

# **PRIMER TALLER: SITUACIÓN DE LA CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA Y METODOLOGÍAS APLICADAS EN LOS PAÍSES IBEROAMERICANOS**

**GRUPO DE EXPERTOS EN GEOLOGÍA REGIONAL Y CARTOGRAFÍA  
GEOLÓGICA - ASGMI**

**16 y 17 de diciembre de 2020**



**ASGMI**

Asociación de Servicios  
de Geología y Minería  
Iberoamericanos

## ENTIDADES ORGANIZADORAS:



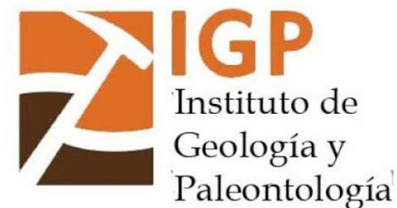
Coordinadores Grupo de Expertos



Coordinadores Adjuntos Grupo de Expertos



## OTRAS ENTIDADES EXPOSITORAS :



## AGENDA TALLER:

Primer día: 16 de diciembre de 2020

1. Recibimiento y bienvenida, Coordinadores Grupo Expertos Geología Regional y Cartografía Geológica - ASGMI.

**Palabras:** Dra. Alicia Folguera (Coordinadora Grupo de Expertos).

2. Presentación Instituto Geológico y Minero de España.

**Expositor:** Alejandro Robador Moreno.

3. Presentación Servicio Geológico Minero Argentino.

**Expositor:** Alicia Folguera.

4. Presentación Serviço Geológico do Brasil.

**Expositor:** Vladimir Cruz de Medeiros.

5. Presentación Dirección Nacional de Minería y Geología de Uruguay.

**Expositores:** Alejandra Pascale & Mauricio Faraone.

## Segundo día: 17 de diciembre de 2020

1. Presentación Servicio Geológico Colombiano.

**Expositor:** José Gilberto Bermúdez.

2. Presentación Dirección de Geología y Minas de Costa Rica.

**Expositores:** Ana Sofía Huapaya & Luis David Jara.

3. Presentación Instituto de Geología y Paleontología de Cuba.

**Expositor:** Ramón Pérez Aragón.

4. Presentación Instituto Geológico Minero Metalúrgico de Perú.

**Expositor:** Luis Alfredo Coba Palomino.

5. Presentación Instituto Nacional de Investigación Geológico y Energético de Ecuador.

**Expositor:** Andrea Albán & Danilo Asimbaya.

6. Cierre del evento.

**Palabras:** Dr. Vicente Gabaldón (Secretario General ASGMI).



# RECIBIMIENTO Y BIENVENIDA, COORDINADORES GRUPO DE EXPERTOS GEOLOGÍA REGIONAL Y CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA - ASGMI

Palabras: Dra. Alicia Folguera (Coordinadora Grupo de Expertos).

# PRESENTACIÓN INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA

EXPOSITOR: ALEJANDRO ROBADOR MORENO

[a.robador@igme.es](mailto:a.robador@igme.es)



# La cartografía geológica en el Instituto Geológico y Minero de España

Alejandro Robador Moreno

Área de geología, geomorfología y cartografía geológica

C/ La Calera, 1, 28760 Tres Cantos (Madrid)

[a.robador@igme.es](mailto:a.robador@igme.es)

# Algo de historia: 1849

## Comisión para la Carta Geológica de Madrid y General del Reino

Utilidad de las ciencias de la Tierra para el desarrollo y bienestar de los pueblos y los beneficios y aplicaciones que su conocimiento tiene para la minería, las obras públicas, la agricultura, el abastecimiento de agua a los núcleos de población, la construcción y edificación

Finalidad primordial: elaboración de la Carta Geológica de la Nación



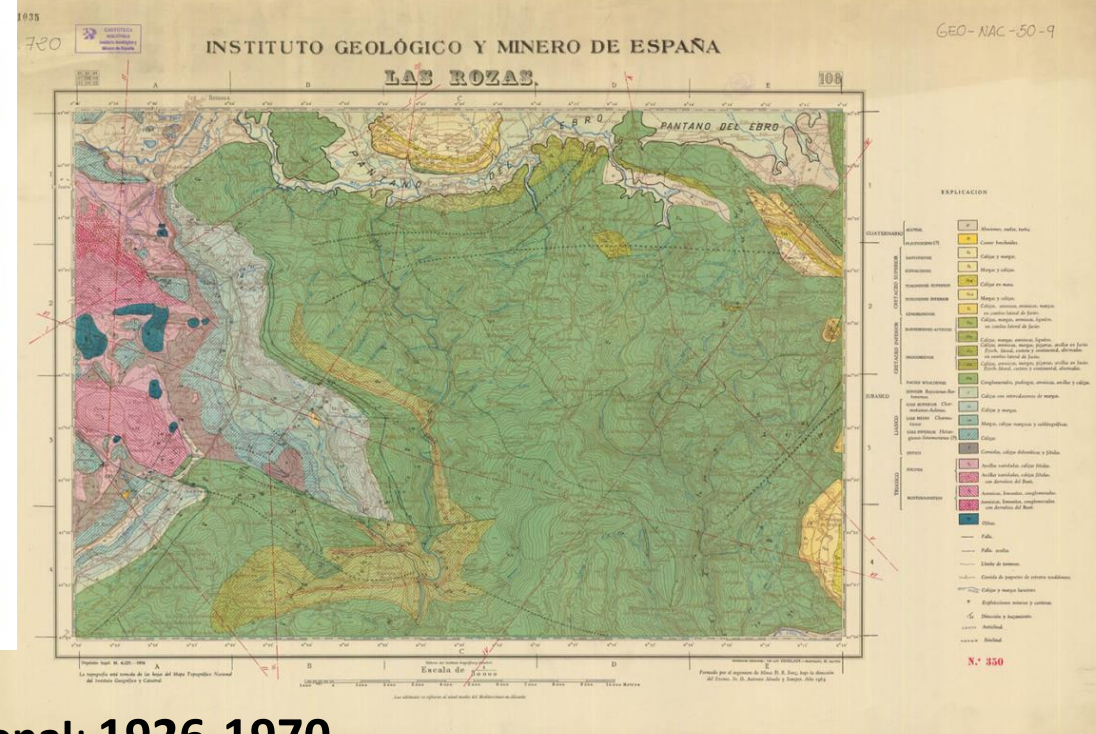


# Algo de historia: 1926



## XIV Congreso Geológico Internacional en Madrid

## Comienzo de la cartografía geológica sistemática a escala 1:50.000



Primera serie del Mapa Geológico Nacional: 1926-1970



## Algo de historia:

**1971-2004:**

**Segunda serie del Mapa Geológico Nacional**

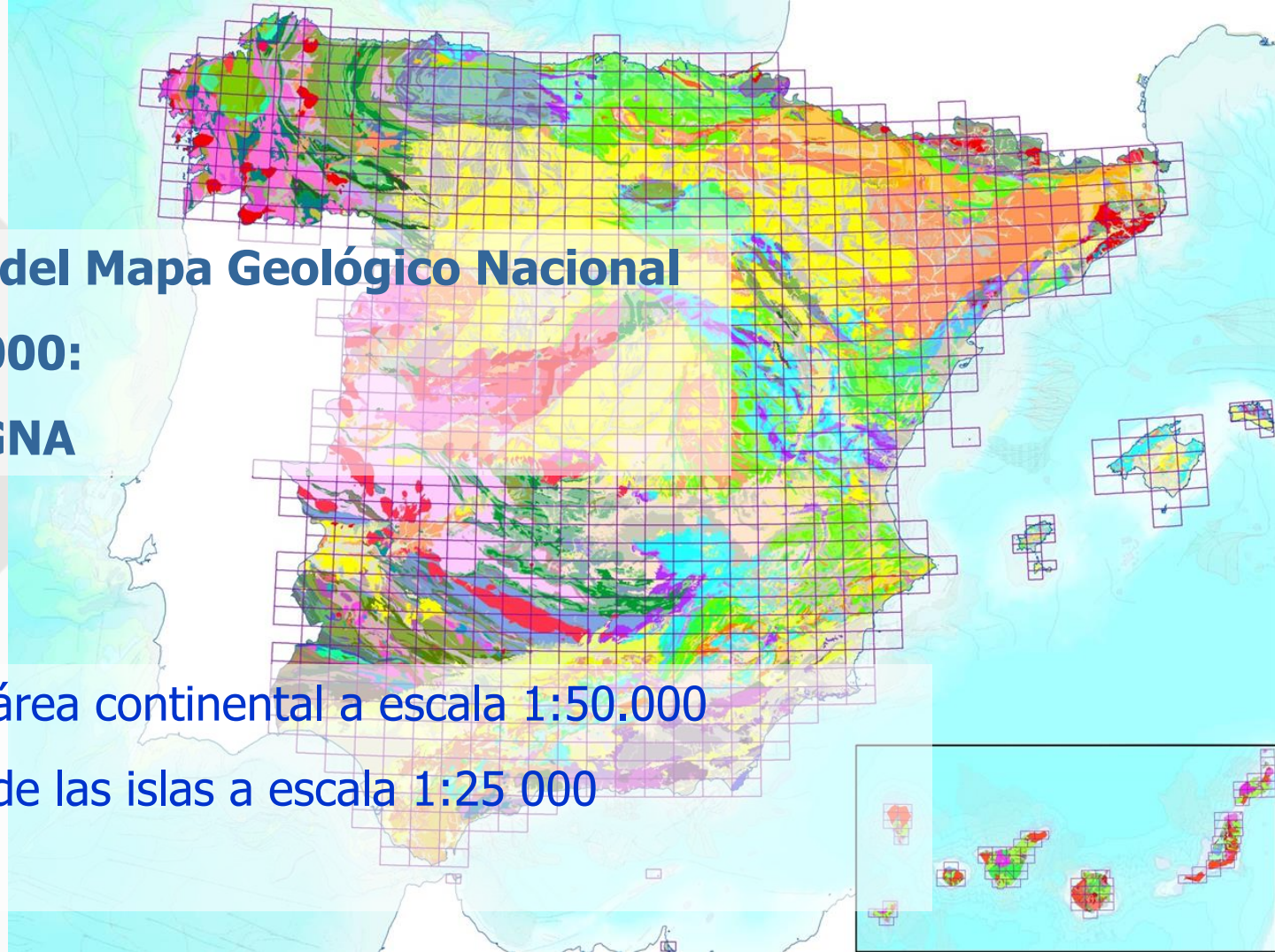
**a escala 1:50.000:**

**Programa MAGNA**

Mapa geológico área continental a escala 1:50.000

Mapa geológico de las islas a escala 1:25 000

1.164 hojas



# El MAGNA es la 2ª Serie del Mapa Geológico de España escala 1:50.000

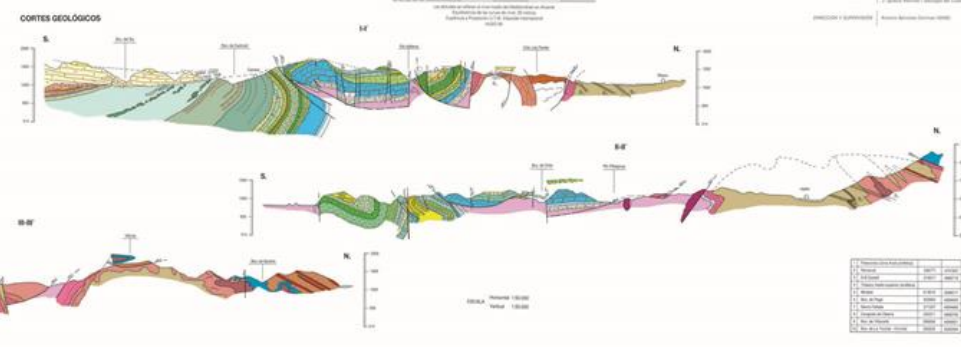
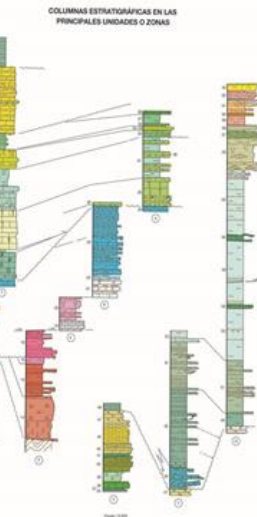
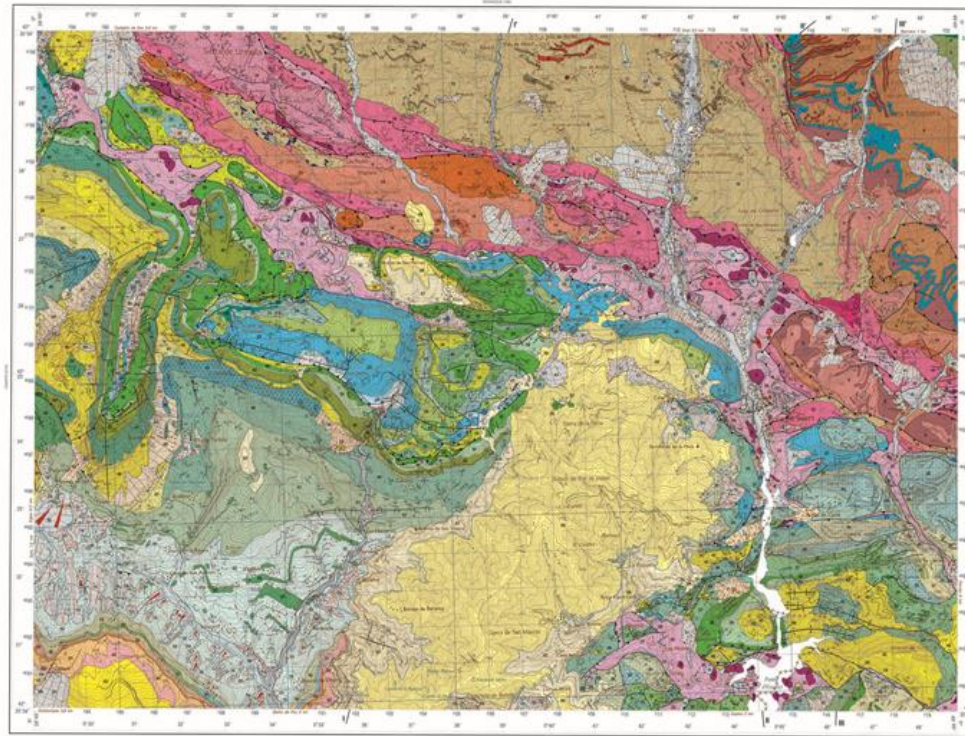
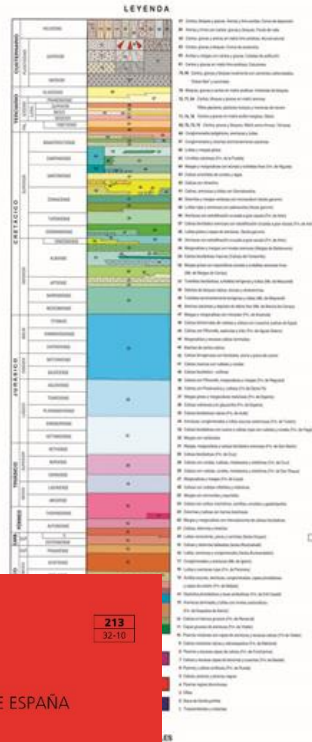


- Enmarcado en el Plan Nacional de Investigación Minera
- Dotado de una normativa de ejecución y control
- Se diseña un sistema de archivo de la documentación complementaria (Centro de documentación del IGME)
- Mapa Geomorfológico (a partir de 1980)



MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA  
Escala 1:50.000

PONT DE SUERT 213  
32-10



Instituto Geológico y Minero de España

213  
32-10

MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA  
Escala 1 : 50.000  
Segunda serie - Primera edición

178	180	181
182	183	184
212	213	214
215	216	217
218	219	220
221	222	223

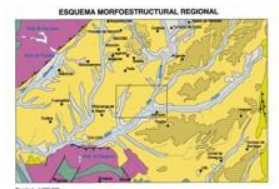
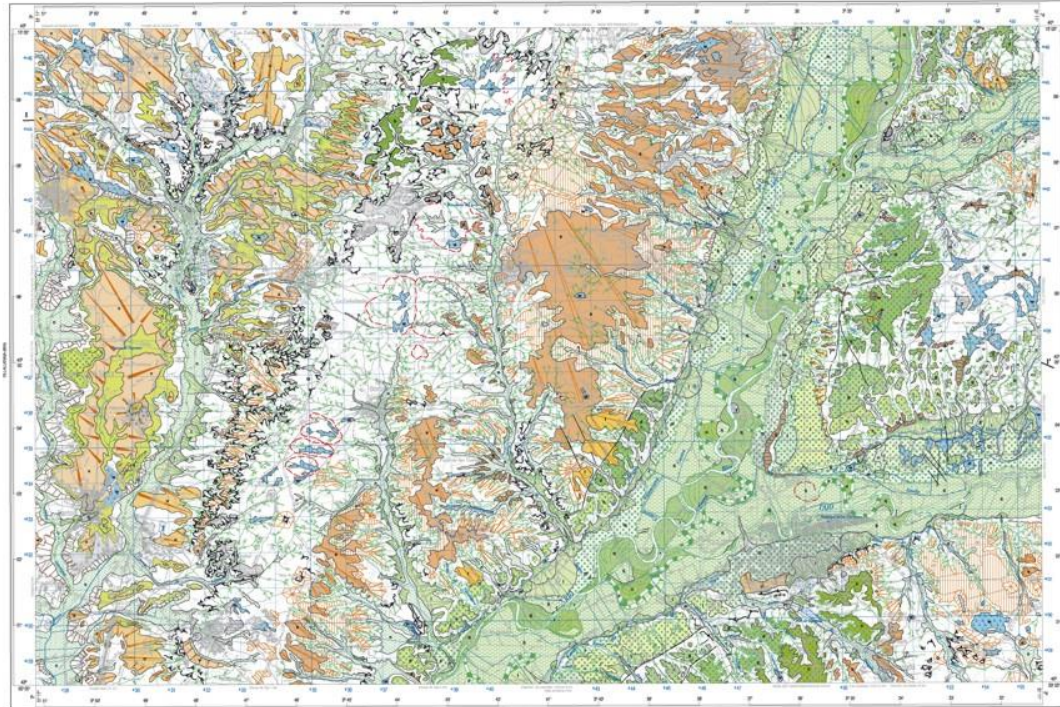
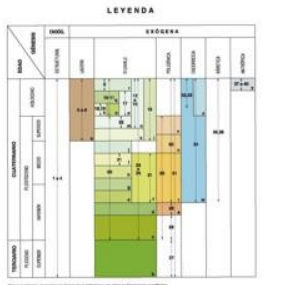
PONT DE SUERT



# MAPA GEOMORFOLÓGICO escala 1:50.000 (a partir de 1991)

MAPA GEOMORFOLÓGICO  
Escala 1:50.000

ARANJUEZ 605  
19-24



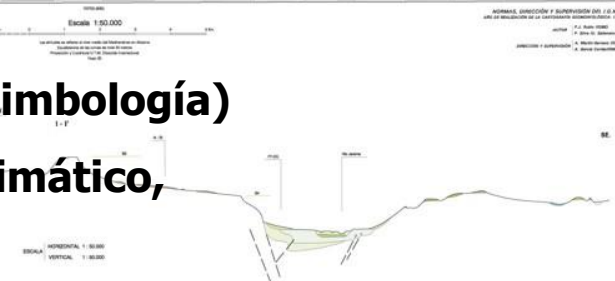
**Contenido:**

Mapa a escala en la ventana central

Leyenda (cuadro genético/cronológico y simbología)

Esquemas auxiliares (morfoestructural, climático, litológico y de pendientes)

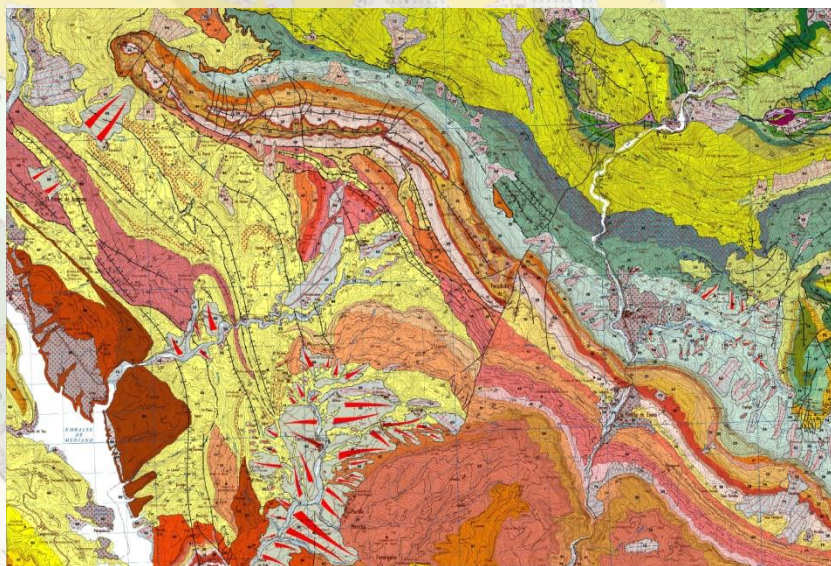
Cortes





**Mapas geológicos  
1:50,000  
MAGNA**

**Descarga libre en  
formato imagen  
(raster)**



Info  
IGME

Inicio

Cartografía Geológica

Cartografía Temática

Contacte con nosotros:



## CARTOGRAFÍA DEL IGME



Inicio » Cartografía geológica » MAGNA 50k (2ª Serie) » Hoja 212 (CAMPO)

### MAGNA 50 - Hoja 212 (CAMPO)

Hojas contiguas

178 (30-9) BROTO	179 (31-9) BIELSA	180 (32-9) BENASQUE
211 (30-10) BOLTAÑA	212 (31-10) CAMPO	213 (32-10) EL PONT DE SUERT
249 (30-11) ALQUEZAR	250 (31-11) GRAUS	251 (32-11) AREN

Información disponible

- » Mapas
- » Servicios de mapa
- » Memoria y metadatos
- » Información complementaria

## Mapas

Mapa en formato PDF

 Mapa en formato PDF de la hoja 212

Mapa editado escaneado

 Imagen escaneada del mapa editado de la hoja 212

Mapa recortado georreferenciado

 Imagen georreferenciada del mapa editado recortado de la hoja 212

Mapa Web de ArcGIS Online

 <http://igme.maps.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?webmap=92d3a8e400b44daf911907d3d7c8c7e9>

<https://info.igme.es/cartografiadigital/geologica/Magna50Hoja.aspx?Id=212&language=es>



# Documentación complementaria MAGNA

Descarga gratuita

The image displays several key components of the MAGNA geological documentation:

- Topographic Map:** Shows terrain contours and geological features in a specific region.
- ANÁLISIS PETROLOGICO DE ROCAS IGNEAS:** A form for igneous rock analysis, including fields for identification, field data (e.g., "Dique muy fuerte de profido admetítico de direccion ENE-WSW"), macroscopic description, age, microscopic study, and mineralogical composition.
- ANÁLISIS QUIMICO:** A chemical analysis form with tables for major elements (SiO<sub>2</sub>, TiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, FeO, MnO, MgO, CaO, Na<sub>2</sub>O, K<sub>2</sub>O, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) and trace elements (ppm).
- ANÁLISIS PETROLOGICO DE ROCAS METAMÓRFICAS:** A form for metamorphic rock analysis, detailing position, field data, macroscopic description, and paleontological findings.
- ANÁLISIS PETROLOGICO DE CALIZAS Y ROCAS QUIMICAS:** A form for caliche and chemical rock analysis, including a classification diagram for recrystallization, dolomitization, and silicification, and a table for accessory minerals.
- INFORME PALEONTOLOGICO:** A detailed paleontological report form with a grid for fossil counts and descriptions of fossil types like *Glyptotruncana carinata* and *Trilobites*.

