ª FASE O PARA CASOS GENERALES

0,35-0,18		Anticlinal
"		Antiforma
"		Sinclinal
"		Sinforma
"		Anticlinal supuesto
"		Antiforma "
"		Sinclinal supuesto
"		Sinforma "
0,35		Anticlinal ó antiforma con indicación de la inclinación de la superficie axial
"		Sinclinal ó sinforma " " " " " " "
"		Anticlinorio
"		Sinclinorio
0,35-0,18		Buzamiento axial
"		Anticlinal volcado con indicación de la dirección de inclinación del plano axial
"		Sinclinal " " " " " " "
"		Anticlinal asimétrico. (La mayor longitud de la flecha indica menos inclinación)
"		Sinclinal " " " " " " "
"		Rumbo generalizado e inclinación de estratos corrugados, crenulados u ondulantes (pliegues menores)

SIGNOS A EMPLEAR EN EL MAPA GEOLOGICO NACIONAL (II)













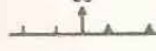

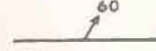





Traza de
Norma ISO

PARA FASES TARDIAS

0,35-0,18		Antiforma de 2ª fase ó tardía
"		Sinforma " " " "
"		Antiforma de 2ª fase ó tardía supuesta
"		Sinforma " " " " " " " " " " " "
"		Antiforma de 2ª fase ó tardía con indicación de la inclinación de la superficie axial
"		Sinforma " " " " " " " " " " " "
"		Antiforma de 3ª fase ó tardía
"		Sinforma " " " "

SIGNOS A EMPLEAR EN EL MAPA GEOLOGICO NACIONAL

(III)

Trazo de Norma ISO		
0,35		Falla
"		Falla supuesta ó cubierta
0,13		Fractura sin desplazamiento
0,35-0,18		Falla con indicación de hundimiento de labio bajo
"		Idem supuesta, deducida ó fosilizada
"		Falla inversa ó de separación inversa de pequeño ángulo
"		Idem supuesta, deducida ó fosilizada
"		Falla inversa de gran ángulo
"		Idem supuesta, deducida ó fosilizada
"		Falla de desplazamiento
"		Falla normal
"		" " supuesta
"		Inclinación del plano de falla
"		Falla vertical con indicación de labio bajo
"		Estrías. (Angulo de buzamiento)
0,35		Deslizamiento gravitacional
"		Ventana tectónica
"		Klippe
0,18		Zona de fallamiento
"		Faja milanítica

SIGNOS A EMPLEAR EN EL MAPA GEOLOGICO NACIONAL (IV)

Trazo de Norma ISO	CONTACTOS
0,13	———— Normal ó concordante
0,13	----- " " supuesto
0,18	———— Intrusivo, despegue ó diapírico
0,18	----- Por discordancia
0,18	----- " " supuesto
0,13	——— ——— Trazo de capa con indicación de buzamiento

Figura 3


SIGNOS A EMPLEAR EN EL MAPA GEOLOGICO NACIONAL (V)

Trazo de
Norma ISO

RUMBOS E INCLINACIONES


0,18

 Estratificación

 Estratificación subvertical


 Estratificación subhorizontal

 Estratificación invertida

 Fotogeología (0°-20° / 20°-60° / 60°-90°)

 Esquistosidad regional ó foliación regional

 Primera esquistosidad

 " " subvertical

 " " subhorizontal

 Segunda esquistosidad

 " " subvertical

 " " subhorizontal


 Tercera esquistosidad


 " " subvertical

 " " subhorizontal

 Rumbo e inclinación de la esquistosidad y dirección de la inclinación de la lineación

 " " " " y lineación horizontal

 " " " " y lineación vertical

 " " del clivaje


 " del clivaje vertical

 Clivaje horizontal

 Diaclasa

 Diaclasa vertical

 Diaclasa horizontal

 Bandeamiento metamórfico tectónico

NOTA: Para rumbos e inclinaciones regionales se utilizarán los signos anteriores, pero al doble de tamaño

SIGNOS A EMPLEAR EN EL MAPA GEOLOGICO NACIONAL
(VI)

Trazo de
Norma ISO

ESQUISTOSIDAD EN LOS PERFILES GEOLOGICOS

0,13	-----	S ₁
"	-----	S ₂
0,18	-----	S ₃

LINEACIONES

"	→	Lineación de intersección
"	↔	" " " horizontal
"	→	" mineral
"	↔	" " horizontal
"	→	" " orientación de objetos deformados
"	↔	" " " " " " horizontal

Para las lineaciones marcadas por charnelas de pliegues y micropliegues, se emplearán los símbolos:

"	→	1º fase
"	↔	" " horizontal
"	→	2º fase
"	↔	" " horizontal
"	→	3º fase
"	↔	" " horizontal

Figura 3

SIGNOS A EMPLEAR EN EL MAPA GEOLOGICO NACIONAL (VII)

Trazo de Norma ISO	<u>VARIOS</u>	
0,18	f	Fósiles (en general)
"	⊗	Fósiles (invertebrados)
0,35	X	Fósiles (vertebrados)
0,18	⊗	Microfauna
"	✂	Flora
"	Sph	Mina (indicando el mineral dominante)
"	Cal	Cantera (con indicación del mineral ó roca dominante)
"	♣	Manantial ó fuente (*)
"	o	Pozo (*)
"	⊕	Sondeo (*)

(*) Sólo en mapa hidrogeológico, en azul

2.2.1.1. Columna cronoestratigráfica

La columna cronoestratigráfica indica la edad de todas las unidades litoestratigráficas diferenciadas (formación, grupo, complejo, etc.) y representadas en la cartografía.

Toda unidad litoestratigráfica diferenciada en el mapa ha de tener indicada su correspondiente cronología, salvo las excepciones que se verán en 2.2.1.3. Se usarán las unidades cronoestratigráficas establecidas por la IUGS y se ordenarán las diferentes categorías de tramos diferenciables en la columna cronoestratigráfica (serie, piso, etc) ubicándolas de izquierda a derecha de mayor a menor amplitud temporal, de acuerdo con el ejemplo de la Figura 4, estableciéndose un módulo cuya dimensión horizontal es de 50 mm. y la vertical de 7 mm.



Figura 4

Cuando en un tramo cronoestratigráfico sólo se puedan identificar alguna o algunas de sus subdivisiones de inferior categoría, se seguirán las normas de representación expresadas en los siguientes ejemplos:

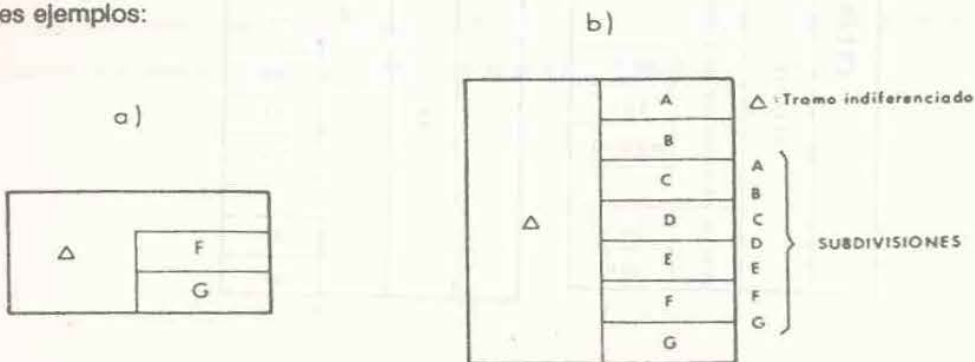


Figura 5 (a y b): a) tramo general indiferenciado y dos subdivisiones F y G. b) Tramo indiferenciado y todas las subdivisiones del tramo.

Un caso más completo es el de la figura 6.

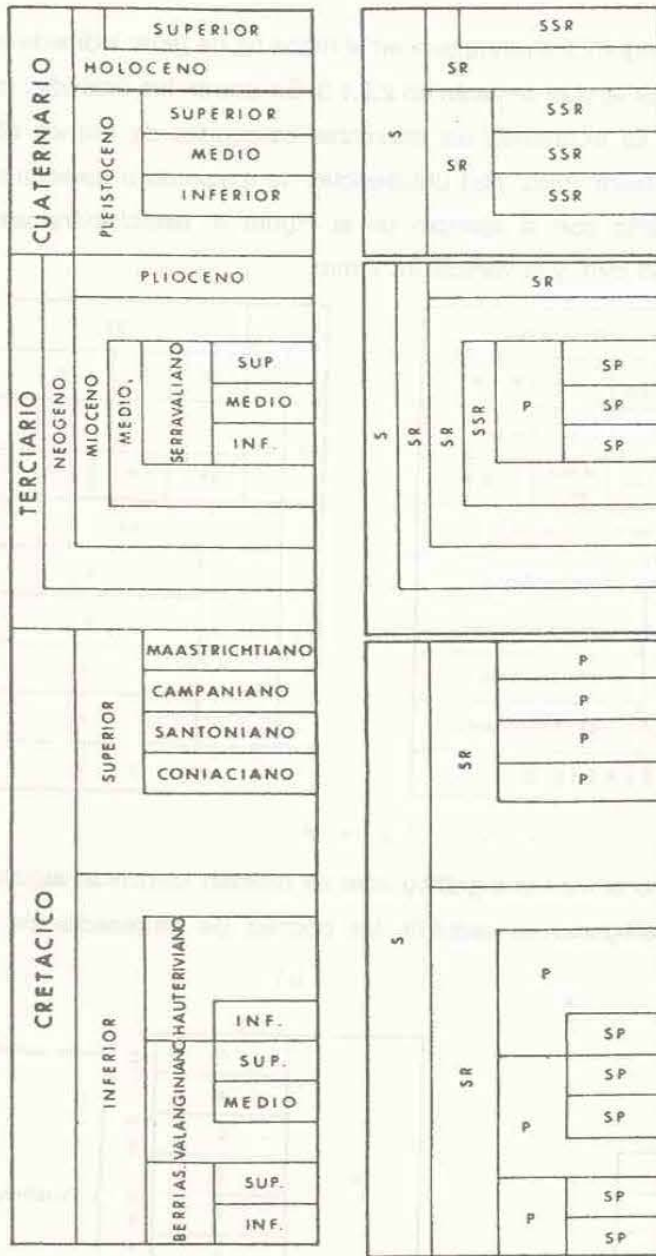


Figura 6

Cuando existan escalas cronoestratigráficas diferentes (continentales y marinas, por ejemplo), se podrán expresar ambas tal como se representan en el siguiente ejemplo.

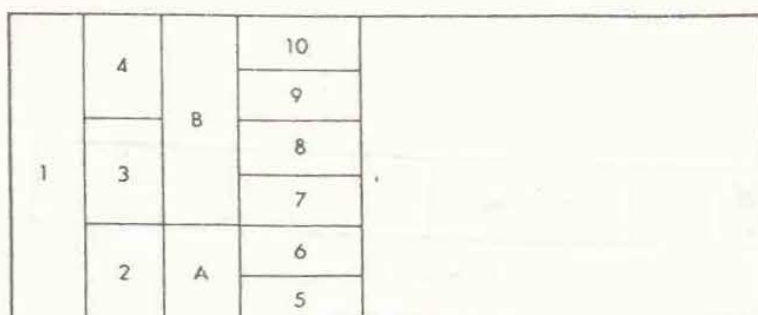


Figura 7

Figura 7: Tramo general (1) y subdivisiones (2 a 4) en una escala cronoestratigráfica; A y B tramos generales y subdivisiones (5 a 10) en otra escala cronoestratigráfica.

2.2.1.2. Columna litoestratigráfica

La columna litoestratigráfica se ubicará a la derecha de la cronoestratigráfica. Se utilizarán los colores, símbolos y tipos de contactos geológicos aplicados en el mapa, poniendo de manifiesto, de ser posible, las relaciones estratigráficas existentes entre las diferentes unidades reconocidas.

Se numerarán las distintas unidades cartografiadas comenzando por la parte inferior de la leyenda y ascendiendo con numeración progresiva. El mismo tramo será identificado con igual número en las referencias, mapa geológico, perfiles geológicos y columnas estratigráficas.

Las dimensiones del módulo básico serán de 50 mm de ancho, estando su altura condicionada por el tramo cronoestratigráfico abarcado por la unidad mapeada (figura 8).

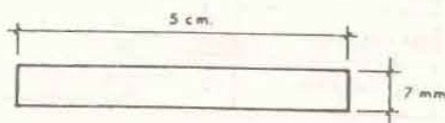


Figura 8

Los niveles guía se representarán mediante una banda de 1 mm. de espesor, procurando ubicarlos en una posición cronoestratigráfica equivalente a la que ocupan dentro de la formación que los contiene (figura 9).

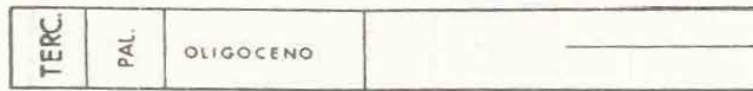


Figura 9

En los casos en los que una unidad se apoye discordantemente sobre diferentes unidades inferiores, se expresarán estas relaciones mediante la apertura de una escotadura vertical de 2 mm. de ancho, que se extenderá desde la base de la unidad discordante hasta los techos de las sucesivas unidades sobre las que se apoya, tal como se observa en la figura 10.

