



# Texto Explicativo de la Carta Geológica del Uruguay

Judith Loureiro<sup>1</sup> y Leda Sánchez Bettucci<sup>2</sup>

<sup>1</sup> División Geología Económica y Exploración, Área Geología, Dirección Nacional de Minería y Geología, Ministerio de Industria, Energía y Minería  
<sup>2</sup> Observatorio Geofísico del Uruguay. Facultad de Ciencias, Universidad de la República

## OPEN ACCESS

### **Edited by:**

Lic. Néstor Campal  
DINAMIGE  
Uruguay

### **Reviewed by:**

Pablo Nuñez Demarco  
Facultad de Ciencias-UdelaR  
IGeBA-FCEN-UBA-CONICET  
Uruguay - Argentina

### **Corresponding author:**

Leda Sánchez Bettucci  
leda@fcien.edu.uy

## Resumen

Se ha realizado una versión digital actualizada de la Carta Geológica del Uruguay a escala 1.500.000 generada por DINAMIGE en el año 1985. La actualización de esta carta ha comprendido varios aspectos. En primer lugar, se creó una file geodatabase con toda la información geológica. La modificación de los límites de las unidades geológicas se basó principalmente en las cartografías departamentales realizadas por DINAMIGE hasta la fecha, así como en las publicaciones recientes acerca de las estructuras geológicas regionales que afectan al territorio. La actualización de los datos geocronológicos y estructurales se realizó en base a las recientes publicaciones de las Facultades de Ciencias y Agronomía acerca de la estructura del basamento. La tabla de datos que contiene la información de las unidades geológicas comprende: nombre de la unidad, grupo, litologías principales, cronoestratigrafía (eón, era, sistema, serie), fuente de datos. La tabla de datos para las geoestructuras comprende: clase de estructura, tipo de movimiento, vergencia, tipo de esfuerzo, edad.

**Palabras clave:** Cartografía geológica, SIG, Uruguay.

**Received:** 23 Mar 2019

**Accepted:** 15 May 2019

**Published:** 15 jun 2019

### **Citation:**

Loureiro, J. & Sánchez Bettucci, L. (2019) Texto Explicativo de la Carta Geológica del Uruguay, Revista Investigaciones, Montevideo, 2(1):10-27

## Historia de los mapas geológicos en Uruguay

Nuestra geología es muy variada tanto en diversidad litológica como en el registro de edades. Afloran rocas de edades Arqueanas hasta actuales en una superficie de tan sólo 176.215 km<sup>2</sup>.

La primera referencia de intención de realización de un mapa geológico nacional se remonta a Kümmer en 1903 (Baumann, 2017). Con la creación del Instituto de Geología y Perforaciones (1912) se inició la confección de los primeros informes y esbozos geológicos regionales del Uruguay, como por ejemplo el publicado por Mastrandier (1914) para la región de Carapé (Figura 1).

Así también, desde la Facultad de Agronomía Walter (1919) efectuó una serie de esbozos geológicos para el basamento cristalino (Figura 2) como también un mapa geológico y estructural del Uruguay (Figura 3).

Otro ejemplo corresponde a los mapas geológicos realizados para el Instituto de Geología y Perforaciones por Falconer (1931) en los departamentos de Tacuarembó y Cerro Largo. Rey Vercesi (1932) confeccionó el primer mapa de sedimentos Gondwánicos del departamento de Rivera (Figura 4) usando como base los estudios previos de Falconer (1931).

Posteriormente, Serra (1946) publicaron el mapa Geológico a escala 1:750.000 (ver Figura 5).

La cátedra de Geología de la Facultad de Agronomía (UDELAR) publicó en 1975 la carta geológica del Uruguay a escala 1:1.000.000 como resultado del trabajo de síntesis del Programa de Estudio y Levantamiento de Suelos (1959-1973) y aquel de la Comisión honoraria del Plan Agropecuario realizado durante el período de 1966 a 1974.

Posteriormente, Preciozzi et al. (1979) publicaron la carta geo-estructural a escala 1:2.000.000 (Figura 6) en el marco del Proyecto de la Carta GeoEstructural de América del Sur (Subcomisión de la Carta Geológica del Mundo para América del Sur).

En 1985 la dirección Nacional de Minería y Geología publicó la carta geológica que ha sido extensamente utilizada y que constituye la base de numerosos trabajos geológicos, académicos y de geología aplicada. Es la base conceptual de futuras cartas geológicas (Bossi et al., 1998; 2000; Bossi y Ferrando, 2001; Loureiro et al., 2016; 2017) como así también constituye la base fundamental de la carta geológica que aquí se presenta.

Es de destacar el avance en el conocimiento geológico que se dio en el Plan cartográfico Nacional a escala 1:100.000 durante el periodo 1983-1991, cuyo resultado fueron 26 cartas geológicas (Figura 7).

El plan cartográfico nacional se retomó en el año 2002 en forma de mapas geológicos departamentales a escala 1:100.000. Se han publicado al día de hoy los mapas de los departamentos de Montevideo, San José, Canelones y Maldonado (Figura 8 a 11).

La Dirección Nacional de Minería y Geología ha colaborado en la generación del Mapa Geológico de

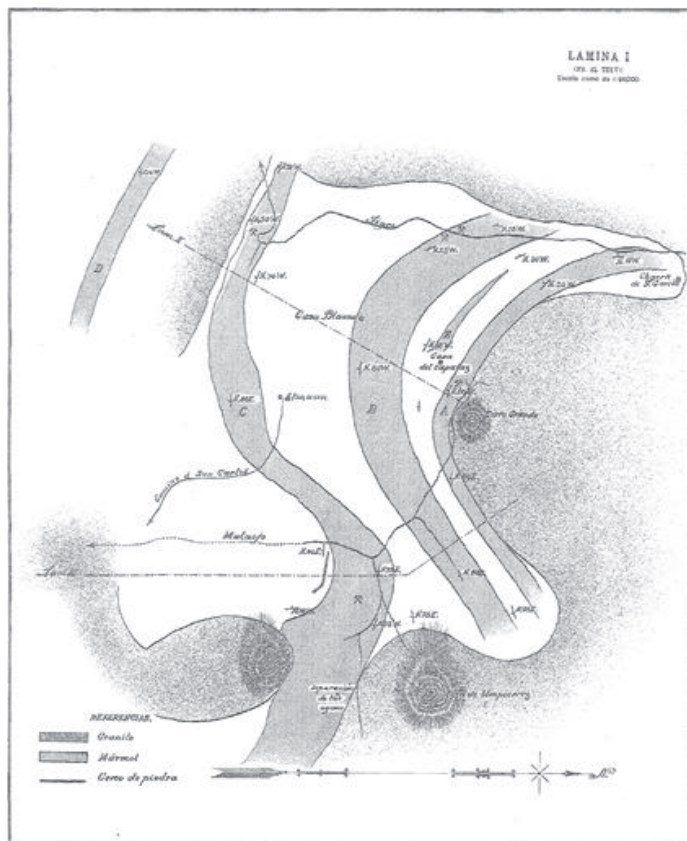


Figura 1. Esbozo geológico de la zona de Carapé (tomado de Mastrandier 1914).



Figura 2. Esbozo geológico para los alrededores de la localidad de Piedras de Afilar (tomado de Walter 1919).



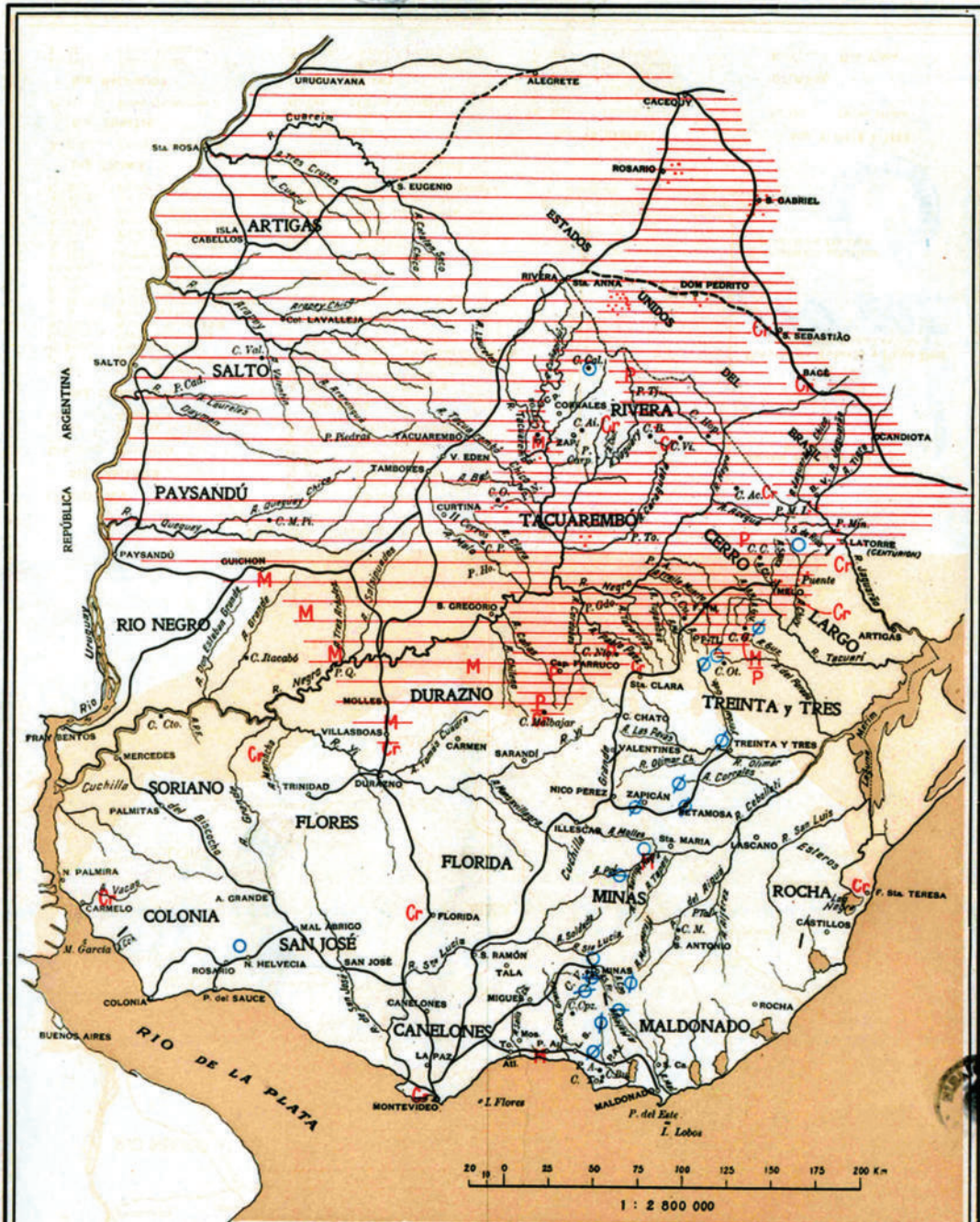


Fig. 36. Plano geológico-estructural de la Rep. O. del Uruguay.