Metadatos ISO 19115  
 Metadatos de la serie MAGNA

Autores del mapa editado

**Autores**  
 A. Enrile Albir (INYPISA)  
 F. López Olmedo (INYPISA)  
 P. Cabra Gil (INYPISA)

**Dirección y supervisión**  
 A. Martín Serrano (IGME)

## Información complementaria

Todas las preparaciones: láminas transparentes, levigados, celdas de documentación de la presente hoja, están disponibles para su consulta en el Instituto Geológico y Minero de España previa consulta con E. Calvo García (e.calvo@igme.es)

## Información complementaria escaneada

- Análisis Paleontológicos
- Columnas
- Composición de la fracción ligera
- Control de muestras color
- Desplegables R-X
- Fichas análisis petrológico de calizas
- Fichas análisis granulométricos
- Fichas MCC I
- Fichas morfometría, espectro litológico y cantometría
- Fotografías
- Informe análisis mineralógico Rayos - X
- Informe de geotecnia
- Informe de hidrogeología
- Informe sedimentológico
- Mapa de situación
- Mapas
- Resultados granulométricos
- Resultados minerales pesados

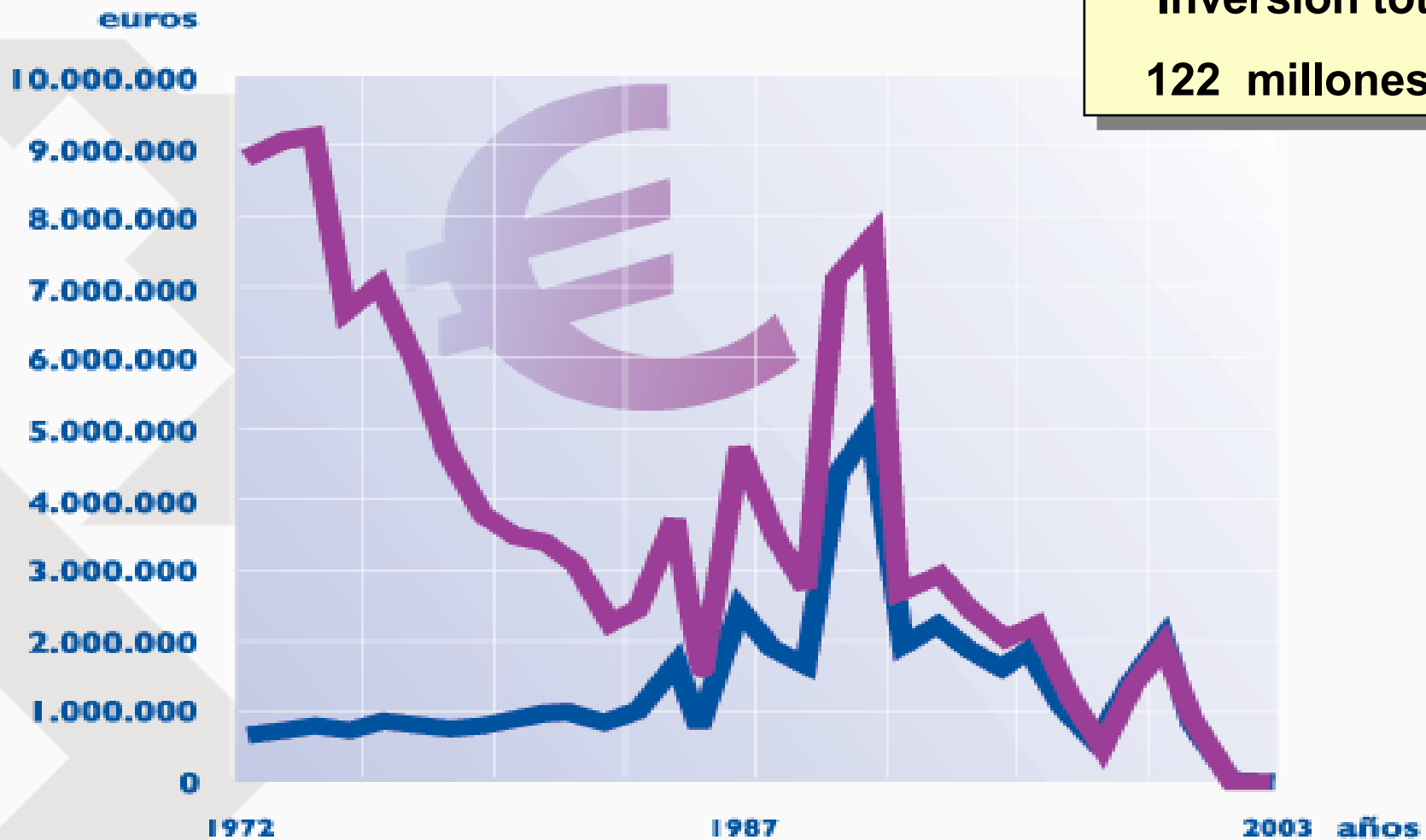
## Documentación complementaria **MAGNA**

**Magateca: repositorio de muestras Plan MAGNA**

**Más de 180.000 muestras Plan MAGNA**



## Proyecto MAGNA: Mapa geológico 1:50.000

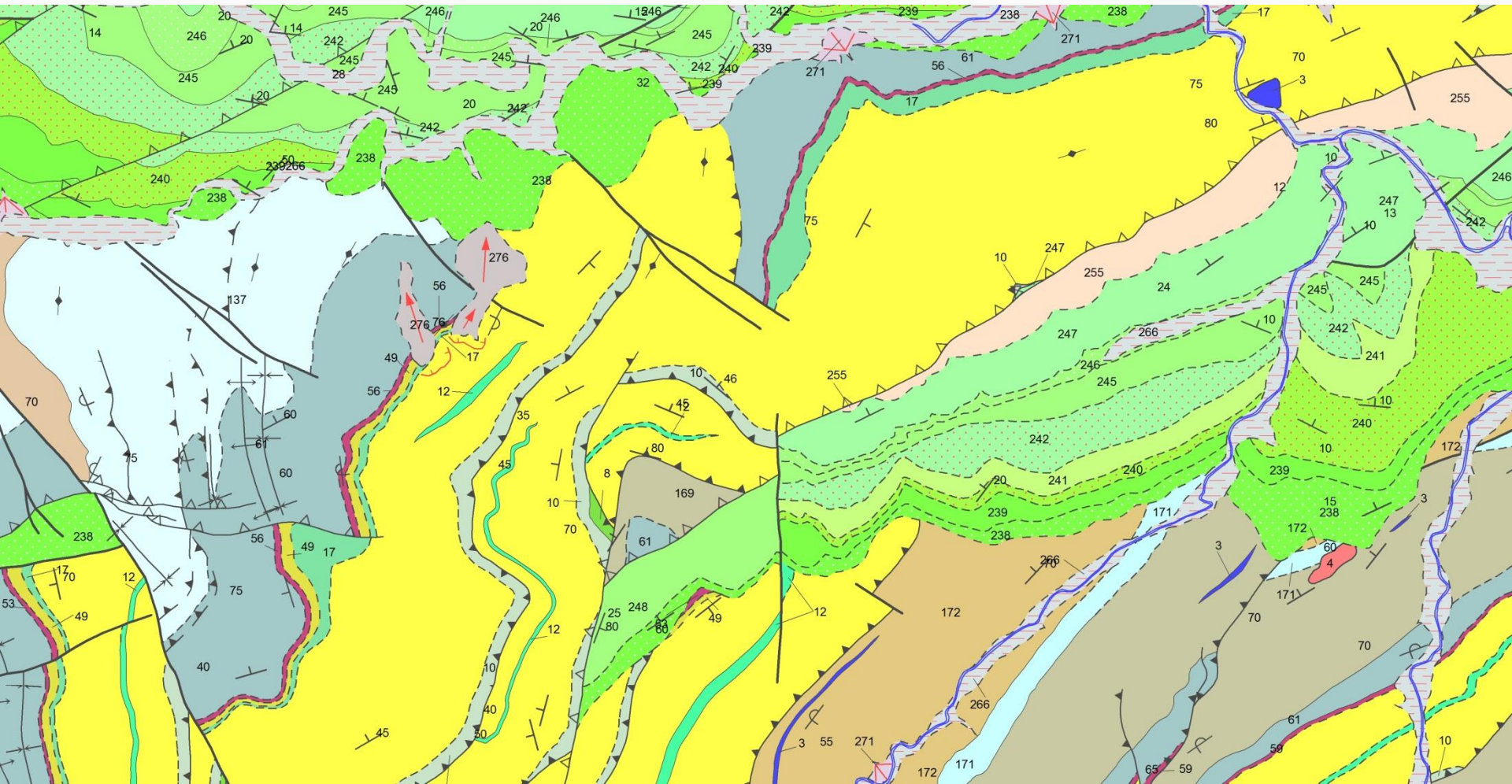


**El Plan MAGNA, ha tenido un ratio beneficio / coste muy elevado (18) es decir con una inversión de 122 millones de € se han ahorrado hasta el año 2004 unos 2.200 millones de € a la economía española.**

García-Cortés, Á. *et al.* 2005. Evaluación económica y social del Plan MAGNA. *Boletín Geológico y Minero*, 116 (4): 291-305

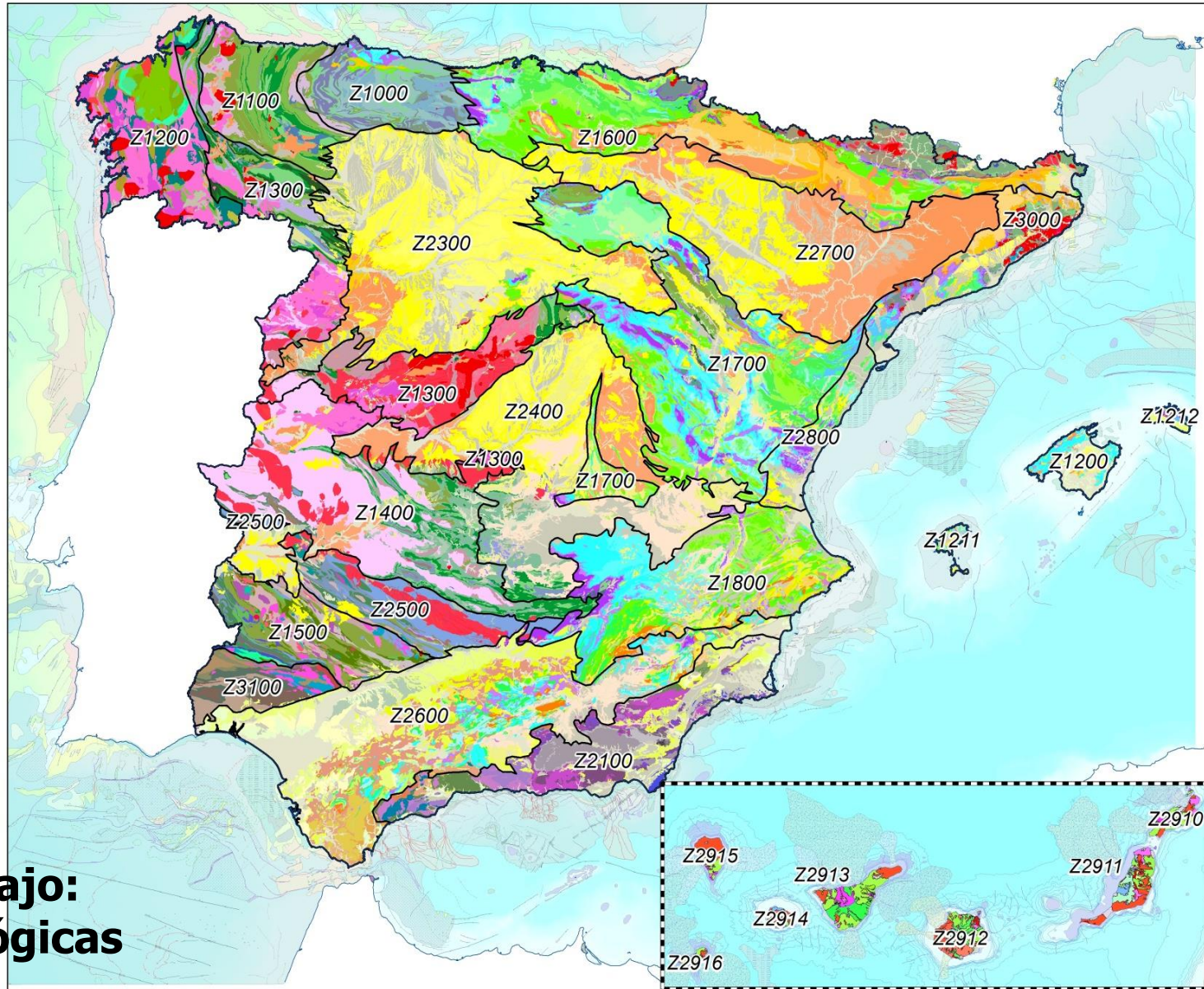


# Problemática de Mapas geológicos MAGNA continuo: Plan GEODE





- Z1000 CANTÁBRICA
- Z1100 ASTUROCCIDENTAL-LEONESA
- Z1200 GALICIA TRAS-OS-MONTES
- Z1300 DOMINIO DEL OLLO DE SAPO
- Z1400 DOMINIO ESQUISTO-GRAUVÁQUICO
- Z1500 OSSA MORENA EN REVISION
- Z1600 PIRINEOS-VASCOCANTÁBRICA
- Z1700 IBÉRICA
- Z1800 PREBÉTICO
- Z2100 ZONAS INTERNAS BÉTICAS
- Z2210 BALEARES MALLORA-CABRERA
- Z2211 BALEARES IBIZA-FORMENTERA
- Z2212 BALEARES MENORCA
- Z2300 CUENCA DEL DUERO-ALMAZÁN
- Z2400 CUENCA DEL TAJO-MANCHA
- Z2500 DOMINIO OBEJO-VALSEQUILLO
- Z2600 CUENCAS BÉTICAS
- Z2700 CUENCA DEL EBRO
- Z2800 CUENCA SUBSIDENTE VALENCIANA
- Z2910 LANZAROTE
- Z2911 FUERTEVENTURA
- Z2912 GRAN CANARIA
- Z2913 TENERIFE
- Z2914 LA GOMERA
- Z2915 LA PALMA
- Z2916 EL HIERRO
- Z3000 CORDILLERA COSTERO CATALANA
- Z3100 SUDPORTUGUESA



**Plan GEODE**  
**Unidad de trabajo:**  
**Regiones Geológicas**



# Producto enteramente digital. Estructura lógica simple

# 9 capas (shapefiles), incluyendo elementos auxiliares

MAPA GEOLOGICO CONTINUO DE ESPAÑA  
COBERTURA: HOJA 50.000 N° 0212  
Instituto Geológico y Minero de España

LEYENDA SINTÉTICA

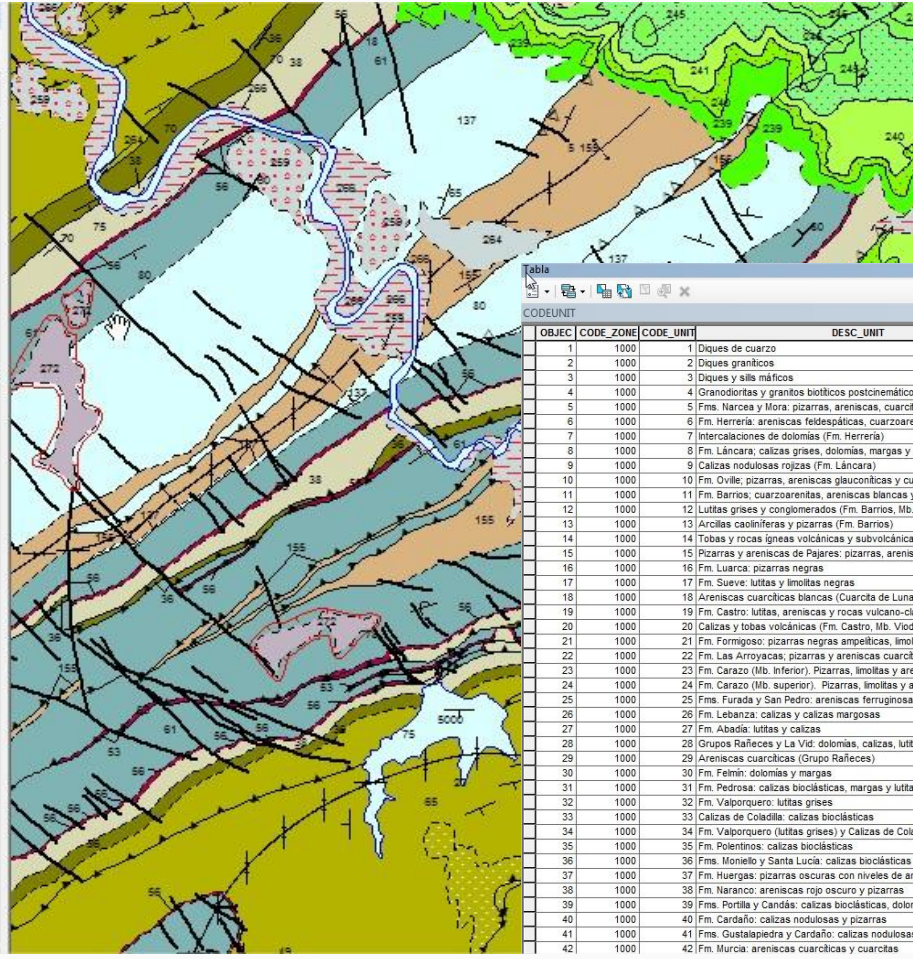
REGION GEODE: 1000 - PIRINEOS-VASCOARABICA

DESCRIPCION	COLORES	COLORES	COLORES	COLORES	COLORES
00					
01					
02					
03					
04					
05					
06					
07					
08					
09					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					

Tabla de Contenidos

Layers

- C:\GEODES\Z1000 (cantabrica)\SHA
  - Z1000MPGEO
  - Z1000MPBUZ
  - Z1000MLGEO
  - Z1000MLCUA
  - Z1000MLEJE
  - Z1000MLCON
  - Z1000MRGEO
  - Z1000MRGEO
- C:\GEODES\Z1000 (cantabrica)\AUX
  - CODECOLO
  - CODETRAM
  - CODETEXT
  - CODESUST
  - CODEPUNT
  - CODELINE
  - CODEJUST
  - CODEGEOM
  - CODEUNIT
  - CODEEDAD
  - CODEZONE
  - CODEFONT