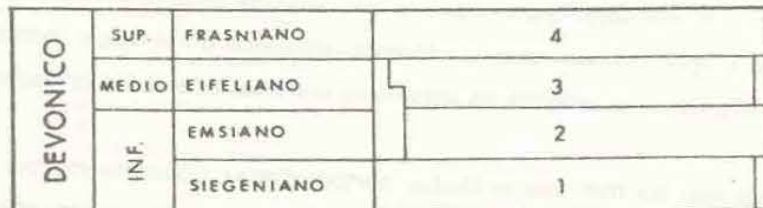


Figura 10

Cuando se ponga en evidencia, cartográficamente, la existencia de cambios laterales de facies entre unidades, se dibujará una línea quebrada en el contacto entre ellas, tal como se muestra en la figura 11.

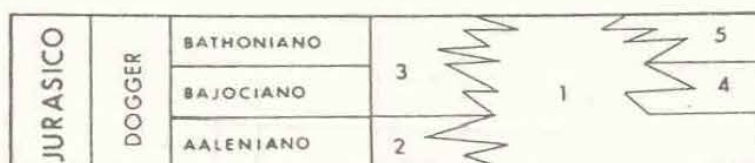


Figura 11

En el caso en que las relaciones laterales entre unidades cronológicamente equivalentes no se puedan establecer, se dibujará una línea vertical continua que las separe, siguiendo el ejemplo de la figura 12.

CRETAC.	SUP.	CONIACIANO		5
		TURONIANO	3	4
		CENOMANIANO	1	2

Figura 12

Las rocas ígneas (plutónicas o volcánicas) de edad conocida se ubicarán en su posición cronoestratigráfica, tal como se expresa en la figura 13.

CRETACICO	SUPERIOR	MAASTRICHTIANO	7	
		CAMPANIANO	6	
		SANTONIANO	4	5
		CONIACIANO	2	
		TURONIANO	2	3
		CENOMANIANO	1	

Figura 13

Figura 13: Se observa una secuencia basáltica (2) con desarrollo irregular desde el Cenomaniano hasta el Maastrichtiano.

En el caso en que de una roca ígnea de edad conocida (nº 5 de la figura 14) no se puedan observar sus relaciones espaciales con las unidades litoestratigráficas contemporáneas, se dibujará una línea vertical continua que las separe.

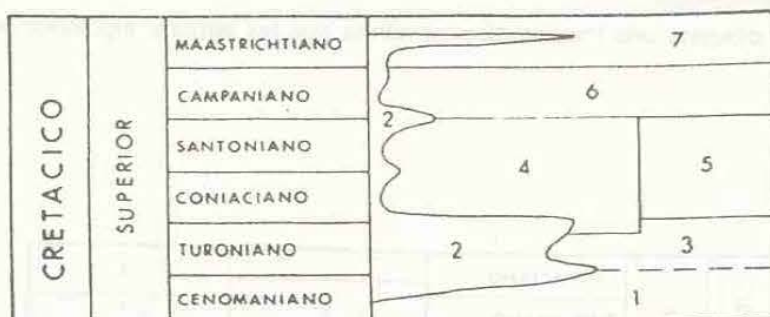


Figura 14

En casos excepcionales en que se representen rocas ígneas y/o metamórficas de edad relativa incierta, éstas podrán situarse fuera de la columna litoestratigráfica general, de acuerdo con la disposición y dimensiones indicadas en la figura 15 a y b.

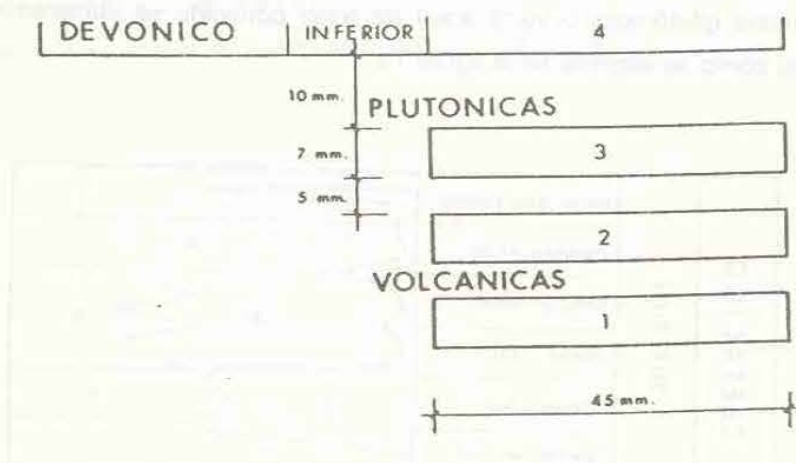


Figura 15

2.2.1.3. Columna litológica

Se ubicará a la derecha de la columna litoestratigráfica y en ella se indicará, primero, el número con el que la unidad figura en la columna litoestratigráfica, mapa, perfiles geológicos y columnas estratigráficas, luego el rango y nombre de la unidad litoestratigráfica, seguido del ambiente entre paréntesis y, posteriormente, una descripción breve de la litología, comenzando por su carácter predominante [ejemplo: 7 Formación Patagonia (marino somero) areniscas, pelitas...]

Una muestra de una columna completa puede observarse en la figura 16.

CENOZOICO	CUATERNARIO	HOLOCENO	53	54	55	56		
			51		52			
			49	50				
			47	48				
			44	45	46			
			43	43'				
			42	42'				
			39	40	41			
			38	38'				
			37					
CENOZOICO	PLEISTOCENO	SUPERIOR	35	36				
			34	34'				
		INFERIOR	33					
			32					
		MIOCENO	MEDIO	30	30'	31		
		OLIGOC.	EOCENO		29			
		MESOZOICO	CRETACICO	SUPERIOR	28			
					27			
26								
INFERIOR	CENOMANIANO			25				
	ALBIANO				24			
	APTIANO							
	BARREMIANO				23			
	HAUTERIVIANO							
MALM	VALANGINIANO			17	22			
	BERRIASIANO			16	21			
	TITHONIANO			14	15	20		
JURASICO	DOGGER			KIMMERIDGIANO	13	19		
				OXFORDIANO	12			
				CALOVIANO	11			
	LIASICO			BATHONIANO	10			
				BAJOCIANO	9			
				AALENIANO	8			
TRIASICO	SUPERIOR			TOARCIANO				
		PLIENSACHIANO	6	7				
			5					
	PERMIANICO	MEDIO						
		INFERIOR		4				
		SUPERIOR		3				
PALEOZOICO	CARBONIFERO	MEDIO		2				
		INFERIOR						
PALEOZOICO	PRIZ	SUPERIOR	1	1'				

- 56 Depósitos aluviales y abanicos recientes. Arenas, limos arcillos.
- 55 Depósitos aluviales y coluviales. Gravas, arenas, limos.
- 54 Depósitos de terrazas fluviales indiferenciadas. Gravas, arenas, limos.
- 53 Depósitos de remoción en masa. Aglomerados, gravas, arenas.
- 52 Depósitos del IV nivel de terraza del Aº Picun Leufu. Gravas, arenas, limos.
- 51 Depósitos del IV nivel de terraza del río Limay. Gravas, arenas, limos.
- 50 Depósitos del III nivel de terraza del Aº Picun Leufu. Gravas, arenas, limos.
- 49 Depósitos del III nivel de terraza del río Limay. Gravas, arenas, limos.
- 48 Depósitos del II nivel de terraza del Aº Picun Leufu. Conglomerados, gravas, arenas.
- 47 Depósitos del II nivel de terraza del río Limay. Conglomerados, gravas, arenas.
- 46 Depósitos de terrazas y abanicos antiguos. Conglomerados, gravas, arenas.
- 45 Depósitos de la planicie estructural del Trapo. Conglomerados con cemento calcáreo.
- 44 Depósitos del II nivel de Pedimento. Conglomerados con cemento calcáreo. Gravas, arenas.
- 43 Formación Tromen. Basaltos olivínicos. 43: Facies lávica. 43': Facies piroclástica.
- 42 Formación El Puente. Basaltos olivínicos. 42: Facies lávica. 42': Facies piroclástica.
- 41 Depósitos del I nivel de terraza del Aº Picun Leufu. Conglomerados, gravas.
- 40 Depósitos del I nivel de terraza del río Limay. Conglomerados, gravas.
- 39 Depósitos del I nivel de Pedimento. Conglomerados con cemento calcáreo. Gravas, arenas.
- 38 Formación Maipo. Basaltos olivínicos. 38: Facies lávica. 38': Facies piroclástica.
- 37 Formación Las Coloradas (fluvio-glacial). Fangolitas conglomerádicas.
- 36 Formación Bayo Mesa (continental). Conglomerados, areniscas gruesas. Cemento calcáreo.
- 35 Formación Pampa Curaco (continental). Conglomerados, areniscas gruesas. Cemento calcáreo.
- 34 Formación Coyocho. Basaltos olivínicos. 34: Facies lávica. 34': Facies piroclástica.
- 33 Formación río Negro (continental). Areniscas, limolitas.
- 32 Formación Collon Cura (continental). Tobs, lutitas, cineritas.
- 31 Formación Naupa Huen (continental). Conglomerados, areniscas, tobas, tufitas. Paleosuelos.
- 30 Formación Palaoco. Basaltos olivínicos. 30: Facies lávica. 30': Diques y filonías capa.
- 29 Formación Auca Pan. Pórfidos riódacíticos, andesitas, aglomerados volcánicos.
- 28 Formación Portezuelo (continental). Conglomerados, areniscas, fangolitas.
- 27 Formación Lisandro (continental). Fangolitas.
- 26 Formación Huincul (continental). Conglomerados, areniscas, fangolitas.
- 25 Formación Candeleros (continental). Conglomerados, arenisca, fangolitas.
- 24 Formación Lohan Cura (continental). Conglomerados, areniscas, fangolitas.
- 23 Formación La Amarga (continental). Conglomerados, areniscas, limolitas, calizas, arcillas. Ostrácodos.
- 22 Formación Bajada Colorada (continental). Conglomerados, areniscas, limolitas, fangolitas.
- 21 Formación Limay (mixto). Areniscas, limolitas, arcillas.
- 20 Formación Ortiz (marino). Calizas, arcillas. Bivalvos.
- 19 Formación Pichí Picun Leufu (mixto). Conglomerados, areniscas.
- 18 Formación Agrío (marino). Arcillas, calizas, coquinas. Ammonites, bivalvos.
- 17 Formación Mulichinco (continental). Conglomerados, areniscas, limolitas. Troncos silicificados.
- 16 Formación Picun Leufu (marino). Areniscas, limolitas, calcarenitas, calizas, coquinas. Bivalvos, ammonites.
- 15 Formación Vaca Muerta (marino). Margas, calizas, lutitas. Abundante bitumen. Ammonites.
- 14 Formación Carrín Cura (marino). Areniscas, limolitas. Bivalvos.
- 13 Formación Quebrada del Sapo (mixto). Conglomerados, areniscas. Paleodunas.
- 12 Formación Fortín 1º de mayo (continental). Conglomerados, areniscas.
- 11 Formación Lotena (marino). Conglomerados, arcillas. Ammonites.
- 10 Formación Challaco (continental). Conglomerados, areniscas, arcillas.
- 9 Formación Lajas (mixto). Areniscas, limolitas, arcillas, coquinas y calizas. Bivalvos, ammonites. Restos vegetales.
- 8 Formación Los Molles (marino). Lutitas, areniscas, limolitas, margas. Ammonites.
- 7 Formación Piedra Pintada (mixto). Tobs, tufitas, areniscas, limolitas. Bivalvos.
- 6 Formación Sierra Chacaico (marino). Conglomerados, areniscas, limolitas, tobas, tufitas. Ammonites.
- 5 Formación Lapa (continental). Conglomerados, areniscas, tobas ignimbríficas riódacíticas, dacíticas vitrocrystalinas y liticas, basaltos olivínicos.
- 4 Formación Choiyoi (continental). Andesitas, dacitas, tobas dacíticas, tobas riódacíticas, brechas y tobas liticas.
- 3 Complejo Plutónico del Chachil. Granitos, granodioritas, tonalitas, dioritas cuaríferas, pórfidos tonalíticos.
- 2 Formación Piedra Santa. Metamorfitas (ectinitas).
- 1 Formación Mamil Choique. Tonalitas, granodioritas, granitos, anfibolitas, migmatitas, aplitas. 1: Granitos, 1': Migmatitas.

Figura 16

2.2.3. Símbolos geológicos y topográficos

Debajo de las referencias estratigráficas figurarán los símbolos cartográficos correspondientes a la geología y topografía de la Hoja.

2.2.4. Ubicación de la Hoja

En el ángulo inferior izquierdo de la Hoja se indicará la situación de la misma en la República Argentina y su posición relativa con respecto a las Hojas vecinas.

2.2.5. Marco geológico regional

La ubicación de la Hoja (véase figura 1) se mostrará dentro de un marco geológico regional a la escala conveniente, en el que se indicará la situación relativa de la Hoja con respecto a las unidades morfoestructurales con las que se encuentre vinculada. Incluirá la correspondiente leyenda y los nombres de las poblaciones y referencias geográficas más representativas.

2.2.6. Esquema tectónico

A la derecha del mapa geológico se agregará un esquema tectónico en color de la superficie de la Hoja en la escala conveniente (1:500.000 para hojas a escala 1:100.000 y 1:1.000.000 para hojas a escala 1:250.000, p. ej.) con su correspondiente leyenda. En él se representarán los rasgos tectónicos principales (unidades estructurales, ejes de pliegues, fallas, fracturas, centros volcánicos y todos los que se consideren necesarios).

Si el esquema tectónico resultase menos representativo o expresivo que un esquema geomorfológico, se reemplazará por este último.

Se situará debajo del marco geológico regional.

2.2.7. Columnas estratigráficas

Debajo del esquema tectónico o geomorfológico figurarán las columnas estratigráficas esquemáticas que representen a las principales unidades litoestratigráficas.