URUGUAY

Dep. CANELONES

- Mos..... Mosquitos
- To..... Las Toscas
- P. Af.... Piedras de Añlar
- Atl..... Atlántida

Dep. CERRO LARGO

- C. Ac.... Cerro Aceguá
- P. M. I.... Paso María Isabel
- P. Min.... Paso Minsano
- C. C.... Cerro Conventos
- A. C.... Arroyo Conventos
- P. A.... Paso Aguilar
- A. B. M.... Arroyo Bañado Medina
- F. M.... Frasil Muerto
- C. Cu.... Cerro de las Cuentas
- P. Gdo.... Paso Gordo
- A. Md.... Arroyo Medio
- A. Q.... Quebracho
- P. T. L.... Paso Tía Lucía
- A. G. V.... Arroyo Guardia Vieja
- C. G.... Cerro Guazuambi
- A. Gu.... Arroyo
- C. Nto.... Cerro Nato

Dep. COLONIA

- A. Cch... Arroyo Conchillas

Dep. DURAZNO

- P. Q.... Paso Quinteros

Dep. MALDONADO

- C. Tal.... Paso Talas
- P. M.... Cerro Minsano

- L. S.... La Sierra
- P. A.... Cerro Pan de Azúcar
- P. Az.... Pan de Azúcar
- C. Ba.... Cerro Barros
- C. To.... = Toros
- S. Ca.... San Carlos
- A. Mal.... Arroyo Maldonado

Dep. MINAS

- A. Pol... Arroyo Polanco
- C. V.... Cerro Verdún
- A. S. Fr.... Arroyo S. Francisco
- A. Cpo... = Campanero Grande
- C. Cpx... Cerro Caperuzá

Dep. PAYSANDÚ

- C. M. Pl. Cerro María Piqui

Dep. RIVERA

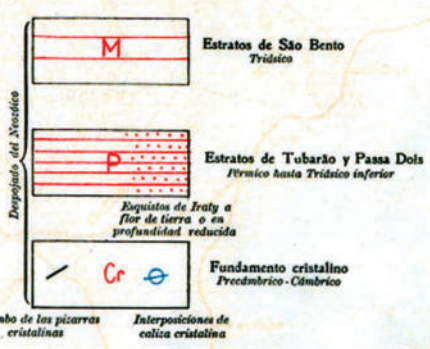
- C. Cal.... Cerro Calera
- Cp..... Cuñapirá
- Zap.... Zapucay
- C. Al.... Cerro Areleuá
- A. Carp... Paso Carpintería
- A. Cut.... Arroyo Curtume
- P. Tj.... Paso Tejera (Lapiente)
- C. B.... Cerro Blanco
- C. Vi.... = Vicheadero
- C. Hop... = Hospital

Dep. SALTO

- P. Cad... Paso Cadena
- C. Val.... Cerro Valentín

Dep. SORIANO

- C. Cio.... Cerro Correntino
- A. P. F.... Arroyo Perico Flaco



- Dep. TACUAREMBO
  - A. Bat... Arroyo Batovi
  - C. O.... Cerro Ombá
  - P. N.... Paso Novillas
  - C. P.... Cerro Porton
  - P. Ho.... Paso Hondo
  - P. To... = P. Toscas
- Dep. TREINTA Y TRES
  - C. Ot.... Cerro Otazo
- BRASIL
- B. V.... Boa Vista

Figura 3. Mapa geológico-estructural (Walther, 1919).



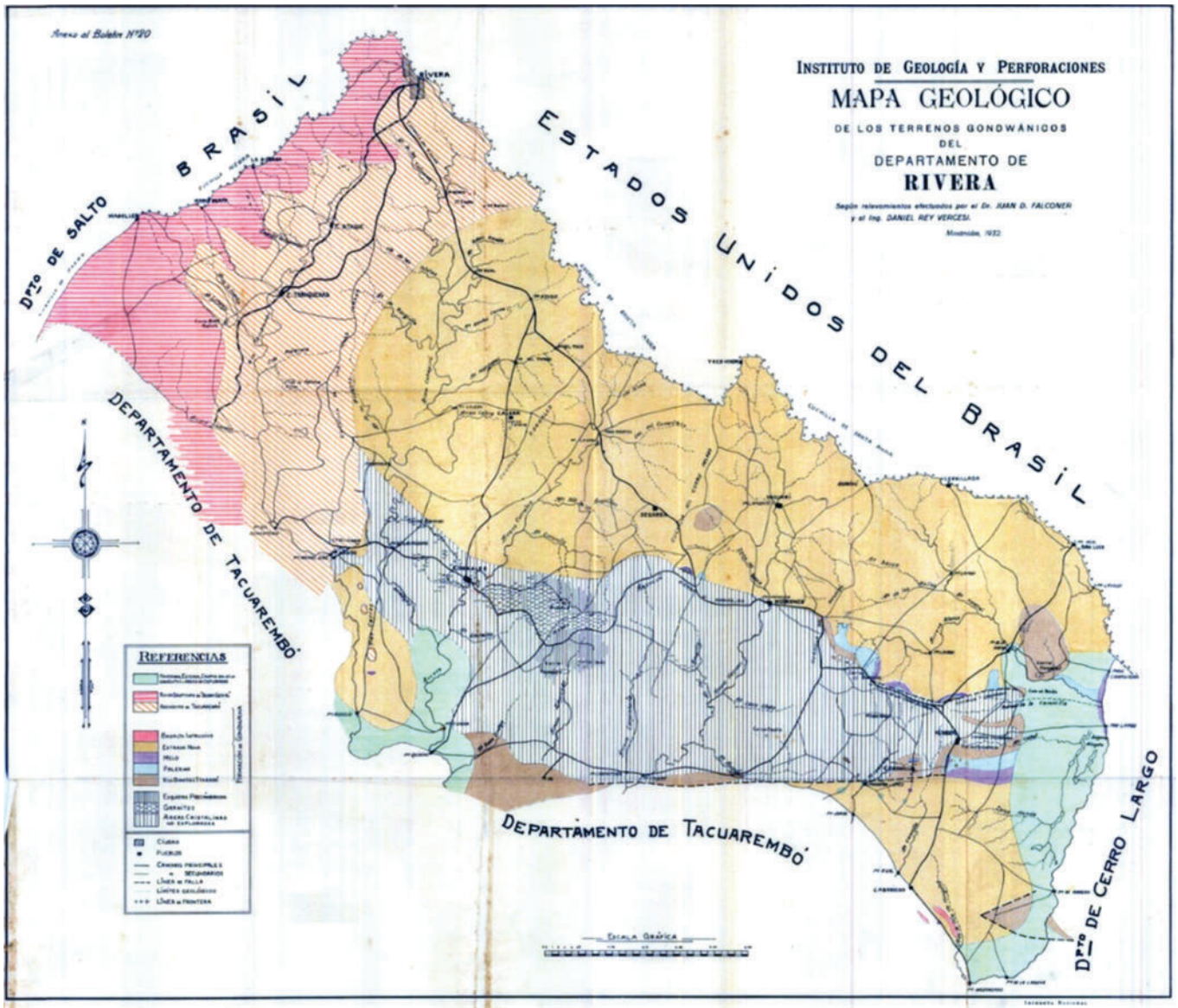


Figura 4. Mapa de sedimentos Gondwánicos del departamento de Rivera (Rey Vercesi 1932).

América del Sur y del Mapa Tectónico de América del Sur. El mapa Tectónico de América del Sur (Figura 12) fue realizado a escala 1:5.000.000 donde colaboraron científicos de todos los países de América del Sur coordinados por el Instituto de Geociencias (IGc) de la Universidad de San Pablo y la Universidad de Buenos Aires (UBA).

El mapa geológico que se presenta es una aproximación. Lejos se encuentra de estar agotado el conocimiento de la geología; pueden existir clasificaciones erróneas, simplificadas u omitidas inadvertidamente por lo cual se apela a la comprensión y se reciben aportes y se ruega se informe sobre errores y/u omisiones

## Fuentes de información y Metodología de la compilación

Un mapa geológico es una representación de los diferentes tipos de roca y sedimentos que afloran en la superficie terrestre que expresa su geometría, disposición en el espacio y edad, simbolizada y proyectada sobre una base topográfica. Para una adecuada utilización del territorio es fundamental conocer las características del terreno y su constitución geológica. La cartografía geológica es una herramienta básica en la que se recoge y representa dicha información. Es una de las bases fundamentales para el ordenamiento territorial, la ingeniería civil, el urbanismo y la valoración de los recursos naturales, en particular las aguas subterráneas, recursos minerales, prevención de riesgos geológicos, así como para los estudios ambientales y de geología básica.



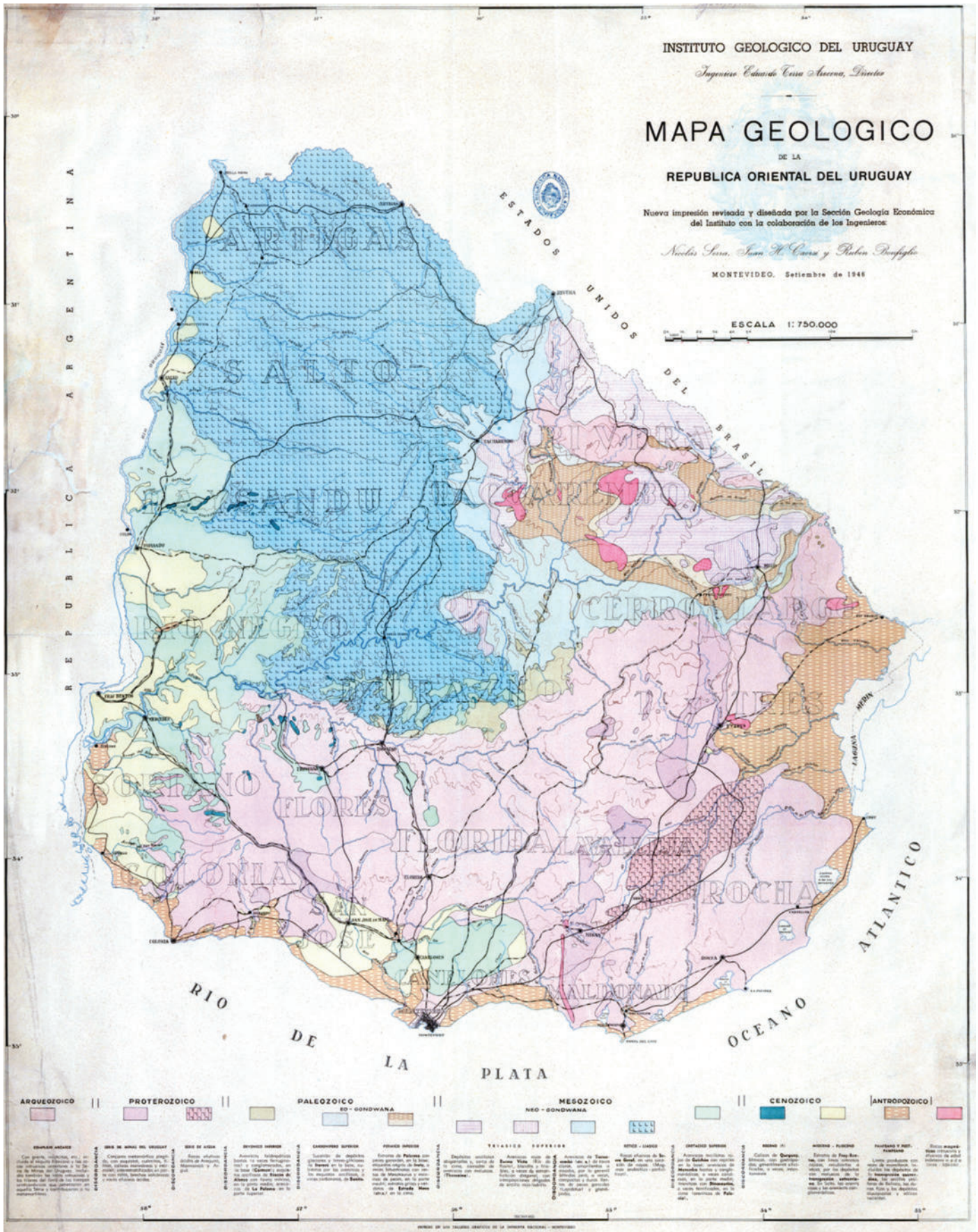


Figura 5. Mapa geológico a escala 1: 750.000 (Serra, 1946) publicado por el Instituto Geológico del Uruguay





**Figura 6.** Mapa Geo-estructural del Uruguay donde se señalan las principales estructuraciones mayores (tomado de Preciozzi et al., 1979).