Tabla

OBJEC	CODE_ZONE	CODE_UNIT	DESC_UNIT	CODE_GEOM	CODE_COLO	CODE_TRA	CODE_EDA1	CODE_EDA2
1	1000	1	Diques de cuarzo	0	205	0	31520302	31610000
2	1000	2	Diques graníticos	0	203	0	31520302	31610000
3	1000	3	Diques y sillas máficos	0	67	0	31520302	31610000
4	1000	4	Grandioritas y granitos biotíticos postcinemáticos	0	50	0	31520302	31610000
5	1000	5	Fms. Narcea y Mora: pizarras, areniscas, cuarcitas y porfiroides	0	4	0	23000000	23000000
6	1000	6	Fm. Herrera: areniscas feldespáticas, cuarzoarenitas, lutitas y conglomerados	0	225	0	31110000	31110000
7	1000	7	Intercalaciones de dolomías (Fm. Herrera)	0	212	4029	31110000	31110000
8	1000	8	Fm. Láncara: calizas grises, dolomías, margas y calizas nodulosas rojas	0	212	0	31110000	31110000
9	1000	9	Calizas nodulosas rojas (Fm. Láncara)	0	118	0	31120000	31120000
10	1000	10	Fm. Oville: pizarras, areniscas glauconíticas y cuarcíticas	0	98	0	31120000	31210101
11	1000	11	Fm. Barrios: cuarzoarenitas, areniscas blancas y pizarras	0	82	0	31130000	31220000
12	1000	12	Lutitas grises y conglomerados (Fm. Barrios, Mb. Ligüeria)	0	89	0	31210000	31210000
13	1000	13	Arcillas caoliníferas y pizarras (Fm. Barrios)	0	124	0	31210000	31210000
14	1000	14	Tobas y rocas ígneas volcánicas y subvolcánicas	0	200	4034	31120000	31210101
15	1000	15	Pizarras y areniscas de Pajares: pizarras, areniscas y lutitas con clasto	0	127	0	31220000	31220000
16	1000	16	Fm. Luarca: pizarras negras	0	127	0	31220000	31230000
17	1000	17	Fm. Sueve: lutitas y limolitas negras	0	127	0	31220000	31220000
18	1000	18	Areniscas cuarcíticas blancas (Cuarcola de Luna)	0	82	0	31310101	31310101
19	1000	19	Fm. Castro: lutitas, areniscas y rocas vulcano-clásticas	0	70	4034	31230000	31230000
20	1000	20	Calizas y tobas volcánicas (Fm. Castro, Mb. Viedo)	0	144	4032	31310000	31310000
21	1000	21	Fm. Formigoso: pizarras negras angélicas, limolitas y areniscas	0	110	0	31310000	31320000
22	1000	22	Fm. Las Arroyacas: pizarras y areniscas cuarcíticas	0	18	0	31320000	31330201
23	1000	23	Fm. Carazo (Mb. inferior): Pizarras, limolitas y areniscas	0	35	0	31340101	31340101
24	1000	24	Fm. Carazo (Mb. superior): Pizarras, limolitas y areniscas	0	19	0	31340101	31410101
25	1000	25	Fm. Furada y San Pedro: areniscas ferruginosas, cuarcitas, limolitas y	0	18	0	31320000	31410101
26	1000	26	Fm. Lebanza: calizas y calizas margosas	0	187	4032	31410101	31410201
27	1000	27	Fm. Abadía: lutitas y calizas	0	187	0	31410201	31410301
28	1000	28	Grupos Rañeces y La Vid: dolomías, calizas, lutitas y margas	0	187	0	31410101	31410301
29	1000	29	Areniscas cuarcíticas (Grupo Rañeces)	0	187	4001	31410101	31410101
30	1000	30	Fm. Felín: dolomías y margas	0	187	4029	31410101	31410201
31	1000	31	Fm. Pedrosas: calizas bioclásticas, margas y lutitas oscuras	0	187	4032	31410301	31410301
32	1000	32	Fm. Valporquero: lutitas grises	0	187	4021	31410301	31410301
33	1000	33	Calizas de Coladilla: calizas bioclásticas	0	187	0	31410301	31410301
34	1000	34	Fm. Valporquero (lutitas grises) y Calizas de Coladilla (calizas bioclásticas)	0	187	0	31410301	31410301
35	1000	35	Fm. Poentinos: calizas bioclásticas	0	171	0	31410301	31420101
36	1000	36	Fms. Moniello y Santa Lucía: calizas bioclásticas y margas	0	171	0	31410301	31420101
37	1000	37	Fm. Huergas: pizarras oscuras con niveles de areniscas ferruginosas	0	97	0	31420101	31420201
38	1000	38	Fm. Naranco: areniscas rojo oscuro y pizarras	0	97	0	31420101	31420201
39	1000	39	Fms. Portilla y Candás: calizas bioclásticas, dolomías, pizarras y margas	0	210	0	31420201	31430101
40	1000	40	Fm. Cardaño: calizas nodulosas y pizarras	0	210	0	31420201	31430101
41	1000	41	Fms. Gustapietra y Cardaño: calizas nodulosas y pizarras	0	210	0	31420101	31430101
42	1000	42	Fm. Murcia: areniscas cuarcíticas y cuarcitas	0	209	0	31430201	31430201



INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MURCIA

934

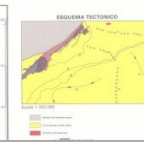
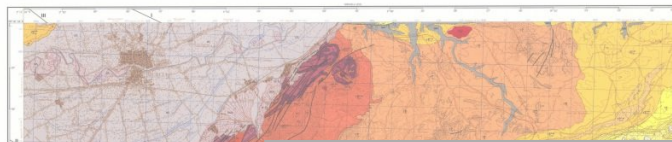


## Plan de actualización del Mapa Geológico de España E 1:50.000

### OBJETIVOS:

1. Actualización de la cartografía
2. Prestar más atención a los problemas derivados de la ocupación del territorio y los riesgos geológicos
3. Incorporar de forma sistemática los mapas geomorfológicos y desarrollar nuevos mapas: mapa de procesos activos

LEYENDA



LEYENDA



MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA  
Escala 1:50.000

Instituto Geológico  
y Minero de España

MURCIA

934

27-37







MAPA GEOMORFOLÓGICO  
Escala 1:50.000

Instituto Geológico y Minero de España



MURCIA 934 27-37

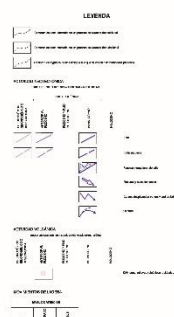
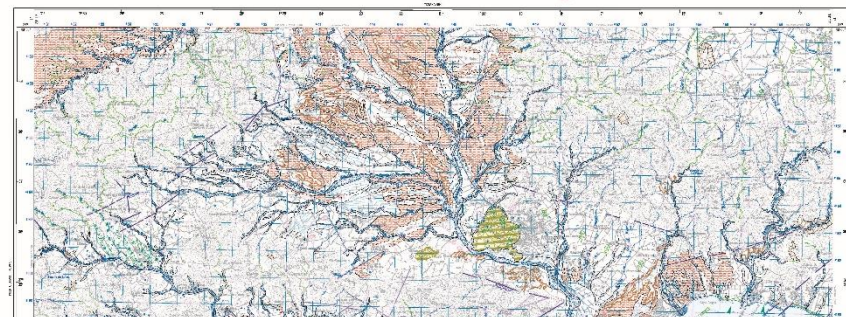


MAPA DE PROCESOS ACTIVOS  
Escala 1:50.000

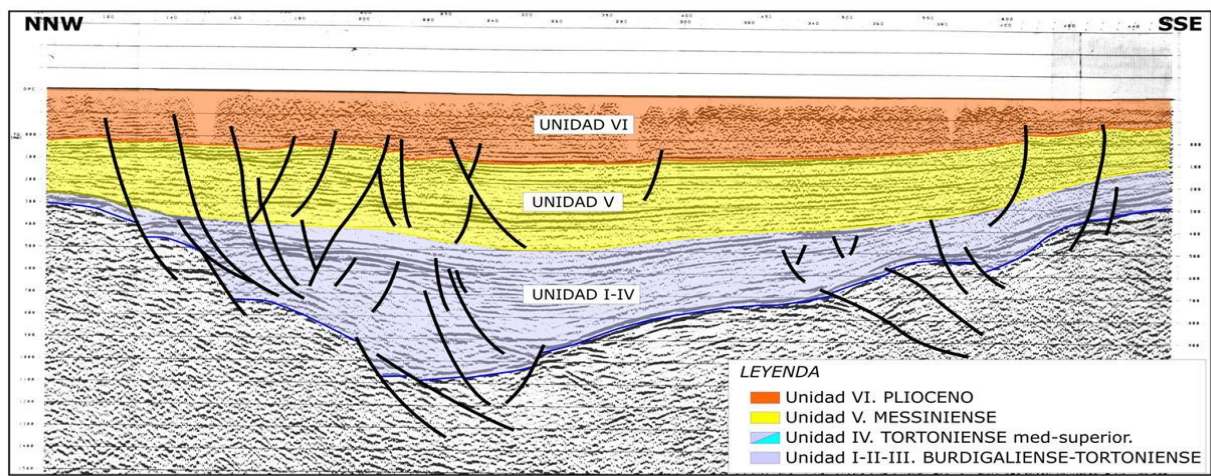
Instituto Geológico y Minero de España



MAZARRÓN 976 26-39



CUENCA DE TOTANA. PERFIL SÍSMICO S86-84



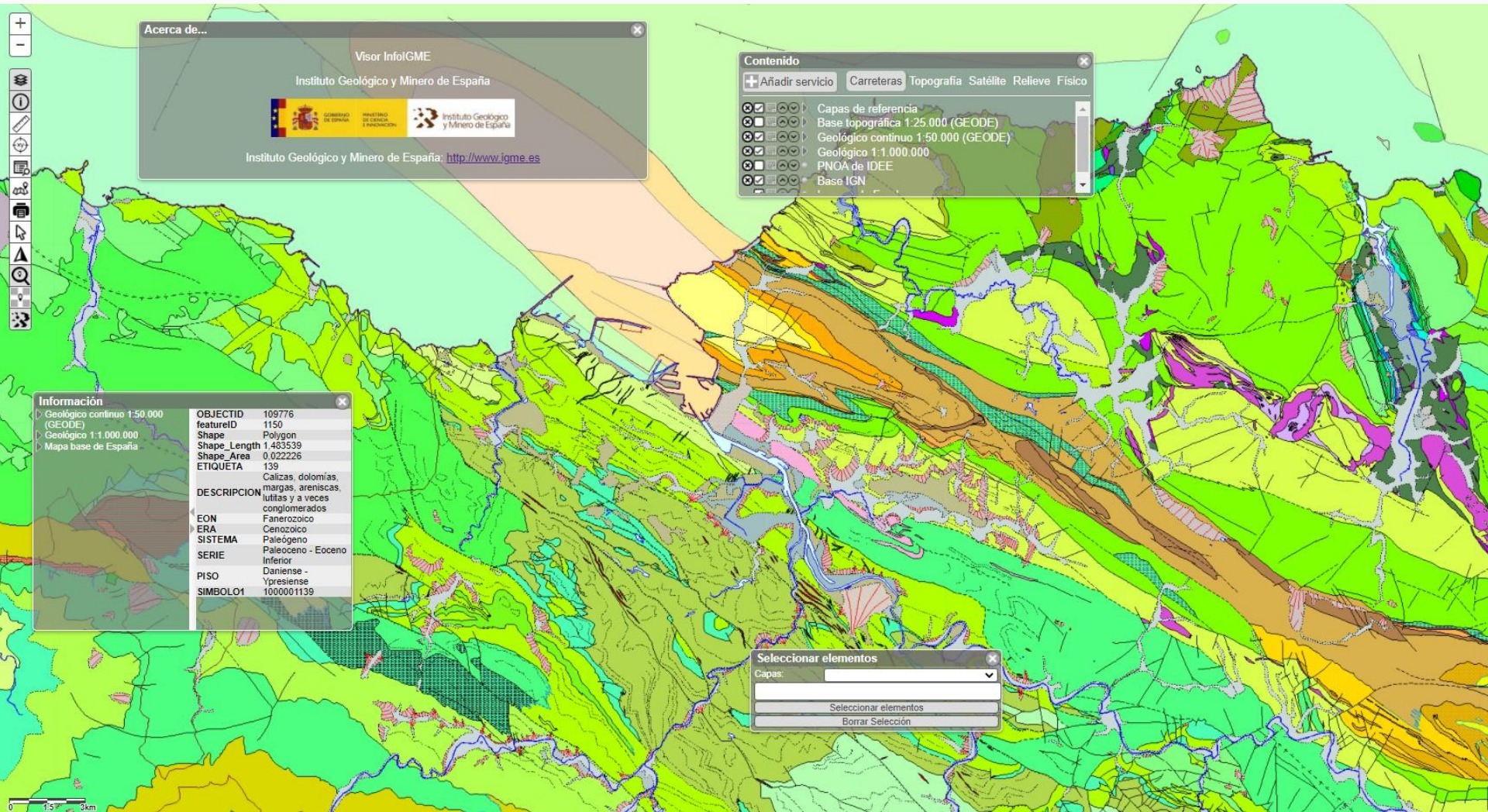






## Visor INFOIGME

<http://info.igme.es/visorweb/>



## NUEVA CARTOGRAFÍA DIGITAL: OBJETIVOS

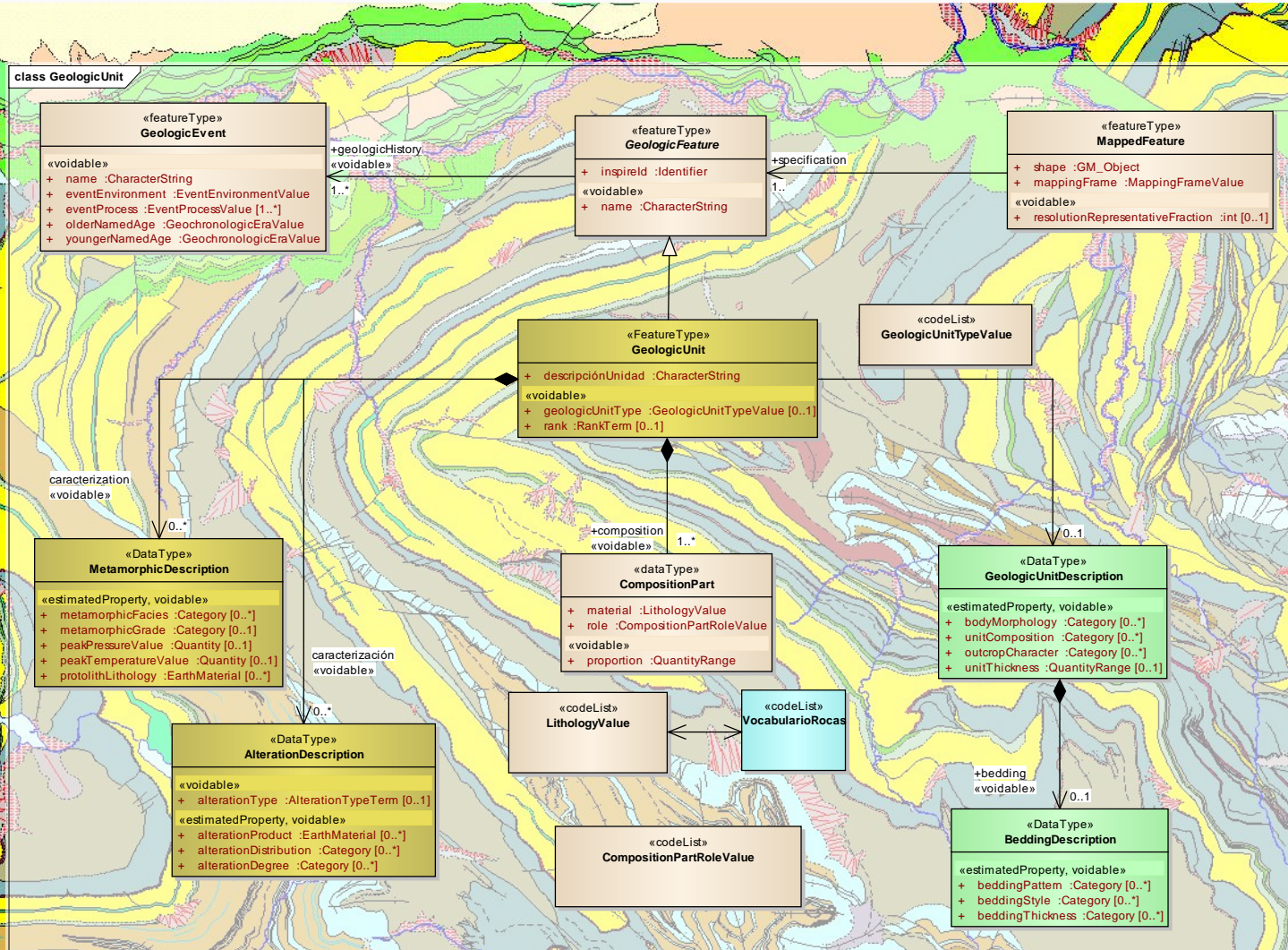
- Generación de bases de datos centrada en los objetos geológicos (unidades y estructuras)
- Información geológica digital armonizada e integrada en consonancia con las políticas, normas y estándares como INSPIRE y GeoSciML
- Estandarización de la interpretación y semántica. Vocabularios y listas controladas
- Gestión y explotación eficaz de la información según las necesidades de utilidad: representación, integración, difusión



## **NUEVO MODELO DE DATOS GEOLÓGICO DIGITAL**



## Plan de Cartografía Digital



**MAGNA**



**Hoja topográfica**

**EXPLORACIÓN**

**GEODE**



**Región geológica**

**SISTEMATIZACIÓN**

**GEOLOGÍA  
DIGITAL**



**Unidad cartográfica**

**PROFUNDIZACIÓN**





Instituto Geológico  
y Minero de España

# PRESENTACIÓN SERVICIO GEOLÓGICO MINERO ARGENTINO.

EXPOSITOR: ALICIA FOLGUERA  
[alicia.folguera@segemar.gov.ar](mailto:alicia.folguera@segemar.gov.ar)



# “Situación de la Cartografía Geológica y Metodologías Aplicadas en los Países Iberoamericanos: República Argentina”

Dras. Alicia Folguera y Mariela Etcheverría

2020

Secretaría de Minería



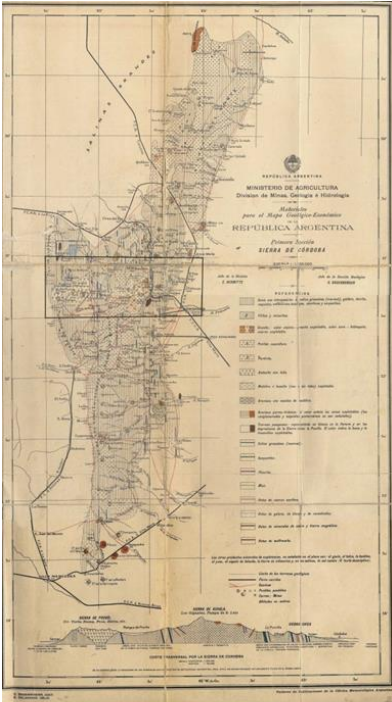
Ministerio de Desarrollo Productivo

Secretaría de  
de Política Minera



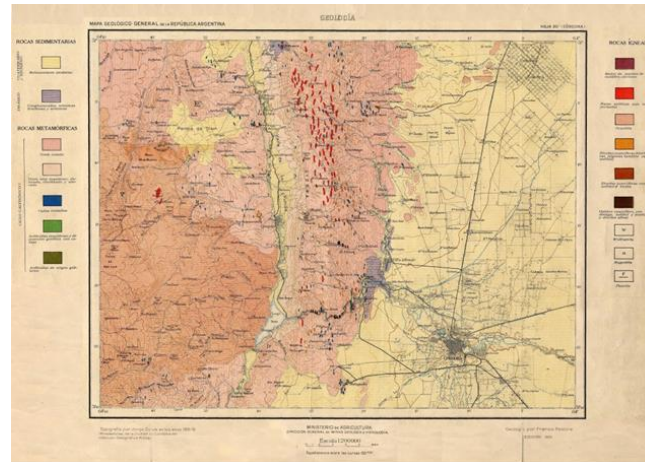
Ministerio de Producción y Trabajo  
Presidencia de la Nación

# INSTITUTO DE GEOLOGÍA Y RECURSOS MINERALES



Guillermo Bodenbender  
publicado en 1905

El Servicio Geológico Minero Argentino tiene 115 años de antigüedad, y a lo largo de este tiempo ha desarrollado una rica historia en Cartografía Geológica.



