

CONSIDERACIONES SOBRE LA INTERPRETACION DE LAS CURVAS DE SONDEO ELECTRICO VERTICAL MEDIANTE ABACOS DE CURVAS AUXILIARES

ING. DIMITRI JACHATRIAN CSc - ING. ARMANDO RODRIGUEZ NOVO
- ING. ARGELIO GONZALEZ RODRIGUEZ

RESUMEN

En Cuba se emplea ampliamente la metodología de interpretación de las curvas de SEV con los ábacos de curvas teóricas de dos capas y auxiliares. Sin embargo cuando se interpretan por este medio curvas de SEV con valores pequeños de $v_2 = h_2/h_1$, el uso de los ábacos de curvas teóricas de dos capas CH-1 frecuentemente trae consigo la introducción de errores en la determinación de los valores de $\mu_2 = \rho_2/\rho_1$. Sobre el análisis de las curvas teóricas de SEV de dos y tres capas se ha establecido un límite de coincidencia de la curva interpretada con la curva teórica del juego de curvas de dos capas CH-1, donde el principio de equivalencia actúa en límites bien definidos y los parámetros de las capas intermedias son determinados con mayor precisión.

INTRODUCCION:

Como es conocido, el método de interpretación de las curvas de SEV con curvas teóricas, se fundamenta en la comparación de las curvas prácticas (de campo) con las teóricas; para ello es necesario conocer con anterioridad los valores de las resistividades de las rocas de la región de estudio. La ausencia de datos sobre las resistividades da lugar a que los parámetros determinados en el corte no correspondan con los reales debido a la presencia del principio de equivalencia.

Cuando se interpretan curvas de SEV multicapaes por medio de los ábacos de curvas teóricas de dos capas CH-1 (conocida en la literatura como de « ρ_2 »), las curvas auxiliares (LCH, LCQ, LCK, LCA) y los ábacos de tres capas, si no se conocen los valores de las resistividades de las capas, se determinan los valores $\mu_2 = \rho_2 / \rho_1$ por medio de los ábacos de las curvas teóricas de dos capas CH-1 (ver literatura 1, 2, 3 y 4). Según la parte izquierda de la curva práctica y del ábaco de curvas teóricas de dos capas CH-1 se determina h_1 , ρ_1 y, según la asíntota de la parte derecha de la curva práctica y la de la curva teórica que mejor coincida con la práctica, se determina el valor de $\mu_2 = \rho_2/\rho_1$.

Este último valor se utiliza para seleccionar el ábaco de curvas teóricas de tres capas o la curva auxiliar correspondiente.

En la literatura referente a la interpretación de las curvas de SEV por medios de los ábacos de dos

capas y de las curvas auxiliares, se destaca que cuando no se conocen los valores de resistividades de las capas, se pueden interpretar las curvas de SEV con valores grandes de v_2 , en caso contrario la determinación de los valores de μ_2 por este medio no es confiable y los parámetros del corte geoelectrico obtenido como resultado de la interpretación son erróneos (ver literatura 3). Los límites de variación de los valores de v_2 entre los cuales es posible emplear los ábacos de curvas teóricas de dos capas y las auxiliares no se expresan concretamente, no obstante existir para esto los nomogramas de Pylaev, que permiten determinar los límites de acción del «principio de equivalencia» (ver literatura 2); pero en este caso, la utilización de dichos nomogramas no ofrece el resultado deseado.

Con el fin de determinar y precisar las posibilidades del empleo de los ábacos de curvas teóricas de dos capas CH-1 y las auxiliares LCH, LCQ, LCK, LCA en la interpretación de las curvas de SEV, se han utilizado las curvas de tres capas de SEV del álbum de Pylaev, los ábacos de las curvas teóricas de dos capas CH-1 y las auxiliares LCH, LCQ, LCK, LCA.