Los espesores de los distintos niveles estarán representados a escala conveniente.

En cada perfil se tratarán de registrar los cambios laterales de facies, discordancias, hiatos, unidades magmáticas, etc.,. Si es posible, se establecerá la correlación de unidades entre las distintas columnas.

Las unidades se representarán con los mismos colores del mapa y eventualmente con las rastras de la figura 2 para indicar su litología. Su borde dentado se dispondrá hacia la derecha. Las descripciones detalladas de unidades irán en el texto.

En las columnas, a la derecha de cada unidad litoestratigráfica integrante de las mismas, se escribirá el número correspondiente, que es el mismo con el que se la ha individualizado en el mapa, en las referencias estratigráficas y en los perfiles geológicos.

2.2.8. Perfiles geológicos

Al pié de la Hoja figurarán perfiles geológicos generales que faciliten la comprensión del mapa. Cuando fuera posible, se incorporará información de subsuelo.

Las unidades litoestratigráficas se representarán con los mismos colores y números que en el mapa.

Se incluirán en los perfiles los puntos geográficos mas importantes (ríos, poblaciones, cerros, etc.).

La escala horizontal será la misma que la del mapa. La escala vertical, en lo posible, será igual que la horizontal, excepto en regiones de relieve llano, donde se puede admitir el uso de una escala mayor.

La posición de estos perfiles se indicará, en el mapa, con trazas que permitan identificarlos fácilmente.

2.3. TEXTO EXPLICATIVO

El texto o memoria explicativa comprenderá las siguientes divisiones:

1. Resumen. Abstract
2. Introducción
3. Estratigrafía
4. Tectónica
5. Geomorfología
6. Historia Geológica
7. Geología Económica
8. Sitios de Interés Geológico
9. Bibliografía

Se procurará utilizar un lenguaje conciso e Inteligible y una redacción cuidadosa. Se aconseja emplear una terminología en castellano, aunque entre paréntesis puede utilizarse otro idioma, cuando se realiza la traducción de un término nuevo.

También se recomienda, en general, utilizar gráficos y esquemas dentro del texto, con el objeto de aclarar los conceptos expuestos en el mismo.

Deberá mantenerse un cuidadoso balance en el tratamiento de los diferentes capítulos, evitando que algunos temas sean motivo de descripciones mas amplias o detalladas que otros, cuando no se justifique debidamente.

2.3.1. Resumen. Abstract

Se incluirá un Resumen redactado en castellano, cuya extensión no será mayor de 300 palabras, y otro en inglés (Abstract) de extensión comparable.

2.3.2. Introducción

En este capítulo se detallarán:

- Naturaleza y metodología del trabajo.
- Situación y características geográficas.
- Antecedentes bibliográficos (exposición general).

Esta sección tendrá una extensión no mayor de 750 palabras.

2.3.3. Estratigrafía

El capítulo de Estratigrafía comenzará con una breve referencia al marco geológico regional, con la distribución de las unidades geológicas, sus características y edad y los principales rasgos morfológicos y estructurales.

En su parte principal, consistirá este capítulo en una descripción detallada de las unidades que componen la estratigrafía de la Hoja, siguiendo un orden cronológico decreciente, dedicando un epígrafe para cada unidad litoestratigráfica identificada en la Hoja.

En el título de los epígrafes se indicará el nombre de la formación y su numeración correspondiente, con la que se la ha identificado en el mapa, referencias, perfiles y columnas estratigráficas. Cuando se cree una unidad nueva, a continuación del nombre se escribirá, entre paréntesis, nom. nov.

Ejemplo:

- I. Estratigrafía
 - I.1. Terciario
 - I.1.1. Eoceno superior - Oligoceno
 - a. Formación Patagonia (21)

La descripción de cada uno de estos epígrafes incluirá:

-Breve referencia acerca de los antecedentes históricos del conocimiento de la unidad, con indicación expresa del autor de la misma.

-Situación del corte o perfil o sección tipo, localidad tipo o área en la que la unidad aparece mejor representada para su estudio y expresión morfológica de la unidad.

-Litología, basada en las descripciones de campo y laboratorio. Potencia de la unidad. Cambios parciales y relaciones estratigráficas con unidades contiguas. En la mención de rocas sedimentarias se usarán los nombres tradicionales, consignando seguidamente y entre paréntesis su denominación equivalente según Folk y/o Dunham. Las rocas ígneas según Subcomisión de Sistemática de la I.U.G.S.

-Facies: incluirá la descripción de la geometría de los cuerpos, estructuras sedimentarias, paleocorrientes y contenido faunístico y, en los casos que sea posible, la descripción de la secuencia sedimentaria. En los casos de rocas ígneas en áreas batolíticas y de rocas volcánicas en complejos efusivos se describirán las diferentes facies litológicas.

-Medio sedimentario y volcánico: descripción del ambiente en que se depositaron y/o emplazaron los materiales correspondientes.

-Paleontología: se citarán únicamente los fósiles de interés cronoestratigráfico, o bien aquellas formas o asociaciones que identifiquen la unidad mapeada, con indicación del repositorio.

-Estructura: descripción breve de los principales rasgos estructurales de cada unidad, que podrá ser ampliada en el capítulo correspondiente a Tectónica.

Se procurará dar brevedad y precisión a todo lo anteriormente expuesto mediante el empleo de cuadros de síntesis y de perfiles estratigráficos. No se excluyen las descripciones de detalle si se consideran de gran interés.

Deberán presentarse cuadros conteniendo los datos analíticos correspondientes a dataciones radimétricas, análisis químicos, cálculos modales, etc.

Los autores utilizarán la última edición del Código Argentino de Estratigrafía, publicado por la Asociación Geológica Argentina (1992), y la escala de tiempo de uso en la Dirección Nacional del Servicio Geológico.

2.3.4. Tectónica

Se abordarán en este capítulo los siguientes aspectos:

Descripción de la tectónica regional, que contenga una interpretación de las unidades estructurales, fases de plegamiento y los estilos tectónicos presentes.

Descripción de los rasgos y unidades tectónicas más importantes de la Hoja a escala del levantamiento.

Análisis de las estructuras tectónicas de cada fase de deformación a diversas escalas (afloramiento, microscópica, etc.), con énfasis en la caracterización de su geometría, relaciones temporales y género.

Cronología de la evolución tectónica.

En todos los casos es recomendable el uso de perfiles, esquemas o elementos gráficos que faciliten la comprensión del análisis tectónico.

2.3.5. Geomorfología

En el capítulo de Geomorfología se tratarán los aspectos que se detallan a continuación:

Emplazamiento de la Hoja en el ámbito fisiográfico regional. Descripción fisiográfica de la Hoja.

Análisis geomorfológico, distribución y origen de las geoformas (morfogénesis).

Evolución dinámica (historia geomorfológica).

Morfodinámica actual y/o subactual, tendencias futuras y riesgos geológicos asociados.

2.3.6. Historia Geológica

La descripción de la Historia Geológica se realizará mediante un cuadro de síntesis y una descripción de la evolución geológica de la región abarcada por la Hoja, a lo largo de las edades geológicas representadas en sus terrenos, con referencia concreta a los datos estratigráficos y

tectónicos contenidos en los capítulos anteriores. En el cuadro figurarán, de izquierda a derecha, la columna cronoestratigráfica, la de las unidades litoestratigráficas reconocidas, la litológica, donde constará la composición de cada unidad, la de espesores de cada formación, la de ambiente en que se originaron éstas y la de las fases diastróficas que originaron modificaciones estructurales en la región.

Si el conjunto de elementos de juicio obtenidos lo permite, se desarrollarán hipótesis o ideas más elaboradas sobre la evolución geotectónica en un marco más general.

2.3.7. Geología Económica

Este capítulo tendrá como objeto ofrecer una síntesis actualizada de los recursos minerales del área comprendida por la Hoja Geológica y presentar, a la vez, un Instrumento que permita visualizar las áreas más favorables para la investigación minera. Cuando la complejidad e importancia geológico-minera lo justifiquen, se preparará un mapa minero-metalogénico confeccionado en la misma escala que el mapa geológico. En caso contrario, los datos minero-metalogénicos figurarán directamente en el mapa geológico, sintetizándose el resto de la información en un mapa a escala 1:500.000.

La representación gráfica de los diversos datos minero-metalogénicos se adecuará a lo explicitado en el ANEXO 5.6.1.

Cada uno de los yacimientos y/o manifestaciones llevará un número identificador que deberá coincidir con el de la Ficha mina a agregar al final del Informe, que se confeccionará según el modelo indicado en el ANEXO 5.6.2.

El texto explicativo se estructurará según el siguiente contenido:

2.3.7.1. Introducción

2.3.7.2. Descripción de los depósitos minerales más importantes:

La información se ajustará a los siguientes ítems:

- 1) Ubicación y acceso
- 2) Investigaciones mineras anteriores

- 3) Geología del entorno próximo a la mineralización
- 4) Características de la mineralización
- 5) Estudios complementarios
- 6) Modelo metalogénico asimilable
- 7) Caracterización económica. Usos del mineral
- 8) Infraestructura minera
- 9) Otros

En cada uno de ellos deberán volcarse los siguientes datos respectivos:

- 1) Se consignarán los datos generales y un breve resumen de las mineralizaciones del área.
- 2) Para cada tipo de mineralización se dará una referencia geográfica de fácil identificación a nivel provincial (pueblo, ciudad, etc.). Luego se citará la ubicación específica de la mineralización con respecto a un punto, también de fácil identificación dentro de la Hoja (paraje, casco de estancia, etc.). El acceso se referirá a rutas principales y tipos de las mismas (asfalto, ripio, etc.). Se mencionará también la clase de vehículo de utilización conveniente.
- 3) Si los mismos fueron ya citados en el texto general de la Hoja Geológica, se realizará una mención cronológica de los trabajos por autor y breves citas de sus conclusiones, siempre que las mismas signifiquen un aporte sustancial.
- 4) En este ítem se hará alusión a las unidades formacionales hospedantes o relacionadas genéticamente con la mineralización. De existir mapas a escala minera se agragarán al texto.
- 5) Se mencionarán las siguientes características:
 - Morfología y dimensiones.
 - Mineralogía (especies minerales en orden decreciente de importancia económica); estructuras; texturas; datos relevantes complementarios (análisis isotópicos, de elementos trazas, calcografía, etc.).
 - Roca(s) hospedante(s) y alteración de la misma; breve descripción petrográfica.
 - Tipos de alteración y su relación con la mineralización.

Se podrán acompañar de dibujos que indiquen aspectos texturales.

6) Se proveerá la información geoquímica, geofísica y la de laboreos de exploración que se disponga.

7) Se propone la utilización de modelos tales como los definidos por: Cox y Singer (1986), Robert and Sheahan (1988), Guilbert y Park (1986) y Sawkins (1990).

8) Se consignará la potencialidad de acuerdo al grado de conocimiento. Para el caso de minas en actividad se consignarán volúmenes de producción anual. Para el caso de minas abandonadas (paradas) se consignarán los volúmenes de producción históricos y las posibles causas del cese de operaciones.

Potencialidad: volumen de roca huésped con posibilidad de contener mineralización útil por presencia de anomalías, continuidad de estratos, etc.

Usos del mineral.

9) Se discriminará la presencia de campamentos, métodos de explotación, plantas de molienda y plantas y métodos de beneficio. Existencia de agua y leña; caminos; energía.

10) Se consignará cualquier otro dato considerado de interés y no contemplado en los títulos anteriores.

2.3.7.3. Dominios metalogenéticos:

Se consignarán las áreas más favorables desde el punto de vista del potencial minero, realizándose una breve descripción así como de los criterios utilizados en su delimitación. De poder discriminarse se indicarán metalotectos, dominios, fajas, etc.

2.3.7.4. Resumen y conclusiones.

Se sintetizará la historia metalogenética de la región, destacándose los principales metalotectos y depósitos involucrados.

2.3.8. Sitios de Interés Geológico

Los sitios de interés geológico pueden definirse como recursos no renovables de índole cultural, cuya exposición y contenido son especialmente óptimos para reconocer e interpretar el diseño de los procesos geológicos que han modelado nuestro planeta. Su conjunto conforma el patrimonio geológico de cada región, país e incluso la importancia de algunas singularidades geológicas llega a ser tal que se consideran de valor supranacional. En consecuencia, su desaparición o tratamiento inadecuado constituye un gran daño al patrimonio de la humanidad, daño que además es irreversible la mayoría de las veces.

En el capítulo Sitios de Interés Geológico del texto se presentará una lista de los SIG seleccionados, con una descripción precisa de su situación así como de sus características más sobresalientes.

Ejemplos: Límite Cretácico - Terciario en el perfil de Jagüel de los Rosauros, Neuquén.

Zona de deslizamientos en Villavil, Catamarca.

Perfil de la secuencia volcánica y sedimentaria Jurásico-cretácica del río Oro, Santa Cruz.

2.3.9. Bibliografía

La lista bibliográfica contendrá las referencias de todos los trabajos citados en el texto, así como de otros que, aunque no hayan sido citados expresamente, guarden alguna relación específica con la geología de la región estudiada. Las citas bibliográficas y la lista correspondiente se confeccionarán de acuerdo a las indicaciones siguientes.

Citas bibliográficas

Con el fin de unificar las citas a trabajos en el texto, se proponen los siguientes ejemplos:

Mc Kelve y Nelson (1950) consideran que....

El hallazgo en zanjón de Lema de **Eocaiman** (Gasparini, 1982)....

Se recomienda que antes de punto se adopte la siguiente forma:

Debido a la presencia de dicha fauna en los bancos portadores, se sugiere una edad cámbrica para los mismos, en coincidencia con la opinión de Turner, 1960.