En 1932, Franco Pastore hoja 20i, Córdoba

Carta Geológica Argentina  
1:200.000 (1911-1983)

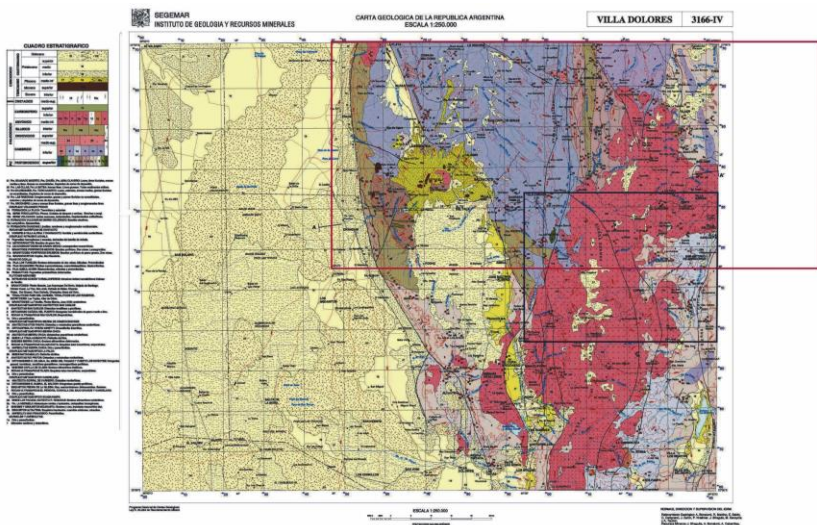
Se trataba de una evaluación  
geológica económica integral

La primera Hoja Geológica (Hoja  
35m, Bahía Blanca) se publicó en  
1918

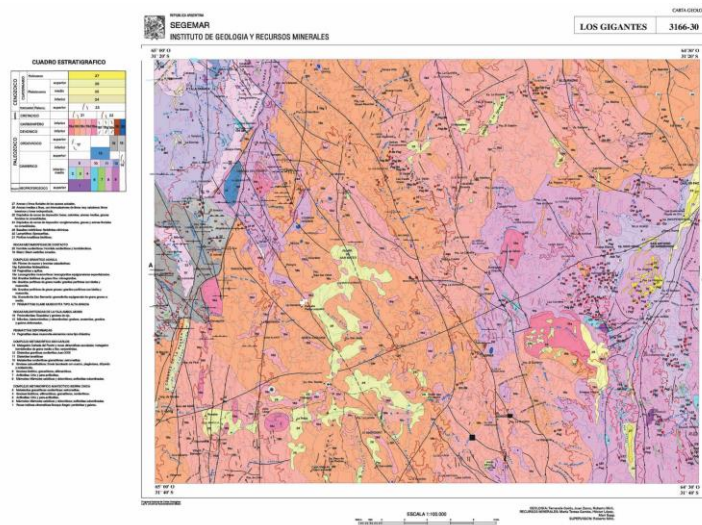
Se relevaron 850.000 km<sup>2</sup>



## Programa Nacional de Cartas Geológicas y Temáticas de la República Argentina (1993-actualidad)



Hoja Geológica 3166-IV Villa Dolores 1:250.000 (Bonalmi et al. 2002)



Hoja Geológica 3166-30 Los Gigantes 1:100.000 (Gaido et al. 2003)

Secretaría de Minería



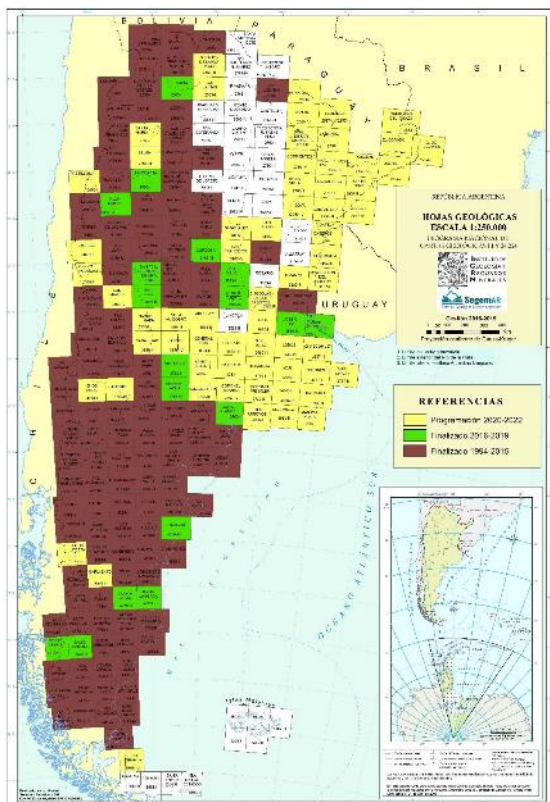
Ministerio de Desarrollo Productivo

Secretaría de  
de Política Minera

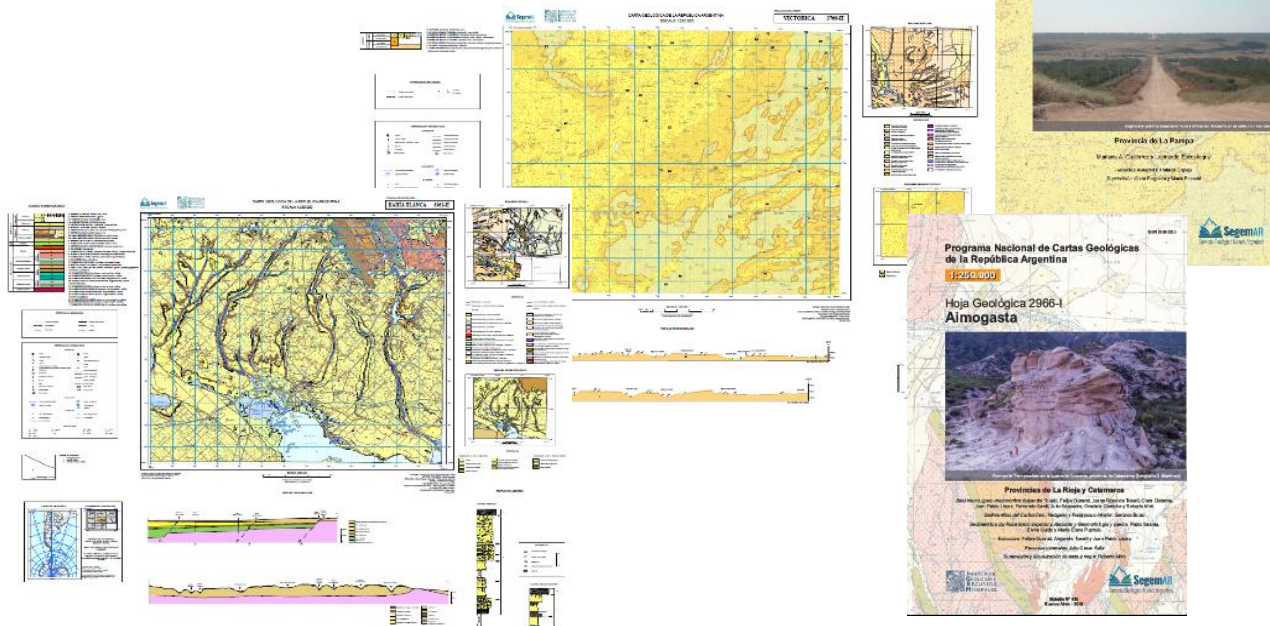


Ministerio de Producción y Trabajo  
Presidencia de la Nación

## Cartas Geológicas a escala 1:250.000



Línea de producción Cartas Geológicas 1: 250.000	Finalizado 1994- 2019	En elaboración 2019- 2022	Planificación a partir de 2023
	1.660.325 km <sup>2</sup> (60%)	803.835 km <sup>2</sup> (28 %)	335.840 km <sup>2</sup> (12 %)



Secretaría de Minería



Ministerio de Desarrollo Productivo

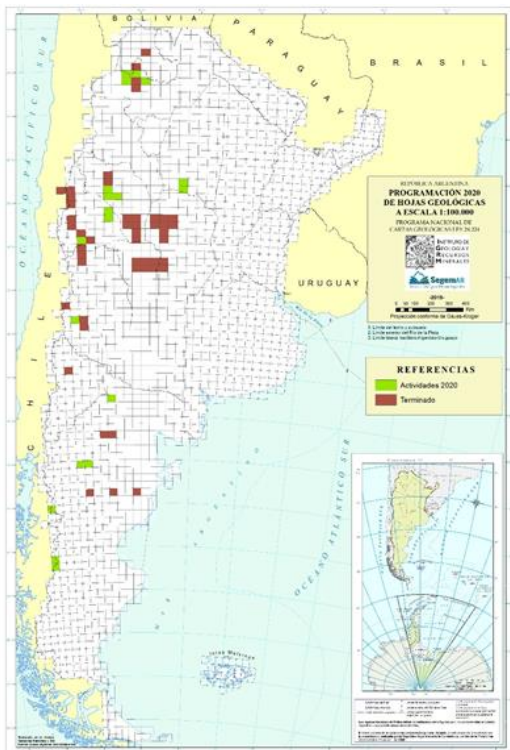
Secretaría de  
de Política Minera



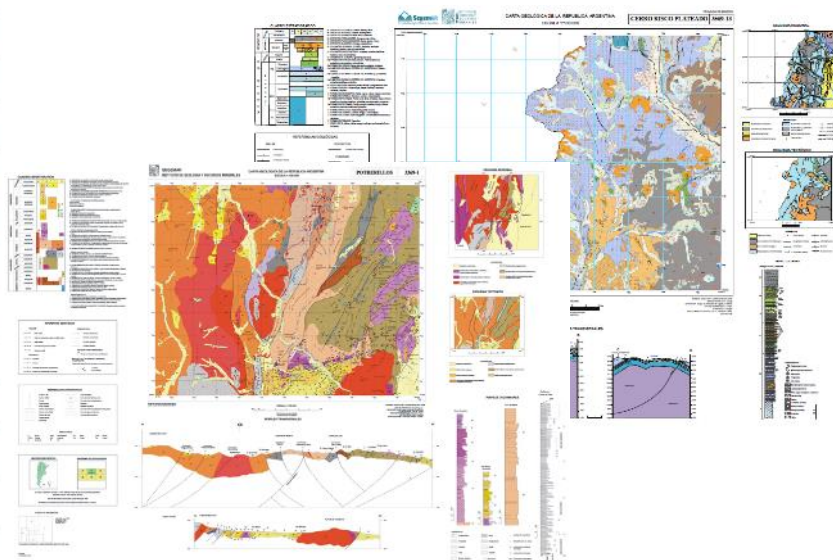
Ministerio de Producción y Trabajo  
Presidencia de la Nación



## Cartas Geológicas a escala 1:100.000

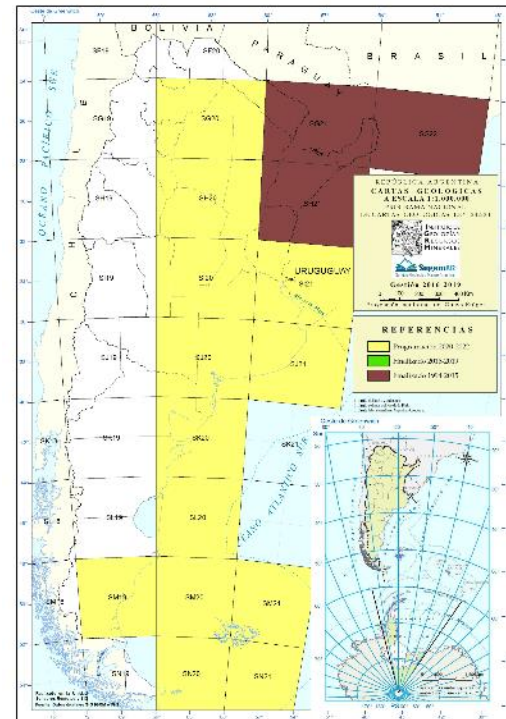
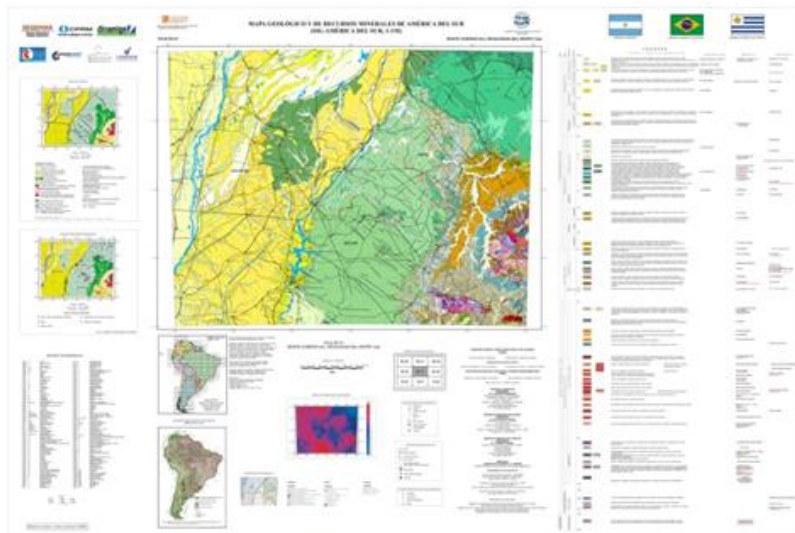
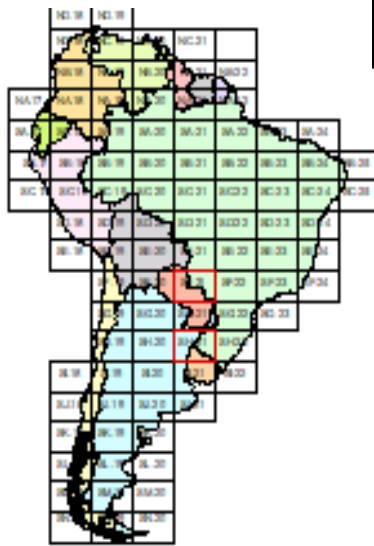


Línea de producción	Finalizado 1994- 2015	En elaboración 2019-2022
Cartas Geológicas 1: 100.000	90,000 km <sup>2</sup>	12.883 km <sup>2</sup>



## Cartas Geológicas a escala 1: 1.000.000

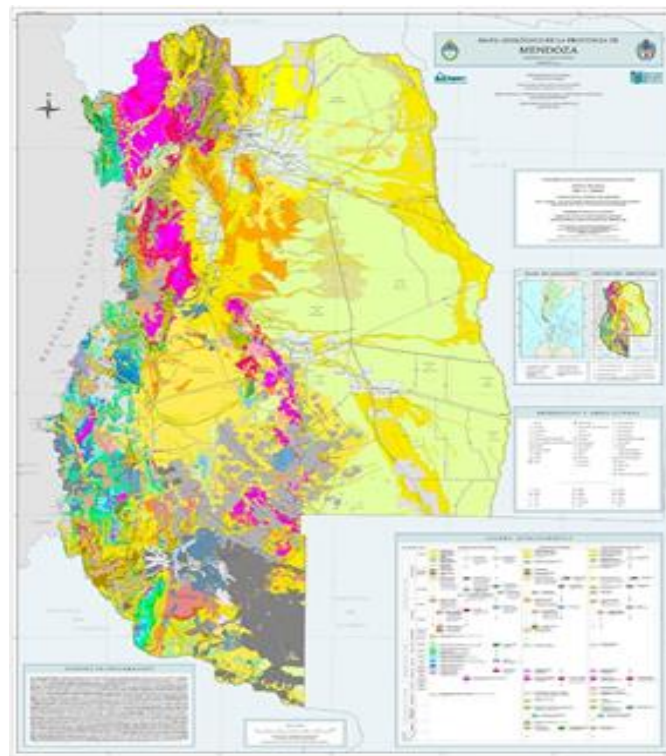
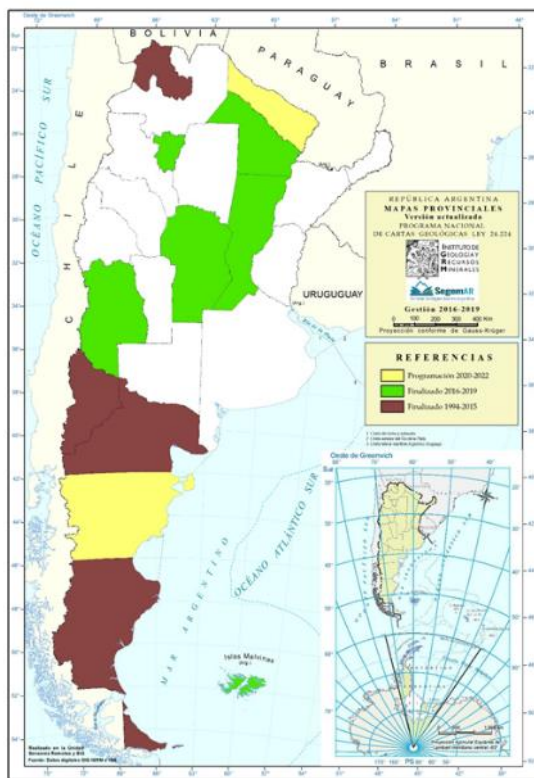
Línea de producción	Finalizado 1994-2019		En elaboración 2019-2022	Planificación a partir de 2023
Cartas Geológicas 1: 1.000.000	240.877 km <sup>2</sup> (9%)		1.251.209 km <sup>2</sup> (44.7 %)	1.307.914 km <sup>2</sup> (46.3 %)





## PROYECTOS DE SÍNTESIS: 1: 500.000 y 1:750.000

Actualización de  
mapas provinciales

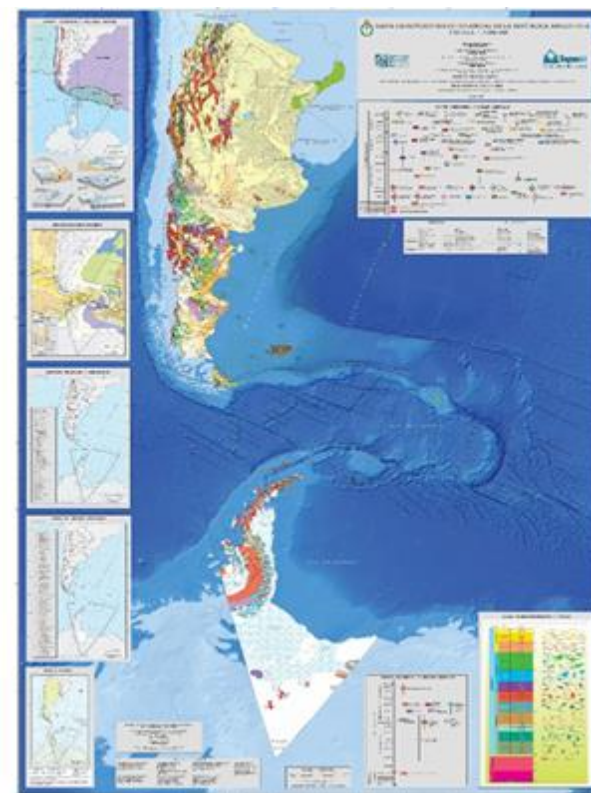


## PROYECTOS DE SÍNTESIS



**Actualización del Mapa  
Geológico de la República  
Argentina a escala 1:2.500.000**

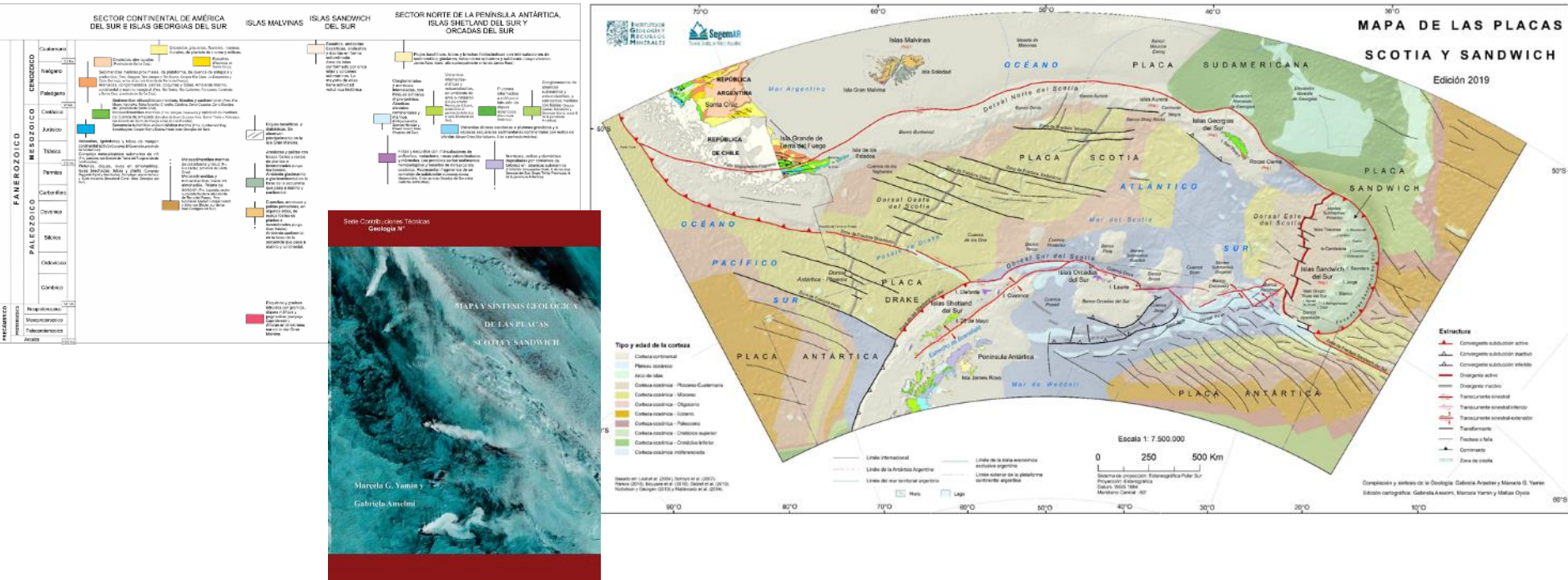
**Mapa Geológico Bicontinental  
de la República Argentina a  
escala 1: 5.000.000**





# PROYECTOS DE SÍNTESIS

## Contribución Técnica: Mapa y síntesis geológica de las Placas Scotia y Sandwich (1: 7.500.000)



Secretaría de Minería



Ministerio de Desarrollo Productivo

Secretaría de  
de Política Minera



Ministerio de Producción y Trabajo  
Presidencia de la Nación

## INFORMACIÓN GEOLÓGICA Y GEOAMBIENTAL



SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOLÓGICA AMBIENTAL MINERA  
(SIGAM)

### Sistema de Información Geológica Ambiental Minera SIGAM

- ❖ Se realizó en el marco del Subprograma GEAMIN (Gestión Ambiental Minera), del Programa de Gestión Ambiental para una Producción Sustentable en el Sector Productivo (BID 1865/OC AR).
- ❖ Tiene como objetivo estratégico contribuir a la modernización e implantación de nuevas capacidades del SEGEMAR
- ❖ Entre 2015 y 2017 se realizó el relevamiento de información geoambiental de base y diseño del SIGAM
- ❖ Está en funcionamiento desde el 31 de octubre de 2017
- ❖ Ha sido diseñado y desarrollado como una infraestructura de datos espaciales (IDE) y un SIG institucional para la gestión de datos e información geológico-ambiental, abarcando la incorporación, administración, evaluación, accesibilidad y disponibilidad vía *web* de la información existente y futura del organismo



## INFORMACIÓN GEOLÓGICA Y GEOAMBIENTAL

### Infraestructura de Datos Espaciales del SEGEMAR

- Información centralizada
- Bases de datos multiusuario
- Estandarización y normalización de la producción de información
- Formato unificado de trabajo
- Sistema de producción que permite generar productos en formato digital y papel
- Integración de las capas de información de las cartas temáticas
- Potencia el estudio y la creación de nueva información a partir de análisis SIG.

