



ESTUDIO GEOFISICO DE LOS DEPOSITOS DE GRAFITO, AREA OSUMITA, ESTADO COJEDES, VENEZUELA

Nuris Orihuela Guevara ¹, Laura Piñero ²

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA, FACULTAD DE INGENIERIA ¹ UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA, FACULTAD DE CIENCIAS ²

RESUMEN

En el contenido de este trabajo se presentan los resultados de la evaluación geofísica preliminar desarrollada en la zona del Cerro Osumita, Estado Cojedes. A partir del objetivo de la evaluación: Mineralización de Grafito Cristalizado, se selecciona la técnica electromagnética (EM) descrita como VLF, esperando respuestas EM suficientemente significativa como para distinguir en profundidad la mineralización de su roca caja descrita esencialmente como rocas metamórficas.

Para cumplir con este objetivo fueron levantados dos perfiles de orientación NW-SE en los cuales se midió la componente en fase (%F) y la componente en cuadratura (%Q) del campo resultante. A partir de esta información se genera la interpretación cualitativa y cuantitativa de resultados de la cual destaca la presencia de 2 cuerpos de grafito distribuidos en 1250 m a lo largo del perfil I, de estos se considera de interés comercial sólo uno de ellos. Adicionalmente se debe indicar que existen dificultades en la interpretación de resultados en la franja norte del perfil antes indicado motivado en la presencia de cambios en las propiedades electromagnéticas de la roca caja.

ABSTRACT

Results of a preliminary geophysic evaluation in an area of the Cerro Osumita, Cojedes State, Venezuela are presented. For the detection and evaluation of the crystallized graphite mineralization, we selected the electromagnetic tecnic (EM) VLF. This tecnnique would allow to dectect and distinguish in depth this mineralization from the cage rock, essentially described as metamorphic rock. Two profiles were surveyed with orientation NW-SE, where the phase component (%F) an the quadrature component (%Q) of the total field were measured. A qualitative and quantitative interpretation of the results were obtained from this information. Data detached the presence of two bodies of crystallized graphite distributed in 1250 m through the profile I. Only one of these bodies may be considered of commercial interest. Additionally, we can indicate that there are some difficulties in the interpretation of the results in the north of the profile, because of changes of the electromagnetic properties of the cage rock in this part of the profile.

OBJETIVOS DEL ESTUDIO

El presente trabajo se plantea como objetivo principal caracterizar en profundidad los afloramientos de grafito descritos en informe previo (Rodríguez, S. 1995) y localizados en el sector Cerro Osumita del Estado Cojedes. (Fig. 1).

ADQUISICION DE DATOS

Zona de Estudio

El yacimiento de grafito del área del Cerro Osumita se localiza a 18 kilómetros al este del Caserío de la Aguadita, Edo. Cojedes. El estudio se concentró en un área de 6 Km² comprendida entre las coordenadas UTM:

Latitud: 1.081.000 a 1.083.000 Norte

Longitud: 586.000 a 583.000 Oeste

Dentro del área antes delimitada fueron seleccionados dos perfiles el primero de estos (Perfil I) se extiende entre las Quebradas Honda y Casupo sobre una de las dos vías de penetración existentes en la zona. El perfil I tiene una orientación NNE-SSW favoreciendo el corte de los principales cuerpos en afloramiento del grafito en estudio (Fig. I). El perfil II de orientación paralela al I se extiende desde latitud norte 1.082.558 hasta 1.083.453 y desde la longitud oeste 585.688 hasta 585.008.

Levantamiento de Perfiles

El levantamiento de perfiles se realizó en tres visitas de campo comprendidas entre Febrero y Junio del año 1998. La siguiente tabla resume las características de cada perfil:

Tabla 1. Características por perfil

PERFIL	ORIENTACION	LONGITUD TOTAL	ESPACIAMIENTO ENTRE ESTACION	FRECUENCIA	PARAMETROS MEDIDOS
I	N78W	1.900 m	50 m	24 KHz	%F con y sin filtro
II	N70W	1.150 m	25 m	24 KHz	%F con y sin filtro %Q filtro

