

NUEVO MAPA DE ANOMALÍA DE BOUGER DEL URUGUAY

Rodríguez P.¹; Gristo P.¹; Veroslavsky, G.²

1 - Exploración y Producción – ANCAP, Montevideo, Uruguay.

2 - Facultad de Ciencias – UDELAR, Montevideo, Uruguay.

parodrigue@ancap.com.uy

RESUMEN:

Este trabajo tiene como objetivo presentar un mapa actualizado de la anomalía gravimétrica de Bouguer del Uruguay. El mismo se elaboró en base a datos obtenidos de estaciones gravimétricas medidas, entre 1950 y 2018, por la Administración Nacional de Combustibles Alcohol y Portland (ANCAP), el Servicio Geográfico Militar (SGM), la Dirección Nacional de Minería y Geología (DINAMIGE) en cooperación con el Instituto Federal de Geociencias y Recursos Naturales de Alemania (BGR por sus siglas en alemán), la Facultad de Ingeniería (FING) de la Universidad de la República y la empresa Campo Alegría. Para este trabajo se consultó la referencia original de los datos históricos del primer levantamiento regional realizado por el SGM a fines de la década de los sesentas, se realizó la digitalización de todos sus datos y se volvieron a procesar. A partir de esta actividad, se pudieron corregir artefactos de procesamiento, ocasionados por errores en los cálculos de las anomalías de aire libre y de Bouguer presentes en la base de datos previamente accedida. De esta manera, se eliminaron pequeñas anomalías locales negativas que podían ser interpretadas como depocentros sedimentarios. Este mapa es una actualización de otros ya publicados, que integra levantamientos gravimétricos de detalle localizados en el sector central de la Cuenca Norte y en el sector suroeste de la Cuenca Santa Lucía. Su resolución, en comparación con los mapas antecesores, permite demarcar con mayor facilidad los principales rasgos estructurales y de compartimentación de las cuencas sedimentarias.

Palabras-clave: Geofísica, Gravimetría, Anomalía de Bouguer, Onshore, Uruguay.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de levantamientos gravimétricos sistemáticos como método exploratorio de recursos energéticos y minerales en Uruguay, fue una iniciativa de ANCAP que comenzó en la década del cincuenta, con la contratación de la empresa *Exploration Surveys Inc* (ESI). Los esfuerzos de adquisición e interpretación de datos gravimétricos se concentraron en el noroeste de la Cuenca Norte y en la Cuenca Santa Lucía. Luego de terminado el contrato con ESI en 1954, los trabajos fueron continuados por técnicos uruguayos en los departamentos de Tacuarembó, Cerro Largo y en la Cuenca Santa Lucía hasta 1956. Estos primeros estudios permitieron describir los principales rasgos geofísicos y geológicos de esas cuencas y dieron soporte técnico a la locación de las pioneras perforaciones en la búsqueda de hidrocarburos en esas áreas. Se realizaron además estudios de detalle sobre las anomalías gravimétricas positivas de Gaspar e Itapebí ubicadas en la región infrabasáltica de la Cuenca Norte, próxima al río Uruguay. Los indicios de hidrocarburos en perforaciones realizadas en la prospección de agua promovieron estudios gravimétricos de mayor detalle en la ciudad de Artigas y en la localidad de San Jacinto. Durante toda esta primera etapa, se adquirieron poco más de 26.200 estaciones gravimétricas (ver mapa en Figura N°1).

El siguiente hito en la historia de los levantamientos gravimétricos en Uruguay estuvo a cargo del SGM, que entre 1967 y 1968 adquirió 924 estaciones distribuidas en todo el país, conformando así la red gravimétrica fundamental del Uruguay (SGM 1970). Como producto de este esfuerzo, esa institución publicó el primer mapa de anomalía gravimétrica de Bouguer regional del territorio uruguayo (Subiza et al. 1996) que también integró estaciones gravimétricas levantadas por ANCAP (SGM 1973). Este mapa fue realizado a escala 1:1.000.000, con contornos cada 5 mGal, y como dato curioso se destaca la presencia de una importante anomalía gravimétrica positiva en la cuenca de Laguna Merín. Entre 1984 y 1988, esta red gravimétrica fue densificada por técnicos del SGM con la adición de 1.328 estaciones (Subiza et al. 1996). En la década de los noventa, a través de un convenio de cooperación entre la DINAMIGE y el BGR se densificó aún más esta red gravimétrica, concentrando un importante número de estaciones sobre la anomalía gravimétrica de la Laguna Merín dado su interés en la exploración de recursos minerales metálicos (BGR 2001).