La información generada es de carácter público y se hace accesible a través de tres herramientas

- ❖ SIGAM- Sistema de Información geoambiental minera
- ❖ Repositorio Digital (Biblioteca digital)
- ❖ Repositorio Geológico (muestras, fósiles, minerales, análisis, etc)



Secretaría de Minería



Ministerio de Desarrollo Productivo

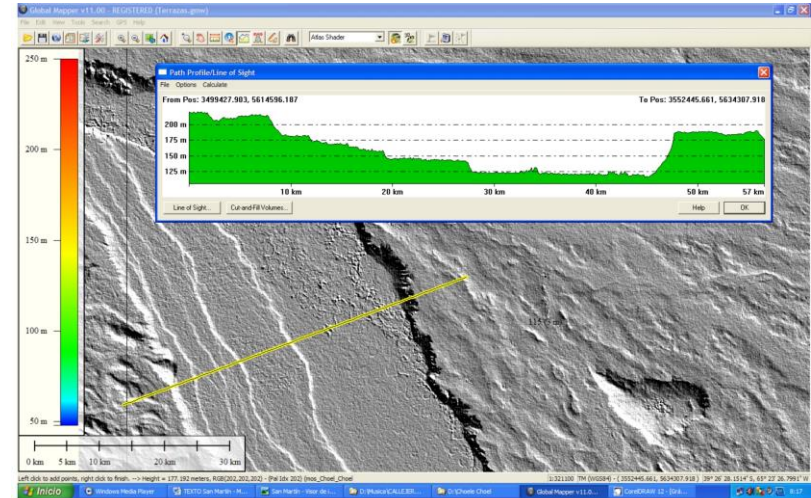
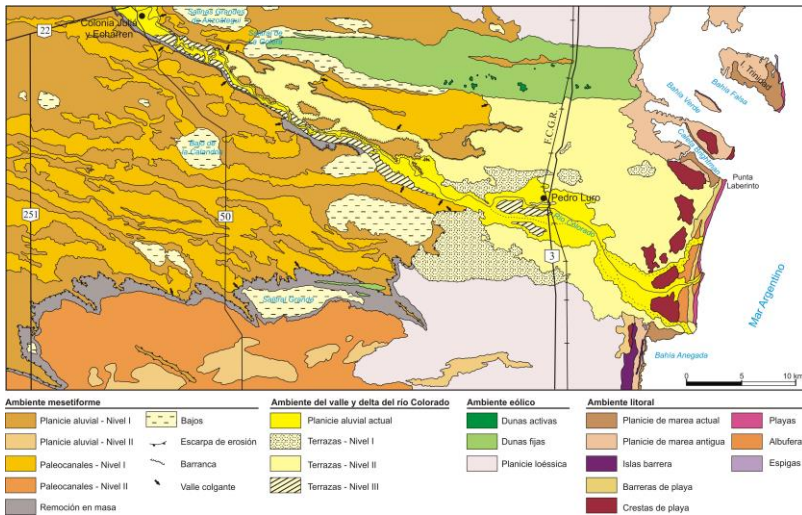
Secretaría de  
de Política Minera



Ministerio de Producción y Trabajo  
Presidencia de la Nación

# METODOLOGÍA DE TRABAJO: CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA SISTEMÁTICA

## Recopilación de antecedentes y análisis



## Preparación del GDB

Secretaría de Minería



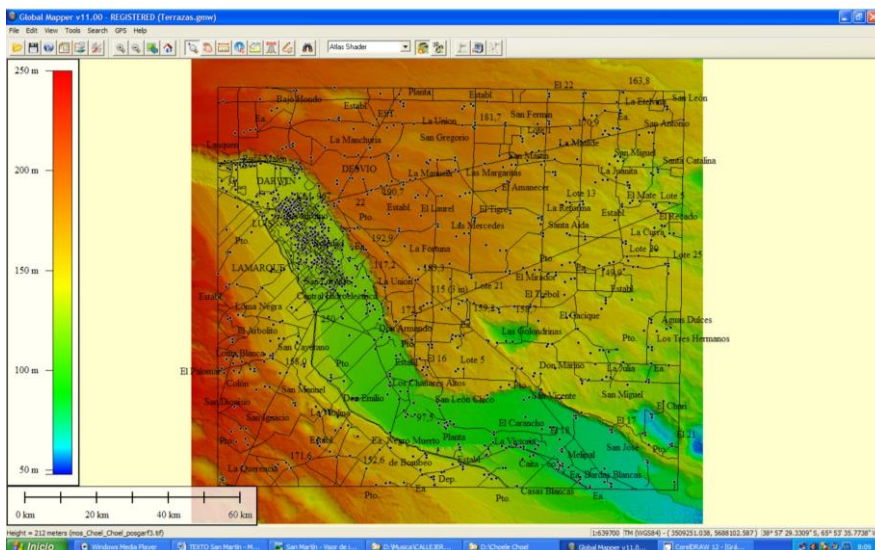
Ministerio de Desarrollo Productivo

Secretaría de  
de Política Minera



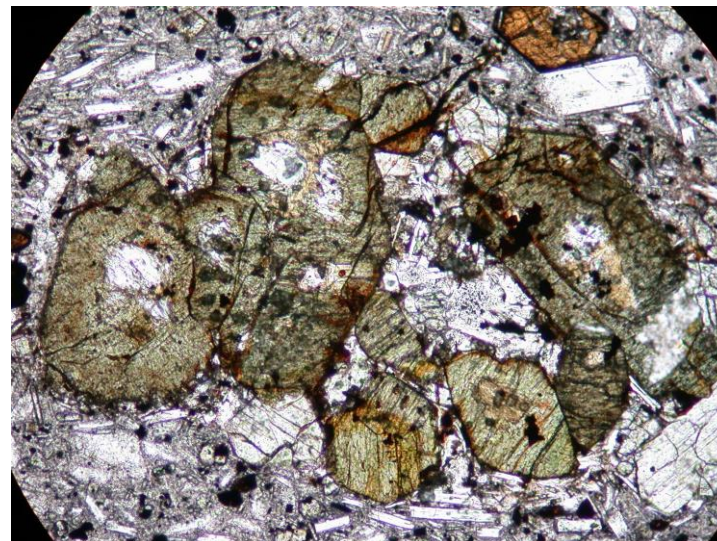
Ministerio de Producción y Trabajo  
Presidencia de la Nación

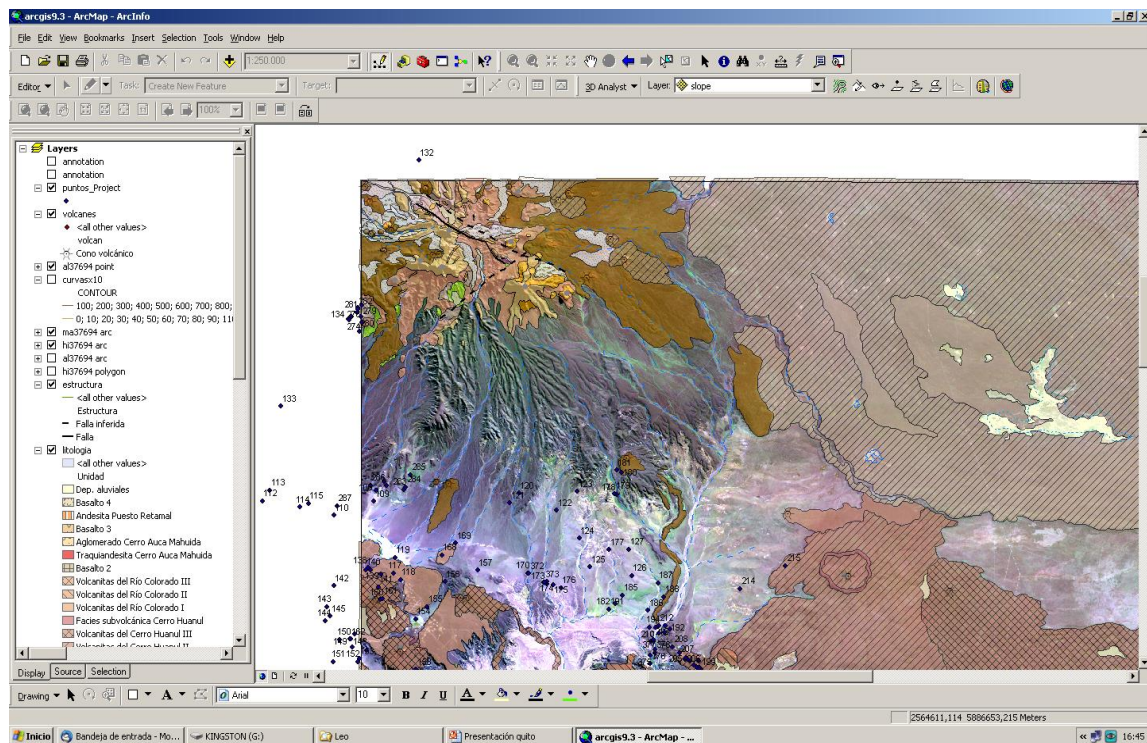




Tareas de campo

Tareas de Gabinete





Validación, edición y publicación







“El conocimiento geológico de un país es fundamental para el desarrollo y progreso de sus habitantes”

Muchas gracias por su atención!



# PRESENTACIÓN SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL

EXPOSITOR: VLADIMIR CRUZ DE MEDEIROS

[vladimir.medeiros@cprm.gov.br](mailto:vladimir.medeiros@cprm.gov.br)

Serviço Geológico do Brasil - CPRM

# Cartografia Geológica Sistemática do Brasil

**Vladimir Cruz de Medeiros**

*Chefe da Divisão de Geologia Básica - DIGEOB*



**ASGMI - Geologia Regional e Cartografia Geológica**  
**12/2020**



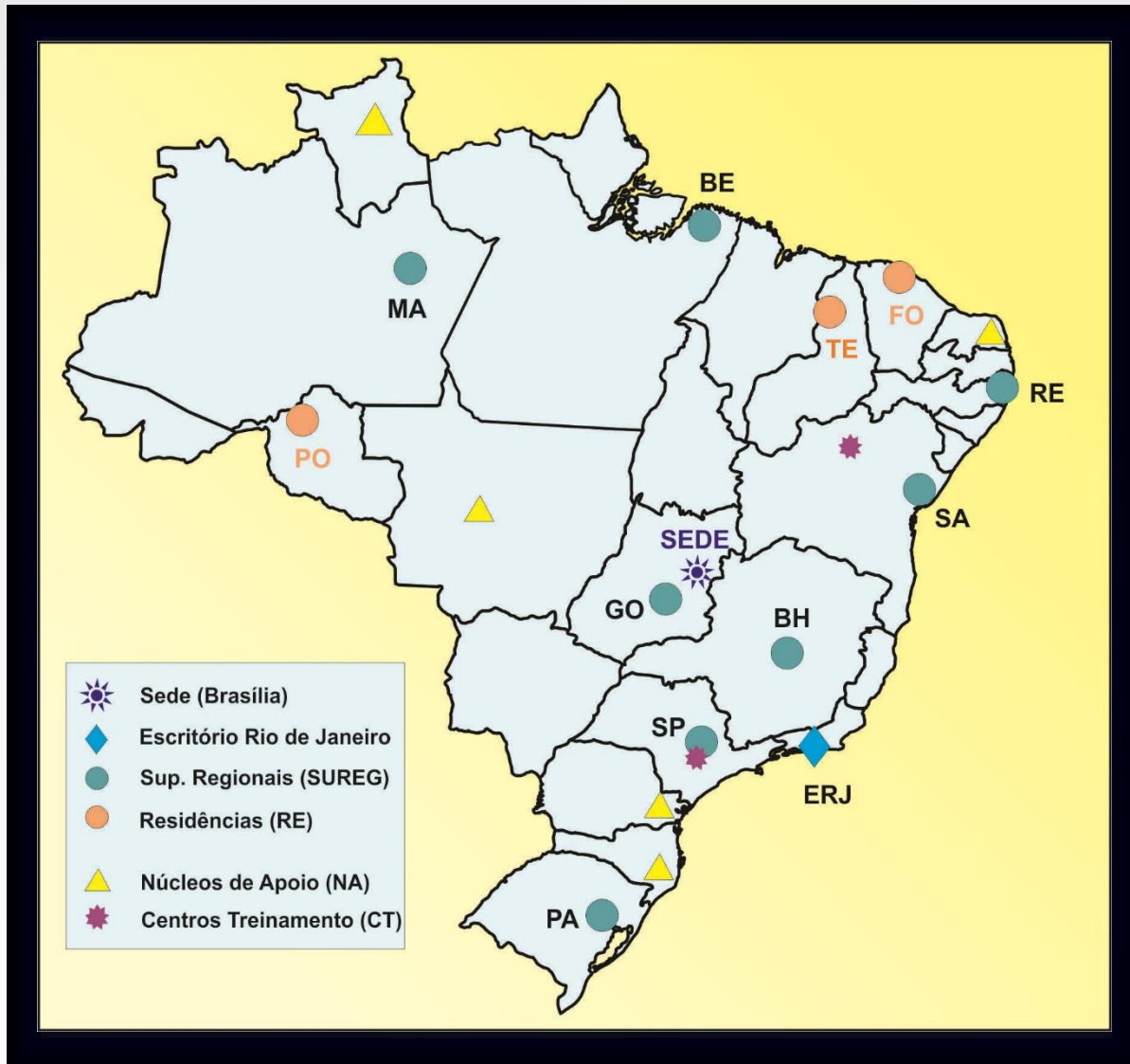
**SERVIÇO GEOLÓGICO  
DO BRASIL - CPRM**

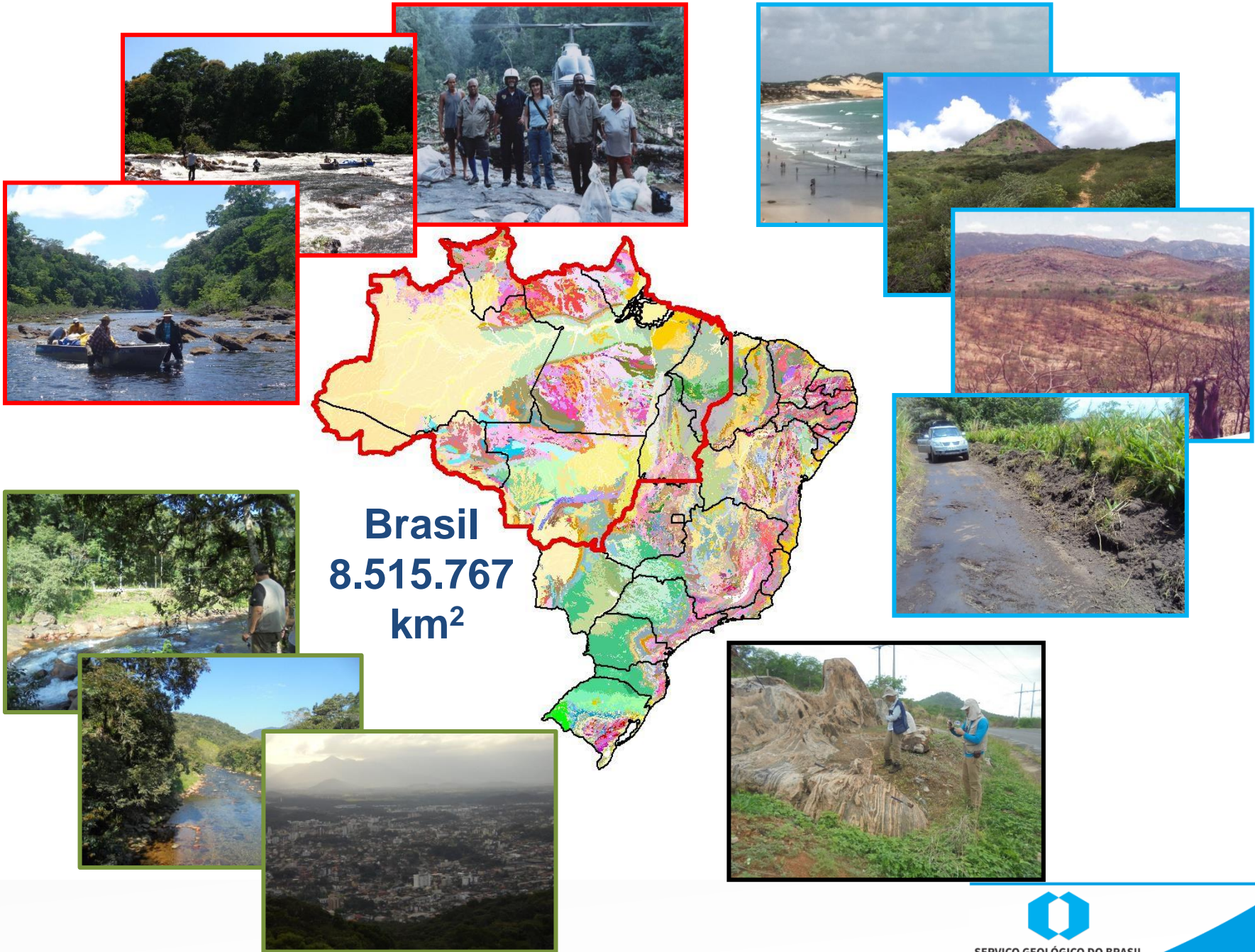
SECRETARIA DE  
GEOLOGIA, MINERAÇÃO  
E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