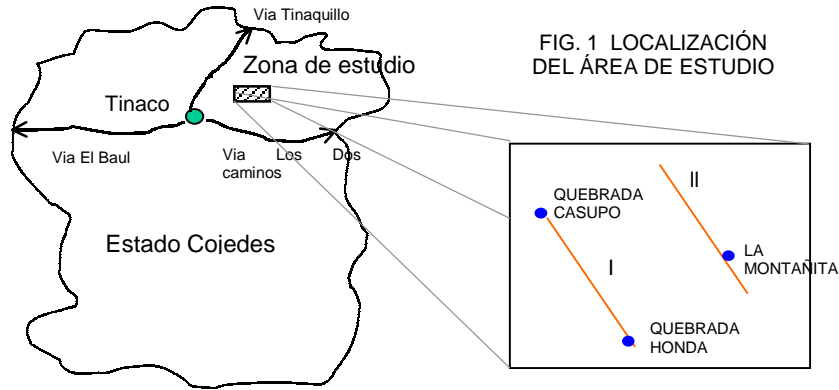


FIG. 1 LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El instrumento utilizado es el WADI VLF de la casa sueca ABEM, la frecuencia de trabajo seleccionada es de 24 KHz emitida con una potencia de 1000 kw desde Cutler, Maine, USA.

Los parámetros medidos son la componente en fase y cuadratura del campo resultante. La componente en fase (real) se considera representativa del ángulo de inclinación de campo mientras que la componente en cuadratura (imaginaria) refleja la relación del eje menor y mayor de la elipse de polarización.

El instrumento de medición permite adicionalmente estimar los componentes real e imaginaria previa aplicación de un filtro espacial lo que facilita la interpretación de los datos al unificar la expresión de la relación fuente anómala-respuesta anómala medida.

FIGURA 2. COMPONENTE EN FASE Y COMPONENTE EN CUADRATURA. PERFIL I.

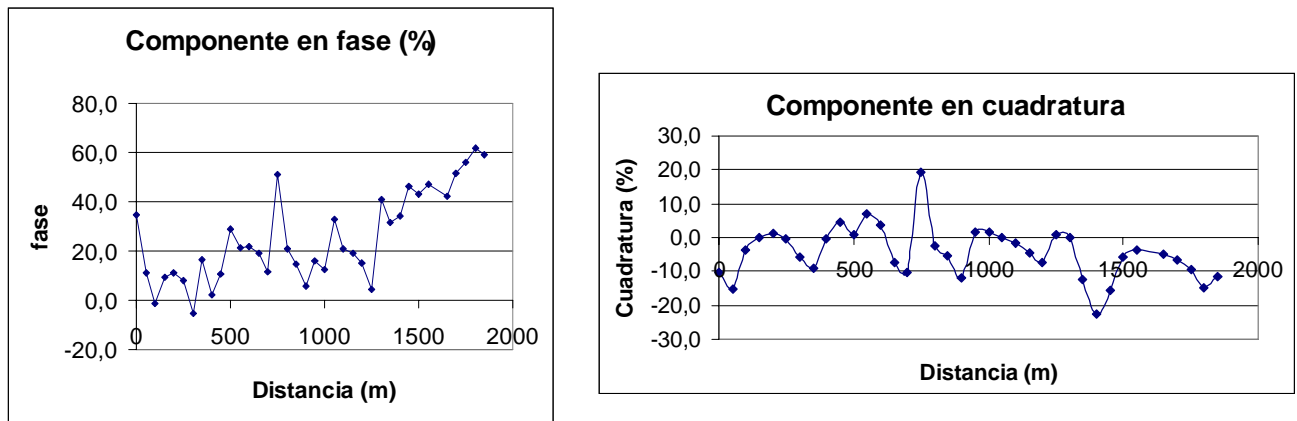
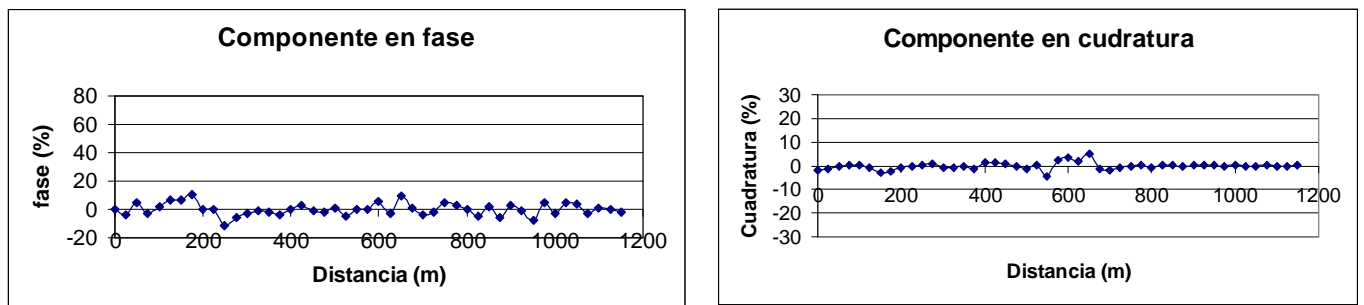


FIGURA 3. COMPONENTE EN FASE Y COMPONENTE EN CUADRATURA. PERFIL II.