Lista bibliográfica

Todos los trabajos citados en el texto deben figurar en la lista bibliográfica. Los nombres de publicaciones periódicas deben escribirse completos, sin abreviaturas. No se usarán números romanos. Deben figurar la primera y última página de cada artículo, aún de los inéditos. Para los libros, agregar el nombre del editor y la ciudad de edición. Los ejemplos siguientes servirán como guía.

Angelelli, V. y J. C. Fernández Lima, 1972. Ciclos metalogenéticos de la Argentina. En Leanza, A. F. (Ed.): Geología Regional Argentina, pp. 797- 813. Academia Nacional de Ciencias, Córdoba.

Angelelli, V. y C. Rinaldi, 1965. Reseña de la estructura, mineralización y aprovechamiento de nuestras pegmatitas portadoras de litio. Actas 2º Jornadas Geológicas Argentinas, 1 [= Acta Geológica Lilloana, 5]:1- 18. Tucumán.

Comité Argentino de Estratigrafía, 1992. Código Argentino de Estratigrafía. Asociación Geológica Argentina, serie B, Didáctica y Complementaria, 20: 1- 64.

Criado Roque, P., 1944. Estudio estratigráfico y tectónico de la región al norte del arroyo Chacay-Melehue, entre el sur de la cordillera del Viento y el curso medio del río Curi- Leuvú en el Neuquén septentrional. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, 57, 134 p. (inédito).

Groeber, P., 1947a. Observaciones geológicas a lo largo del meridiano 70. 2. Hojas Sosneao y Maipo. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 2 (2): 147- 176.

Groeber, P., 1947b. Observaciones geológicas a lo largo del meridiano 70. 3. Hojas Domuyo, Mari Mahuida, Huarhuar Co y parte de Epu Lauken. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 2 (4):347- 408.

Harland, W. B., R. L. Armstrong, A. V. Cox, L. E. Craig, A. G. Smith y D. G. Smith, 1990. A geologic time scale 1989. Cambridge University Press, 263 p., Cambridge.

3. DOCUMENTACION COMPLEMENTARIA.

Los autores de la Hoja deberán entregar a la DNSG para su archivo, que será público, toda la documentación y material adicional que se reseña a continuación, y que han servido de base para la confección de la Hoja. Comprenderá los siguientes elementos:

- Plano de ubicación de muestras y fotografías
- Colección de muestras
- Perfiles estratigráficos de detalle
- Informes complementarios
- Colección de fotografías
- Sitios de Interés Geológico

3.1. PLANO DE UBICACION DE MUESTRAS Y FOTOGRAFIAS

Todos los sitios donde se obtuvieron muestras y/o fotografías durante el trabajo de campo estarán indicados en un plano de ubicación, a la misma escala de la Hoja. Figurarán también allí las localidades donde se realizaron las columnas estratigráficas con su correspondiente traza y la ubicación de sondeos. Este plano de ubicación se confeccionará en papel indeformable transparente, superpuesto y unido por el borde superior, a una copia del mapa geológico en papel normal. El plano no será coloreado, y en él se graficarán, además, los contactos entre las unidades litoestratigráficas diferenciadas y la estructura.

Los puntos de este plano se marcarán con los símbolos graficados en la figura 17. Si éstos no cupiesen por estar casi juntos, es admisible distribuirlos regularmente a lo largo de un itinerario muy corto, o bien agrupar mediante una llave a todos los referidos a una sola estación.

Cada estación, punto de observación o lugar de toma de muestras tendrá una identificación formada por 10 caracteres, del tipo:

YY-HH-NNNN-ZZ

donde

YY: siglas, asignadas por la DNSG, al organismo responsable del trabajo.

HH: código, propuesto a la DNSG por el responsable del trabajo y aceptado una vez que se compruebe la inexistencia de duplicidades, del especialista recolector del dato.

NNNN: número de muestra o de fotografía (ejemplo: 0122).
ZZ: tipo de muestra.

Cuando en un mismo lugar se levante un perfil o se tomen varias muestras, se escribirán, entre paréntesis, el primer y último número de la serie.

Para los distintos tipos de muestras (ZZ) se utilizarán las siguientes letras:

D corte delgado
X muestra de mano
P pulido
M microfósiles
S grano suelto
F macrofósiles
A análisis palinológico
G granulometría

Cuando haya un sólo tipo de muestra, el segundo espacio será ocupado con un guión. Por el contrario, si hubiera mas de dos tipos de muestras, se indicarán los dos que se consideren mas importantes o representativos. Por último, si se hubieran hecho varias preparaciones de un mismo y único tipo, en el segundo espacio se indicará el número de las mismas.

Los puntos de aquellas muestras tomadas fuera de los límites de la Hoja en estudio deberán marcarse en el sector de la Hoja vecina que correspondiera. La documentación sobre estos puntos se entregará aparte, aunque deberá haber una referencia a ellos en la Hoja objeto de estudio.

En la identificación de muestras especiales se utilizarán las siguientes siglas:

MS: Muestras obtenidas en labores mineras subterráneas.
PE: Muestras obtenidas en perforaciones.
PM: Muestras obtenidas en fondos marinos.
PZ: Muestras obtenidas en pozos.

En el caso de labores mineras subterráneas, la ubicación deberá reflejarse sobre un plano de las labores, que se acompañará. Dicho plano estará orientado y llevará indicada la escala y las coordenadas, de cualquier tipo, de un punto concreto que sirva de punto de partida.



● PUNTO TOMA DE MUESTRAS

⊙ FOTOGRAFIA PANORAMICA Y ANGULO ABARCADO

○ FOTOGRAFIA PUNTAL

⊕ SONDEO

⊞ No SITUACION DE CORTE PARA COLUMNA ESTRATIGRAFICA

■ ANALISIS QUIMICO

⊙ DATAACION

Figura 17

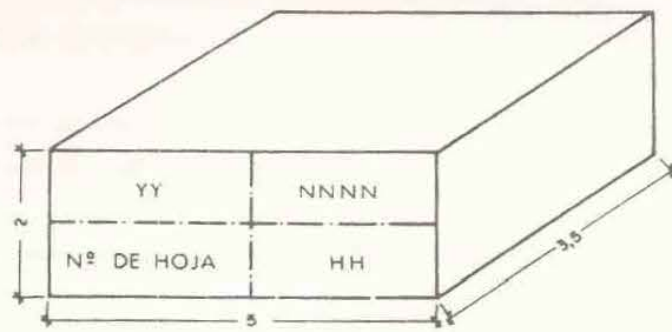
entre

or el
mas
mo y

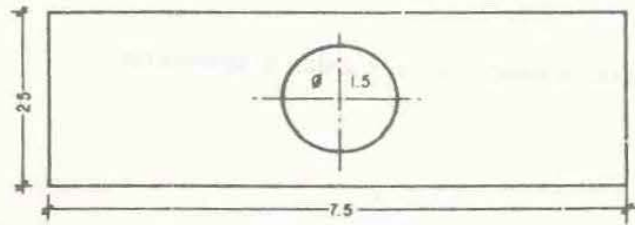
berán
os se

le las
y las

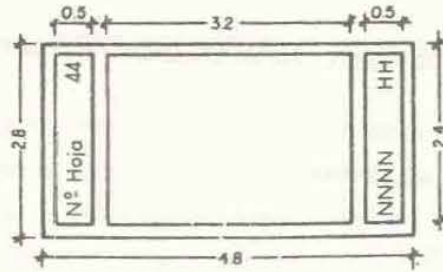
MUESTRA DE MANO



PORTAMICROFOSILES



CORTE DELGADO



Medidas en centímetros

Figura 18

En los otros tres casos el número de muestra se sustituirá por el número de perforación, punto de fondo marino o número de pozo, seguido, entre paréntesis, de las profundidades en metros a que se obtuvieron las muestras.

3.2. COLECCION DE MUESTRAS

La colección representativa de muestras será lo mas completa posible. Se identificarán de acuerdo con las instituciones que realcen el levantamiento de la Hoja, con el fin de lograr una uniformidad en la identificación de cualquier tipo de dato y de asociar a estos a las personas que los obtienen, su localización geográfica y tratamiento posterior de laboratorio.

Cada muestra deberá contar con su correspondiente ficha petrológica (ver capítulo 4).

Si el especialista recolector considera que el afloramiento posee características representativas y/o de interés geológico, agregará una muestra para ser incorporada a las colecciones de exposición del museo de la DNSG.

Los ejemplares macroscópicos de rocas destinadas a la colección de muestras tendrán un tamaño entre 0,5 y 1 decímetro cúbico, y por lo menos dos superficies cortadas.

Las siglas deben escribirse con tinta indeleble sobre una de las superficies cortadas, siguiendo el esquema de la figura 18.

Si las muestras son friables, deberán ser embolsadas en doble bolsa de plástico transparente resistente. En el exterior e interior se colocarán sendos rótulos escritos a máquina, manteniendo el mismo esquema de la figura 18.

Del mismo modo, se procederá con las muestras de macrofauna, agregando en el rótulo, el nombre y la edad de los ejemplares.

Si se han separado microfósiles, estos se conservarán en portamicrofósiles de 7,5 cm por 2,5 cm con una depresión rectangular situada en el centro, de 4,5 por 2 cm, subdividida en 40 cuadrículas (líneas blancas sobre fondo negro), numeradas del 1 al 40 (en blanco). También podrán utilizarse portamicrofósiles de 7,5 por 2,5 cm, con una depresión circular de 1,5 cm de diámetro, situada en el centro (ver figura 18). Los portamicrofósiles se tapanán con plástico transparente y duro, o vidrio transparente e incoloro, cuidando que estén perfectamente cerrados para que no se pierda la muestra

del interior. A la izquierda de la depresión se escribirá la identificación de la muestra y la fecha; en los portamicrofósiles con depresión circular se escribirá el nombre del microfósil a la derecha:

Para la confección de los cortes delgados se utilizará bálsamo del Canadá. El portaobjetos tendrá un tamaño de 2,5 por 5 cm y espesor algo inferior al milímetro. El cubreobjetos medirá 2,4 por 2,4 cm y se colocará sobre el portaobjetos de modo que sea posible esmerillar la superficie sobrante para escribir la identificación de la preparación.

Si la roca tiene características especiales, será conveniente realizar cortes con las siguientes medidas: portaobjetos, 7,5 por 2,5 cm; cubreobjetos, 4,8 por 2,4 centímetros.

Para la mejor localización e identificación de una muestra en la litoteca, las siglas de cada corte irán como se indica en la figura 18. La escritura de los caracteres se hará sobre el cristal con tinta permanente, evitando pegar tiras de papel.

3.3. PERFILES ESTRATIGRAFICOS DE DETALLE.

Su realización es obligatoria en cualquier hoja en la que haya terrenos sedimentarios. Pretenden dar idea, además de los caracteres de las rocas que los integran, de la identificación de las unidades de sedimentación. Para los diferentes tipos de rocas sedimentarias existentes se usará alguno de los modelos propuestos: rocas clásticas, rocas carbonáticas, rocas mixtas.

3.3.1. Encabezamiento de los modelos de perfiles estratigráficos. (figuras 19, 20 y 24)

Número de Hoja, Nombre, Provincia. Se refiere a la numeración de la hoja, su nombre y la provincia donde se levantó el perfil.

Ejemplo: Hoja 2264-III. Gastre. Provincia del Chubut.

Autor(s): nombre del organismo u operador con el código asignado, entre paréntesis, seguido del nombre o nombres de los autores del perfil.

Coordenadas: se pondrán las coordenadas de los extremos del perfil, comenzando por la base.

Nombre local: se extraerá de la toponimia y será el más representativo de la comarca.

N° HOJA:

NOMBRE:

PROVINCIA:

AUTOR (S)

NOMBRE LOCAL:

IDENTIFICACION DE MUESTRAS:

PERFIL N°

COORDENADAS X:
Y:
Z:

FECHA

CROQUIS

LOCALIZACION

Figura 19

MUESTRAS ESPESOR	REPRESENTACION GRAFICA DE LA SUCESION LITOLOGICA	CLASIFICACION TEXTURAL					COMPONENTES SEDIMENTA			COMPONENTES ORGANICOS		PALEONTOLOGIA (De interes bioestratigrafico)	TRAMOS	DESCRIPCION Y OBSERVACIONES	INFORMACION ADICIONAL	AMBIENTE SEDIMENTARIO	UNIDADES ESTRATIGRAFICAS				UNIDADES MAPEADAS	
		BUSTOS	PAGOS	BRANOS	BOYOS	DOLOMI	INTRAC	POULI	PELETS	DTROS	ESTRATIF						ORDER INTER.	BIOTUR BACION	SIMBOLOS	MEMBR		FORMA CION O EQUVAL

Nº HOJA :

NOMBRE :

PROVINCIA :

GRUPO DE TRABAJO :

NOMBRE LOCAL :

IDENTIFICACION DE MUESTRAS :

PERFIL Nº

COORDENADAS x :
y :
z :

x :
y :
z :

FECHA :

CROQUIS

LOCALIZACION

Figura 20

Llave	Muestras Espesor	REPRESENTACION GRAFICA (TEXTURAS ESTRUCTURAS, FOSILES)			PETROGRAFIA ARENAS	ANALISIS CUANTITATIVOS	DESCRIPCION Y OBSERVA- CIONES DE CAMPO PALEONTOLOGIA	AMBIENTE ECOMENTARIO	UNIDADES ESTRATIGRAFICAS				UNIDADES MAPEADAS
		DETALLE							FR ROCAS FELDSPATOS CUARZO	TRAMOS	LITOESTRA- TILOGRAFICAS	CROMOESTRA- TILOGRAFICAS	
CUBIERTO	20	20	20	CUBIERTO	20	20	20	20					20

Número de orden: el asignado al perfil entre los que se hagan en la Hoja.