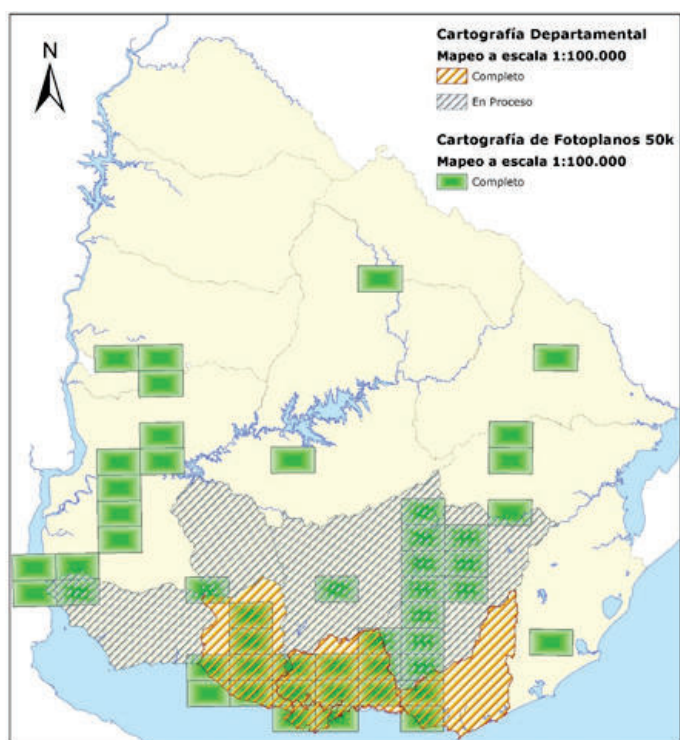
La incorporación de nuevas tecnologías como los Sistemas de Información Geográfica obligan a un cambio de concepto del mapa en papel, que es actualmente considerado una representación puntual de una base de datos dinámica. Este cambio metodológico permite la realización de “mapas a la carta” en función de las necesidades de las administraciones o usuarios finales.

La Carta Geológica Digital del Uruguay que presentamos se trabajó a escala 1:500.000 y está basada principalmente en la Carta Geológica del Uruguay a escala 1:500.000 (Preciozzi et al., 1985). La digitalización de esta última fue realizada en el marco de la colaboración internacional IGME (Instituto Geológico Minero de España)-DINAMIGE para la cartografía geocientífica generándose una primera base de datos sobre la que trabajar. La síntesis tectónica del Uruguay presentada por Sánchez Bettuci (1998), Sánchez et al. (2010 a y b) y la Carta Geoestructural de Preciozzi et al. (1979) fueron la base utilizada para las estructuras regionales más conspicuas. Bajo esta conceptualización se debieron revisar y separar los basamentos de los Terrenos Piedra Alta y Nico Pérez así como las intrusiones que afectan a los mismos. Las cartas departamentales de Montevideo, San José, Maldonado y Canelones a escala 1:100.000 de DINAMIGE (Spoturno et al. 2004a, Spoturno et al. 2004b, Spoturno et al. 2004c, Spoturno et al. 2012) fueron utilizadas a los efectos de actualizar los límites y unidades geológicas, aunque no se conservó el detalle de la escala 1:100.000. Las unidades debieron ser agrupadas o reinterpretadas a los efectos de mostrar la coincidencia o diferencia del proceso generador. Para las rocas intrusivas y las supracorticales del Terreno Piedra Alta se utilizaron los criterios de Oyhantçabal et al. (2007). La geología de la Isla Cristalina de Rivera se basó en el mapa de Loureiro (2008) contemplándose la conceptualización de Oyhantçabal et al. (2012). La Carta Geológica del Uruguay de Bossi et al. (2001) fue la base para cartografiar los filones del Haz de Diques Máficos del Terreno Piedra Alta así como para el Granito Rapakivi de Illescas. Las unidades de las cuencas Norte y Laguna Merín no fueron modificadas en su geometría, aunque se actualizaron las descripciones y edades de acuerdo a los Libros publicados por del Departamento de Evolución de Cuencas de la Facultad de Ciencias (Cayssials et al., 2004; de Santa Ana et al., 2003; de Santa Ana et al., 2004).

De los métodos o técnicas diferentes de compilación geológica existentes para la confección de cartas geológicas fue el uso de las imágenes de satélite, el cual es de para definir los rasgos estructurales y geomórficos mayores y algunos menores, datos geológicos obtenidos directamente en el campo o por métodos convencionales de interpretación de fotografías aéreas.

Asimismo, se utilizó para la definición de límites tectónicos y cuerpos mayores los datos del relevamiento aerogeofísico de la porción sur del país, en particular del basamento.

En la Figura 13 se muestra la estructura del proyecto GIS. El mismo está basado en una *file geodatabase* denominada GeoUy500k\_Loureiro2018.gdb. Ésta contiene un *feature dataset* llamado Geologia al que se le asignó el Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000 UTM 21S que es el sistema UTM que corresponde a la mayor parte del territorio uruguayo. Dentro de este *feature dataset* se



**Figura 7.** Localización de las Hojas geológicas realizadas en el marco del Plan Cartográfico Nacional (1983-1991).



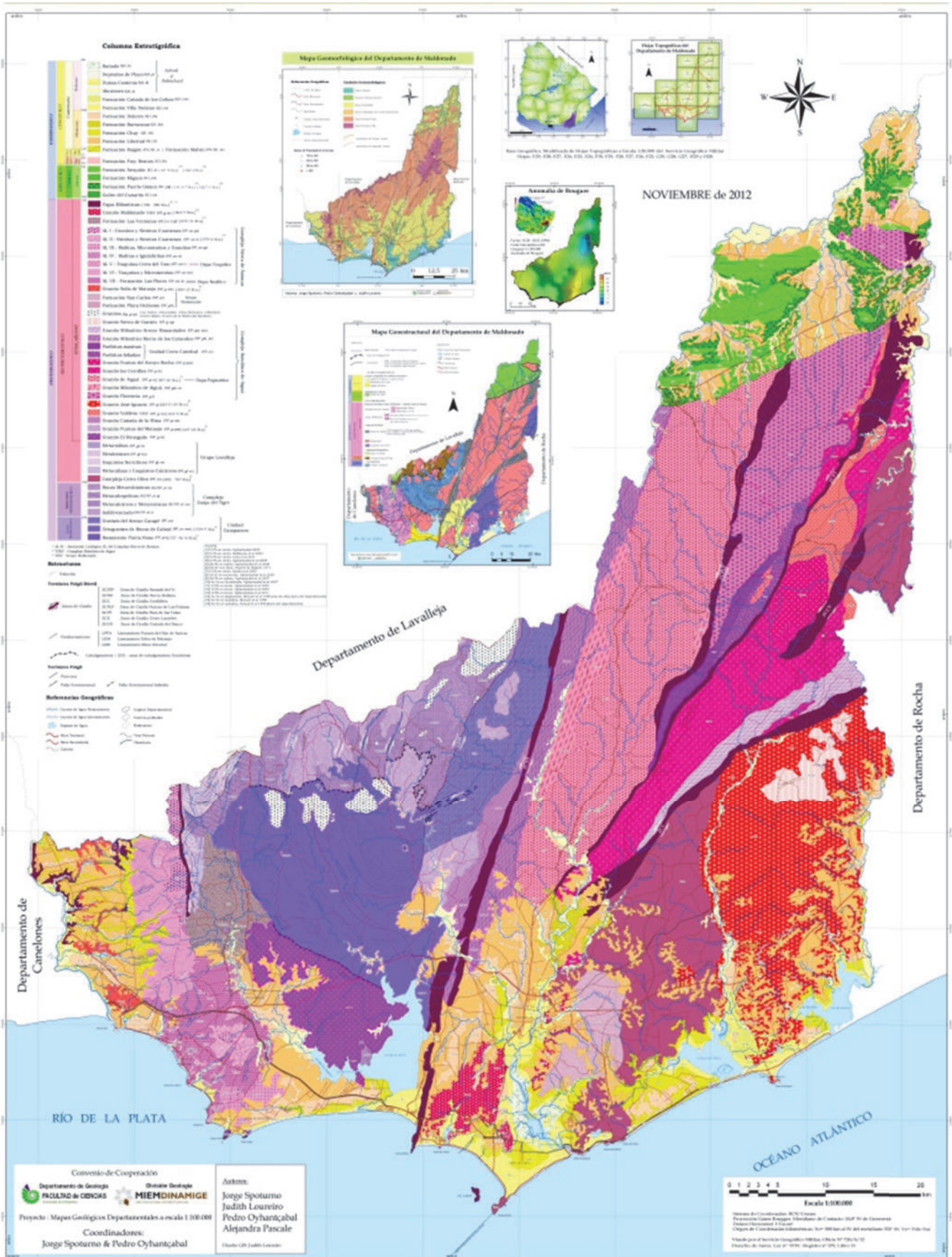


Figura 8. Mapa Geológico del departamento de Maldonado (Spoturno et al., 2012).



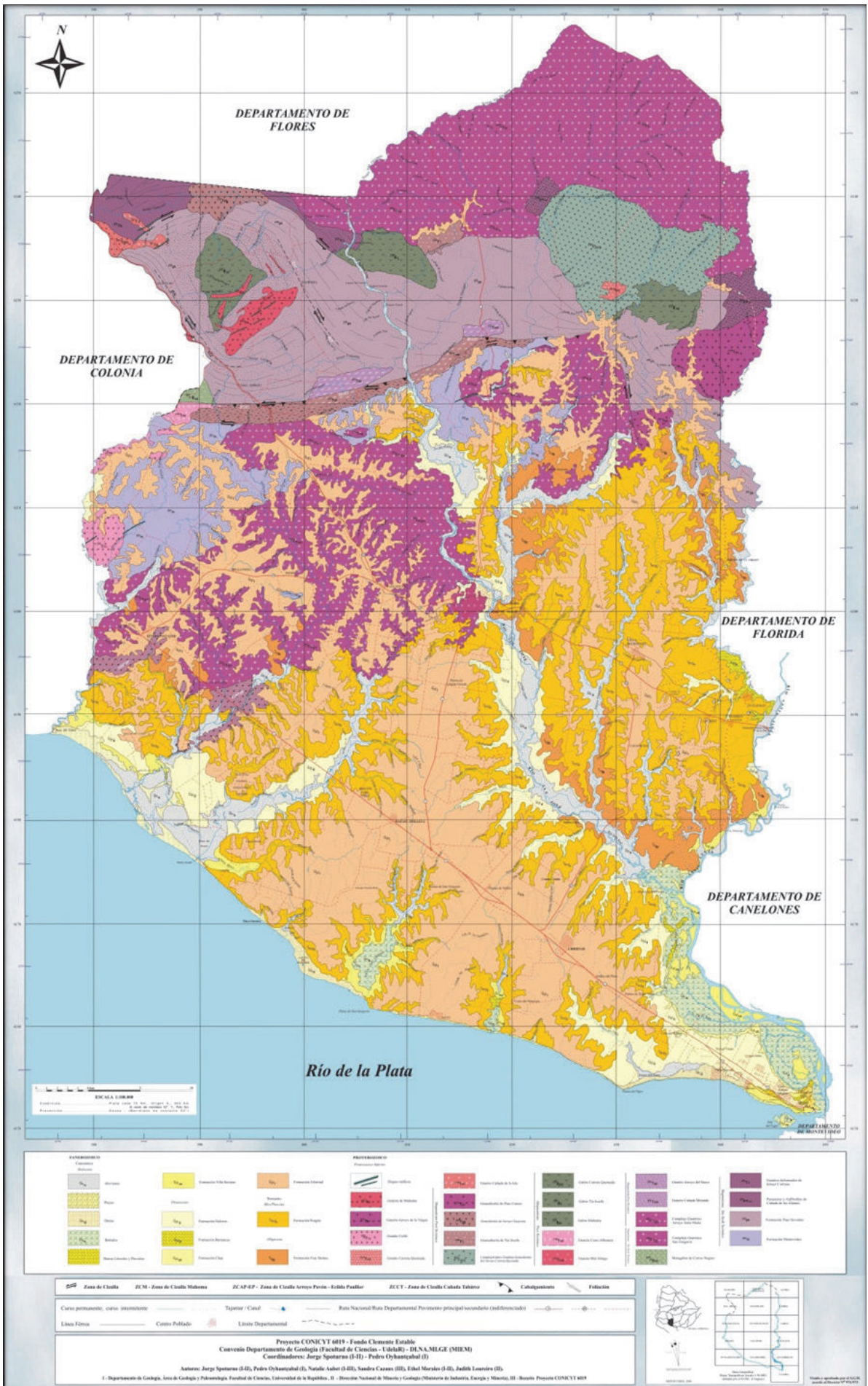


Figura 9. Mapa Geológico del departamento de San José (Spoturno et al., 2004).