INTERPRETACIÓN DE DATOS.

Aspectos Geológicos

De acuerdo a los estudios litológicos y estratigráficos ejecutados en la zona del Cerro Osumita, Estado Cojedes, la faja grafitica económica se asocia exclusivamente con niveles de gneis de la Aguadita, uno de los miembros más característicos del complejo de El Tinaco" (Rodríguez, S. 1993).

Las secuencias grafiticas del gneis de la Aguadita se relacionan con eventos sedimentarios en los cuales los niveles de material orgánico conformaron intervalos importantes. Como consecuencia de factores esencialmente metamórficos, tectónicos y estructurales, la secuencia clásica rica en material orgánico fue transformada en rocas pseudognéicas grafitosas. La extensión de esta secuencia fue determinada esencialmente por la morfología original de las rocas ricas en mineral orgánico (Rodríguez, op cit.)

INTERPRETACIÓN CUALITATIVA

Las figuras 2 y 3 presentan las curvas de %F y %Q para cada uno de los perfiles de estudio. De la comparación entre las gráficas resaltan la presencia de mayores distorsiones anómalas en el perfil I que en el perfil II tanto en cantidad de anomalías como en amplitud de las mismas. Esta conducta refleja la marcada disminución de la cantidad de cuerpos de grafito en dirección oeste-este y la disminución de las dimensiones de los escasos cuerpos grafitosos que se prolongan al extremo oriental de la zona en estudio. Desde el punto de vista de la interpretación cuantitativa los resultados de este trabajo se van a centrar en el perfil I.

Perfil I

La grafica representada en la figura 2 muestra los valores medidos y filtrados para la componente en fase (%F) y para la componente en cuadratura (%Q). Se observa una tendencia general, en ambos casos, a incrementar el campo de sur a norte.

La tendencia de incremento del campo medido de la componente en fase se acentúa en los últimos quinientos metros de perfil (extremo norte). Sobre la tendencia general antes citada se sobrepone una conducta oscilatoria de ambas componentes del campo con una longitud de onda promedio de 350 m y una amplitud promedio de 20% para la componente en fase (%F) y 5% para la componente en cuadratura (%Q) En los últimos quinientos metros de perfil (a partir de los 1250 m medidos desde Quebrada Honda) se incrementa la magnitud del campo medido, la conducta oscilatoria se atenúa, los componentes en fase en este segmento del perfil alcanzan hasta el 60% con máximos en cuadratura próximos al -20%.

Perfil II

La gráfica representada en la figura 3 muestra los valores medidos y filtrados de %F y %Q para el Perfil II. Es de hacer notar que las amplitudes de ambas componentes alcanzan a un máximo del 20% de las medidas en el perfil I.

De la componente en fase se puede indicar que la única franja considerada de interés desde el punto de vista de expresión afín a posibles cuerpos de grafito es la localizada en los primeros 300 m con una amplitud promedio de 20% en fase (medido de sur a norte). El resto del perfil, en componente en fase expresa oscilación con longitud de onda promedio de 100 m y amplitudes promedio de 8%.

En la componente en cuadratura destaca una anomalía compuesta de amplitud promedio del 8% localizada entre los 575 m y 650 m la cual se vincula al cruce en diagonal con la vía de una línea de alta tensión. La inducción electromagnética asociada a las líneas de alimentación eléctrica genera este tipo de alteración, lo extenso de franja de influencia se debe al ángulo formado entre la carretera (perfil) y la línea de alimentación eléctrica.

INTERPRETACIÓN CUANTITATIVA

La interpretación cuantitativa fue realizada a partir de los valores medidos sobre el perfil I, para ello se utilizó el programa presentado en la red electrónica por la casa ABEM.