Fecha: la de realización del perfil indicando solamente mes y año.

Croquis: fotocopia de la parte del mapa topográfico en que se encuentre el perfil, marcando la traza del mismo.

Localización: Breve descripción de la situación y accesos al perfil. Puede añadirse, además, una breve leyenda de los símbolos no previstos en estas normas, así como las observaciones que se consideren oportunas.

3.3.2. Modelo de perfiles estratigráficos en rocas fundamentalmente carbonáticas (figura 19).

1. Espesor, muestras y fotos: Para facilitar la lectura de los espesores se fija una escala gráfica con el cero en la base del perfil excepto de perforaciones, en cuyo caso será al revés. El número de muestra va acompañado de un punto sobre el borde izquierdo de la sucesión litológica. Igual para el caso de las fotos de detalle.

2. Representación gráfica de la sucesión litológica. La elaboración de perfiles estratigráficos tiene su primera fase en el dibujo, a escala, de las litologías observadas en el campo, representadas mediante los signos que se encuentran en las figuras 2 y 22. Esta representación no ocupará totalmente el espacio a ella destinado, quedando hacia la derecha una banda en blanco. Se rellenarán de negro la litologías correspondientes a arcilla y margas.

3. Clasificación textural. Se representará rellenando en negro los tramos que correspondan a cada tipo de roca, siguiendo la clasificación de Dunham.

4. Componentes. Se representarán los componentes de cada roca de acuerdo a la valoración cualitativa de Folk (1959).

5. Estructuras sedimentarias. Se representarán de acuerdo a los símbolos de la figura .

6. Componentes orgánicos. Por una parte, el símbolo de bioturbación (\int) y por otro los de la fauna y flora en general, de acuerdo a la figura 23 .

7. Paleontología. Se anotará solamente la de interés bioestratigráfico.

8. Tramos. Esta columna se dividirá en tantos espacios como tramos se hayan distinguido en el campo, señalando cada uno con el número correspondiente y abarcando una extensión vertical equivalente a su dibujo en la representación gráfica.

9. Descripción y observaciones de campo. Se reserva esta columna para todos aquellos detalles y descripciones que no se hayan podido expresar en forma gráfica en los demás apartados (formas de erosión, color según tablas de colores, estratificación, etc.).

10. Información adicional. Se reserva para datos de especial interés en cada caso y que no hayan sido reflejados en ningún apartado anterior.

11. Ambiente sedimentario. Se indicará el ambiente sedimentario correspondiente.

12. Unidades estratigráficas. Se utilizarán aquellas unidades definidas formalmente y de uso aceptado en la bibliografía, (por ejemplo: Formación Cañadón Asfalto). Se evitará crear nuevas formaciones o nombrar de manera distinta las ya existentes.

13. Unidades mapeadas. Se indicarán los números correspondientes a las unidades mapeadas en la traza del perfil.

3.3.3. Modelo de perfiles estratigráficos en rocas fundamentalmente clásticas (figura 20).

1. Relieve. Se representará en forma esquemática el perfil del resalto de las capas. Los tramos finos, con mínimo resalto topográfico, se representarán con tonos grises a negros.

2. Muestras-Espesor. Se utilizará la misma columna para ambas.

- **Espesor:** Para facilitar la lectura de los espesores se fija una escala gráfica con el 0 en la base del perfil, excepto cuando se trate de perforaciones, en cuyo caso se hará al revés.

- **Muestras:** Debe consignarse el número de identificación correspondiente a la muestra. Este número va acompañado de un punto sobre el borde izquierdo de la columna litológica, que representa exactamente su posición.

3. Representación gráfica. (Texturas, estructuras y fósiles). La elaboración de perfiles estratigráficos de materiales clásticos tiene su primera fase en el dibujo, a escala, de las litologías observables en el

CUADRO DE SIMBOLOS DE ESTRATIFICACION Y ESTRUCTURAS SEDIMENTARIAS

	Estratificación plana y neta		Estratificación cruzada de gran escala. (Se conserva la morfología)		Clastos blandos planares
	Estratificación erosiva		Ondulitas de oscilación		Costra (ferruginosa, etc.)
	Estratificación ondulada		Ondulitas ascendentes		Grietas de desecación
	Estratificación nodulosa		Ondulitas de cresta plana (Flat-topped ripples)		Seudomorfo de cristal de sal
	Granoselección positiva		Ondulitas de interferencia		Seudomorfo de cristales de yeso
	Granoselección negativa		Estratificación "flaser"		"Teepe"
	Parting lineation		Wavy bedding		Deslizamiento rotacional
	Calcos de flujo		Barros de grava y/o arena gruesa		Diques clásticos
	Chevron marks		Estratificación lenticular ("linsen")		Nódulos
	Crescent marks		Laminación paralela		Bioturbación
	Bounce marks		Espina de pescado		Raíces en posición de vida
	Rill marks		Estruct. laminares de algas (En general Estromatolitos)		Restos de troncos
	Huellas de carga		Láminas rotas		Restos vegetales macerados
	Gotas de lluvia		Superficie de reactivación		Porosidad fenestral
	Superficies de acreción lateral		Laminación convoluta o estratificación contorsionada		Paleosuelo
	Estratificación cruzada de gran escala de surco		Escape de fluidos		Superficie corstificada sinsedimentaria
	Estratificación cruzada de gran escala planar		Corte y relleno		Iconofauna (en superficie de estratificación)
	Estr. cruzada de gran escala con ondulitas sobreimpuestas		Clastos blandos		Dirección de paleocorrientes
	Estratificación cruzada de pequeña escala		Clastos imbricados		Sentido de paleocorrientes

Figura 21

SIMBOLOS DE BIOESTRATIGRAFIA

	Fósiles indiferenciados		Espículas de esponjas
	Macrofauna		Filamentos
	Trilobites		Restos de peces
	Graptolites		Vertebrados
	Ammonites		Flora
	Belemnites		Microfauna
	Braquiópodos		Foraminíferos planctónicos
	Lamelibránquios		Nummulites, discocyclinas, lepidocyclinas, amphisteginas, miogypsinas
	Gasterópodos		Fusulinas
	Espinas de equinodermos		Radiolarios
	Equinodermos		Ostrácodos
	Crinoides		Conodontes
	Corales		Microflora
	Briozoos		Algas
	Rudistas		Algas rodoíceas
	Ostreidos		Carofitas

Figura 23

campo, representadas mediante los signos que se encuentran en las figuras 2, 21 y 22, excepción hecha de los finos, que se representarán en negro.

El perfil externo (derecho) del perfil estará en función de la granulometría (tamaño medio) de la fracción clástica.

Los tramos cubiertos se representarán mediante una equis (X) que abarcará toda la sección cubierta, dejando el fondo blanco.

Las fallas se representarán con una flecha en trazo grueso que corta la estratificación (figura 22).

Las estructuras sedimentarias y fósiles se representarán de acuerdo con los símbolos de las figuras, siempre que sea posible, dentro de la columna. Si así no fuere, se ubicarán en el espacio situado entre el término grava y la columna siguiente (Detalle).

4. Detalle. Esta columna tiene el mismo significado que la anterior, utilizándose en el caso en que se deseen resaltar detalles de texturas, estructuras o fósiles no representables a la escala elegida para el perfil. También puede ser utilizada para expresar las secuencias tipos de las unidades o tramos. Deberá indicarse gráficamente la escala utilizada en lugar claramente visible.

5. Petrografía de arenas. Se representarán cuantitativamente los porcentajes de fragmentos de rocas, feldespatos, cuarzo y matriz sobre el total de la roca, por este orden, de izquierda a derecha, y con los tramos indicados en dicha columna, separados por una línea continua (datos basados en estudio microscópico) o a trazos (datos de campo). De esta manera, el porcentaje posible de cemento quedaría en blanco a la derecha, especificándose su naturaleza en la columna de "cemento" (calc = calcáreo, dol = dolomítico, sil = silíceo, ferr = ferruginoso, etc.).

6. Análisis cuantitativos. Se reserva esta columna para representar cualquier tipo de análisis cuantitativo que se haya realizado. Se destina el espacio existente entre los porcentajes y el título de la columna al desarrollo de una leyenda adecuada al tipo de análisis.

- Granulométricos. Los resultados obtenidos se representan mediante tres curvas.
- De carbonatos. Los resultados de los análisis se representan mediante dos curvas.
- Otros análisis. Minerales pesados, Rayos X. Análisis químicos. Se representarán mediante una leyenda adecuada.

7. Tramos. Esta columna se dividirá en tantos espacios como tramos se hayan distinguido en el campo, señalando cada uno con el número correspondiente y abarcando una extensión equivalente a su dibujo en la columna de representación gráfica.

8. Descripción y observaciones de campo. Paleontología. Se reserva esta columna para todos aquellos detalles y descripciones que no se hayan podido expresar en forma gráfica en los demás apartados (formas de erosión, color de acuerdo a tablas de colores, estratificación, etc.)

Se citarán los fósiles de interés estratigráfico contenido en los tramos, si es posible a nivel de especie.

9. Ambiente sedimentario. Se indicará el ambiente sedimentario correspondiente.

10. Unidades estratigráficas.

10.1. Litoestratigráficas. Miembro. Formación. Se utilizarán aquellas unidades definidas formalmente y de uso aceptado en la bibliografía (ejemplo, Formación Puncoviscana). Se evitará crear nuevas formaciones o nombrar de manera distinta a las ya existentes.

10.2. Cronoestratigráficas. Se cumplimentará este capítulo con los datos referentes a Piso y Subsistema.

11. Unidades mapeadas. Se indicarán los números correspondientes a las unidades mapeadas en la traza del perfil.

3.3.4. Modelo de perfiles estratigráficos en rocas mixtas (figura 24).

Al ser un modelo que integra a los dos anteriormente expuestos, la descripción de sus capítulos es la misma que la de los epígrafes 3.3.2 y 3.3.3.

3.4. INFORMES COMPLEMENTARIOS.

En la realización de una Hoja Geológica se deberán incluir, entre otros, los siguientes Informes:

Informe sedimentológico

Informe tectónico

Informe petrológico

El Informe sedimentológico incluirá una copia de todos los perfiles estratigráficos de la hoja y una memoria en la que se analizarán con detalle las condiciones de depósito de las unidades estratigráficas mapeadas, sus evoluciones laterales y verticales y, en la medida de lo posible, una reconstrucción paleogeográfica de la región para las unidades más representativas.

En el Informe tectónico se incluirá una descripción detallada de los accidentes o unidades menores presentes en el área. Acompañarán a dicho informe los perfiles estructurales y esquemas necesarios.

El Informe petrológico contendrá la relación completa de los tipos de rocas ígneas y metamórficas encontradas en el área. Se consignará para cada tipo su composición mineralógica y química, su estructura y la unidad a la que pertenezcan. En las rocas metamórficas se indicarán las condiciones de metamorfismo que hayan sufrido, así como las rocas originales, si ello fuera posible. En las rocas ígneas se incluirán comentarios sobre las afinidades y relaciones de los diferentes tipos de rocas y, en general, sobre cualquier rasgo notable de los procesos petrogenéticos.

3.5. COLECCION DE FOTOGRAFIAS.

Corresponde a la colección de fotografías de paisajes y tomas puntuales con sus correspondientes negativos, número de estación y descripción. También deberán entregarse microfotografías de las preparaciones de rocas o microfaunas de mayor interés, igualmente acompañadas de sus negativos. Deben fotografiarse todas las unidades litoestratigráficas de la Hoja, así como otros rasgos geológicos de especial interés. En general, las fotografías deben ser en colores. Cada fotografía debe llevar un plé explicativo y el número que la identifique en el plano de muestras.

3.6. SITIOS DE INTERES GEOLOGICO

Los sitios de interés geológico pueden definirse como recursos no renovables de índole cultural, cuya exposición y contenido son especialmente óptimos para reconocer e interpretar el diseño de los procesos geológicos que han modelado nuestro planeta. Su conjunto conforma el patrimonio geológico de cada región o país, e incluso la importancia de algunas singularidades geológicas llega a ser tal que se consideran de valor supranacional. En consecuencia, su desaparición o tratamiento inadecuado constituye un gran daño al patrimonio de la humanidad, daño que, además, es irreversible la mayoría de las veces.

Se debe señalar que un punto, sitio o lugar de interés geológico puede ocupar desde extensiones reducidas de algunos metros, hasta centenares de kilómetros cuadrados, con, al menos, un interés común básico, el puramente científico. Sin embargo, es deseable que al realizar una selección metódica encaminada a la divulgación y protección de estas singularidades, se incluyan en los procesos selectivos otras variables básicas. Tradición histórica o turística, buena visualización, sencillez de exposición didáctica y comodidad de acceso, espectacularidad, expresividad en los rasgos del proceso geológico, representación poco repetida o excepcionalidad, son algunos ejemplos a tener en cuenta en los procesos de selección. Los aspectos citados y otros muchos que dependen de los fines de la selección deben tenerse en cuenta durante el análisis y selección de las singularidades. De esta manera, se puede llevar a cabo su ponderación y finalmente una cuantificación más precisa de su interés (local, regional, nacional o supranacional) y de su carácter (divulgativo, didáctico o científico).