Recientemente, entre 2013 y 2018 y enfocados en las cuencas sedimentarias, se sitúan los levantamientos gravimétricos realizados por ANCAP y la empresa Campo Alegría. En la Cuenca Norte, las nuevas estaciones de ANCAP, en un total de 480, se concentraron en la zona central, mayoritariamente, en los departamentos de Salto, Tacuarembó y Paysandú, y

fueron vinculadas a la red gravimétrica de referencia del SGM. Asimismo, la empresa Campo Alegría, en el marco de un contrato de prospección de hidrocarburos, adquirió 208 nuevas estaciones en un área del departamento de Paysandú. Finalmente, a fines de 2017, en un trabajo conjunto entre ANCAP y el Instituto de Agrimensura de la FING, se adquirieron 34 estaciones gravimétricas ubicadas en su mayoría en las inmediaciones del depocentro Las Brujas-Delta del Tigre de la Cuenca Santa Lucía (Rodríguez et al. 2019).



FIGURA N°1: Mapa de ubicación de las estaciones gravimétricas.

METODOLOGÍA

Se analizaron y controlaron las distintas fuentes de datos gravimétricos a efectos de la elaboración de este nuevo producto. En el levantamiento de las 924 estaciones de gravedad del SGM, poco más de 200 no contaron con el dato de elevación debido a que cuando se realizaron las medidas no se ubicó el mojón de nivelación vertical o no existía un punto fijo de nivelación en el lugar (SGM 1970). A partir de la publicación del resumen de valores de la Red Gravimétrica Fundamental del SGM (1970) se obtuvieron los valores de gravedad absoluta de este primer conjunto de estaciones. De esta forma, fue posible analizar estos datos para obtener las elevaciones faltantes del Modelo Digital de Terreno del Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca (MGAP 2016) y se recalcularon las anomalías de Bouguer y Aire Libre. En este análisis se encontraron errores significativos (de hasta 34 mGal) en los cálculos de las anomalías de la base de datos regionales a la que se tuvo acceso. A partir de este reprocesamiento y la integración de las estaciones gravimétricas de todas las fuentes

antes señaladas en el software *Oasis Montaj*, se creó el mapa actualizado de anomalía de Bouguer del Uruguay.

MAPA DE ANOMALÍA DE BOUGUER

El resultado alcanzado es un nuevo mapa de anomalía de Bouguer de Uruguay (Figura N°2). La contribución más relevante, comparado con las versiones anteriores (BGR 2001; Oyhantçabal et al. 2011; Rodríguez et al. 2015), es que varias anomalías negativas locales fueron corregidas y/o eliminadas. La Figura N°3 muestra una comparativa entre el mapa aquí presentado con el de Rodríguez et al. (2015) donde se visualizan algunos de los principales cambios. Estos artefactos (ubicados principalmente en 12 zonas) fueron generados por errores en el cálculo de la anomalía de Bouguer presentes en la base de datos accedida.