En las figuras 1-6 se presentan los ábacos de curvas teóricas de dos capas, en las cuales se reflejan las fronteras que señalan donde es posible utilizar las curvas auxiliares para obtener una interpretación única de las curvas de SEV. Si la

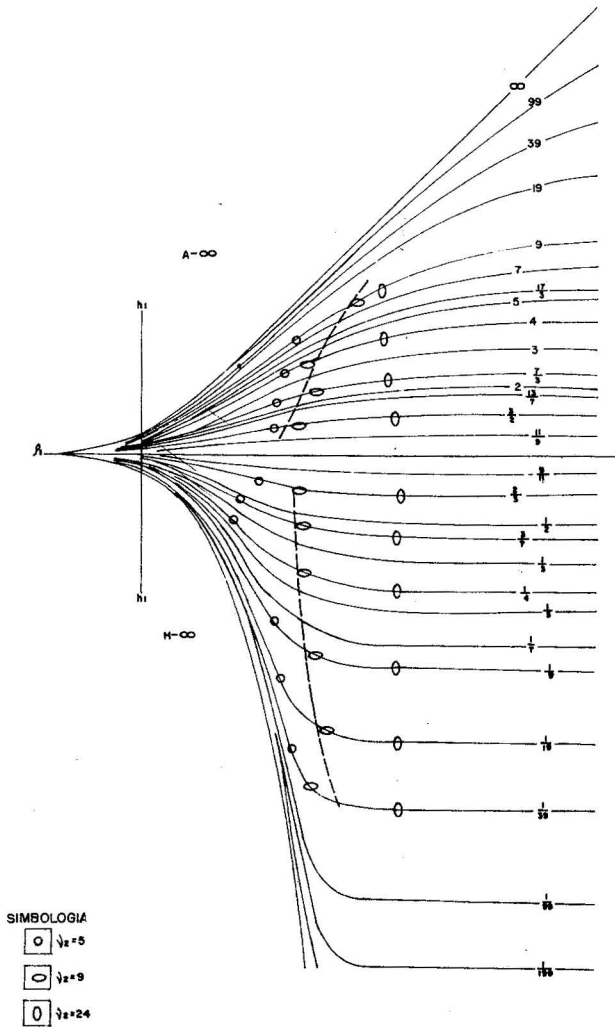
Si se desconocen los valores de ρ_3 , es necesario utilizar los ábacos de curvas teóricas de dos capas presentadas en la figura 7-8.

En este caso para lograr una interpretación única se requiere la coincidencia de la curva práctica con la teórica en un segmento relativamente grande.

La interpretación de las curvas teóricas de tres capas de Pylaev, por medio de los ábacos de dos capas CH-1 y las auxiliares LCH, LCO, LCK, LCA ha demostrado que:

a) Las curvas prácticas del tipo H y A para los cuales se cumple el principio de equivalencia S_2 no coincidirán nunca con los ábacos de curvas teóricas de dos capas CH-1 que tengan valores de μ_2 menores que las curvas prácticas. Si simbo-