Por último, hay que hacer mención, dentro de este apartado conceptual, a la necesidad de abandonar y superar definitivamente la imagen inmediata y obsoleta, que presenta a los sitios de interés geológico, ligados casi exclusivamente a los yacimientos paleontológicos o mineralógicos. Un punto de interés geológico lo es igualmente si su singularidad deriva de procesos externos, como la dinámica litoral, los procesos glaciares, un sistema fluvial, etc.; de procesos internos, como los volcanes y las estructuras tectónicas; de procesos sedimentarios, como un arrecife o estructuras sedimentarias, etc., o cuando su singularidad deriva de los rasgos que el ser humano ha impuesto a la naturaleza, considerando la actividad humana como un proceso geológico más, como una gran presa o la desertización de un área debida a una mala planificación agrícola, considerada esta última como ejemplo negativo del mal uso a que puede asignarse el territorio.

3.6.1. Documentación a incluir en el Informe Complementario

Los Sitios de Interés Geológico (SIG) serán propuestos por los técnicos que participan en la

realización de cada Hoja Geológica. El Informe Complementario de los SIG contendrá:

1. Breve descripción del carácter de los SIG de la Hoja y análisis de la representatividad de los sitios propuestos, así como la justificación de la selección realizada.
2. Estudio de los SIG seleccionados, con descripción precisa de su situación, características más sobresalientes y documentación gráfica de los mismos (fotografías, diapositivas, etc.).
3. ANEXO I: SIG PROPUESTOS. Estará constituido por las **Fichas Resumen**, debidamente cumplimentadas, de cada uno de los SIG propuestos.

1. CROQUIS DE SITUACION (Escala 1:100.000 ó menor)

2. DESCRIPCION DE SU ACCESIBILIDAD

3. RELACION DE PERSONAS CONOCEDORAS DEL SITIO

4. RESEÑA BIBLIOGRAFICA

5. AUTOR DE LA PROPUESTA DEL SITIO

FICHA RESUMEN DE SITIOS DE INTERES GEOLOGICO

Nº

DENOMINACION

SITUACION

PROVINCIA

PARTIDO O DEPARTAMENTO

PARAJES

H. 1/250.000

H. 1/100.000

Coordenadas Geográficas

BREVE DESCRIPCION

TIPOS DE INTERES

POR SU CONTENIDO

Bajo Medio Alto

Bajo Medio Alto

ESTRATIGRAFICO
PALEONTOLOGICO
TECTONICO
HIDROGEOLOGICO
PETROLOGICO
GEOMORFOLOGICO

MINERO
MINERALOGICO
GEOTECNICO
MUSEOS Y COLECCIONES

POR SU UTILIZACION

Bajo Medio Alto

Bajo Medio Alto

TURISTICO
CIENTIFICO

DIDACTICO
ECONOMICO

POR SU INFLUENCIA

LOCAL REGIONAL

NACIONAL

INTERNACIONAL

COMENTARIOS

4. NORMAS PARA LA CONFECCION DE FICHAS PETROLOGICAS

Las fichas deberán ser completadas por escrito en las planillas cuyos modelos se adjuntan. Esta información también será entregada en disquettes.

Los campos encasillados alfabéticos se escribirán con letras mayúsculas, aisladas y claras, comenzando siempre la escritura por la primera columna de la izquierda. Los campos numéricos irán ajustados a la derecha, sin ceros no significativos.

Los listados que acompañan a las fichas tienen carácter abierto. El petrólogo puede no encontrar en ellos el término que considera más adecuado para su informe. En ese caso deberá encuadrarlo en rojo para que en el futuro se analice su inclusión en dicha lista.

4.1. IDENTIFICACION

La identificación de las muestras se hará teniendo en cuenta la clave siguiente:

Número de Hoja: compuesto por 6 dígitos, se utilizará la nomenclatura del IGM.

P: provincia, según la letra correspondiente a la patente de los vehículos.

Op: 2 dígitos, corresponde al operador responsable del trabajo, según código asignado por la DNSG (ver 3.1).

Re: 2 dígitos, corresponde al recolector de la muestra, según código asignado por la DNSG.

Pe: 2 dígitos, corresponde al petrólogo que ha estudiado la muestra, según código asignado por la DNSG.

T: tipo de muestra, con el siguiente código: D= corte delgado, P= pulido, S= grano suelto, F = microfósiles, M = microfósiles, A = análisis palinológico, X = muestra de mano, G = granulometría, seguido de un número de orden para el caso en que se realice más de una preparación de cada muestra.

Número de la muestra: hasta cuatro caracteres.

Ubicación en el archivo: datos a completar por el personal del museo.

4.2. DATOS DE CAMPO

En el espacio encasillado se escribirán los datos de latitud y longitud. El espacio libre es para reseñar las características del afloramiento, su marco geológico y cualquier particularidad que involucre a la muestra estudiada.

4.3. FORMACION O UNIDAD

Formación o unidad a la que pertenece la muestra estudiada, debiéndose consignar dicho rango (por ejemplo, FORMACION EL BUITRE).

4.4. EDAD

Será consignada lo más precisamente posible, sea en millones de años o referida a épocas, períodos o eras. De ser necesario se utilizarán abreviaturas. Se indicará también, mediante el código adecuado, el procedimiento de datación utilizado. Su valoración será estimada como Buena, Probable o Dudosa. Mayores precisiones deberán ser incluidas en **F-Observaciones** (Ej.: Isocrona Rb/Sr).

4.5. FOSILES (para el modelo especial de ficha)

Se indicarán los nombres científicos de las especies y géneros que puedan determinarse en la muestra. Cada espécimen irá separado del siguiente por un guión. Se ha dividido el espacio disponible en dos campos para proporcionar suficiente espacio, en el primero se indicarán, preferentemente, los fósiles más determinativos de la edad de la muestra, pero si su extensión excediese la de ese campo podrán introducirse también en el segundo. Si no existiesen fósiles determinativos se indicará el contenido fósil en el primer campo, de forma que no quede nunca vacío.

4.6. DESCRIPCION DE LA MUESTRA DE MANO

Se prestará especial atención a aquellos rasgos que puedan no observarse posteriormente al microscopio.

Toda vez que sea posible, es conveniente consignar color, granometría, estructura, alteración, mineralización y grado de consolidación, de acuerdo a los listados correspondientes.

4.7. ESTUDIO MICROSCOPICO

4.7.1. Textura/Fábrica

El petrólogo deberá, preferentemente, mencionar la/s textura/s de la roca, pero tendrá libertad para explayarse en una descripción cuando lo considere necesario.

4.7.2. Composición

Se comenzará a escribir el primer componente en la primera columna de la izquierda del campo.

Los componentes serán enumerados de mayor a menor proporción.

Cada componente irá separado del anterior y del siguiente por comas.

Cuando una palabra quede incompleta al término de la primera línea del campo, se continuará en la siguiente sin separar con guión ni dejar ningún espacio intermedio en blanco.

No se utilizarán abreviaturas.

Se admite el signo de Interrogación al final del nombre cuando la identificación de algún componente sea dudosa.

4.7.2.1. Rocas ígneas

En primer lugar se indicarán los componentes minerales principales de las rocas ígneas y en el apartado siguiente los componentes minerales accesorios, tachando lo que no corresponda.

En los casos de rocas porfíricas, se indicarán primero los componentes que se presenten en fenocristales y en el siguiente apartado los que constituyen la pasta, tachando lo que no corresponda.

4.7.2.2. Rocas piroclásticas

En la primera casilla se indicarán los componentes esenciales: cristaloclastos y vitroclastos. A

continuación, los componentes accesorios: litoclastos de rocas piroclásticas y volcánicas afines y por último, en los componentes accidentales, se consignarán los cristaloclastos y litoclastos de rocas no volcánicas.

4.7.2.3. Rocas metamórficas y migmatíticas

Se indicarán los componentes minerales de la roca por orden de importancia.

4.7.2.4. Rocas carbonáticas y clásticas

Las casillas previstas para los componentes se llenarán indicando, a la derecha, su porcentaje sobre el total de la roca, salvo en el caso de los diferentes aloquímicos (Intraclastos, etc.) en las que se indicará el porcentaje de cada uno de ellos referido al total del contenido de aloquímicos, no al total de la muestra, de forma que la suma de los porcentajes deba ser 100.

En los campos que no tengan un nombre definido, se consignará en las casillas previstas el nombre del ó de los componentes presentes en la muestra, por orden de importancia.

Del mismo modo se procederá en los campos de **Matrices y Cementos**.

Se indicarán como accesorios los componentes presentes en una proporción inferior al 5%.

4.7.3. Porosidad

Se indicará de acuerdo a los siguientes valores:

Baja <10% Moderada 10-20% Alta >20%

En las rocas clásticas y carbonatadas se indicará además si es de origen primario, secundario o de ambos, llenando las casillas correspondientes.

4.7.4. Granometría

Se indicará el tamaño de grano máximo, mínimo y predominante en unidades PHI, tanto para los componentes terrígenos como para los aloquímicos (ver Tabla I).

En el apartado de selección se señalará el grado de selección de la muestra, de acuerdo con la siguiente escala:

Alta (1-3 grados Udden)

Media (3-7 grados Udden)

Baja (más de 7 grados Udden)

4.7.5. Diagénesis

En el caso en que la roca se encuentre afectada por alguno de los procesos diagenéticos recogidos en las tres primeras casillas: **recristalización**, **dolomitización** y **silicificación**, se consignará su Intensidad y naturaleza mineralógica para cada uno de ellos. En el casillero libre podrá indicarse la existencia de otro proceso diagenético en forma similar a los anteriores.

La intensidad se indicará de acuerdo a la siguiente escala:

Débil (0-20%)

Media (20-50%)

Alta (50-100%)

4.7.6. Metamorfismo

Se completará según los listados adjuntos.

4.7.7. Alteración

Se recomienda consignar:

Grado: leve, moderada, fuerte

Naturaleza: hidrotermal, meteórica, etc.

Tipo: feldespática, turmalínica, etc.

Forma de presentación: veniforme, disseminada, masiva, etc.

4.7.8. Mineralización

Se utilizará el espacio encasillado para enumerar los minerales o compuestos químicos (por ejemplo, óxidos de hierro) de acuerdo a las Indicaciones enunciadas en **4.7.2. Composición**.

El espacio inferior no encasillado podrá ser utilizado para detallar el grado, naturaleza y forma de presentación.

Cuando se trate de un corte pulido, el petrólogo juzgará la conveniencia de ubicar esta información en **Observaciones**.

4.7.9. Observaciones

Se escribirán en forma concisa, pero exhaustiva, todos aquellos aspectos que se consideren de interés y que no hayan sido expuestos en los demás apartados.

Por ejemplo, en las rocas **carbonáticas y clásticas** se indicará el contenido fósil, tipo de cemento, textura, grado de madurez mineralógica y textural y evolución diagenética.

Para las rocas **metamórficas y migmatíticas** se harán todas las precisiones que el petrólogo considere oportuno (por ejemplo, neominerales, asociación paragenética, mineralogía de bandas, paleosoma, etc.).

En las rocas **piroclásticas de mezcla** se recomienda no omitir las características de la fracción detrítica.

El espacio inferior encasillado será utilizado para escribir **Palabras claves** que puedan ser objeto de búsqueda bibliográfica (por ejemplo, enclaves, orbículas).

Ejemplo.

Muestra de testigo extraída a 15 metros de profundidad, con intensa alteración alunitica. Su índice de color es 25.

La textura cataclástica no alcanza a desdibujar completamente los abundantes intercrecimientos granofíricos. Estos son consistentes con el emplazamiento postectónico y epizonal postulado por el geólogo regional.

Palabras clave: EPIZONAL, POSTECTONICO, ALUNITA

4.8. CLASIFICACION

El nombre de la roca se escribirá en el espacio encasillado, sin abreviaturas. Los prefijos son inseparables (por ejemplo, metadacita, paraconglomerado).

Si el petrólogo considera necesario utilizar una terminología distinta a las que aquí se adoptan, deberá recuadrar el nombre en rojo. Además, dispone de un espacio inferior no encasillado para dar su clasificación con más libertad.

4.8.1. Rocas ígneas y piroclásticas

Para las rocas ígneas se utilizarán las normas dadas por la IUGS, y para las piroclásticas la clasificación de Teruggi, Mazzoni, Spalletti y Andrels, 1978 (Publicaciones Especiales de la Asoc. Geol. Arg., Serie B N°5).

4.8.2. Rocas carbonáticas

-**Nomenclatura.** Se indicará el nombre de la roca de acuerdo con la clasificación de Folk (1962), (ver Tabla 2).

-**Textural.** Se consignará el nombre de la roca de acuerdo a la clasificación textural de Dunham (1962), con las modificaciones introducidas por Embry y Klovan (1971), (ver Tabla 3).

4.8.3. Rocas clásticas

-**Nomenclatura.** Se indicará el nombre de la muestra de acuerdo con la clasificación de Dott (1964).

-**Textural.** Se consignará el nombre de la roca de acuerdo con la Tabla 4.

4.9. AMBIENTE SEDIMENTARIO

Se indicará el ambiente sedimentario en el que se depositó la muestra. Se llenarán las casillas comenzando por la izquierda, de acuerdo a la codificación jerárquica de ambientes que figura en el anexo. En el campo libre adyacente pueden añadirse mayores precisiones.

4.10. DATOS COMPLEMENTARIOS

Si existen análisis químicos, se indicará mediante el código adecuado, el tipo de análisis efectuado. En **Otros** se incluirán, por ejemplo, los estudios isotópicos, de rayos X o por microsonda, los que deberán ser consignados en **Observaciones**. La existencia de análisis modal o normativo se marcará con una equis en las casillas correspondientes.

4.10.1. Rocas ígneas

Se señalará con la letra adecuada si es plutónica, hipabisal o volcánica. También se indicará el campo del diagrama QAPF donde se sitúa la muestra.