Las figuras 4 y 5 muestran la respuesta de campo con su modelo asociado (hasta la distancia máxima de 1250 m) y las respuestas filtradas respectivamente. Lo complejo de las operaciones involucradas en el proceso de estimación de respuestas electromagnéticas, limita los alcances de los programas de cálculo, en este caso el semiespacio donde se localizan los cuerpos de grafito no puede ser subdividido para incluir la presencia de contrastes internos de resistividad eléctrica lo que impide el modelaje de la respuesta en la extensión total del perfil. En la sección anterior al presentar el análisis cualitativo de los perfiles se destacó el incremento continuo de la componente en fase a lo largo del perfil I (de sur a norte y su brusco incremento a partir de la posición 1250 m. En una relación porcentual (hasta 60%) que no puede ser analizada a partir de un programa de semiespacio rígido, esto determina que las figuras 4 y 5 solo alcancen hasta 1250 m pese a que la figura 2 refleja medidas hasta 1.800 m desde el origen del perfil.

Los múltiples intentos realizados a los fines de interpretar la anomalía de campo a partir de un modelo teórico nos orientan a pensar que el origen del incremento brusco de la respuesta a partir de la posición 1250 m se debe a un cambio en la resistividad del medio (semiespacio) el cual además ocurre en forma gradual a partir de esta posición y se asocia a un incremento progresivo de esta propiedad eléctrica. El origen de la variación es de tipo geológico, se encuentra dentro de los aspectos no resueltos en este trabajo y amerita no solo profundizar el análisis de las muestras recolectadas en la zona sino el uso de un programa de cálculo más avanzado del que se dispuso en esta ocasión.

De la franja interpretada del perfil (los primeros 1250 m) se tiene la presencia de dos cuerpos de grafito localizado a distinta profundidad. El primero de ellos discriminado solo en el extremo sur del perfil (Fig. 4) se encuentra a un nivel de profundidad que lo saca del rango de interés comercial (~70m) pero que alerta sobre la posible existencia de varios lentes de grafito que por su carácter plegado e inclinado pudiesen ser objeto de atención al sur de la zona de estudio para futuras evaluaciones de la región. El cuerpo de grafito que realmente puede tener interés comercial (Fig. 4) se

expresa en superficie como lentes independientes pero su respuesta EM lo revela como un lente único con un espesor promedio de 10 m alcanza profundidades máximas del orden de 30 m con una resistividad que oscila de $80 \Omega \cdot m$ a $430 \Omega \cdot m$. El carácter plegado del cuerpo determina que se cuente con lentes que buzan tanto a norte como a sur según la localización sobre el perfil, estos ángulos oscilan de 9° a 25° y son mayores en la franja aflorante al norte de la zona de estudio



CONCLUSIONES

El cuerpo de grafito descrito en Cerro Osumita, Estado Cojedes tiene respuesta electromagnética (EM) suficientemente clara como para poder establecer algunas de sus características a partir del modelaje matemático de la misma.

Se estableció la presencia de un cuerpo de grafito de interés comercial sobre el perfil I modelado entre los 550 m y 1130 m, como lentes de grafito que oscilan en profundidades inferiores a 25 m en una franja de espesor promedio de 10 m y flancos con buzamiento que varían de 9° sur a 25° norte. La respuesta EM al norte de la posición 1250 m es compleja, se expresa con relaciones porcentuales elevadas (60%) limitando la posibilidad de interpretación de las características del subsuelo en esta franja; los múltiples intentos por modelar la respuesta en este segmento de perfil, particularmente la comparación de las respuestas filtradas (Fig. 5) indican que en esta zona del estudio se da un cambio “brusco” de las características eléctricas de la roca caja, posiblemente iniciándose un incremento progresivo de la resistividad eléctrica como consecuencia de la desaparición de la influencia de los lentes de grafito.

REFERENCIAS

ABEM. *Interpretación Guide (1989) Theory, practice and case stories for WADI. Operators. Brumma, Sweden*

ABEM. *Manual de Instrucciones (1989) Aparato de Medición, sencillo y de alta tecnología para prospección de aguas y minerales.*

LAKUBOVSKII I.U.V. y LIAJOV L.L. (1980) *Exploración Eléctrica Editorial Reverte, Barcelona, España.*

ORELLANA E. (1982) *Prospección Geoelectrica, Corriente Variable Editorial Paraninfo, Madrid, España*

RODRIGUEZ, S. (1993) *Estudio Geoeconómico integral detallado de depósitos de grafito, área Osumita, Edo. Cojedes. Oficina Técnica de Geología y Minas. Caracas.*