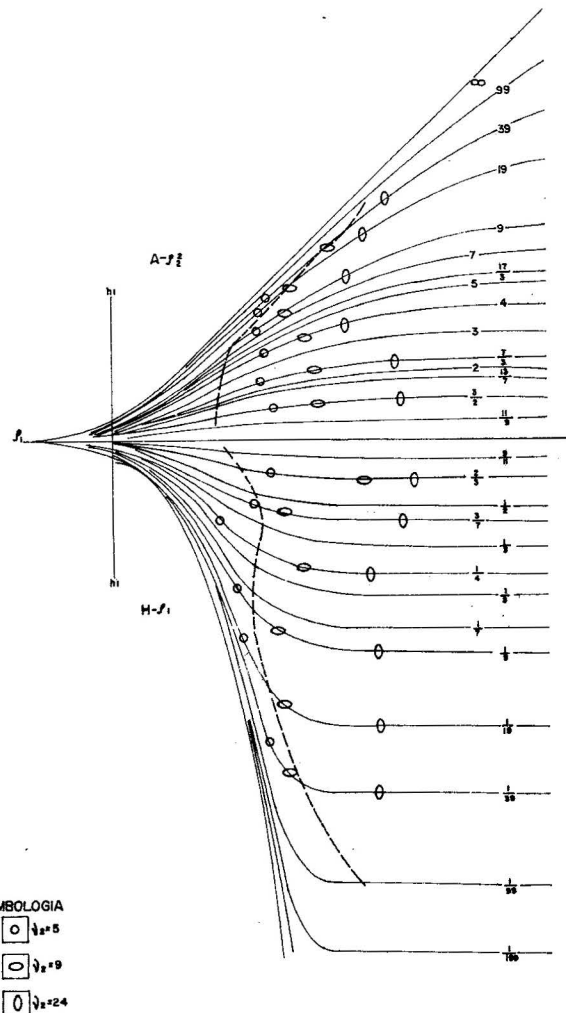
2. Abaco de curvas de dos capas " ρ_2 " con las fronteras para la interpretación de las curvas de SEV del tipo $A - \mu_2 - \frac{1}{2}H - \mu_2 - \frac{1}{2}$ por medio de los ábacos auxiliares LCA y LCH.

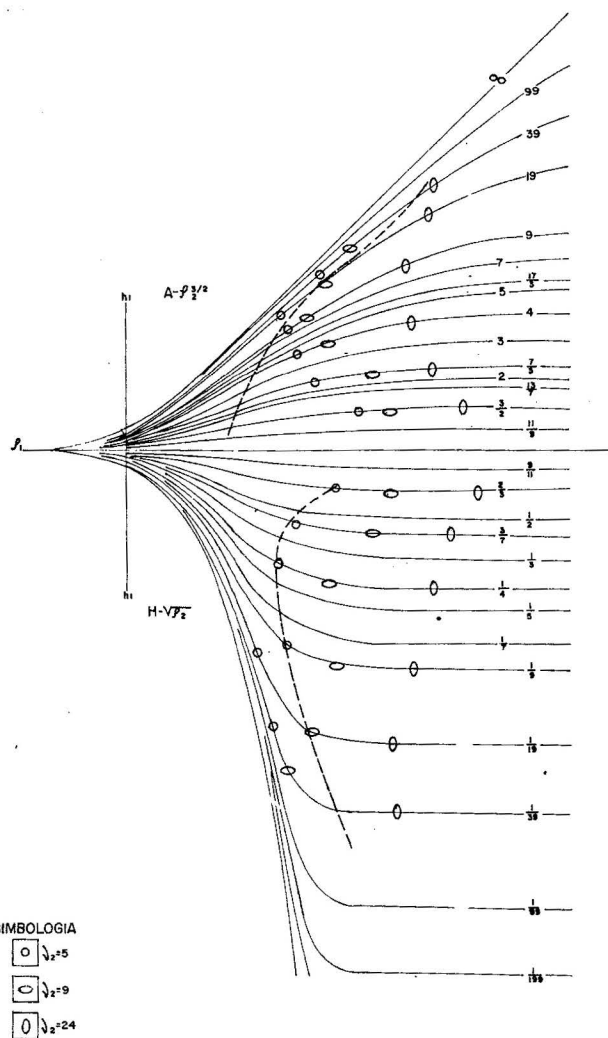


1. Abaco de curvas de dos capas " ρ_2 " con las fronteras para la interpretación única de las curvas de SEV del tipo $A - \mu_2 - \frac{1}{2}H - \mu_2 - \frac{1}{2}$ por medio de los ábacos auxiliares LCA y LCH.

curva práctica tiene una buena coincidencia con la parte derecha de la frontera en la curva teórica del ábaco de dos capas CH-1, entonces la misma puede ser interpretada con ayuda de los ábacos de curvas teóricas de dos capas y las auxiliares, y los valores determinados serán confiables.