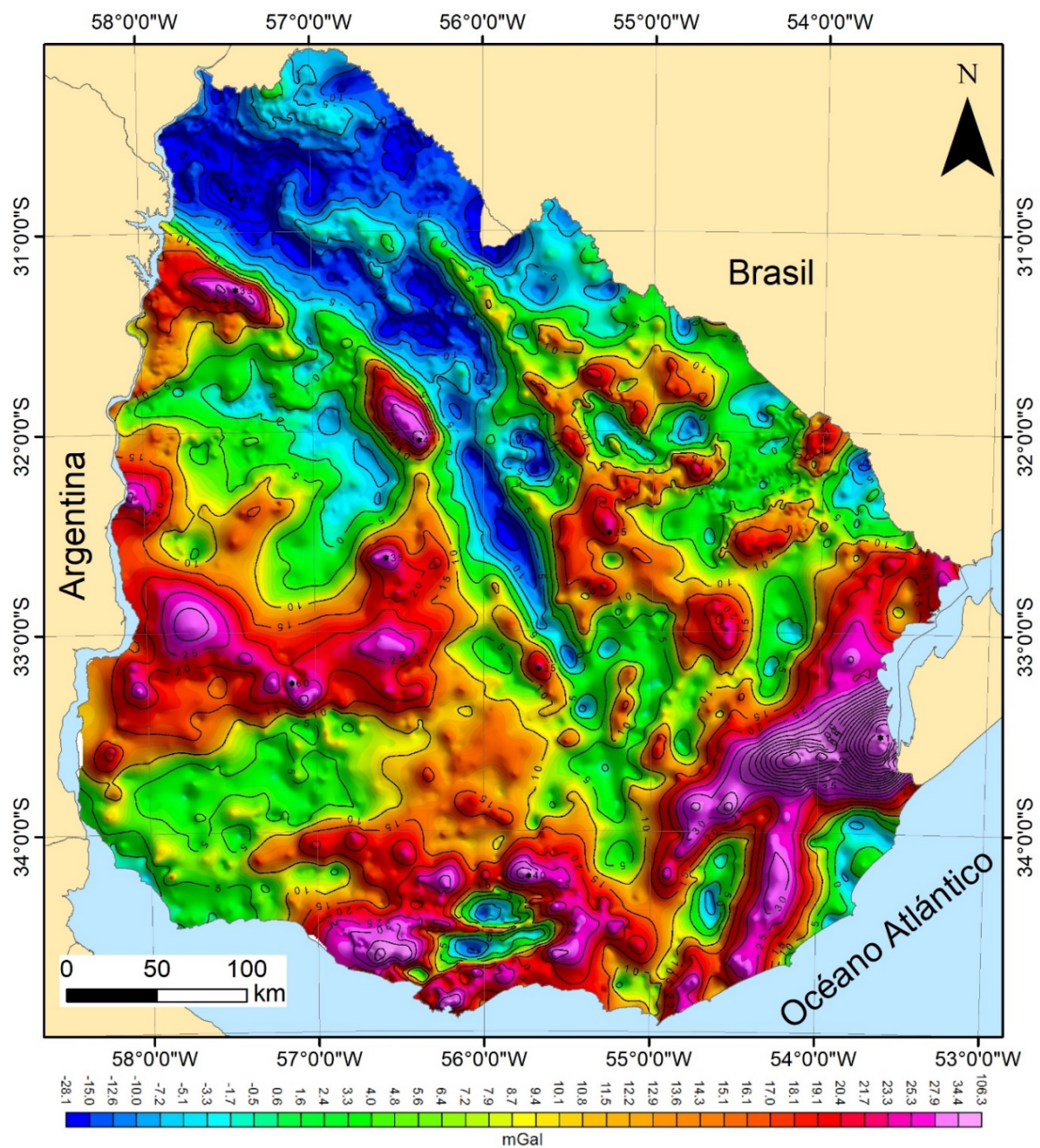


FIGURA N°2: Mapa de anomalía de Bouguer del Uruguay.