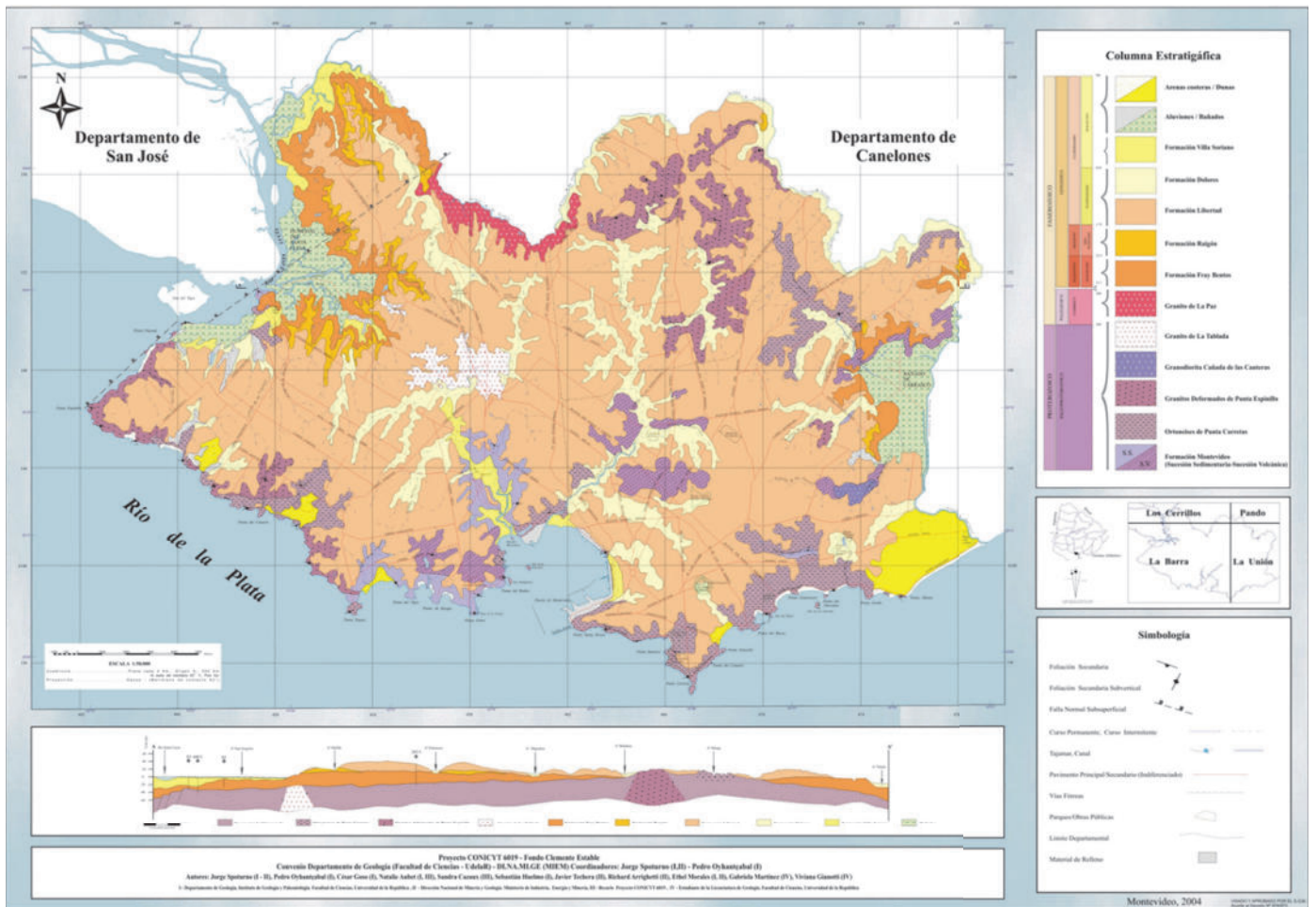


Figura 10. Mapa Geológico del departamento de Montevideo (Spoturno et al., 2004).

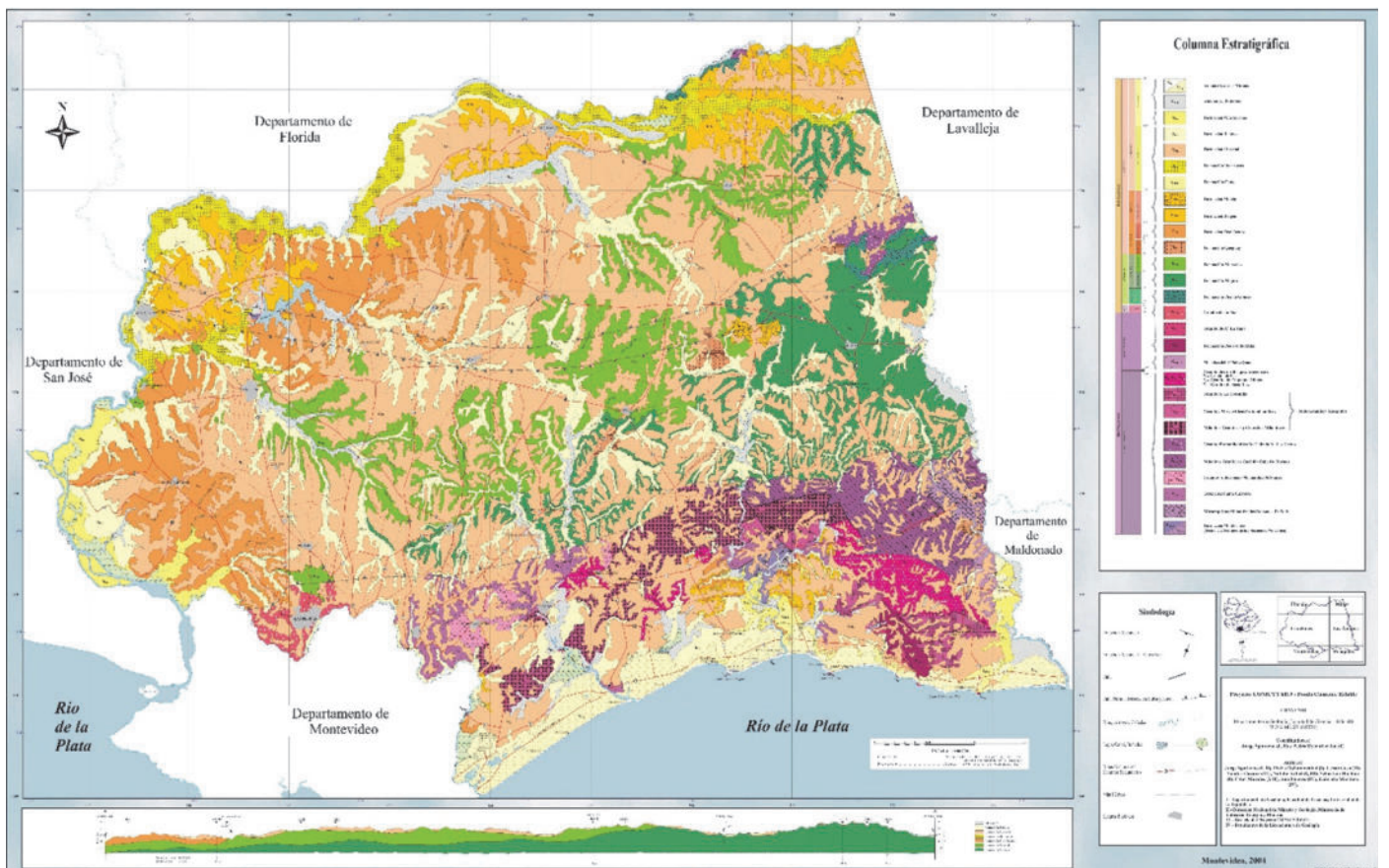


Figura 11. Mapa Geológico del departamento de Canelones (Spoturno et al., 2004).



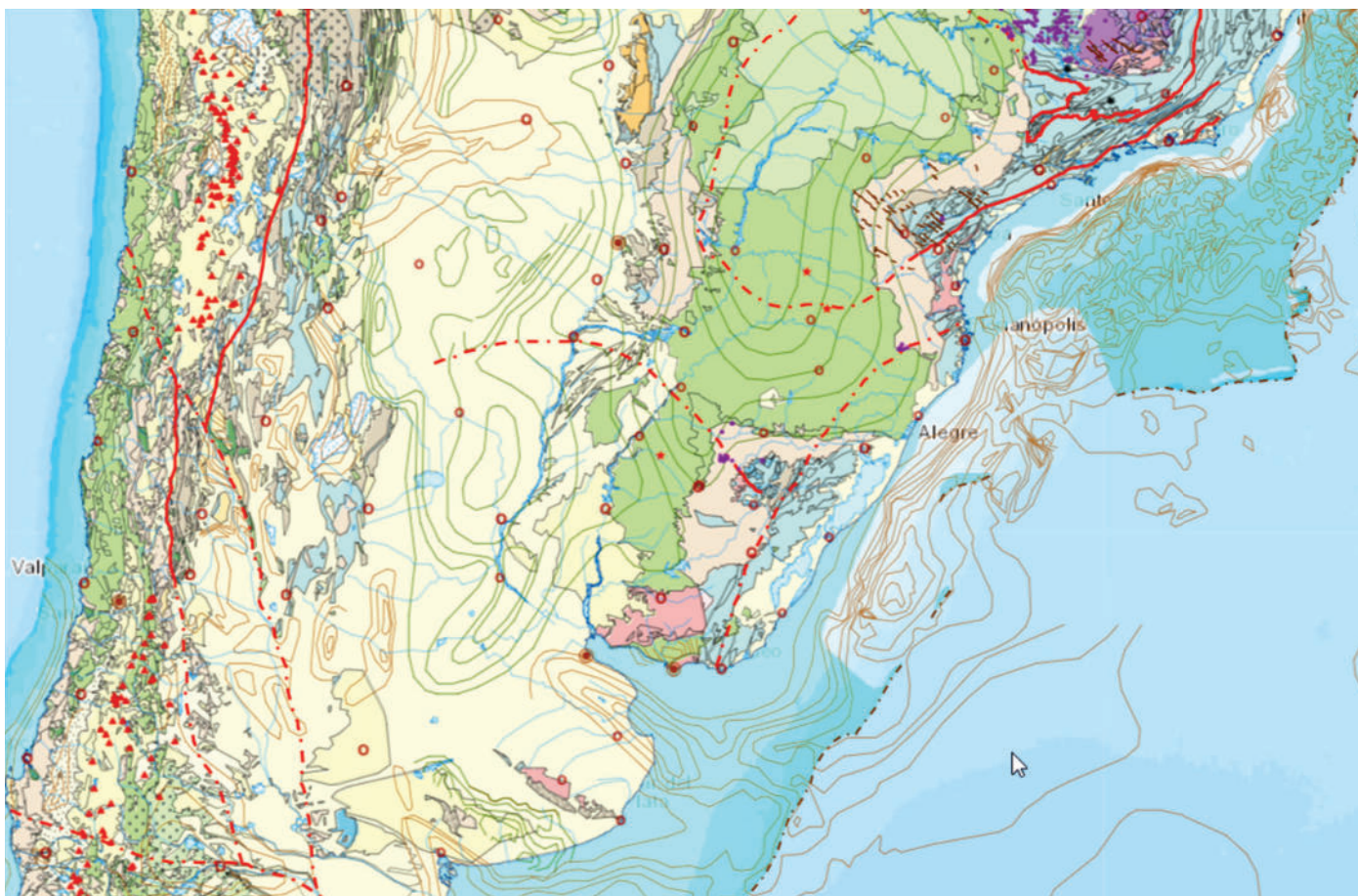


Figura 12. Mapa tectónico de América del Sur (fragmento, tomado de: <http://cprm.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=6bd9c72461a142209a34341adbc8d695>)

encuentran tres *feature* clases: U\_Geologic, Estructuras y Diques.