MINISTÉRIO DE  
MINAS E ENERGIA



# 1- CARTOGRAFIA GEOLÓGICA DO BRASIL (SGB-CPRM)





**Brasil**  
**8.515.767**  
**km<sup>2</sup>**





# Brasil 2.500.000 (2003)



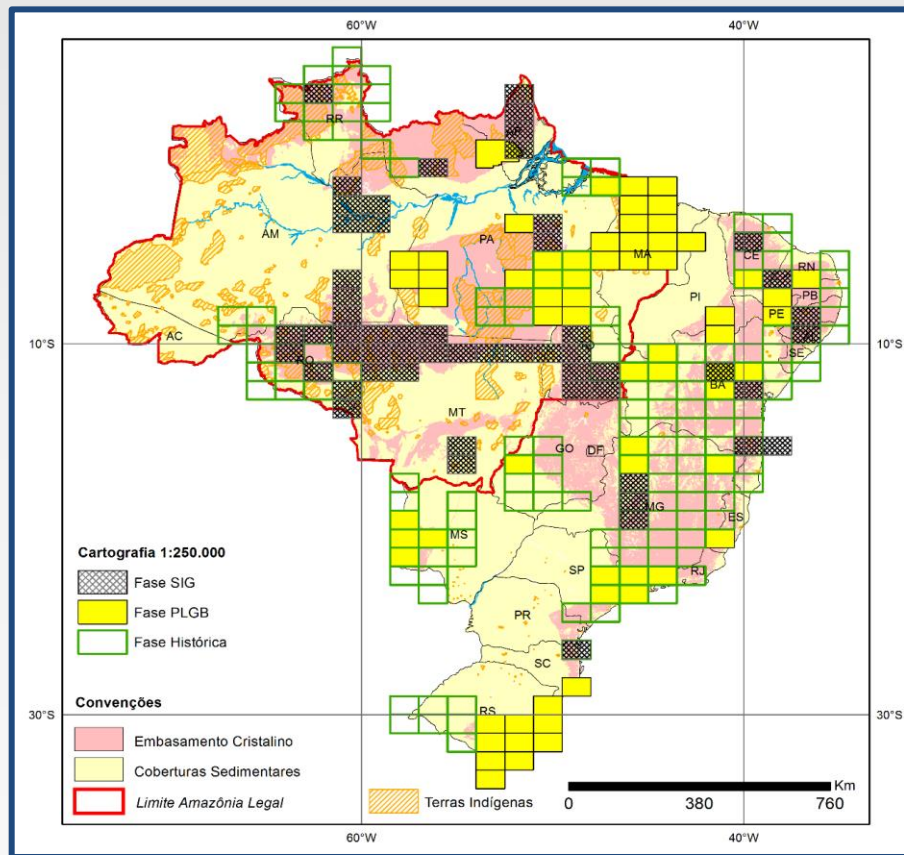
Pdf + Shp + Livro

# Brasil 1.000.000 (2004)

Pdf + Shp

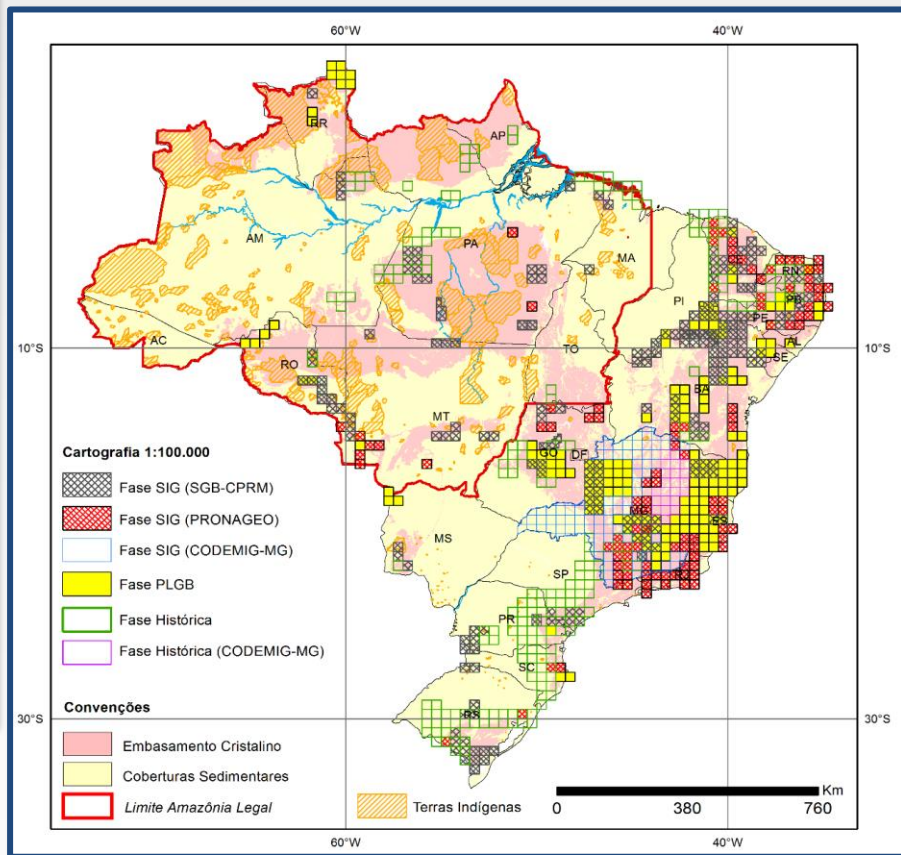


# Brasil 250.000 (2019) = 48%



288 Mapas

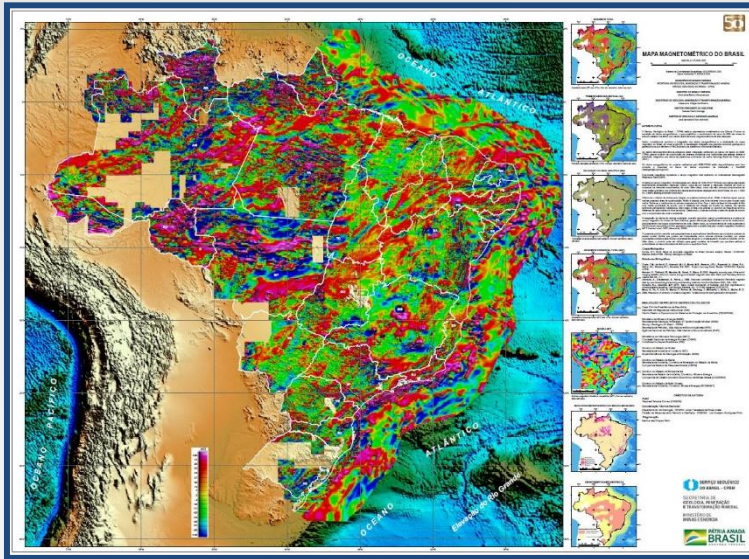
# Brasil 100.000 (2019) = 26%



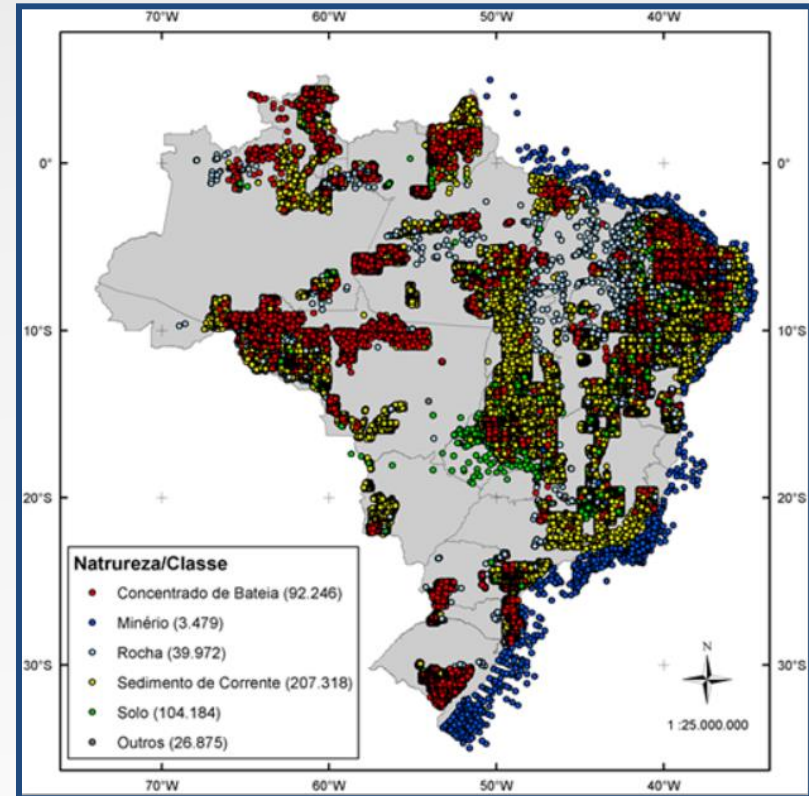
862 Mapas



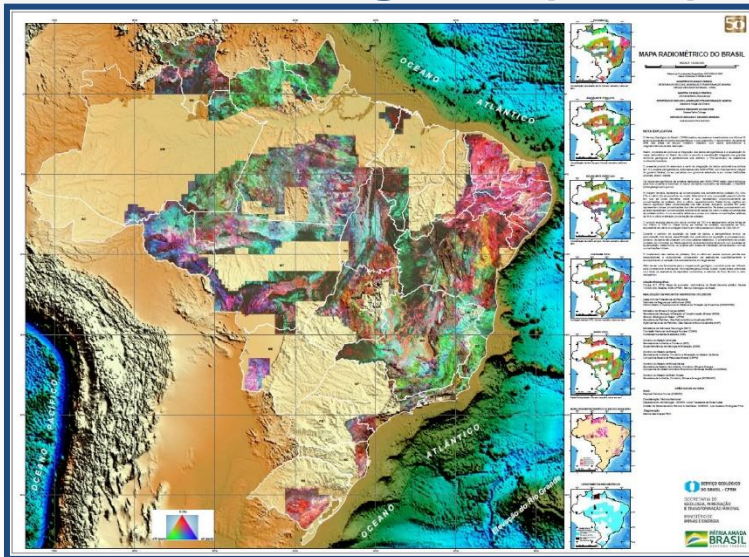
# Brasil Aeromag (2019)



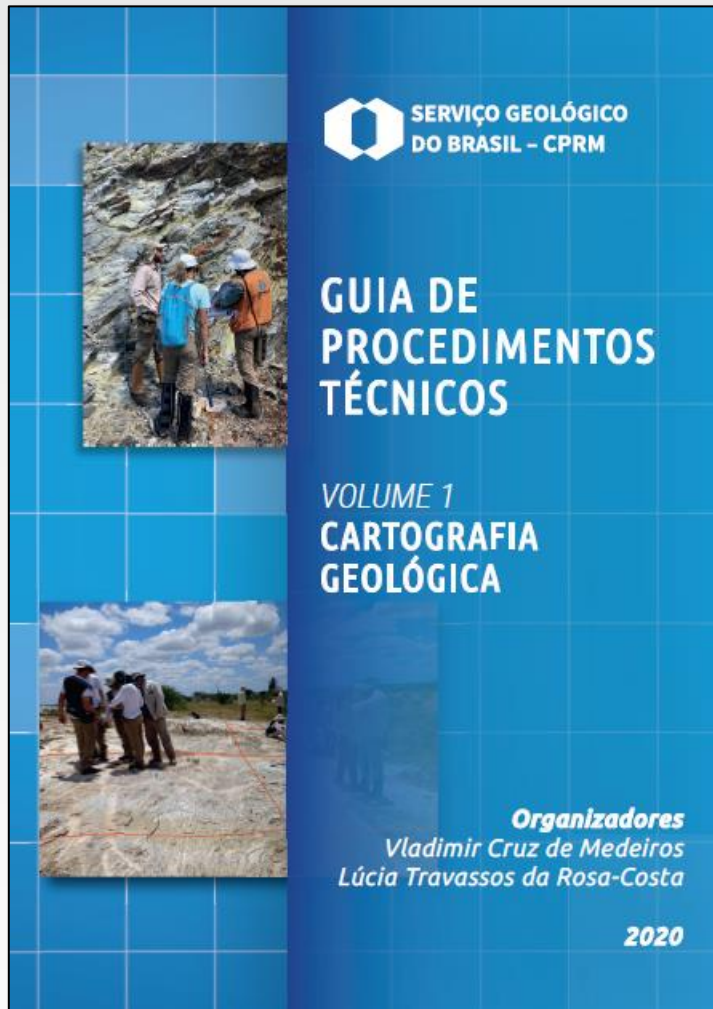
# Brasil Geoq (2019)



# Brasil Aerogama (2019)

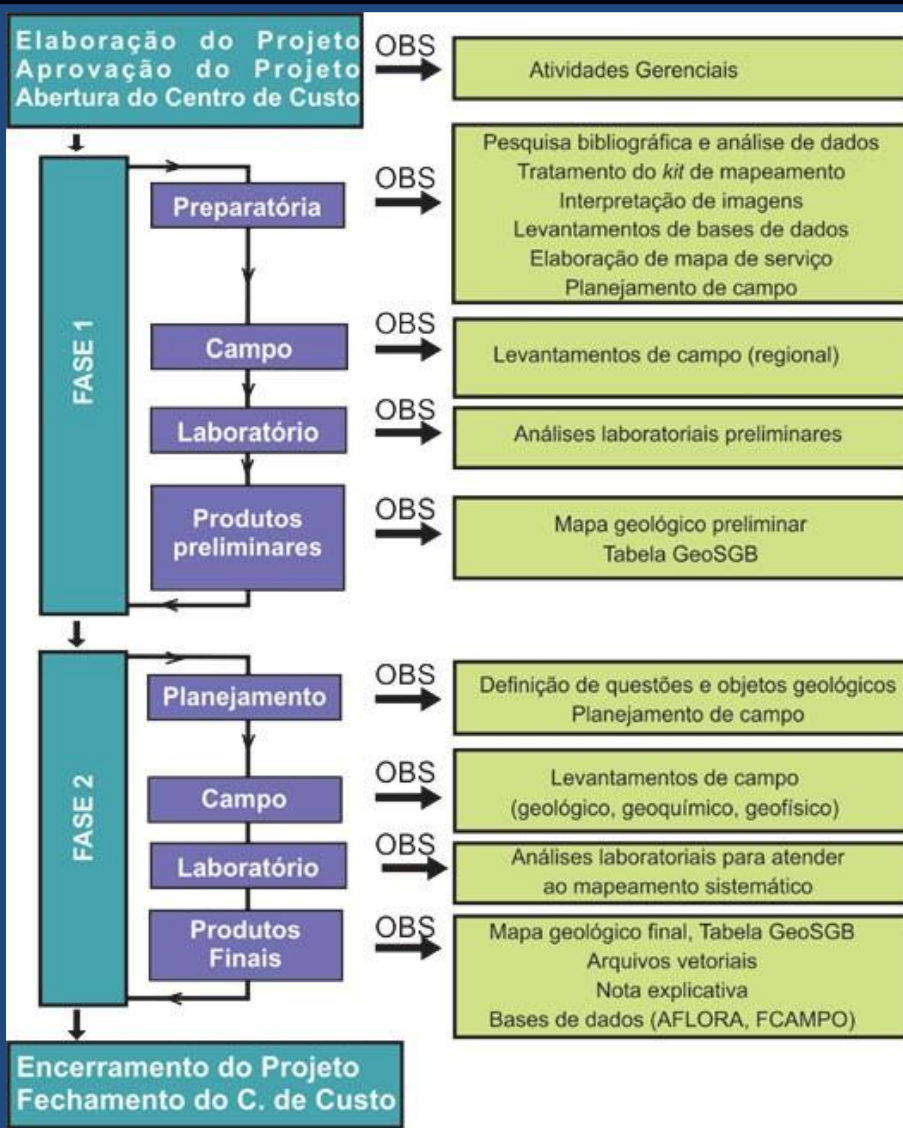


# 2 - CARTOGRAFIA GEOLÓGICA: PROCEDIMENTOS





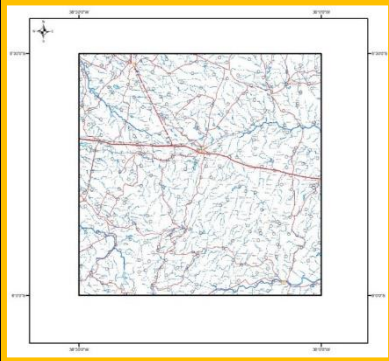
# MAPEAMENTO SISTEMÁTICO



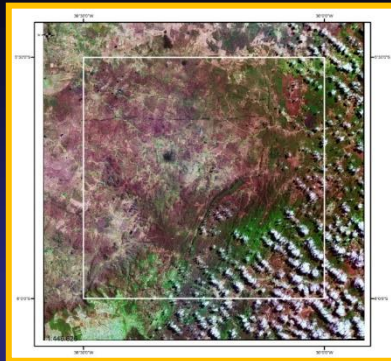
## Elaboração do Mapa Geológico



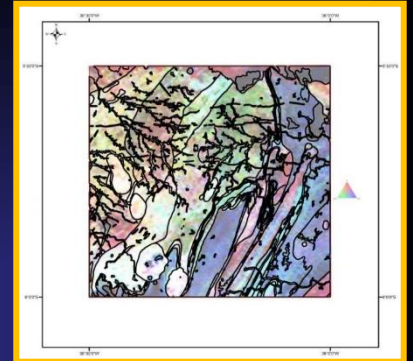
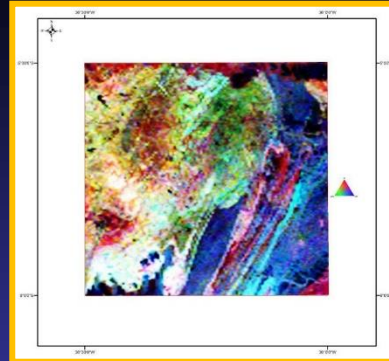
1) Base cartográfica



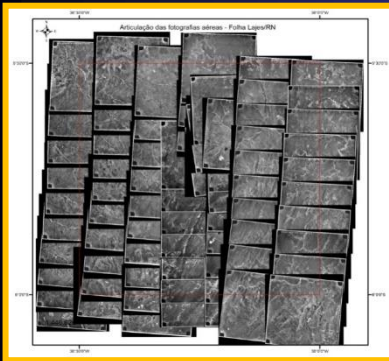
2) Imagem âncora



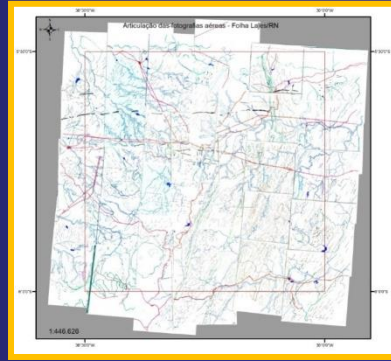
6) Gama K-eTh-eU - Interp.



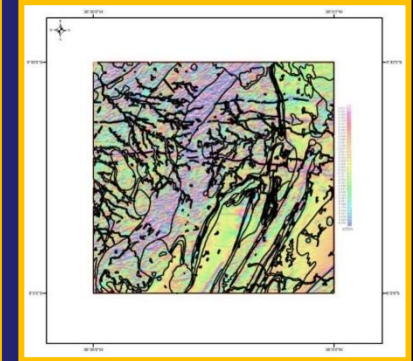
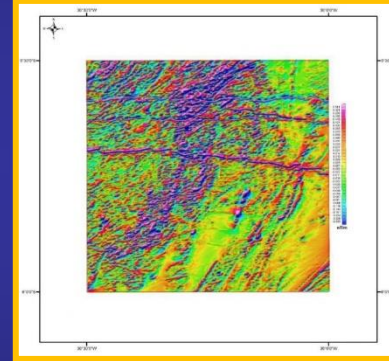
3) Fotog. aéreas



4) Overlays das FA



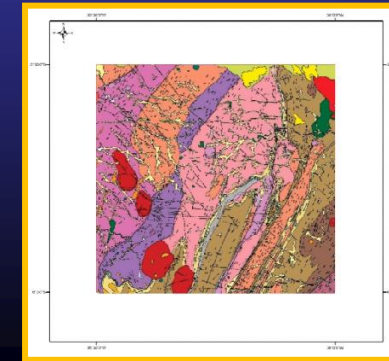
7) Mag PDV (Dz) - Interp.



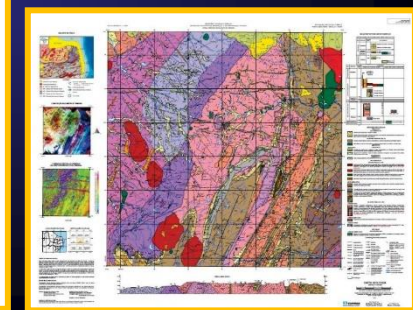
5) Landsat 7 (453) - Interp.



8) Mapa geol. serviço



9) Mapa final (PDF)





# Materiais/Equipamentos



**Caderneta**



**M. Fotog.**



**Bússola**



**Tablet**



**GPS**



**Martelos**



**Sacos**



**Imã+R rocha**



**EPI**



**Outros**

HCl, pincel atômico, facão, corda, papel milimetrado, coleção de lápis coloridos, termolar, talhadeira, espátula, EPI, trena etc.....



