COLOMBIA:
The perfect environment for Hydrocarbons exploration and production

Substantially improved investment

DETERMINACIÓN E INTERPRETACIÓN DE LA PALEOGEOTERMA DEL POZO TAMAUKA-1 (IZA, BOYACÁ) A PARTIR DE REFLECTANCIA DE LA VITRINITA

Sandra Patricia Pedraza F. sandra.pedraza@uptc.edu.co
Jorge E. Mariño M. jorge.marino@uptc.edu.co

Resumen:

En 1997 se realizaron estudios de exploración petrolífera en el municipio de Iza (Boyacá), en el pozo Tamauka-1, esos estudios comprendieron la determinación de la reflectancia de la vitrinita presente en las rocas a lo largo de todo el pozo y su conversión a paleotemperaturas. Esto consistió en determinar el paleoperfil de temperatura o Paleogeoterma que junto con el perfil actual de temperatura, permitieron determinar la presencia de una inflexión cercana a la intrusión ígnea que da origen a las aguas termales de la zona de Iza. Esto hace sospechar la presencia de fluidos hidrotermales que afectaron las zonas aledañas al pozo Tamauka-1 y cambiaron el rango de la materia orgánica al nivel de la inflexión, incrementando el rango de los hidrocarburos presentes en la zona como carbón y petróleo y contribuyendo en el proceso migratorio de los hidrocarburos, que se sospecha migraron desde la Cordillera Oriental hacia el oriente especialmente.

Palabras clave: petróleo, paleotermómetro, reflectancia, vitrinita, paleogeotermas.

Objetivos

- **Determinar e interpretar la Paleogeoterma del pozo Tamauka-1 (Iza, Boyacá) a partir de reflectancia de la vitrinita.**
- **Plantear hipótesis sobre las fuentes de calor que existierón y afectaron el rango de los hidrocarburos presentes en la zona.**

Localización

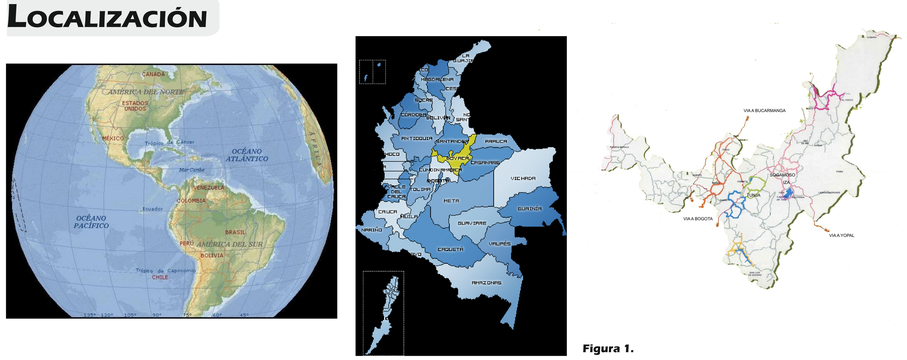
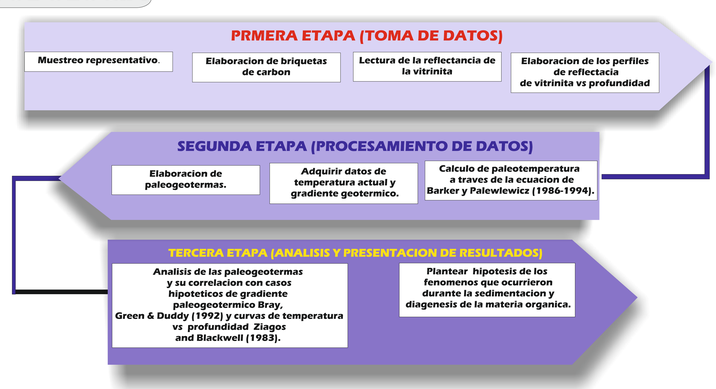
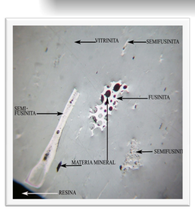


Figura 1.

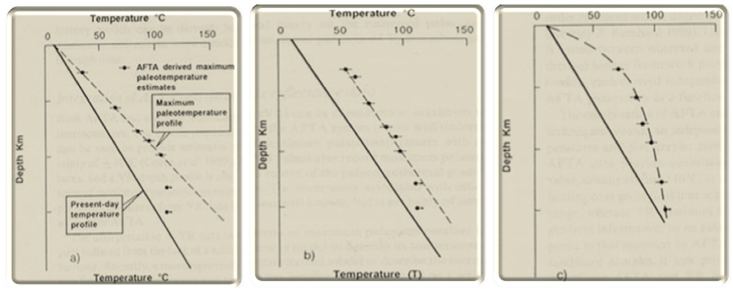
Metodología



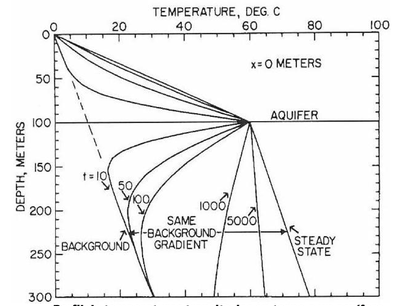


Fotografía: Carlos Vargas UPTC-Sogamoso.
Figura 2.

La reflectancia de la vitrinita es una medida de la intensidad de luz que se refleja sobre la superficie pulida de este macéral.