4.10.2. Rocas carbonáticas

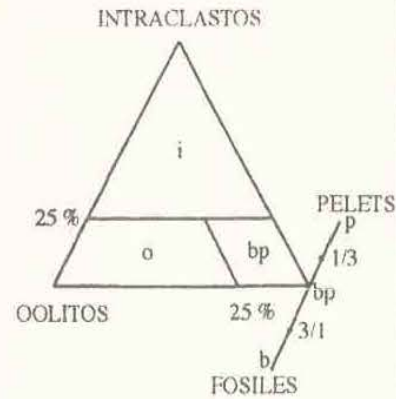
Cuando la muestra presenta crecimientos "in situ" de estructuras orgánicas (**Biolitito**), o si se trata de un depósito lacustre o palustre continental (**Caliza lacustre/palustre**), o si la roca es una **dimicrita**, deberá marcarse la casilla correspondiente.

Tabla 1: Escala de tamaños de grano para rocas sedimentarias

-8	256	Bloque
-7	128	Gujarro grande
-6	64	Gujarro pequeño
-5	32	Guja muy gruesa
-4	16	Guja gruesa
-3	8	Guja mediana
-2	4	Guja fina
-1	2	Guja muy fina
0	1	Arena muy gruesa
1	0,5	Arena gruesa
2	0,25	Arena mediana
3	0,125	Arena fina
4	0,0625	Arena muy fina
5	0,0312	Limo grueso
6	0,0156	Limo mediano
7	0,0078	Limo fino
8	0,00390	Limo muy fino
9	0,00195	Arcilla gruesa
10	0,00097	Arcilla mediana
11	0,00049	Arcilla fina

TABLA DE CLASIFICACION GENERAL DE CALIZAS Y DOLOMIAS MARINAS

Según R. Folk (1964)



COMPOSICION VOLUMETRICA DE ALOQUIMICOS

		CALIZAS, CALIZAS PARCIALMENTE DOLOMITIZADAS Y DOLOMIAS PRIMARIAS		DOLOMIAS DE SUBSTITUCION TIPO V				
		Mas del 10 % de Aloquímicos ROCAS ALOQUIMICAS Tipos I y II		Menos del 10 % de Aloquímicos ROCAS MICRICRISTALINAS Tipo III				
		Cemento de calcita espática más abundante que barro microcristalino. Tipo I Rocas Aloquímicas Espáticas	Matriz de barro microcristalino más abundante que cemento de calcita espática. Tipo II R. Aloquímicas Microcristalinas	De 1 a 10 % de ALOQUIMICOS	Menos del 1 % de Aloquímicos ROCAS DE BIOHERMES Tipo IV			
				Con "GHOSTS" (Fantasmas, sombras) de ALOQUIMICOS				
				Sin sombras de ALOQUIMICOS				
Menos del 25 % de INTRACLASTOS	Mas del 25 % de INTRACLASTOS (i)	INTRASPARRUDITA (Ii : Lr) INTRASPARITA (Ii : La)	INTRAMICRRUDITA * (IIi : Lr) INTRAMICRITA * (IIi : La)	MICRITA con INTRACLASTOS (IIIi : Lr) (IIIi : La)	MICRITA (IIm : L) Si está erosionada DISMICRITA (IImx : L) Si es una Dolomita Primaria DOLOMICRITA (IIM : D) BIOLITTO (IV : L) Según ALOQUIMICO visible	Vg.: Dolomita Intraclas-tica finamente cristalina (V : D3) etc.	Vg.:	
	Mas del 25 % de OOLITOS (o)	OOSPARRUDITA (Io : Lr) OOSPARITA (Io : La)	OOMICRRUDITA * (IIo : Lr) OOMICRITA * (IIo : La)	MICRITA con OOLITOS (IIIo : Lr) (IIIo : La)		Vg.: Dolomita Oolítica groseramente cristalina (Vo : D5) etc.	DOLOMITA Medianamente cristalina (V : D4)	
	Relación de volúmenes de Fósiles a Pelets (b / p)	> 3/1 (b)	BIOSPARRUDITA (Ib : Lr) BIOSPARITA (Ib : La)	BIOMICRRUDITA (IIb : Lr) BIOMICRITA (IIb : La)		MICRITA con FOSILES (IIIb : Lr) (IIIb : La)	Vg.: Dolomita Biogénica afanocristalina (Vb : D1) etc.	DOLOMITA Finamente cristalina (V : D3)
		3/1 - 1/3 (bp)	BIOPELSPARITA (Ibp : La)	BIOPELMICRITA (IIbp : La)		MICRITA con PELETS (IIIp : La)	Vg.: Dolomita Peletífera muy finamente cristalina (Vp : D2) etc.	ETC.
		< 1/3 (p)	PELESPARITA (Ip : La)	PELMICRITA (IIp : La)				

Tabla 2

* Rocas poco frecuentes

CLASIFICACION DE LAS CALIZAS POR SU TEXTURA DEPOSICIONAL (EMBRY Y KLOVAN, 1971)

CALIZAS ALOCTONAS. COMPONENTES ORIGINALES NO SUJETOS ORGANICAMENTE DURANTE EL DEPOSITO				CALIZAS AUTOCTONAS. COMPONENTES ORIGINALES SUJETOS ORGANICAMENTE DURANTE EL DEPOSITO									
MENOS DEL 10% DE COMPONENTES MAYORES DE 2 mm			MAS DEL 10% DE COMPONENTES MAYORES DE 2 mm		MUD-SUPPORT	GRAIN-SUPPORT	POR ORGANISMOS QUE ACTUAN COMO UNA PANTALLA	POR ORGANISMOS QUE INCRUSTAN Y ATRAPAN	POR ORGANISMOS QUE EDIFICAN UNA TRAMPA RIGIDA				
CON BARRO MICRITICO (MENOR DE 0,03 mm)		SIN BARRO MICRITICO											
MUD-SUPPORT		GRAIN-SUPPORT											
MENOS DEL 10% DE GRANOS (0,03-2mm)	MAS DEL 10% DE GRANOS (0,03-2mm)												
MUDSTONE	WACKESTONE	PACKSTONE	GRAINSTONE	FLOATSTONE	RUDSTONE	BOUNDSTONE							
						BAFFLESTONE	BINDSTONE	FRAMESTONE					

Tabla 3



Tabla 4

Nº hoja Op. Ge. Nº muest. Tipo Nºº Pet. Clave Ubicación en el archivo

IDENTIFICACION

DATOS DE CAMPO

FORMACION o UNIDAD

EDAD

Valoración

Buena.....B
Probable.....P
Duda.....D

Procedimiento

Fósiles y posición estratigráfica.....A
Fósiles y microfacies.....B
Posición estratigráfica.....C
Fósiles.....D

DESCRIPCION DE LA MUESTRA DE MANO

ESTUDIO MICROSCOPICO	Composición	%	
Cuarzo		<input type="text"/>	Matrices
Feldepato K		<input type="text"/>	<input type="text"/>
Feldepato Ca-Na		<input type="text"/>	<input type="text"/>
Frag. rocas volcánicas		<input type="text"/>	Cementos
Frag. rocas metamórficas		<input type="text"/>	<input type="text"/>
Frag. calizas		<input type="text"/>	<input type="text"/>
Frag. areniscas		<input type="text"/>	Accesorios
Frag. pizarras		<input type="text"/>	<input type="text"/>
Frag. chert		<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>		<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>		<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>		<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>		<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>		<input type="text"/>	<input type="text"/>

Porosidad Primaria Secundaria Grado

Granometría Máximo Mínimo Predominante Selección

Alteración

Mineralización Mineralogía

Observaciones

Palabras claves

CLASIFICACION Textural
Descriptiva

AMBIENTE SEDIMENTARIO

5. ANEXOS

5.1. LISTADO GENERAL

5.1.1. Tipo de alteración

Alumínica

Apatítica

Arcillosa

Biotítica

Carbonática

Epidótica

Feldespática

Fenítica

Fluorítica

Limonítica

Pirítica

Potásica

Propilítica

Saussurítica

Sericítica

Serpentínica

Silíceo

Turmalínica

Uralítica

Zeolítica

5.2. LISTADO ROCAS IGNEAS Y PIROCLASTICAS

5.2.1. Textura

Alotriomórfica	Cilomero porfírica	Orbicular
Amigdalolde	Cirranular	Panidiomorfa
Almohadilla	Cirranofírica	Panalotiomorfa
Afanítica	Gráfica	Pegmatítica
Afletrada	Homogranular	Perfítica
Afríca	Heterogranular	Pertítica
Aplítica	Holocristalina	Pilotaxítica o pilotáxica
Automórfica = Idiom.	Holohidina	Pibolítica
Bandeada	Hialina = vítrea	Poequilitica
Bostonítica	Hialofítica	Porfiroclástica
Coronas	Hialopilítica	Porfírica-Porfírolde
Cribada	Hialo-	Pumícea
Criptocristalina	Hipantomórfica	Piroclástica
Cristalina	Hipidiomórfica	Reticulada
Diabásica	Inequigranular	Seriada
Dolerítica = ofítica	Intergranular	Simplectítica
Equigranular	Intersertal	Subofítica
Esferulítica	Kelfítico	Tinguatítica
Escoriacea	Lenticular (flaser)	Tabecular
Eutaxítica	Macrocristalina	Traquítica
Fanerocristalina	Microfítica	Variolítica
Felsítica	Microcristalina	Vesicular
Fibrosa	Micro-	Vibroclástica
Flujo	Mirmequítica	Vitrofríca
Fluidal	Ofítica	Xenomórfica

5.3. LISTADO DE FABRICAS METAMORFICAS Y MIGMATITICAS

5.3.1. Texturas y estructuras

al azar	ε squistosa	mosaico
agmatíticas	ε stictolítica	moteada
autoclástica	εstromatítica	mullón
amigdaloides	eublastítica	milonítica
bandeada	físil	mirmequítica
bandeada de color	flaser	nebulítica
bandeada composicional	fluxión	nematoblástica
blasto-	foliada	paraoftamítica
brechosa	gneisica	plegada
boudinage	granitoide	poiquiloblástica
cataclástica	granoblástica	poligonal
clivaje de flujo	granulítica	protoclástica
clivaje de transposición	helcítica	porfiroblástica
clivaje de fractura	homofana	porfiroclástica
cristaloblástica	homoblástica	Ptigmática
de ojos	heteroblástica	relcítica
de deformación	idioblástica	residual
decusada	idiooftalmítica	sacaroide
de presión	lenticular	sombras de presión
diadísítica	lepidoblástica	suturada
dinamofluidal	lineada	simplectítica
dictionítica	maculosa	sinantética
diablástica	metafluidal	subdioblástica
dilatación	metasomática	xenoblástica
enclave	microflaser	Otras.
embrechítica	micro-	
escamosa	mortero	

5.3.2. Tipo de metamorfismo

De contacto o térmico
dinámico
regional
regional de P Alta
regional de P media
Regional de P baja
de carga o soterramiento
retrógrado o diaforético
polimetamorfismo

5.3.3. Listado de Grado de Metamorfismo (Winkler, 1976)

Muy bajo
bajo
mediano
alto

5.3.4. Listado de Facies metamórficas (Turner, 1968)

Metamorfismo de Contacto {
facies de hornfels con albita- epidoto
facies de hornfels hornbléndicos
facies de hornfels piroxénicos
facies sanidinita
facies zeolítica
Metamorfismo Regional {
facies de prehnita- pumpellyita
facies de esquistos verdes
facies de esquistos de glaucofano-lawsonita
facies anfíbolita
facies granulita
facies eclogita
facies transicionales

5.4. LISTADO ROCAS CARBONATICAS Y CLASTICAS

5.4.1. Componentes texturales (detríticos, ortoquímicos, accesorios)

Minimicrita (< 1 m)

Micrita (1-4 m)

Microsparita (4-10)

Esparita (> 10 m)

Doloesparita

Dolomicrita

5.4.2. Matrices

Sericitica

Arcillosa

Limosa

Micrita

5.4.3. Cementos

Silíceo

Esparita

Yeso

Anhidrita

Dolomítico

Ferruginoso

5.4.4. Diagénesis

Recristalización

Dolomitización

Silicificación

Disolución

Sideritización
Ankeritización
Fosfatización

5.4.5. Ambientes sedimentarios

A.- Abanico aluvial

- A1.- Facies proximales
- A2.- Facies intermedias
- A3.- Facies distales
- A4.- Playa lake

B.- Fluvial

- B1.- Canales meandriformes
- B2.- Canales braided
- B3.- Llanura de inundación

C.- Lacustre

- C1.- Terrígeno
- C2.- Carbonatado
- C3.- Evaporítico salino
- C4.- Delta lacustre
- C41.- Llanura deltaica lacustre
- C42.- Frente deltaico lacustre
- C43.- Prodelta lacustre

D.- Glaciar

- D1.- Morrenas
- D2.- Varvas glaciares

E.- Eolico

- E1.- Dunas
- E2.- Loess

F.- Palustre

- F.1.- Continental
- F.2.- De transición

G.- Deltas

- G1.- Deltas de dominio fluvial
 - G11.- Llanura deltaica
 - G22.- Frente deltaico
 - G33.- Prodelta
- G2.- Deltas de dominio de oleaje
 - G21.- Barreras
 - G22.- Playas
- G3.- Deltas de dominio mareal
 - G31.- Llanura mareal
 - G32.- Barra mareal
 - G33.- Canal mareal

H.- Plataforma siliciclástica

- H1.- Interna
 - H11.- Lagoon
 - H111.- Abanicos de mareas
 - H12.- Barreras
 - H13.- Playas
 - H14.- Llanura de mareas
 - H15.- Canal mareal
- H2.- Externa
 - H21.- Tempestitas

I.- Plataformas carbonáticas

- I1.- Rampa carbonática
- I11.- R. C. Interna
- I111.- Barreras
- I112.- Playas
- I12.- R. C. externa
- I121.- Biohermo
- I122.- Montículo arrecifal

I2.- Plataforma carbonática s.s.