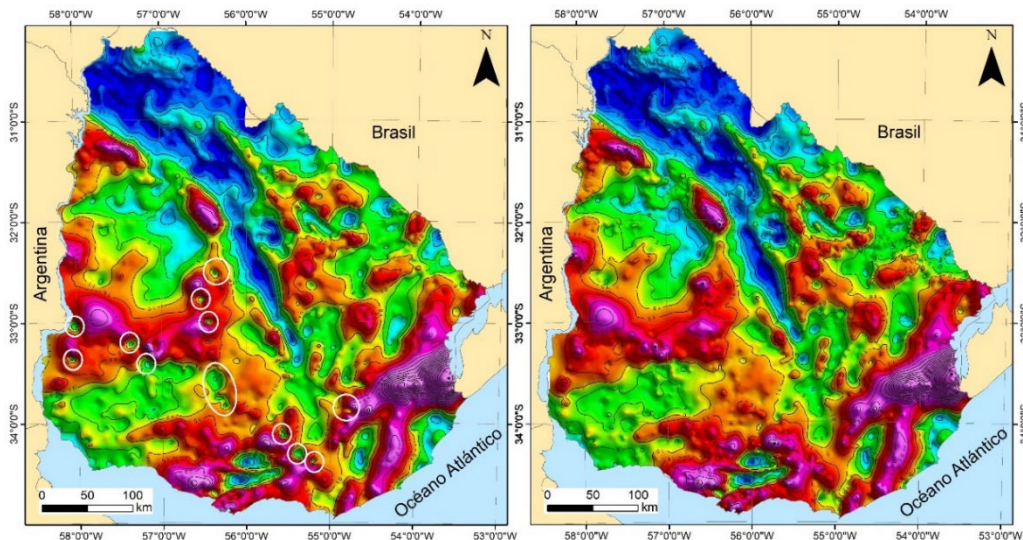


FIGURA N°3: Izquierda, mapa de anomalía de Bouguer de Uruguay de Rodríguez et al. (2015). Derecha, mapa propuesto en este trabajo. En círculos blancos, se muestran las principales correcciones realizadas.

CONCLUSIONES

Se actualizó el Mapa de Anomalía de Bouguer del territorio del Uruguay, integrando datos de gravedad medidos por diferentes instituciones. En esta nueva elaboración se lograron eliminar artefactos de procesamiento que eran visibles en mapas anteriores, lográndose una adecuada resolución final. Este nuevo mapa permite demarcar con mayor facilidad los principales rasgos estructurales y de compartimentación de las cuencas sedimentarias.

Agradecimientos

Se agradece a ANCAP, al Instituto Geográfico Militar (ex SGM) y a la DINAMIGE por los datos y colaboración aportada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BGR, 2001. Estudio del Mapa Gravimétrico del Uruguay. https://www.bgr.bund.de/DE/Themen/GG_Geophysik/Bodengeophysik/Projekte/NIL/Gravimetrischen_Karte_von_Uruguay/tz_uruguay_es.html (accedido 12 de junio de 2019).
- Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, 2016. Drenaje natural de las tierras de Uruguay. http://web.renare.gub.uy/sig/dem_renare/dem.zip.
- Oyhantçabal, P., Siegesmund, S. & Wemmer, K. 2011. The Río de la Plata Craton: a review of units, boundaries, ages and isotopic signature. *International Journal of Earth Sciences*, 100: 201–220.
- Rodríguez, P., Veroslavsky, G., Soto, M., Marmisolle, J., Gristo, P., de Santa Ana, H. & Benvenuto, A. 2015. New integrated Bouguer gravity anomaly map onshore Uruguay: preliminary implications for the recognition of crustal domains. In: SEG 85th Annual International Meeting, New Orleans, 1515-1519.
- Rodríguez, P., Gristo, P. & Veroslavsky, G. 2019. Mapa de Anomalía de Bouguer de la Cuenca Santa Lucía: Correlación con el basamento a través de datos de pozos. In: IX Congreso Uruguayo de Geología. Trinidad, Flores. Actas del IX Congreso Uruguayo de Geología, 12-16.
- SGM, 1970. Red Gravimétrica Fundamental - Resumen de valores. Montevideo, Servicio Geográfico Militar, 55p.
- SGM, 1973. República Oriental del Uruguay. Carta gravimétrica provisoria. Escala 1:1.000.000. Montevideo, servicio Geográfico Militar.
- Subiza, W., Timmen L. & Torge, W. 1996. El Ajuste de la Red Gravimétrica Nacional del Uruguay. Montevideo, Servicio Geográfico Militar, 20p.