Por otra parte se crearon dos mapas principales, *layouts* o representaciones como archivos (.mxd): GeocronUY\_500k\_Loureiro\_2018\_01.mxd (Carta Geocronológica del Uruguay) y GeoUy500k\_Loureiro\_2018\_12.mxd (Carta Geológica del Uruguay). Sus *layouts* representan diferentes características de las unidades geológicas que corresponden a distintos campos en la tabla de atributos del *feature class* U\_Geologic. El primero contiene la *layer* o archivo de simbología (.lyr) 0\_Geocron.lyr que representa las edades, mientras que el segundo contiene el .lyr 0\_U\_GEologic donde se simbolizan las unidades geológicas, además de los *layers* 0\_Diques y 0\_Estructuras que representan respectivamente diques y estructuras. Ambos “.mxd” presentan las mismas *layers* que representan la base topográfica.

Hemos intentado integrar a esta base de datos la mayor cantidad de información posible. Como se expuso anteriormente, esta es una geodatabase dinámica que permite la incorporación de nuevos datos a medida que estén disponibles y sean considerados pertinentes para la cartografía.

En las *tablas 1 a 4* se muestran ejemplo de la información contenida en la tablas de atributos de la *feature classes* U\_geologic, Estructuras y Diques.

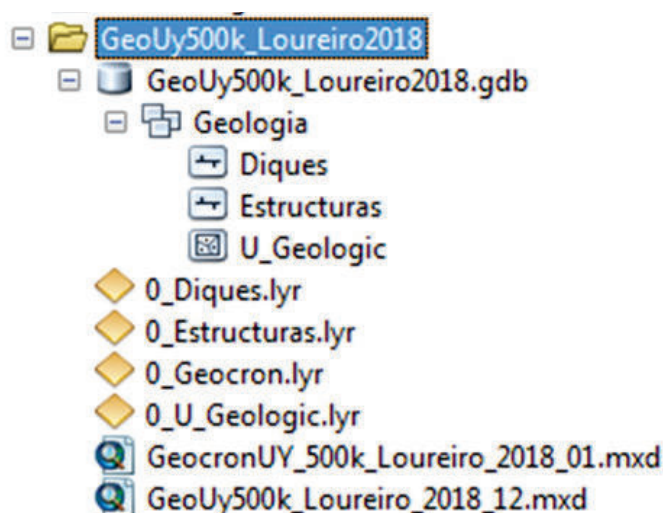


Tabla 1. Atributos de la *feature classes* U\_geologic, Estructuras y Diques



Unidad	Formación Villa Soriano	Grupo Lavalleja	Formación Arapey	Granitos Transamazónicos Indiferenciados	Formación Puerto Gomez	Ortoagneises
Eon	Fanerozoico	Proterozoico	Fanerozoico	Proterozoico	Fanerozoico	Proterozoico
Era	Cenozoico	Neoproterozoico	Mesozoico	Paleoproterozoico	Mesozoico	Paleoproterozoico
Periodo	Cuaternario	Ediacario	Jurásico-Cretácico		Cretácico	Riácico
Epoca	Holoceno		Jurásico Superior - Cretácico Inferior		Cretácico Inferior	
Origen	Sedimentario	Metamórfico	Igneo Volcánico	Igneo Intrusivo	Igneo Volcánico	Metamórfico
DomTect_1	Cuencas de Subsistencia	Cinturon Dom Feliciano	Cuenca de Parana	Craton del Rio de la Plata	Cuencas asociadas al Rift Mesozoico	Craton del Rio de la Plata
DomTect_2	Cuencas Cenozoicas		Provincia Magmatica Parana - Etendeka J-K_ar	Terreno Piedra Alta (Craton Sensu Stricto) pp_g	Corredor tectónico Santa Lucia - Agua - Merin KI_pg	Terreno Piedra Alta (Craton Sensu Stricto) pp_o
Label	Q2_vs	NP_1				
Codigo	75	22	54	11	56	4
Identifier	DNG75	DNG22	DNG54	DNG11	DNG56	DNG4
rank	Formation	Group	Formation	Intrusive	Formation	Informal Unit
lithostratigraphic_unit	lithostratigraphic_unit	lithostratigraphic_unit	lithostratigraphic_unit	lithogenetic_unit	lithostratigraphic_unit	lithologic_unit
lithology	arenas, gravilla, arcillas, limos	metapelitas, metacalcáreos, metabasaltos, metaarcosas, cuarcitas, metariolitas, metaconglomerados, metaclastitas básicas, metaclastitas básicas, metagabros hornblendicos	Basaltos toleíticos, areniscas	Granitos hornblendo-biotíticos, granodioritas hornblendo-biotíticas, granitos anatecticos	basaltos amigdaloides y masivos, andesitas.	Ortoagneises
Procesos	Sedimentacion transicional de isla barrera-lagoon y marina somera	Anquimetamorfismo a Metamorfismo de grado bajo en secuencia volcanosedimentaria intruida por gabrioles	Magmatismo de Provincia Basaltica Continental	Magmatismo granítico en corteza juvenil	Vulcanismo de rift continental	Metamorfismo de grado medio a alto
UGeo_millon	Formacion Villa Soriano	Grupo Lavalleja	Formacion Arapey	Granitoídes Transamazonicos	Formacion Puerto Gomez y Basaltos Indiferenciados	Complejo Basal del Craton del Rio de la Plata
Fuente	Modificado de Spoturno et al. (2004a)	Spoturno et al. (2012)	Preciozzi et al. (1985)	Modificado de Spoturno et al. (2004a)	Spoturno et al. (2012)	Modificado de Spoturno et al. (2004c)
CodFuente	IE+19	1000000000	100000000	IE+19	1000000000	IE+21
Descripcion	Sedimentos arenosos a gravilimosos, con lechos intercalados de cantos, arcillas y limos de color gris. Sedimentacion mixta.	Comprende litologias muy variadas: metasedimentitas (metaconglomerados, metaarcosas, cuarcitas, metapelitas, mármoles y metacalizas estromatolíticas, brechosas, laminadas y masivas); metavolcanicas acidas y básicas.	Lavas basicas del tipo basaltos toleíticos con estructura en coladas. Presenta intercalaciones de areniscas eolicas.	Granitos calcoalcalinos de grano medio a porfirico, generalmente hornblendo-biotíticos; leucogranitos de grano medio a grueso; granodioritas hornblendo-biotíticas; granitos anatecticos y granitos orientados.	Se compone litologicamente por coladas de basaltos y secundariamente andesitas. Los basaltos presentan estructura amigdaloides y en menor medida masiva, desarrollan texturas subofítica a interseccional y ocasionalmente glomeroporfirica.	Ortoagneises de grano fino a medio compuestos por oligoclasa, cuarzo, biotita, epidoto, alanita, muscovita, apatito y microclina.

Tabla 2. Cuadro estratigráfico de la Carta Geológica del Uruguay.



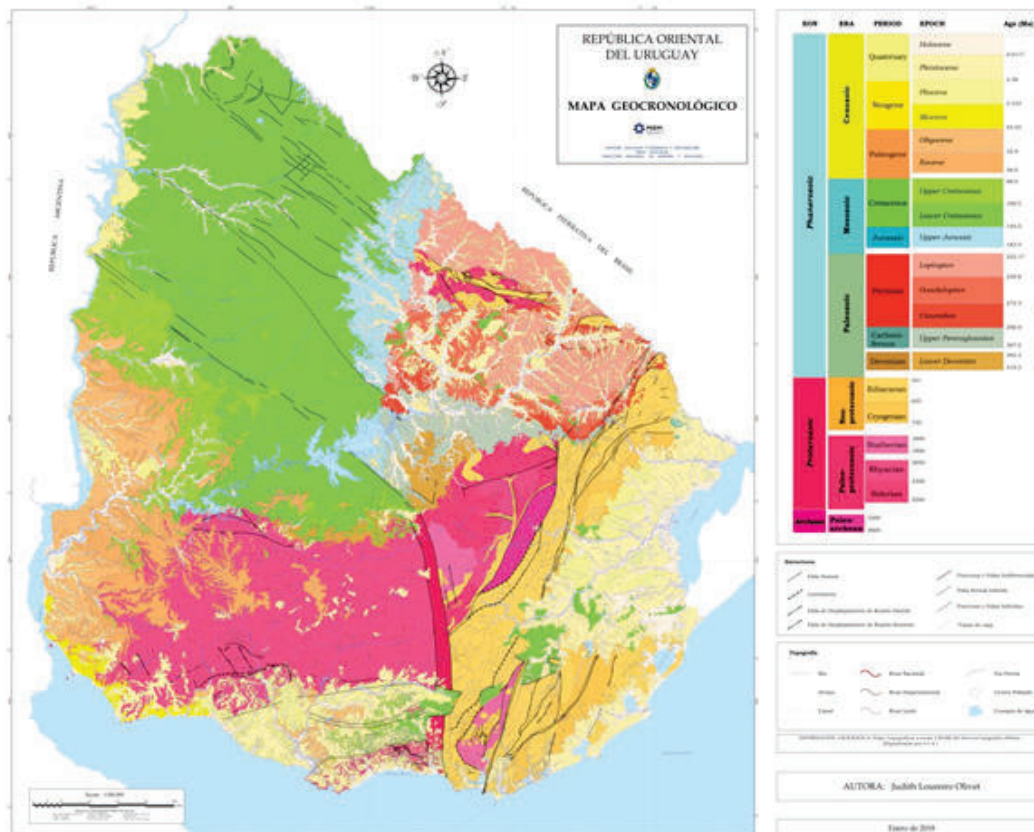
Nombre	Alfo de Santa Rosa	Cordillera	Cufre-Tabarez	Sarandi del Yi				
Tipo	2	5	4	5	4	6	5	4
Movimiento	Normal	Sinestral	Inverso	Dextral (reactivacion Sinestral)	Inverso		Sinestral	Normal
Esfuerzo	Distensivo	transcurrente	transpresivo	transpresivo	compresivo	transcurrente	transpresivo - compresivo	Distensivo
Edad	Cretacico	Neoproterozoico	Paleoproterozoico	Paleoproterozoico (reactivacion Neoproterozoica)	Neoproterozoico			Neoproterozoico
Comprobada	1	1	1	1	1	1	1	1
Descr	Falla Normal Infrida	Falla de Desplazamiento de Rumbo	Corrimiento	Falla de Desplazamiento de Rumbo	Corrimiento	Fracturas y Fallas Indiferenciadas	Falla de Desplazamiento de Rumbo	Falla Normal
Shape_Length	82651,98403	98887,98391	14151,57213	128724,4848	75480,06251	16849,92774	39316,21545	7892,47473

**Tabla 3.** Estructuras señaladas en el mapa

CodFilon	1810	2780	6659
Tipo	2	1	5
Descripcion	Diques basicos (Fm. Cuaro)	Diques de los Rios	Haz de Diques Doleriticos del TPA
Ancho	0	0	0
Rumbo	0	0	0
Buzamiento	0	0	0
DirBuz			
Shape_Length	1409,393034	2552,430806	1445,053284

**Tabla 4.** Diques





**Figura 13** Carta Geológica del Uruguay que corresponde al *layout* del proyecto *GeoUY\_500k\_Loureiro\_2018\_12.mxd* a escala 1:1.000.000.