Cuando se interpretan curvas de SEV de tres capas, y se conocen los valores de las resistividades de la tercera capa, es posible emplear las curvas correspondientes presentadas en las figuras 1-6. En los ábacos de curvas teóricas de dos capas CH-1 se muestran los tipos de curvas con el dibujo de las fronteras y también los puntos que presentan una buena coincidencia para los valores $v_2 = 5-24$. Como se puede apreciar, incluso para valores $v_2 = 5-9$ no existe posibilidad de lograr una interpretación única de las curvas de SEV.





3. Abaco de curvas de dos capas " ρ_2 " con las fronteras para la interpretación única de las curvas de SEV del tipo A — $\mu_2 \sqrt{\rho_2} \frac{h_1}{H} - \mu_2 \sqrt{2} - \sqrt{2}$ por medio de los ábacos auxiliares de LCA y LCH.

lizamos los valores reales de los parámetros del corte por h_1 , h_2 , ρ_2 y ρ_3 y los obtenidos como resultado de la interpretación por h'_1 , h'_2 , ρ'_1 , ρ'_2 y ρ'_3 entonces, de acuerdo con el principio de equivalencia S_2 tendremos:

$$S_2 = S'_2 \quad h_2 / \rho_2 \equiv h'_2 / \rho'_2$$

donde:

$$h_2 = h'_2 \rho_2 / \rho'_2$$

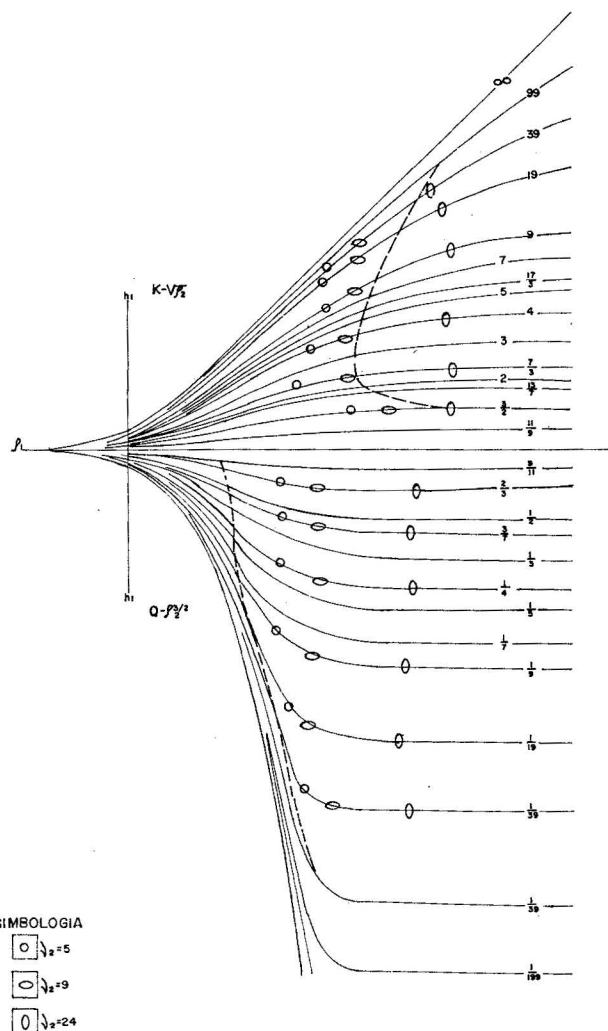
Ya que, cuando se interpretan curvas de SEV del tipo H y A por medio de los ábacos CH-1, LCH y LCA, $\rho'_2 > \rho_2$, es decir, $\rho_2 / \rho'_2 < 1$, entonces de

acuerdo con la fórmula (1) $h'_2 > h_2$, ó sea, siempre los espesores obtenidos mediante la interpretación para la segunda capa serán mayores que los reales.