**Cintilômetro**



**Gamespect.**



**Suscepti.  
Conduktiv.**



**FRXp**



**Mineralight**



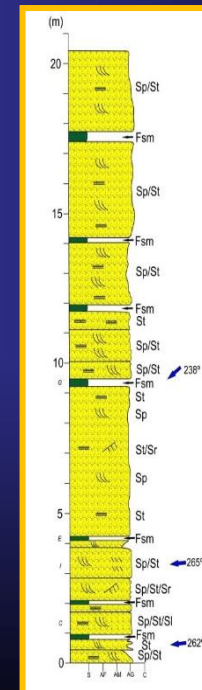
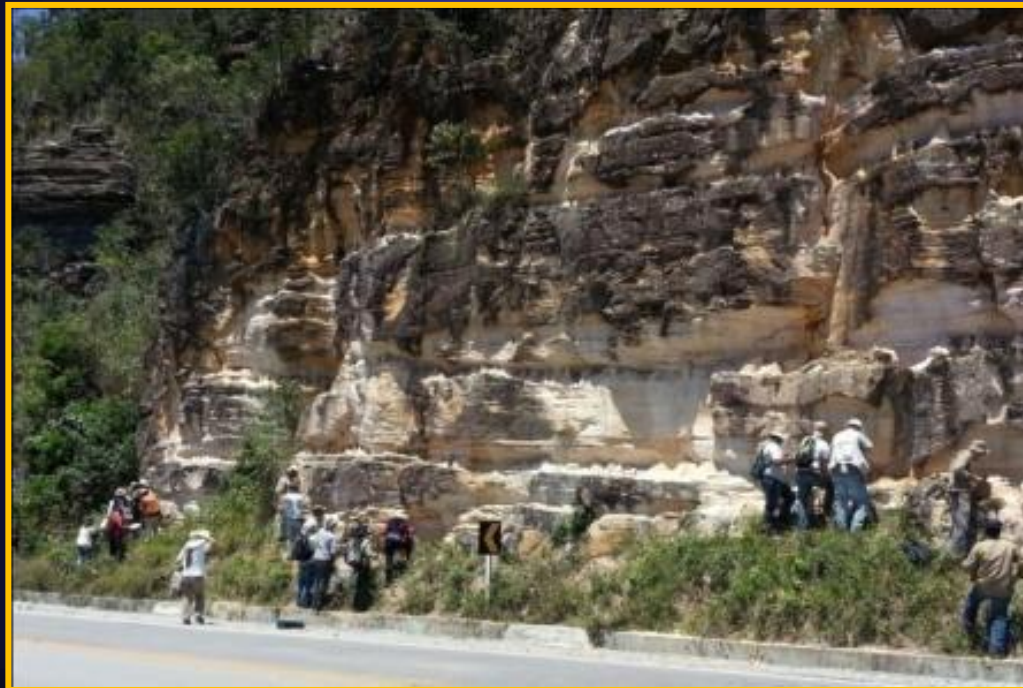
**Mira Laser**



# Estradas Cristas Rios

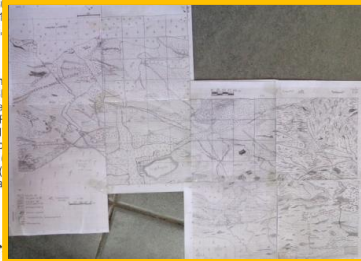


## Caminhamento em Seção e Perfil Gráfico

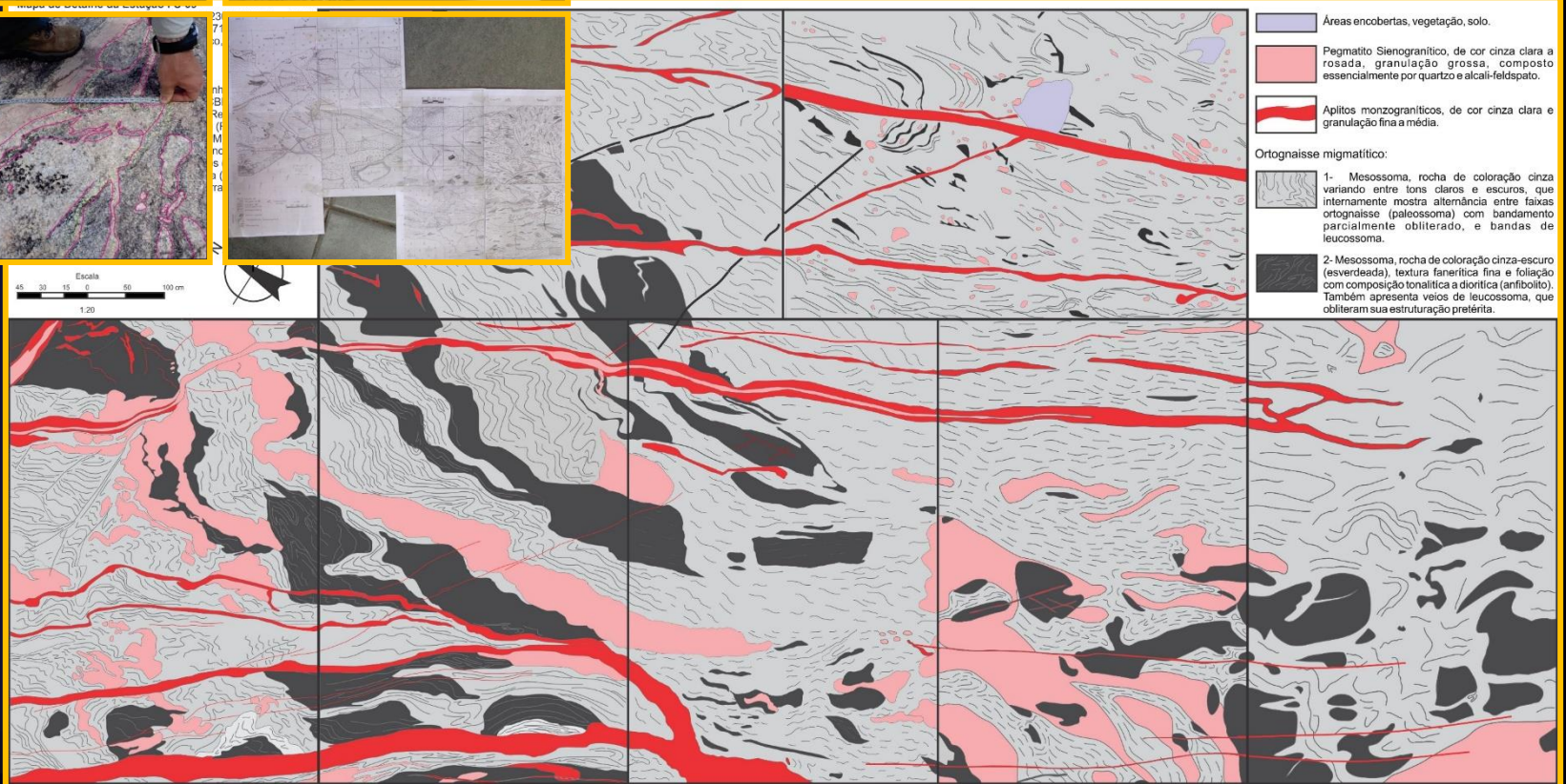




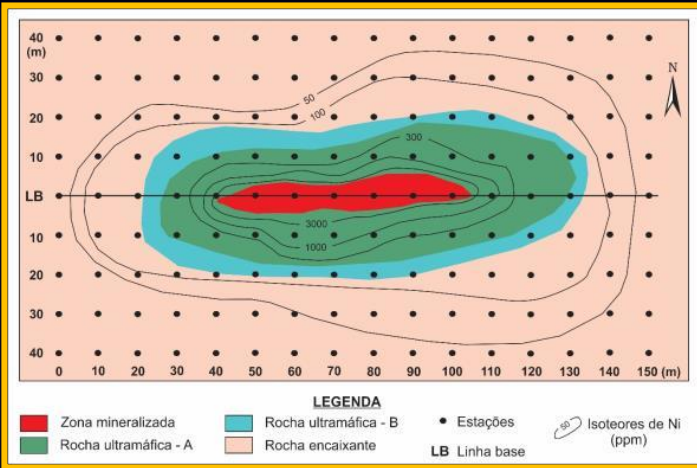
# Mapeamento de Detalhe



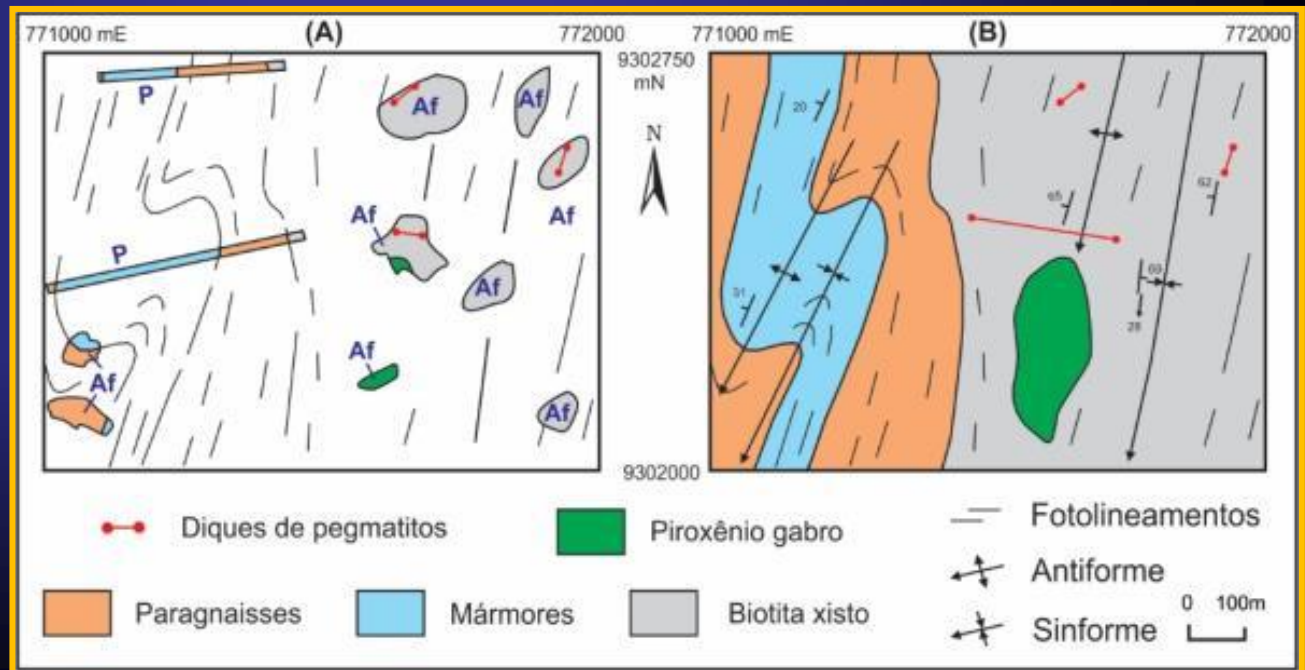
## Afloramentos



# Malha regular



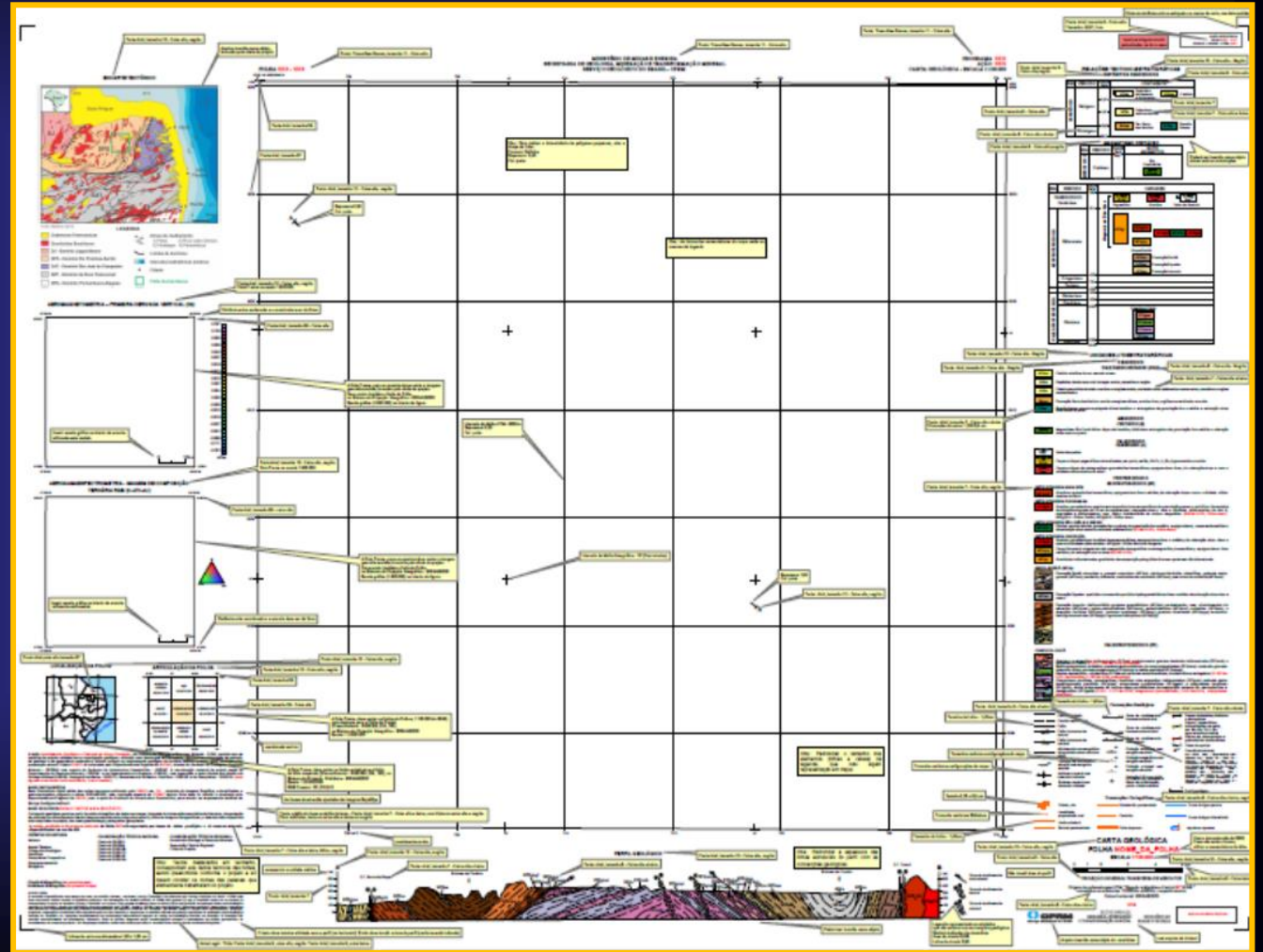
# Estações dispersas no terreno





Petrografia  
Litoquímica  
Geocron.  
Paleontol.  
Etc.

## Modelo de *Layout*



# 3 - DISPONIBILIZAÇÃO DOS DADOS

[www.cprm.gov.br](http://www.cprm.gov.br)

The screenshot shows the homepage of the Serviço Geológico do Brasil - CPRM. At the top, there is a navigation bar with links for 'CORONAVÍRUS (COVID-19)', 'ACESSO À INFORMAÇÃO', 'PARTICIPE', 'LEGISLAÇÃO', and 'ÓRGÃOS DO GOVERNO'. Below this is the logo and name of the 'SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM'. A search bar contains the text 'O que você procura?'. The main content area features a large map titled 'Mapa On-Line para Prevenção de Desastres'. Below the map, there is a section titled 'Sistemas Geocientíficos' which displays a grid of nine icons representing different geoscientific systems: GEOSGB, GEOLOGIA.GIS, GEOPORTAL, SENS. REMOTO E GEOFÍSICA, CARTOGRAFIA HIDROGEOLOGICA.GIS, MAPA PREVENÇÃO DE DESASTRES, GEOSSIT, SIAGAS, and RIMAS. A yellow arrow points from the 'Mapa On-Line para Prevenção de Desastres' section towards the right-hand screenshot.

[www.geosgb.gov.br](http://www.geosgb.gov.br)

The screenshot shows the homepage of the Serviço Geológico do Brasil - SGB. At the top, there is a navigation bar with links for 'CORONAVÍRUS (COVID-19)', 'ACESSO À INFORMAÇÃO', 'PARTICIPE', 'LEGISLAÇÃO', and 'ÓRGÃOS DO GOVERNO'. Below this is the logo and name of the 'SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - SGB'. The main content area features a large banner with the text 'DADOS, INFORMAÇÕES E PRODUTOS DO SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL'. Below the banner, there is a section titled 'SERVIÇOS' which displays a grid of four icons representing different services: 'Aplicativo Afóra', 'Acervo de Litotecas', 'Deslizamentos e Inundações', and 'Geologia.GIS'. Below the services section, there is a section titled 'BASES DE DADOS' which displays a grid of four icons representing different data bases.





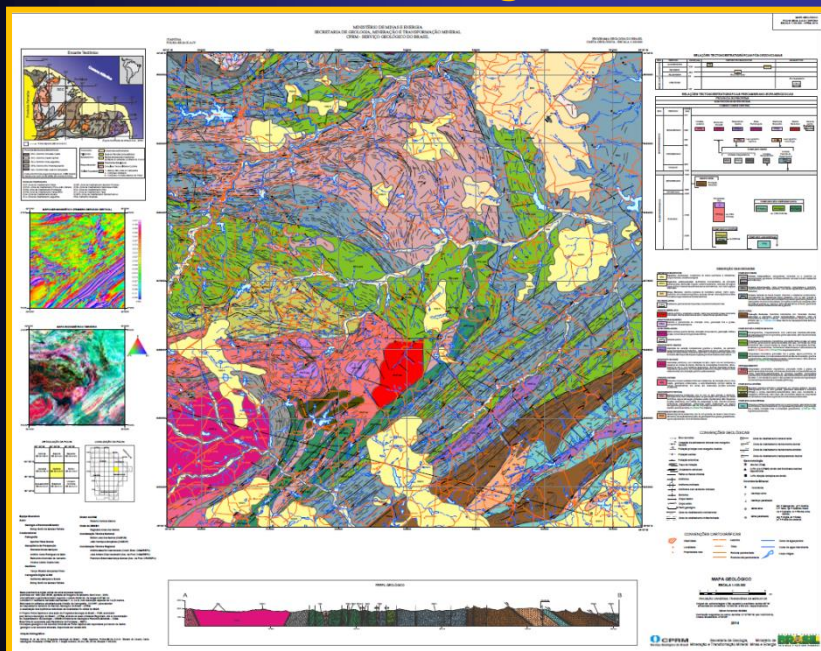
[www.geosgb.gov.br](http://www.geosgb.gov.br)

Google Earth, GPS ...

- Folha Itapiúna - SB.24-X-A-IV
- KML - Itapiúna SB.24-X-A-IV
- Carta Geológica - Itapiúna SB.24-X-A-IV
- Nota Explicativa - Itapiúna SB.24-X-A-IV
- SIG (Vetores) - Itapiúna SB.24-X-A-IV

**Shapes**  
Litologia  
Estruturas  
Planimetria  
Hidrografia

### Carta Geológica



### Nota Explicativa





**SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL**

**HÁ 51 ANOS TRABALHANDO PARA O**

**DESENVOLVIMENTO DO PAÍS**

 **SERVIÇO GEOLÓGICO  
DO BRASIL - CPRM**

**Vladimir Cruz de Medeiros**

*Chefe da Divisão de Geologia Básica - DIGEOB*

Serviço Geológico do Brasil – CPRM

e-mail: [vladimir.medeiros@cprm.gov.br](mailto:vladimir.medeiros@cprm.gov.br)

Telefone: (84) 3231-1170

[www.cprm.gov.br](http://www.cprm.gov.br)

 **SERVIÇO GEOLÓGICO  
DO BRASIL - CPRM**

SECRETARIA DE  
GEOLOGIA, MINERAÇÃO  
E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

MINISTÉRIO DE  
MINAS E ENERGIA



# PRESENTACIÓN DIRECCIÓN NACIONAL DE MINERÍA Y GEOLOGÍA DE URUGUAY.

EXPOSITORES: ALEJANDRA PASCALE & MAURICIO FARAONE

[alejandra.pascale@miem.gub.uy](mailto:alejandra.pascale@miem.gub.uy)

[mauricio.faraone@miem.gub.uy](mailto:mauricio.faraone@miem.gub.uy)



Ministerio  
**de Industria,  
Energía y Minería**

# Estado de la cartografía geológica en Uruguay

Presentado por:

Alejandra Pascale & Mauricio Faraone  
Dirección Nacional de Minería y Geología - MIEM

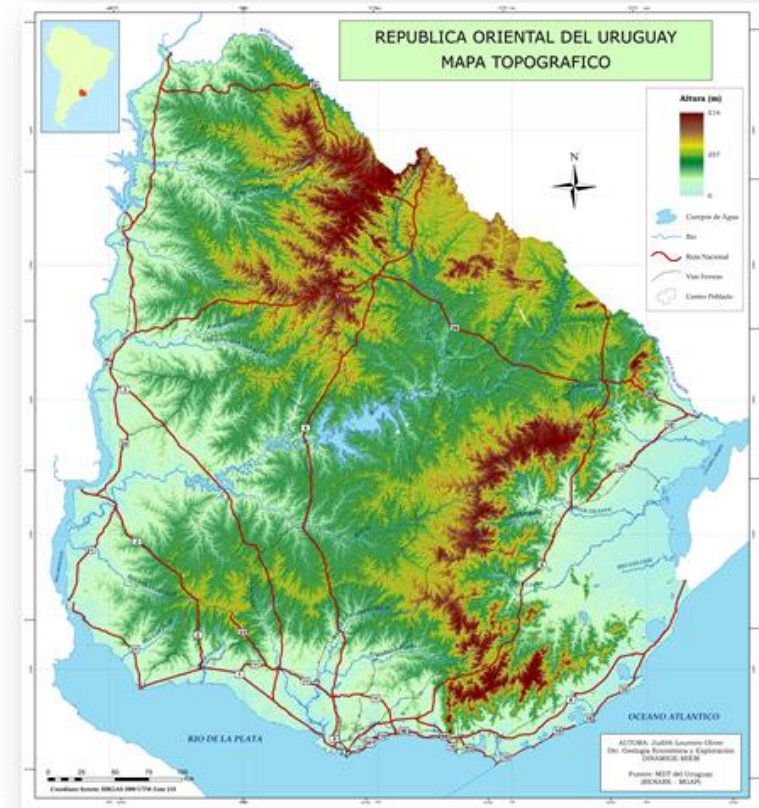


# Dirección Nacional de Minería y Geología - **DINAMIGE**

- La DINAMIGE es una Institución Pública creada en 1912 (entonces Instituto de Geología y Perforaciones – IGP)
- Depende del Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM); incluye la autoridad minera (Área Minería) y el servicio geológico (Área Geología).
- Es responsable de proponer políticas que permitan la explotación racional, con propósitos económicos, de los recursos minerales del país y de coordinar las actividades que cumplen las áreas de Minería y Geología, a efectos de optimizar la gestión territorial del sector.
- Uno de sus cometidos sustantivos es coordinar las actividades de investigación como factor esencial de la promoción del sector minero.
- Actualmente el Área Geología cuenta con 10 técnicos (profesionales y no profesionales).