## Layouts

La [figura 13](#) muestra la Carta Geocronológica del Uruguay que corresponde al *layout* del proyecto *GeocronUY\_500k\_Loureiro\_2018\_01.mxd*.

Esta simbolización puede observarse en el visualizador geominero de *DINAMIGE* a escala regional (ver [http://visualizadorgeominero.dinamige.gub.uy/DINAMIGE\\_mvc2/](http://visualizadorgeominero.dinamige.gub.uy/DINAMIGE_mvc2/))

A continuación, se muestran diferentes mapas, tales como Mapa de litológico del Uruguay. A escala 1:500.000 ([Figura 14](#)), Mapa Geológico del Basamento Precámbrico del Uruguay, ([Figura 15](#)), Mapa Geológico del Basamento Precámbrico del Uruguay: Cinturón Dom Feliciano ([Figura 16](#)), Mapa Geológico del Basamento Precámbrico del Uruguay: Terreno Nico Pérez ([Figura 17](#)), Mapa Geológico del Basamento Precámbrico del Uruguay: Terreno Piedra Alta ([Figura 18](#)), Mapa Geológico de la Cuenca Norte. Detalle ([Figura 19](#)), Mapa Geológico del Corredor Tectónico Santa Lucía –Aiguá –Laguna Merín ([Figura 20](#)).

## Referencias

- Baumann, N. 2017. Reseña historia de la minería en el Uruguay a comienzos del s.XX (1903-1930). Una historia poco conocida. Roger Jolly Casa Editorial. Montevideo, 552 páginas.
- Bossi, J.; Ferrando, L.; Montaña, J.; Campal, N.; Morales, H.; Gancio, F.; Schipilov, A.; Piñeyro, D. & Sprechmann, P.; 1998. Carta Geológica del Uruguay, Escala 1/500.000. Versión 1.0 Digital. Ed, Geoditores S.R.L. Facultad de Agronomía.
- Bossi, J.; Cingolani, C.; Campal, N.; Varela, R.; Piñeyro, D. ; Ferrando, L. & Schipilov, A; 2000. Geochronology and isotopic signature of the Piedra Alta Terrane, Uruguay; XXXI Intern. Geol. Congress.; Río de Janeiro, Brasil
- Bossi, J., Ferrando, L. 2001. Carta Geológica del Uruguay a escala 1:500.000 v2.0. Versión digital. Facultad de Agronomía. Montevideo.
- Cayssials, R.; Daners, G.; De León, L.; de Santa Ana, H.; Goso, H.; Goso Aguilar, C.; Guéreqiz, R.; Guerstein, R.; Masquelin, H.; Montaña, J.; Perea, D.; Sienna, M.; Verde, M. 2004. Cuencas

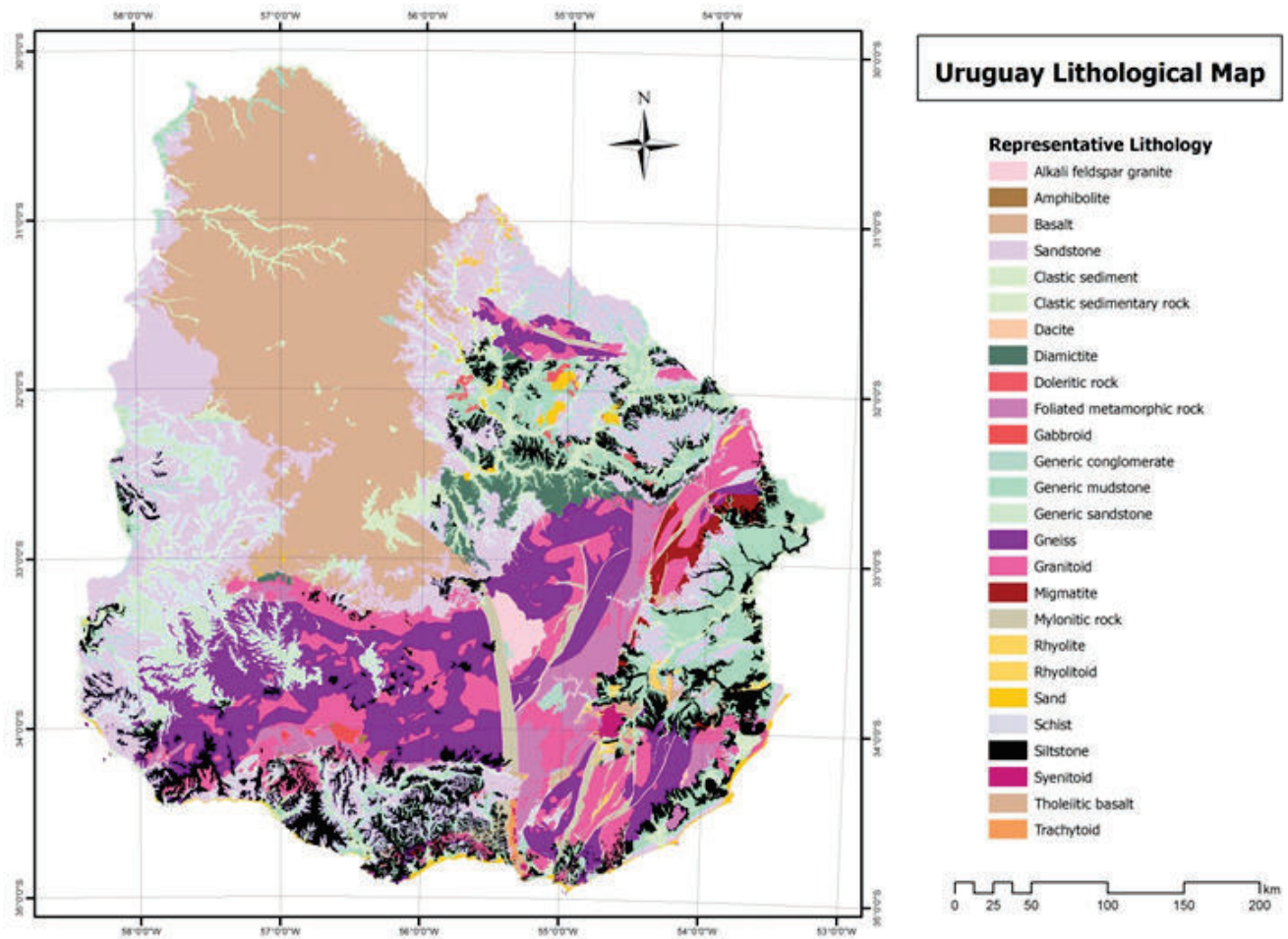


Figura 14. Mapa de litológico del Uruguay. Detalle: 1:500.000

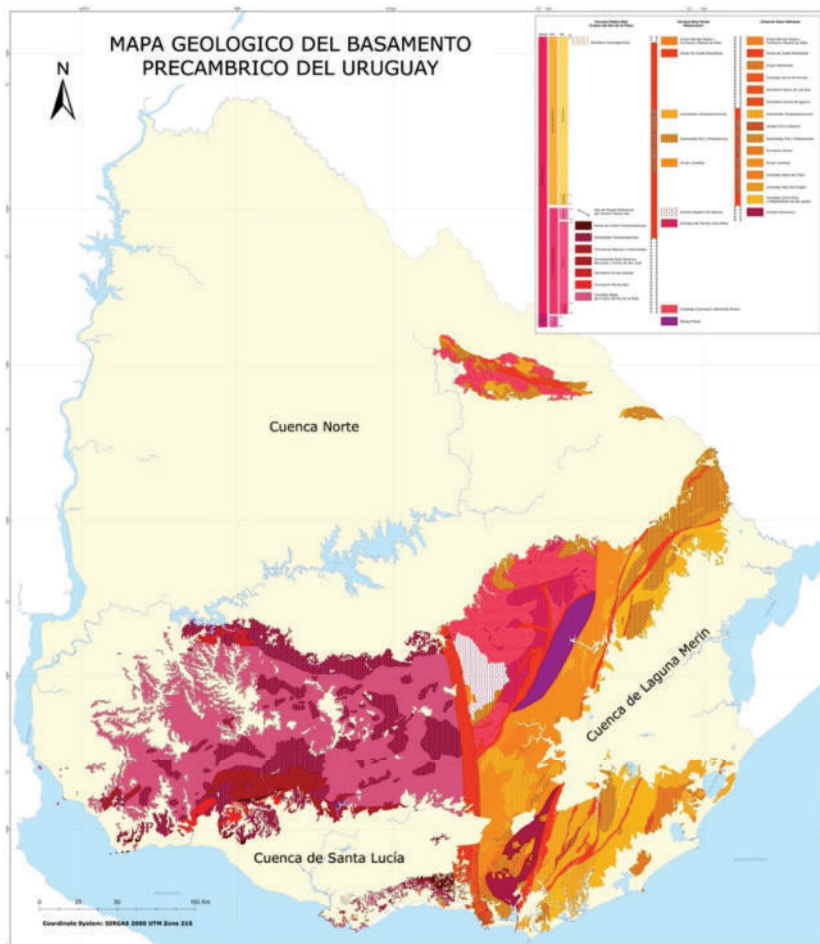


Figura 15. Mapa Geológico del Basamento Precámbrico del Uruguay, Detalle: 1:1.000.000