b) Las curvas prácticas del tipo K y Q para las cuales se cumple el principio de equivalencia T_2 no coincidirán nunca con los ábacos de curvas teóricas de dos capas CH-1 que tengan valores de μ_2 mayores que las curvas de SEV de campo. Si consideramos la simbología del aspecto anterior de acuerdo con el principio de equivalencia T_2 característico para las curvas de SEV del tipo K y Q, se puede expresar:

$$T_2 = T'_2 \quad \text{ó} \quad h_2 \rho_2 \equiv h'_2 \rho'_2$$

4. Abaco de curvas de dos capas " ρ_2 " con las fronteras para la interpretación única de las curvas de SEV del tipo Q — $\mu_2 \sqrt{\rho_2} \frac{h_1}{K} - \mu_2 \sqrt{2} - \sqrt{2}$ por medio de los ábacos auxiliares de LCQ y LCH.



de donde

$$h_2 = h'_2 \times \rho'_2 / \rho_2 \quad (2)$$

Ya que, cuando se interpretan curvas del SEV del tipo K y Q por medio de los ábacos CH-1, LCK, LCQ, siempre $\rho'_2 < \rho_2$, es decir, $\rho'_2 / \rho_2 < 1$, entonces de acuerdo a la Fórmula (2) se obtiene $h'_2 > h_2$, es decir, los espesores obtenidos para la segunda capa según las curvas K y Q serán mayores que los reales. De esta forma, cuando se interpretan curvas de SEV por medio de los ábacos de dos capas y los auxiliares, si la curva de campo presenta buena coincidencia solamente en la parte izquierda de las fronteras señaladas en las curvas teóricas, los espesores obtenidos siempre serán mayores que los reales.

Por eso en todos los casos, cuando la curva de campo tiene buena coincidencia solamente en la

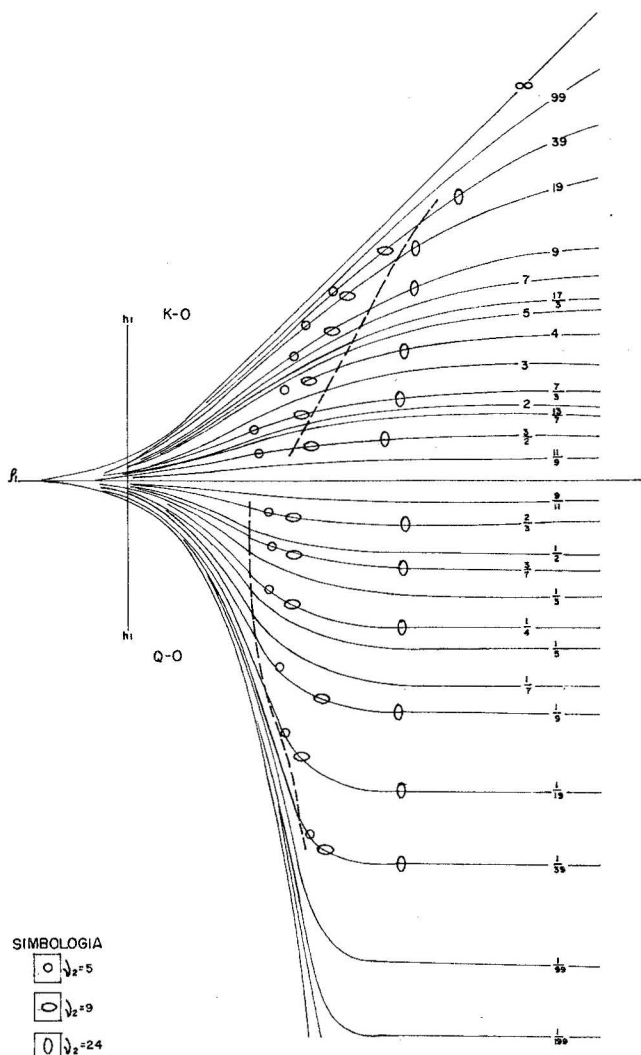
parte izquierda de la frontera, es necesario interpretar las curvas de SEV por medio de los ábacos de curvas teóricas de tres capas, considerando el principio de equivalencia.