# Uruguay - situación geográfica

- Uruguay cuenta con una superficie de 176.215 km<sup>2</sup> (con aguas continentales).
- Se caracteriza por formas bajas de relieve, con penillanuras onduladas y planicies.
- Posee una altitud media de 116 msnm con una máxima de 514 msnm.

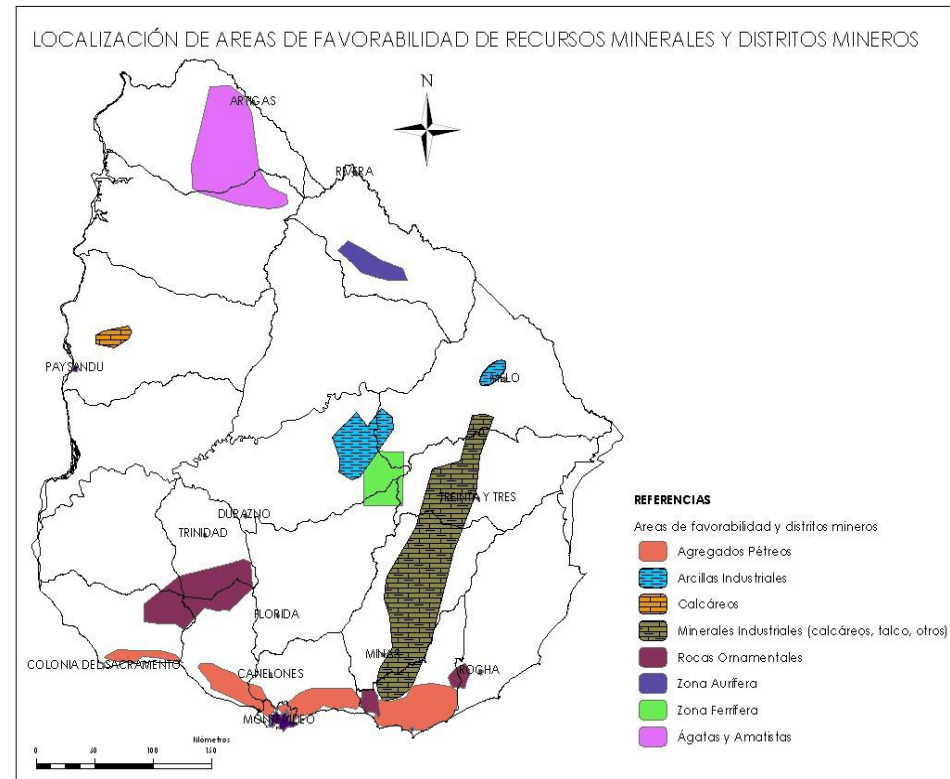






# Uruguay - recursos minerales

- Sus recursos minerales son relativamente escasos: los más destacados son los áridos para la construcción, la piedra caliza para el cemento, las rocas ornamentales y las amatistas como piedras semipreciosas de alta calidad.
- El agua subterránea es un recurso natural destacado.

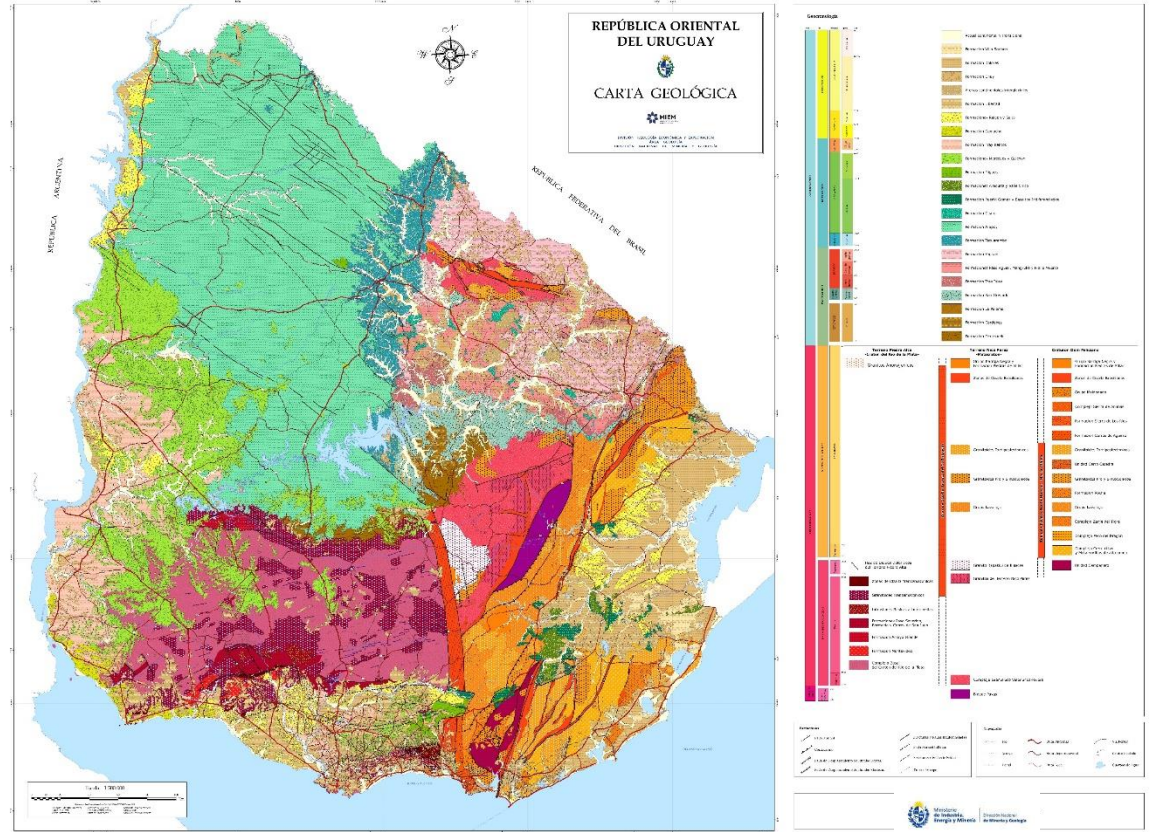




# Programas de Mapeo Geológico en Uruguay

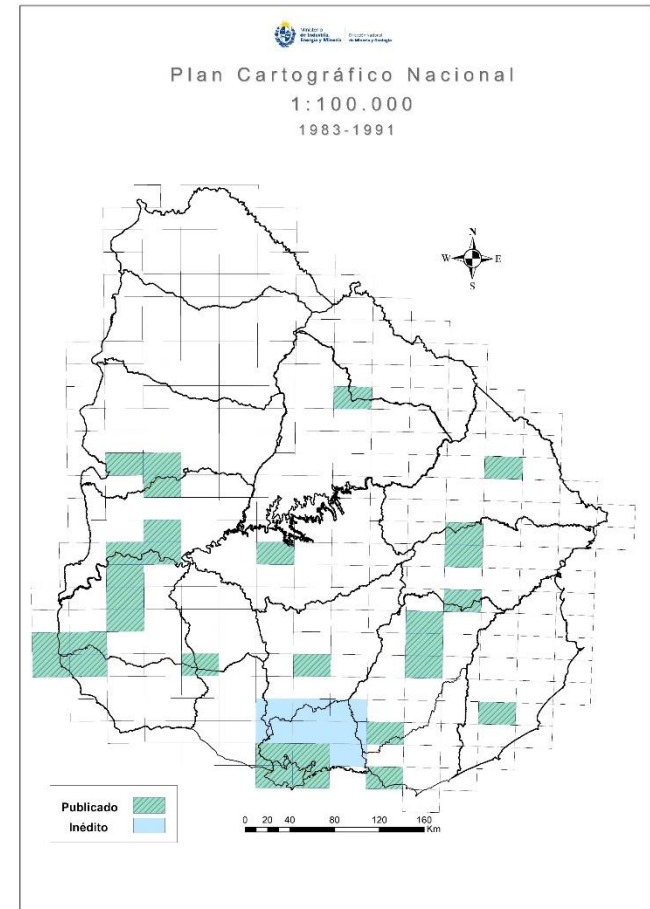
- La cartografía geológica nacional oficial está a cargo de la Dirección Nacional de Minería y Geología (DINAMIGE).
- El primer producto de síntesis fue la carta geológica del Uruguay a escala 1:500.000 (1985, actualizada en 2017).
- Plan de cartografía geológica a escala 1:100.000, surge como ampliación a lo realizado con la publicación de la Carta Geológica a escala 1:500.000 y su memoria descriptiva (1985-1986).

Carta Geológica de Uruguay  
escala 1:500.000  
(1985, actualizada 2017).



# Programa Carta Geológica a escala 1:100.000

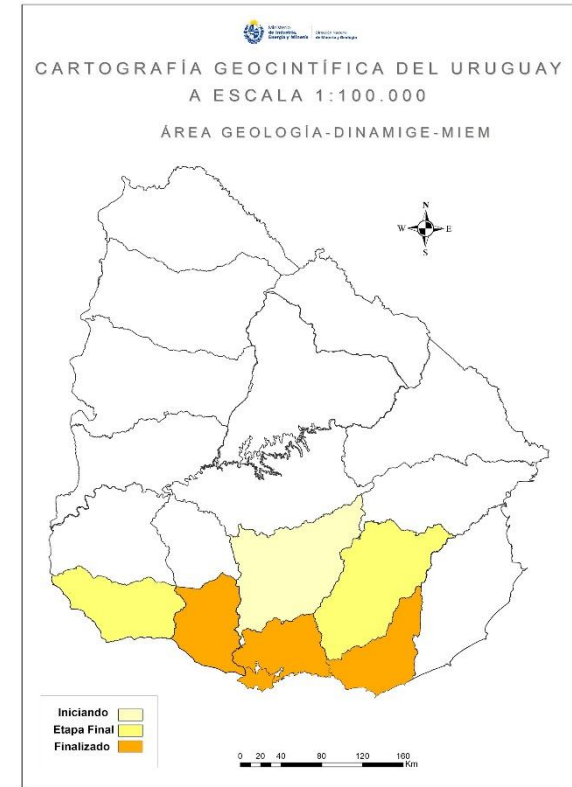
- Entre 1983 a 1991 se inició el Programa Cartografía Geológica a escala 1:100.000, en coordinación con la Facultades de Agronomía y de Humanidades y Ciencias de la Universidad de la República.
- Se produjo un total de 34 cartas geológicas lo que equivale a un 13% del territorio .





# Mapas Geológicos Departamentales - Experiencias

- El Plan Cartográfico es retomado en 2002 en forma de mapas departamentales en cooperación con la Facultad de Ciencias a través de un proyecto CONICIT.
- En 2005 es aprobado por Ley de Presupuesto Nacional, el Proyecto Cartografía Geológica y Minera del Uruguay a escala 1:100.000.
- Se han desarrollado sistemáticamente en formato digital hasta la fecha (se han publicado dos departamentos).
- La unidad de mapeo corresponden Hojas Topográficas 100.000 lo que equivale a cuatro hojas 50.000.

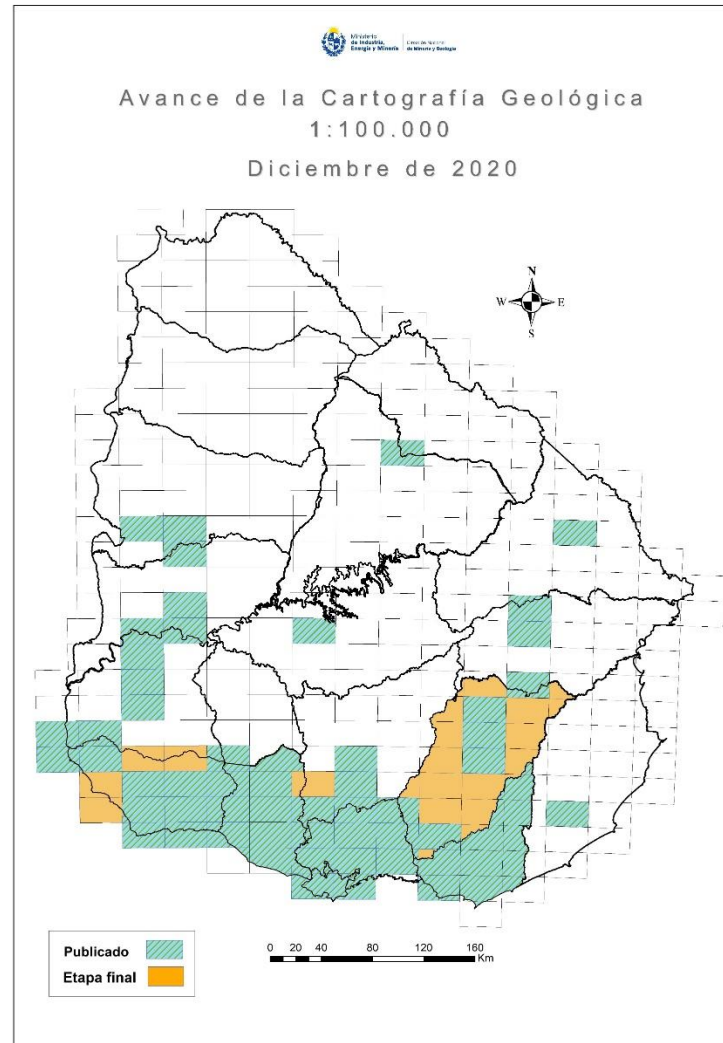


# Mapas Geológicos Departamentales - Metodologías

- Para realizar la fotolectura y fotointerpretación, previo al trabajo en campo, se utilizan fotografías aéreas 1:40.000 y 1:20.000 (de cobertura nacional).
- Los productos finales se elaboran mediante *software* GIS, actualmente se utiliza ArcGIS.
- Desventajas del programa: de dos a cuatro geólogos dedicados a cartografía, trabajando en áreas extensas (por departamento) que generan productos a largo plazo (cinco a ocho años).
- Se trabaja con más detalle, sin embargo los productos finales son al 1:100.000

# Situación actual del Proyecto Cartografía Geológica a escala 1:100.000

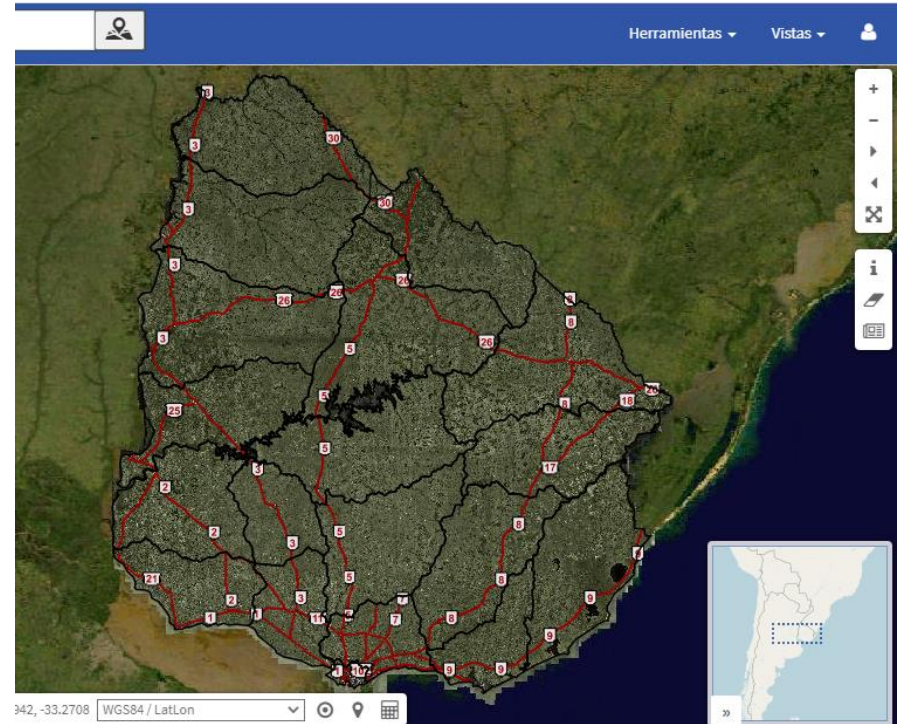
De un total de 175.016km<sup>2</sup> se ha cubierto unos 42.595 Km<sup>2</sup> lo que equivale a un 29.3% del territorio.





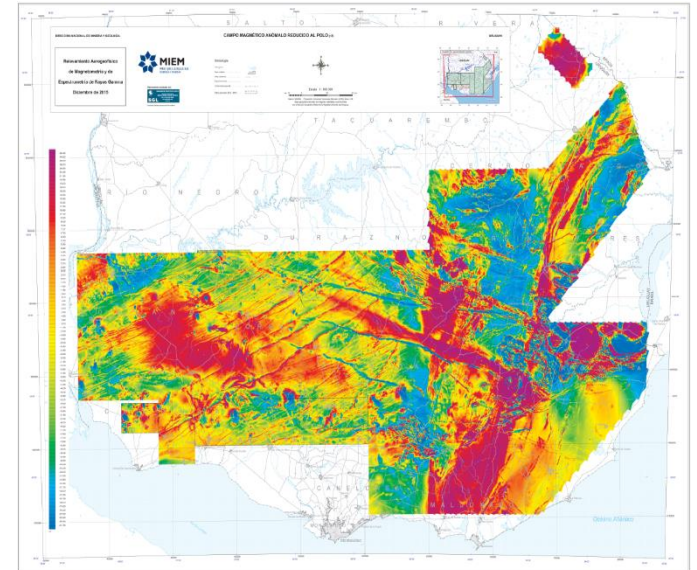
# Proyecto Cartografía Geológica – Ventajas

- Buena base de información geográfica: cartas topográficas (escala 1:50.000 y 1:000.000) y fotografías aéreas (escala 1:20.000 y 1:40.000 en papel; digital de alta resolución) de todo el país.
- Disponibilidad de información geográfica digital (IDE).
- Extensa y densa red de caminos y buena accesibilidad al terreno.
- Proyecto aprobado por la Ley de Presupuesto Nacional.



# Proyecto Cartografía Geológica – Estrategias

- Relevamiento aerogeofísico: entre 2014 y 2015 la DINAMIGE realizó un relevamiento geofísico (magnetometría y radimetría) aeroportado, como estrategia para la identificación de potenciales recursos minerales en áreas de basamento cristalino.
- Relevamiento aerofotográfico: entre 2017 y 2018 la IDE realizó un relevamiento fotográfico aéreo realizado en todo el territorio uruguayo, que permitió la actualización de la información geográfica.
- Esta información es de suma importancia para las estrategias de mapeo geológico.



# Proyecto Cartografía Geológica - **Obstáculos**

- Falta de políticas públicas enfocadas en las geociencias y desconocimiento por parte de los tomadores de decisiones, en cuanto a la importancia de la cartografía geológica (incluso dentro de la propia institución).
- Falta de recursos humanos y carencia de geólogos dedicados exclusivamente a la cartografía, ni con formación específica, hace que el avance no sea el deseado.
- Falta de autonomía financiera (por parte de la institución) en el manejo del presupuesto destinado para el Proyecto.
- Falta de estándares científicos, de adquisición y almacenamiento de la información geológica.
- País sin tradición minera, dedicado a la agropecuaria y con amplia cobertura vegetal en el terreno.





Ministerio  
**de Industria,  
Energía y Minería**

¡Muchas gracias por su atención!

¡Muito obrigado pela vossa  
atenção!

# ***¡CIERRE PRIMERA JORNADA, MUCHAS GRACIAS!***

## **CONTACTOS GRUPO ORGANIZADOR:**

**Alicia Folguera – SEGEMAR: [alicia.folguera@segemar.gov.ar](mailto:alicia.folguera@segemar.gov.ar)**

**José Gilberto Bermúdez –SGC: [jbermudez@sgc.gov.co](mailto:jbermudez@sgc.gov.co)**

**Andrés Martínez Prada –SGC: [emartinez@sgc.gov.co](mailto:emartinez@sgc.gov.co)**

**Gersom García Pérez – SGC: [gdgarcia@sgc.gov.co](mailto:gdgarcia@sgc.gov.co)**

**Ana Sofía Huapaya – DGM: [sofia.huapayar@gmail.com](mailto:sofia.huapayar@gmail.com)**

**Alejandra Páscale – DINAMIGE: [alejandra.pascale@miem.gub.uy](mailto:alejandra.pascale@miem.gub.uy)**