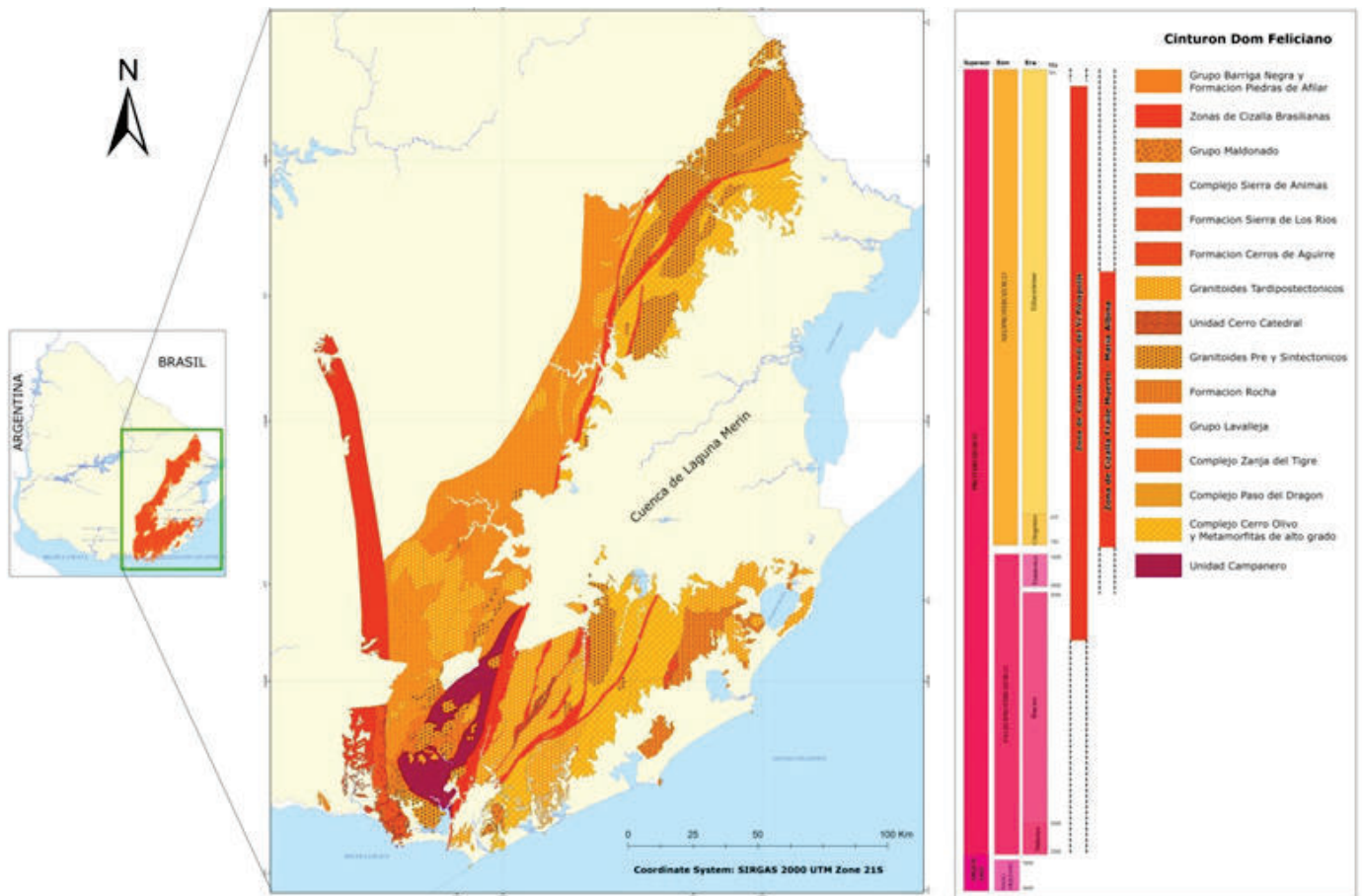


Figura 16. Mapa Geológico del Basamento Precámbrico del Uruguay: Cinturón Dom Feliciano. Detalle: 1:1.000.000

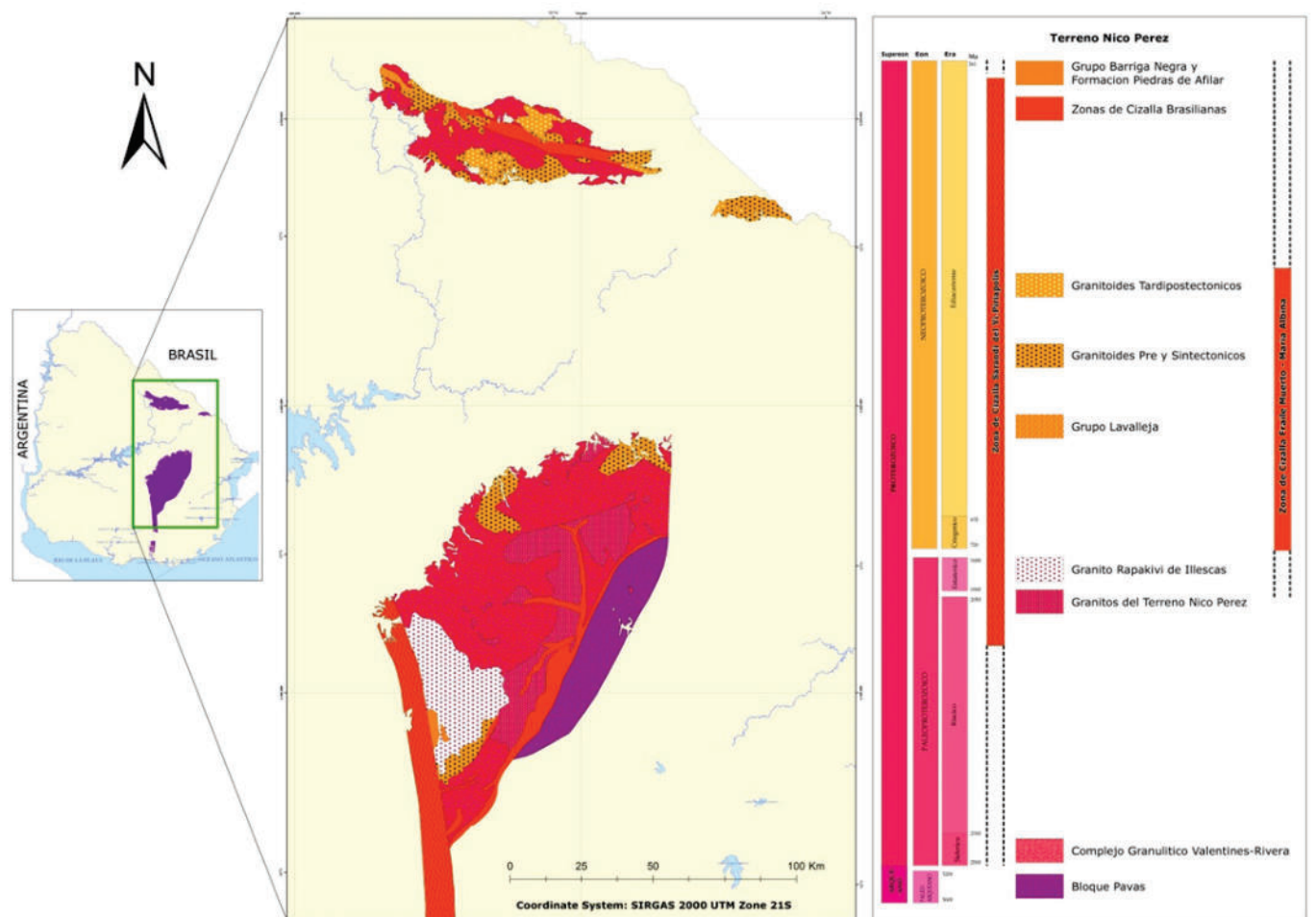
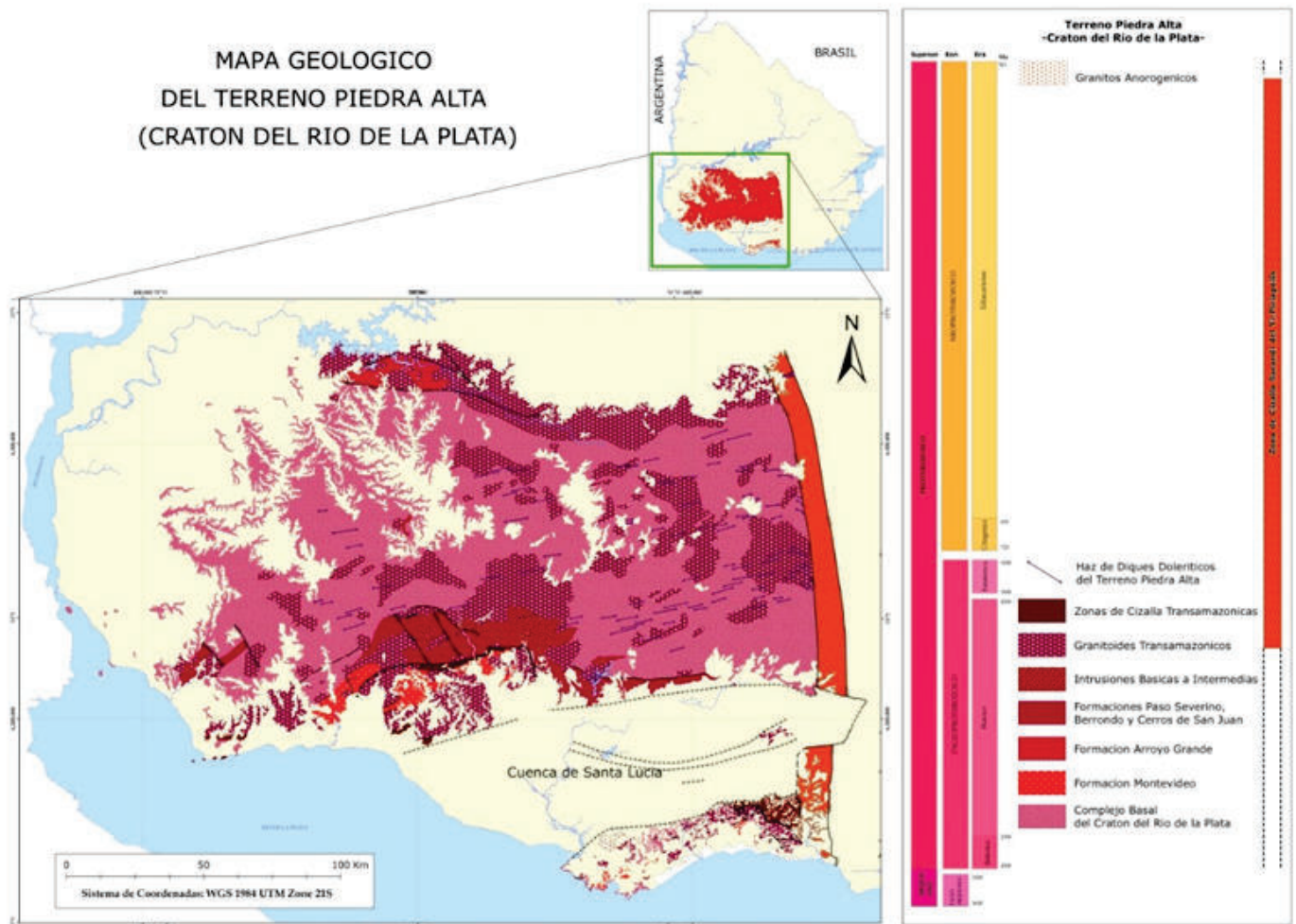
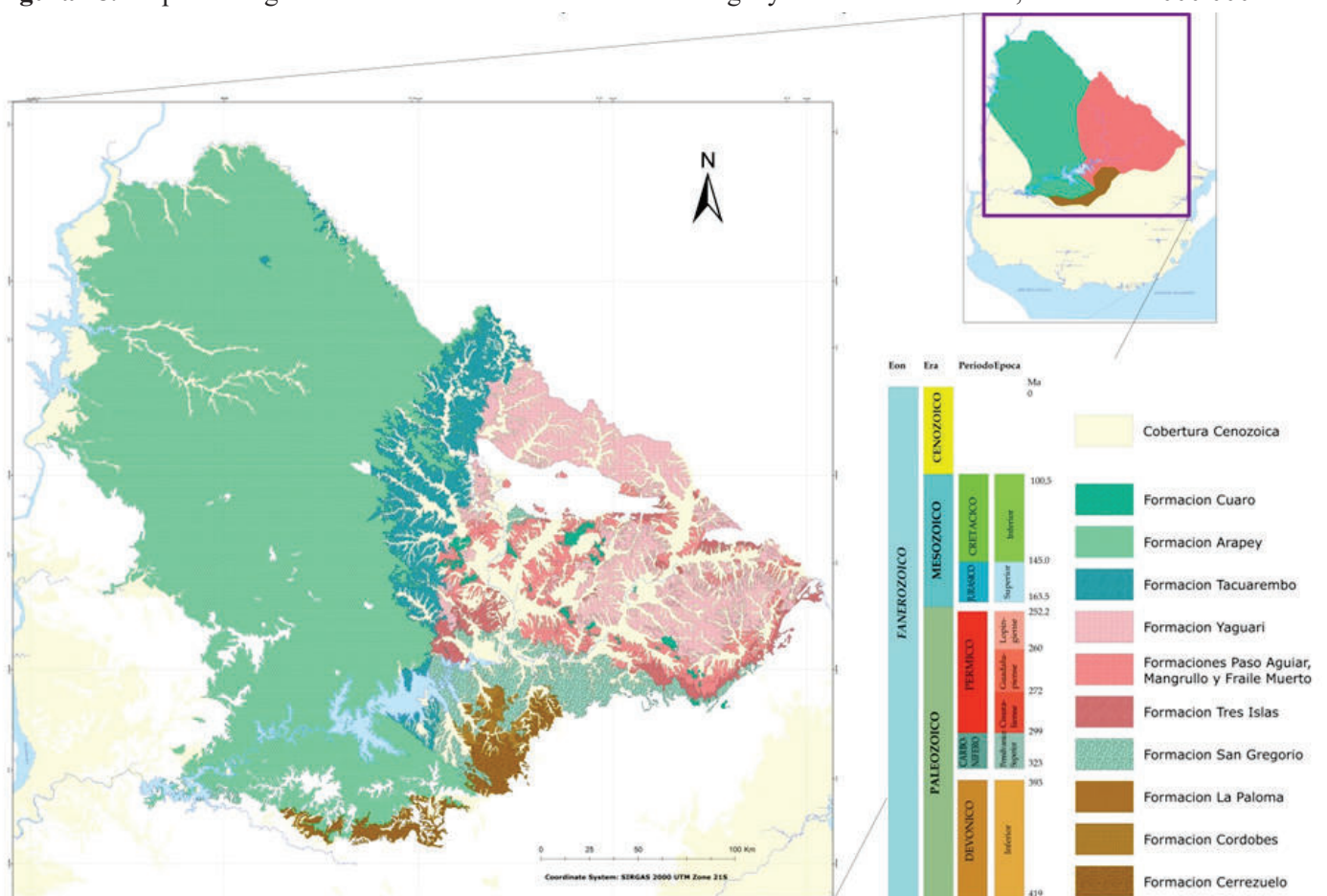