Conclusiones:

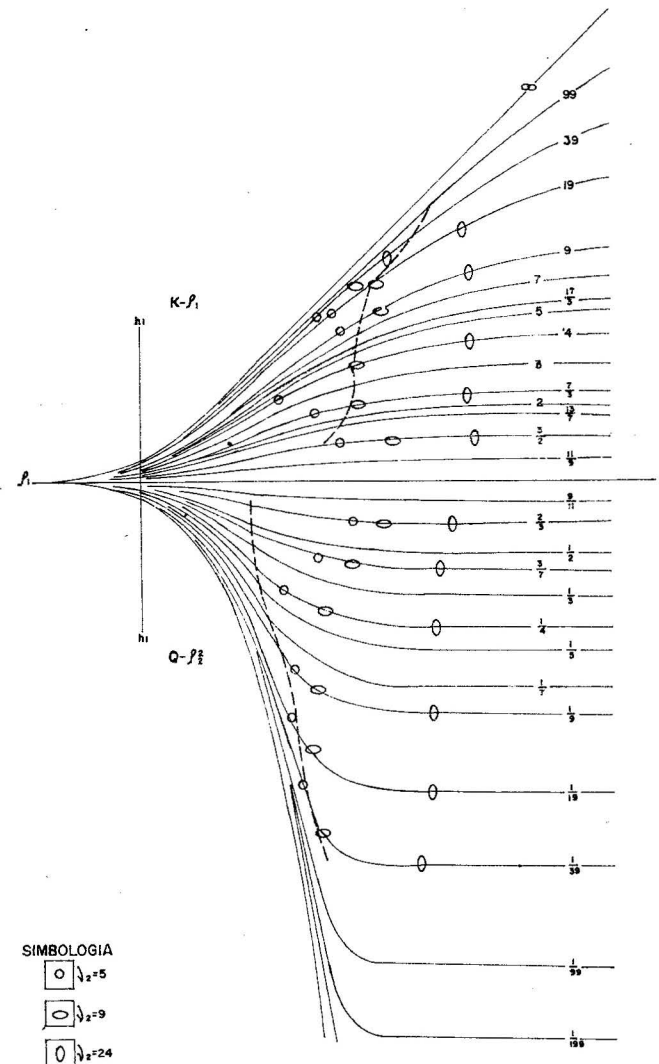
Quando se determina el grado de confiabilidad de los valores de ρ_2 es necesario basarse en las recomendaciones existentes en la literatura en particular:

