Recepción de resumenes CCG

Titulo / Autores / Institución

TITULO DE LA PONENCIA

Uso de información geofísica (magnetometría y gravimetría) para la generación de mapas de prospectividad de hidrógeno blanco en Colombia, según metodología propuesta por el USGS (2025)

AUTORES

MANUEL FERNANDO PUENTES TORRES, NORMA MARCELA LARA MARTINEZ, ISMAEL ENRIQUE MOYANO NIETO

INSTITUCIÓN

SERVICIO GEOLOGICO COLOMBIANO

CORREO ELECTRÓNICO

imoyano@sgc.gov.co

Estilo preferido

ESTILO DE PRESENTACIÓN

- Presentación Oral

Categoría del resumen

ÁREA TEMÁTICA

Geodinámica y geofísica

LINEAS TEMÁTICAS GG

Geofísica

Resumen

PALABRAS CLAVE

hidrógeno geológico, ultramáficos, geofísica, gravimetría, magnetometría, serpentinización, mapas predictivos.

CONTENIDO DEL RESUMEN

El hidrógeno geológico, también conocido como hidrógeno blanco, ha ganado interés como fuente potencial de energía limpia debido a su generación natural en procesos geológicos. Uno de los principales mecanismos es la serpentinización, una reacción geoquímica en la que minerales con hierro en rocas ultramáficas interactúan con agua bajo condiciones favorables de temperatura y presión. Durante este proceso, el agua se reduce con la oxidación de estos

minerales, liberando hidrógeno molecular (H_2) como subproducto. El occidente de Colombia ofrece un contexto geológico favorable para esta exploración, al albergar complejos ofiolíticos y unidades ultramáficas asociadas a antiguos procesos tectónicos, como la acreción de terrenos oceánicos y la subducción. Estas rocas se encuentran expuestas en la Cordillera Occidental, el flanco occidental de la Cordillera Central y región del Bajo Cauca, donde el clima, la presencia de rocas sedimentarias y zonas de falla sugieren procesos de serpentinización activos que podrían estar generando hidrógeno en profundidad. Como parte del estudio integrado de potencial geológico para hidrógeno blanco, el Servicio Geológico Colombiano (SGC) está adaptando la metodología del U.S. Geological Survey (USGS) para la exploración de hidrógeno geológico (Gelman et al., 2025). Esta metodología combina diversos enfoques para identificar cuerpos ultramáficos en el subsuelo, fundamentales en la generación de hidrógeno natural. En esta adaptación, se implementa el Componente SP4, que emplea la interpretación de anomalías gravimétricas y magnéticas para inferir la presencia de estas unidades. Se analizan datos de gravedad isostática (ANH, 2010; Sandwell et al., 2014) y magnetometría (SGC, 2020; Maus et al., 2009) en una franja del occidente de Colombia para identificar regiones con potencial presencia de cuerpos ultramáficos asociados la serpentinización. La integración de ambas fuentes geofísicas permite resaltar zonas donde las anomalías positivas de gravedad y magnetismo coinciden, lo que sugiere una mayor probabilidad de encontrar estas litologías en profundidad. A partir de estos análisis, se generan mapas predictivos que delimitan regiones con alta probabilidad de albergar cuerpos ultramáficos. Además, dado que la magnetización de las serpentinitas varía según su mineralogía y grado de alteración, estos mapas identifican zonas donde solo la gravedad presenta anomalías positivas, lo que sugiere la presencia de cuerpos densos con baja magnetización. Si bien este análisis aún es preliminar en Colombia, su aplicación permitirá delimitar zonas con alto potencial para la presencia de cuerpos ultramáficos en el subsuelo. Estos mapas serán clave para la exploración del hidrógeno geológico, facilitando la priorización de áreas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH). (2010). Mapa de anomalía de Bouguer total de la República de Colombia. Bogotá D.C.: ANH.

Gelman, S. E., Hearon, J. S., & Ellis, G. S. (2025). Prospectivity mapping for geologic hydrogen. U.S. Geological Survey Professional Paper 1900, 43 p. https://doi.org/10.3133/pp1900

Maus, S., Barckhausen, U., Berkenbosch, H., Bournas, N., Brozena, J., Childers, V., Dostaler, F., Fairhead, J., Finn, C., von Frese, R. R. B., Gaina, C., Golynsky, A., Kucks, R., Lühr, H., Milligan, P., Mogren, S., Müller, D., Olesen, O., Pilkington, M., ... & Caratori Tontini, F. (2009). EMAG2: A 2–arc min resolution Earth Magnetic Anomaly Grid compiled from satellite, airborne, and marine magnetic measurements. Geochemistry, Geophysics, Geosystems, 10(8). https://doi.org/10.1029/2009GC002471

Moyano, I., Lara, N., Arias, H., Gómez, E., Ospina, D., Puentes, M., Robayo, A., Rojas, O., & Torrado, S. (2023). Mapa de anomalías geofísicas de Colombia, versión 2022: Memoria explicativa. Bogotá D.C.: Servicio Geológico Colombiano.

Sandwell, D. T., Müller, R. D., Smith, W. H. F., Garcia, E., & Francis, R. (2014). New global marine gravity model from CryoSat-2 and Jason-1 reveals buried tectonic structure. Science, 346(6205),

65–67. https://doi.org/10.1126/science.1258213