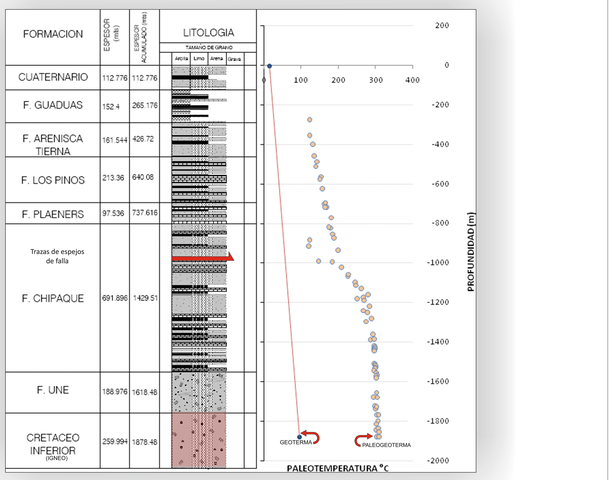


Casos hipotéticos de gradiente paleogeotermico (Bray, Green & Duddy, 1992)
Figura 3.



Perfil de temperaturas transitorias en torno a un acuífero (Ziagos & Blackwell, 1986)
Figura 4.

Paleogeoterma del pozo Tamauka



Modificado del libro, Organic Geochemistry Atlas of Colombia. Bogota 2009. ANH-UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA-RA
Figura 5.

Discusion de resultados

Las hipótesis que inicialmente se plantean están basadas en análisis que se hicieron sobre la inflexión que se evidenció a través de las paleotemperaturas a diferentes profundidades del pozo. Dicha inflexión se encontró en la Formación Chipaque, entre los 800-1000mts de profundidad (Fig. 5), cerca de la intrusión ígnea que da origen a las aguas termales que se encuentran en la zona. La estratigrafía mostro que a los 1000mts de profundidad existen espejos de falla, que evidencian una paleofalla por la cual posiblemente transitaron fluidos hidrotermales que afectaron las zonas aledañas al pozo Tamauka-1, alterando el rango de loshidrocarburos (carbón, petróleo) presentes en la zona. A partir de estos análisis, se esperaría que los fluidos hidrotermales presentes en la zona, hayan contribuido en el proceso migratorio de los hidrocarburos desde la Cordillera Oriental hacia el Oriente.

Para demostrar lo anterior se necesitaría estudiar las paleogeotermas de pozos profundos adicionales que cubran los mismos niveles estratigráficos y a diferentes distancias del Pozo Tamauka-1, para corroborar la presencia de la inflexión y para ver su efecto, dirección y extensión regional. Este mismo procedimiento se podría aplicar a las demás intrusiones ígneas presentes en la Cordillera oriental. Esto soportaría la hipótesis de una fuente de calor hidrotermal (Fig. 4), además del enterramiento, que serviría de herramienta para determinarLos sitios con mejores posibilidades para prospección de hidrocarburos y que serviría igualmente para probar la insinuada migración de los hidrocarburos desde la Cordillera oriental hacia el borde llanero colombiano.

Conclusiones

- **La Paleogeoterma del pozo Tamauka-1 (Iza, Boyacá), realizada a partir de paleotemperaturas que se calcularon a través de la reflectancia de la vitrinita, mostró como resultado una inflexión en las rocas de la formación Chipaque entre los 800-1000mts de profundidad.**
- **La inflexión podría estar relacionada con la proximidad de la paleogeoterma al cuerpo volcanico. La presencia del igneo generó corrientes hidrotermales que se movieron a través de la paleofalla. El calor de los fluidos hidrotermales se presenta durante un tiempo considerable y a temperaturas suficientes, afectando, no solamente la reflectancia de la vitrinita, sino también, posiblemente el rango del carbón y la madurez de los otros hidrocarburos.**
- **Es necesario realizar estudios similares en lugares cercanos a la zona de estudio, sobre rocas con el mismo nivel estratigráfico, y en general en la Cordillera Oriental; con el fin de soportar la hipótesis planteada sobre una fuente de calor hidrotermal que favoreció el origen, maduración y migración de crudos pesados en la zona.**

Bibliografia

ALFARO Claudia, ALAVARADO Ingrid, QUINTERO Wilson, HAMZA Wilson, VARGAS Carlos, BRICEÑO Luis. Mapa Preliminar de Gradientes Geotérmicos de Colombia. 2009. INGEOMINAS-ANH.

AUDEMARD Frank, VARGAS Carlos, HELLWEG Peggy, ORDA Mario, UGALDE Arantza, Organic Geochemistry Atlas of Colombia. Bogota 2009. ANH-UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA-RA Geologia E.U. and GEMS Ltda, Atlas Geoquímico.

B.J. KATZ, R.N. PHEIFER & D.J. SCHUNK, Interpretation of Discontinuous Vitrinite Reflectance Profiles. 1988.

IAN R. DUDDY et al, Fission Track Dating of Hot Fluid Flow.

IAN R. DUDDY et al, Dating and Duration of Hot Fluid Flow Events determined using AFTA an Vitrinite Reflectance – based Thermal History Reconstruction.

PAUL F. GREEN et al, Applications of Thermal History Reconstruction in inverted Basin.

WILLIAM D. GOSNOLD, Jr. Basin – Scale Groundwater Flow and Advective Heat Flow: an Example from the Northern Great Plains.

ZIAGOS, J.P., BLACKWELL, D.D. 1986, A model for transient temperature geothermal systems. Journal of Volcanology and Geothermal Research, 27, 371-397.

Agradecimientos

A la Escuela de Ingeniería Geológica UPTC- Sogamoso.
A la Agencia Nacional de Hidrocarburos ANH.
Al Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación COLCIENCIAS.
A Claudia Alfaro, INGEOMINAS (Departamento de Recursos del Subsuelo).

Uptc Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
COLCIENCIAS COLOMBIA
ANH AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS The people to speak to
Escuela de Ingeniería Geológica Uptc Sogamoso