Figura 17. Mapa Geológico del Basamento Precámbrico del Uruguay: Terreno Nico Pérez Detalle

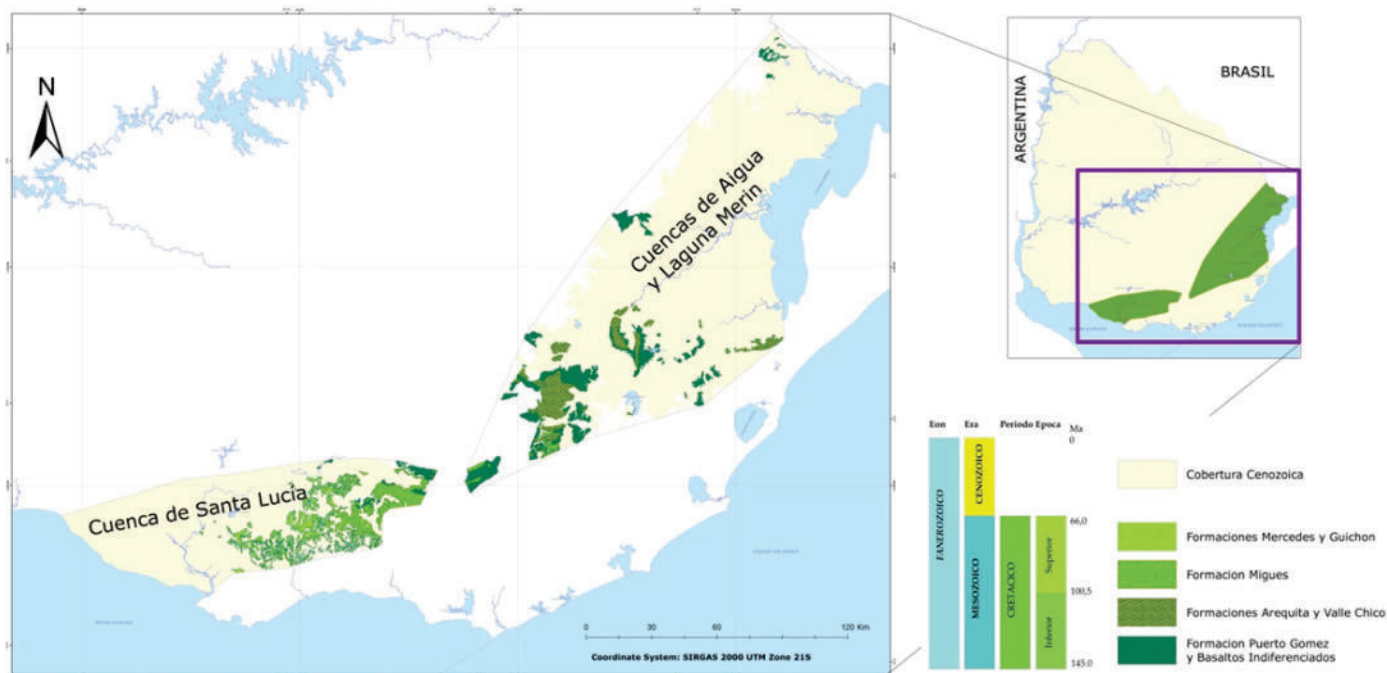


**Figura 18.** Mapa Geológico del Basamento Precámbrico del Uruguay: Terreno Piedra Alta, Detalle 1:1.000.000



**Figura 19.** Mapa Geológico de la Cuenca Norte. Detalle: 1:1.000.000





**Figura 20.** Mapa Geológico del Corredor Tectónico Santa Lucía –Aiguá –Laguna Merín. Detalle: 1:1.000.000

- sedimentarias del Uruguay. Geología, Paleontología y Recursos Naturales – Cenozoico. Ed. Veroslavsky, G., M. Ubilla y S. Martínez.
- de Santa Ana et al., 2004 Análisis Tectono-Estratigráfico de las secuencias Permotriásica e Jurásica de la Cuenca Norte de la Bacia Chacoparanense Uruguaya (“Cuenca Norte”) Tesis de Doctorado. UNESP, Rio Claro, 274 pp. (inedito)
- de Santa Ana, H.; Goso Aguilar, C.; Montaña, J.; Muzio, R.; Perea, D.; Piñeiro, G.; Rossello, E.; Ucha, N. 2003. Cuencas sedimentarias del Uruguay. Mesozoico. Ed.
- Falconer, J. D. (1931). Terrenos Gondwánicos del Departamento de Tacuarembó: memoria explicativa del Mapa Geológico. Kümmer en 1903
- Loureiro, J., Sánchez Bettucci, L., Pérez Cerdán, F. y Spoturno J.J. 2017. Mapa Geológico del Uruguay a escala 1: 500.000. [http://visualizadorgeominero.dinamige.gub.uy/DINAMIGE\\_mvc2/](http://visualizadorgeominero.dinamige.gub.uy/DINAMIGE_mvc2/)
- Loureiro, J. 2007. Estudio petrológico y geocronológico K/Ar de la formación Sierra de Ríos, noroeste de Uruguay. Trabajo Final de Licenciatura en Geología, Facultad de Ciencias. UdelaR.
- Loureiro, J. 2008. Carta Geológica de la Isla Cristalina de Rivera. DI.NA.MI.GE. Inédito.
- Loureiro, J., Pérez Cerdán, F., Spoturno, J., Faraone, M., Guerrero, S., Sánchez Bettucci, L. 2016. Versión Digital y Actualización del Mapa Geológico del Uruguay de DINAMIGE a escala 1:500.000. VIII Congreso Uruguayo de Geología 2016.
- Marstrander, R. (1914). Los mármoles de Carapé. Talleres gráficos de la Escuela N. de artes y oficios.
- Oyhantcabal, P., Siegesmund, S., Wemmer, K. 2011. The Rio de la Plata Craton: a review of units, boundaries, ages and isotopic signature. *Int.J. Earth. Sci.* 100:201-220
- Oyhantcabal, P., Spoturno, J., Loureiro, J. 2007. Caracterización geológica de las rocas paleoproterozoicas de la región centro-sur del Uruguay (Terreno Piedra Alta – Craton del Río de la Plata). *Actas del V Congreso Uruguayo de Geología.*
- Oyhantcabal, P., Wagner-Eimer, M., Wemmer, K. Schultz, B., Frei, R., Siegesmund, S., 2012. Paleo and -Neoproterozoic magmatic and tectonometamorphic evolution of the Isla Cristalina de Rivera (Nico Perex Terrane, Uruguay) *Int.J. Earth. Sci.*
- Preciozzi, F., Spoturno, J., Heinzen, W. 1979. Carta Geoestructural del Uruguay escala 1:2.000.000. Instituto Geológico Ing. Eduardo Terra Arocena. Montevideo.
- Preciozzi, F., Spoturno, J., Heinzen, W., Rossi, P. 1985. Carta Geológica de la República Oriental del Uruguay a escala 1:500.000. DINAMIGE. Montevideo.
- Vercesi, D. R. (1932). Terrenos gondwánicos del departamento de Rivera explicación del mapa geológico. *Boletín.*
- Sánchez Bettucci L., Peel E, Oyhantcabal P. 2010b. Precambrian geotectonic units of the Río de La Plata craton. *Int Geol Rev* 52(1):32–50. doi:10.1080/00206810903211104
- Sánchez Bettucci, L., Peel, E., Masquelin, E. 2010a. Neoproterozoic tectonic synthesis of Uruguay. *Int Geol Rev* 52(1):51–78. doi:10.1080/00206810903358095

- Sánchez Bettucci, L. 1998. Evolución tectónica del cinturón DOM feliciano en la región minas - Piriápolis, República Oriental del Uruguay. Tesis de Doctorado U.B.A.
- Serra, N. (1946) Problemas de Nuestra Estratigrafía. Revista de Ingeniería 40 (463): 679-688.
- Spoturno, J., Loureiro, J., Oyhançabal, P., Pascale, A. 2012. Mapa Geológico del Departamento de Maldonado a escala 1:100.000. DI.NA.MI.GE, Montevideo.
- Spoturno, J., Oyhançabal P, Aubet, N., Cazaux, S., Morales, E., Loureiro, J. 2004b. Mapa Geológico Del Departamento De San José A Escala 1:100.000. DI.NA.MI.GE- CONICYT. Montevideo.
- Spoturno, J., Oyhançabal, P., Goso, C., Arrigheti, R., Techera, J., Aubet, N., Cazaux, S., Huelmo, S., Morales, E., J. Loureiro, 2004a. Carta geológica y de recursos minerales del Departamento de Canelones a escala 1:100.000. DI.NA.MI.GE- CONICYT. Montevideo.
- Spoturno, J; Oyhançabal, P; Goso, C., Aubet, N., Cazaux, S.; Morales, E. 2004c. Mapa Geológico y de Recursos Minerales del Departamento de Montevideo Escala 1/50.000. DI.NA.MI.GE- CONICYT. Montevideo.
- Veroslavsky, G., M. Ubilla y S. Martínez. de Santa Ana, H.; Goso Aguilar, C.; Montaña, J.; Muzio, R.; Perea, D.; Piñeiro, G.; Rossello, E.; Ucha, N. 2004. Cuencas sedimentarias del Uruguay. Mesozoico. Ed. Veroslavsky, G., M. Ubilla y S. Martínez.
- Walther, K. (1919). Líneas fundamentales de la estructura geológica de la República Oriental del Uruguay. Instituto Geológico y de Perforaciones del Uruguay, Bol. N°3, 186 pp Montevideo