- I21.- Lagoon
- I211.- Abanicos de washover
- I22.- Llanura de mareas
- I221.- Supramareal
- I222.- Sabkhas
- I223.- Intermareal
- I224.- Submareal
- I23.- Arrecife (s.s.)
- I24.- Talud arrecifal

K.- Talud

- K1.- Depósitos de gravedad
- K2.- Contouritas

M.- Cuenca

- M1.- Hemipelagitas

O.- Abanicos turbidíficos profundos

- O1.- Camales
- O2.- Lóbulos
- O3.- Llanura submarina

6. SIMBOLOGÍA DE LOS MAPAS MINERO-METALOGENÉTICOS

6.1. FORMA Y PROCESO GENÉTICO ASOCIADO:

Se utilizará una simbología que combina ambos aspectos, ya que en unos casos lo que más importa para un rápido análisis visual metalogénico es en unos casos la forma (por ej. las vetas -control estructural-) y en otros el origen (pegmatitas, concentraciones magmáticas y otros). El carácter morfogenético sintetiza aspectos de forma y/o génesis básicos fácilmente identificables para la mayoría de los depósitos conocidos.

6.2. ELEMENTOS:

Con el fin de simplificar el número de colores a utilizar se presenta aquí un esquema simplificado de uso de colores, que contempla la agrupación de elementos por asociaciones, contenga o no todos los elementos de dicha asociación, utilizando para cada caso una única combinación de colores según la cartilla que se adjunta. Se agregará al costado de cada símbolo gráfico, los símbolos químicos de los elementos principales del yacimiento, debajo del número de yacimiento.

6.3. TAMAÑO:

Se clasificará en manifestación, pequeño, mediano y grande, utilizando la tabla de límites de tamaño en toneladas contenidas de metal (o de metal equivalente). Para los depósitos sin determinación de reservas se pueden usar dos criterios, colocarla como manifestación o bien estimar su categoría de acuerdo con el potencial que se estime de acuerdo con el tipo de yacimiento que se trate. Manifestación será todo depósito cuyo nivel de conocimiento no permita establecer su potencial minero. Como ejemplo se pueden mencionar algunas áreas anómalas surgidas de planes, tales como diseminados de cobre que carecen de perforaciones, o vetas con datos de superficie sin al menos trincheras de exploración.

Las cuatro categorías de depósitos estarán representadas por el símbolo del tipo morfogenético y por un anillo exterior según las escalas adoptadas por tamaño de depósito.

Las dimensiones externas del anillo para cada categoría son:

1. Manifestación: 6 milímetros
2. Pequeño: 8 milímetros
3. Mediano: 10 milímetros
4. Grande: 12 milímetros

Para el caso de yacimientos grandes hay muy pocos en el país: Mina Aguilar, Potasio del Río Colorado, La Alumbra, y otros.

6.4. EDAD DE LA MINERALIZACION:

Se representará por triángulos llenos en posición 0°, 90°, 180° o 270° (en el sentido de las agujas del reloj) que irán unido al anillo externo del símbolo, significando:

- 0°: PRECAMBRICO
- 90°: PALEOZOICO
- 180°: MESOZOICO
- 270°: CENOZOICO

6.5. ALTERACION HIDROTHERMAL:

Se usarán letras específicas para cada caso de los indicados en el anexo 5.2.1., indicándolas en las referencias. Se indica como ejemplo:

- Si: Silíceo
- Pr: Propilítica
- Se: Sericítica
- K: Potásica
- Ar: Arcillosa
- Fe: Fenítica
- Tu: Turmalínica
- M: Múltiple o combinada

Se indicarán gráficamente mediante un cuadrículado de un milímetro de lado orientado a 45°.

6.6. ANOMALIAS DE COLOR:

En los casos en que haya análisis e interpretación satelitaria, de fotos aéreas o incluso de vuelos de reconocimiento, se graficarán dichas anomalías, mediante cuadrículado de tres milímetros de lado orientado a 90°.

6.7. ANOMALIAS GEOQUIMICAS:

Se graficarán áreas geoquímicamente anómalas. (Independientemente de la futura realización de mapas temáticos específicos, ya que el objeto es agregar datos sobre áreas anómalas).

6.8. LOS YACIMIENTOS A REPRESENTAR:

Las cartas minero-metalogenéticas contendrán la información de YACENCIAS MINERALES y no de minas o pertenencias mineras, de modo tal que lo que se representará responderá al criterio de individualizar elementos geológicos y no propiedades legales.

Se utilizará para su descripción la designación con que se la conoce (coincidiendo en este caso con el de la propiedad). Si un cuerpo mineralizado está subdividido en varias minas se utilizará el nombre del grupo o se consignará los diversos nombres en una única ficha-mina. Si una mina contiene más de un cuerpo mineralizado y la distancia entre ambos permite a la escala de publicación su individualización se procederá a su representación independiente con descripción propia en los cuadros sinópticos a publicar.

6.9. UBICACION:

La ubicación por coordenadas de los yacimientos, en las fichas mina surgirá del mapa base a publicar y no de la posición por GPS o catastral, ya que las yacencias serán localizadas en los mapas de acuerdo con los accidentes geográficos representados y con la geología indicada.

6.10. SOBRE LOS DISTRITOS:

Se representarán conforme a los criterios convencionales, aunque incluyan depósitos de otro origen, evitándose de este modo figuras ameboidales complicadas. Se representará mediante una línea llena de un

milímetro de espesor que contenga los yacimientos involucrados, del o los colores de la asociación paragenética correspondiente (en caso de corresponder dos colores, la línea llena será doble, con medio milímetro por color, siguiendo la cartilla indica más adelante.

6.11. CUADROS SINOPTICOS DE DEPOSITOS MINERALES:

Para la identificación en cada Hoja de los depósitos minerales se utilizará un sistema numérico corrido en fajas de 15', comenzando en cada faja de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo, para luego continuar con la faja inmediatamente al este de la considerada.

En la realización de los cuadros sinópticos, efectuados en QPRO o base similar compatible, según modelo adjunto se agruparán los depósitos según el siguiente esquema:

1. PRIMER CRITERIO: ASOCIACION PARAGENETICA O DE ELEMENTOS
2. SEGUNDO CRITERIO: ORDEN ALFABETICO DE NOMBRES DE LOS DEPOSITOS PREVIA AGRUPACION POR DISTRITOS CUYO NOMBRE SU UTILIZARA EN LA CLASIFICACION ALFABETICA (de existir éstos)

Ejemplo: Ver planilla.

Los conceptos de las fichas mina que no se vuelquen en los cuadros sinópticos por razones de espacio se consignarán al describir los principales yacimientos o distritos, y al efectuar las consideraciones metalogenéticas.

6.12. SIMBOLOGIA

Nº	TIPO MORFOGENETICO	PROPUESTO
1	PEGMATICICO	
2	DE CONCENTRACION MAGMATICA Incluye: podiformes, masivos, venas y desminados magmáticos (estratiformes o stocks)	
3	VOLCANOGENICO CONTINENTAL Incluye: S, Cu en "mantos", Fe Licó.	
4	METAMORFICOS Y DE REEMPLAZO METASOMATICA. Incluye de contacto, térmico regional, skarn, tactita, greissen.	
5	STOCKWORK DISEMINADO (ej: tipo porphyry copper)	
6	CHIMENEAS (pipes-tubos) BRECHA HIDROTERMAL, INTRUSIVA.	
7	VETAS-ZONAS DE CIZALLA Incluye :vetillas en estructuras lineales.	
8	ESTRATOLIGADO Incluye: estratiforme, estratolde, placer fósil, evaporita fósil, diseminado en niveles sedimentarios o metamórficos, sedex, sulfuros masivos relleno de caviades (relleno kárst).	
9	PLACERES Incluye: aluvial, coluvial, de playa, eólico.	
10	RESIDUALES Incluye: ocre, lateritas.	
11	EVAPORITAS Incluye, ocre de salares y salmuera)	
12	MORFOLOGIA/GENESIS DESCONOCIDAS	

6.13. COLORES PARA ASOCIACIONES (Elementos dominantes y otros asociados)

ASOCIACION	COLOR ANILLO	COLOR SIMBOLO
Cr-Ni-Co (Ti-Fe) Platinoides	amarillo	verde
Pb-Zn-Ag- (Cd-Ge-In) (Cu-Au)	verde	verde
Sn-W-Mo (As-Ag-Sb)	verde	rojo
Cu (Au-Mo) Pb-Zn-Au-Ag)	rojo	rojo
U-V-Cu-Se-Hg	amarillo	rojo
Au-As-Ag (Te-Sb-Bi)	amarillo	amarillo
S-Py	verde	amarillo
Fe-Mn-Ti	negro	amarillo
F-Ba-Sr	verde	azul
Na-K-Li-Mg-B	negro	celeste
Grafito	azul	negro
Asnesto-Talco-Esteatita	verde	negro
Be-Li-Nb-Ta (Bi)	negro	verde
REE-Th-Zr (U)	negro	rojo
Piedras preciosas y semipreciosas	negro	azul
Otros minerales no metalíferos (o industriales)	negro	negro

Los siguientes minerales no metalíferos se representarán siguiendo la tipología indicada:

Laterita - Yeso - Cuarzo - Corindón - Mica - Andalucita - Calcita - Ceolitas - Sillimanita - Feldespato - Granates - Ogres Alumbres - Pirofilita

Los siguientes minerales no metalíferos y rocas de aplicación u ornamentales se indicarán con la simbología tradicional anterior:

Arcillas - Caolín - Turba - Carbón - Diatomita - Arena - Areniscas - Cuarcita - Basaltos - Calizas - Abrasivos - Piedra de afilar - Canto rodado - Dolomita - Granito - Piedra laja - Piedra pómez - Conchillas - Pizarras - Mármoles (aragonítico, onix, travertino...) - Materiales volcánicos - Granulado volcánico - Serpentina - Alabastro - Perlita - Calcáneos...

6.14. ESCALA DE TAMAÑO DE DEPOSITOS

ELEMENTO	GRANDE	MEDIANO	CHICO
ALUMINIO (Bauxita)	10.000.000	1.000.000	
ANTIMONIO	50.000	5.000	
ARSENICO	500.000	10.000	
ASBESTO	10.000.000	100.000	
AZUFRE	10.000.000	100.000	
BARITINA (BaSO4)	5.000.000	50.000	
BERILIO (BeO)	1.000	10	
BORO (B2O3)	10.000.000	100.000	
CAOLIN	10.000.000	100.000	
GRUPO CIANITA	1.000.000	50.000	
COBALTO	20.000	1.000	
COBRE	1.000.000	50.000	
CROMO (Cr2O3)	1.000.000	10.000	
ESTAÑO	100.000	5.000	
ESTRONCIO (Sales)	1.000.000	10.000	
FLUORITA	5.000.000	50.000	
FOSFATO	200.000.000	200.000	
GRAFITO	1.000.000	10.000	
HIERRO (mena)	100.000.000	5.000.000	
LITIO (LiO2)	100.000	10.000	
MANGANESO (t 40% Mn)	10.000.000	100.000	
MERCURIO	500.000	10.000	
MOLIBDENO	200.000	5.000	
NIOBIO-TANTALIO (R2O5)	100.000	1.000	
NIQUEL	500.000	25.000	
ORO	500	10	
PIRITA (FeS2)	20.000.000	200.000	
PLATA	10.000	500	
PLATINOIDES	500	10	
PLOMO	1.000.000	50.000	
POTASIO (K2O)	50.000.000	5.000.000	
SODIO (sales)	50.000.000	5.000.000	
TALCO	10.000.000	1.000.000	
TIERRAS RARAS (RE2O3)	1.000.000	1.000	
TITANIO (TiO2)	10.000.000	1.000.000	
TORIO	10.000	1.000	
TUNGSTENO	10.000	500	
URANIO	10.000	100	
VANADIO	10.000	500	
YESO-ANHIDRITA	100.000.000	5.000.000	
ZINC	1.000.000	50.000	

6.15. FICHAS MINA SINOPTICAS:

Contendrán las siguientes columnas:

1. Número en la Hoja
2. Depósito: nombre de la mina si los tiene
3. Ubicación: coordenadas geográficas con precisión de 10'
4. Elemento: elementos de interés económico
5. Morfología: Incluye Tipo y de responder: Rumbo (R) Inclinación (I) Longitud (L) Potencia (P)
6. Mineralogía: Listado de los minerales reconocidos en orden de abundancia y en forma separada la ganga. Se utilizarán abreviaturas convencionales con un listado al final de referencia.
7. Alteración: Con abreviaturas convencionales.
8. Roca encajonante: Dos columnas: unidad (identificada en la Hoja) y litología
9. Datos económicos: Dos columnas: reservas y leyes. En cada caso se indicará el caracter de la información con un símbolo y aclaración al pie del cuadro siguiendo la clasificación de la fuente bibliográfica si no es posible la unificación de criterios. Para las leyes se indicará si son medias, puntuales, etc.
10. Observaciones: Otros datos como:
 - Si hay o hubo explotación
 - Tipo de laboreos
 - Si es un prospecto
 - Si es o ha sido Area de Reserva
11. Bibliografía: A partir del listado alfabético numerado de trabajos consultados se referirá con dichos números.