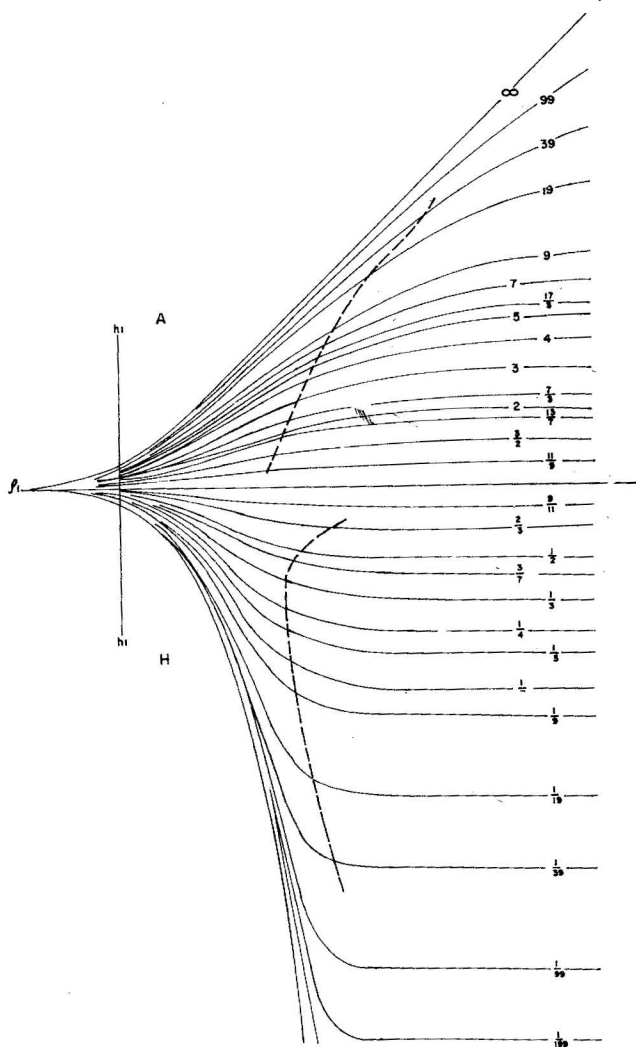
1. Utilizar los datos de la interpretación de los sondeos paramétricos como resultados confiables (ver literatura 4).
2. Utilizar los resultados de la interpretación de los SEV que tienen valores grandes de v_2 . Tales

5. Abaco de curvas de dos capas " ρ_2 " con las fronteras para la interpretación única de las curvas de SEV del tipo Q — μ_2 — O K — μ_2 — O por medio de los ábacos auxiliares de LCQ y LCH.

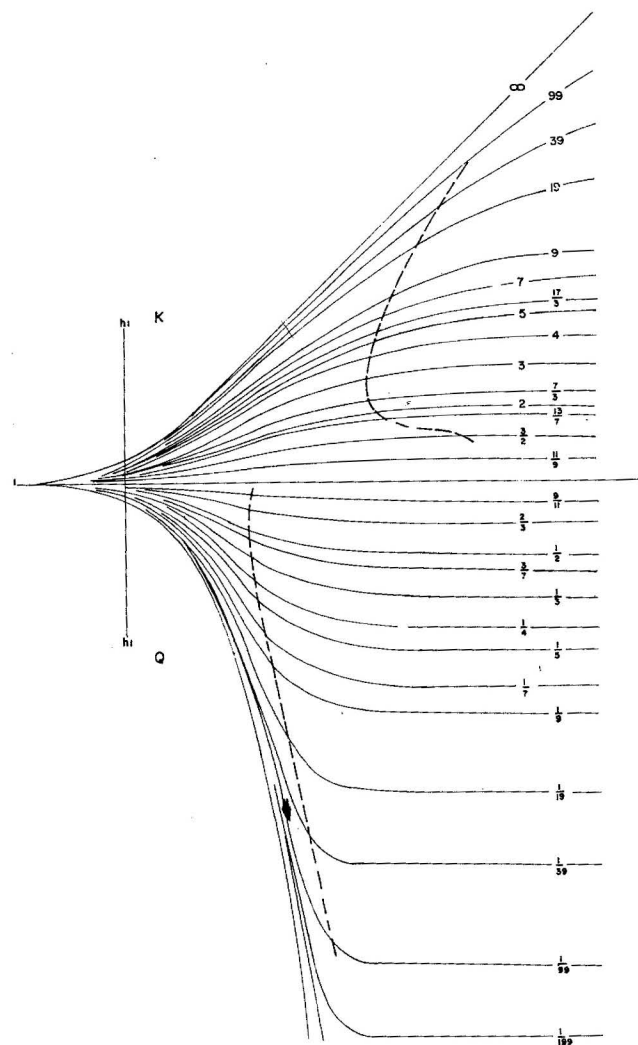


6. Abaco de curvas de dos capas " ρ_2 " con las fronteras para la interpretación única de las curvas de SEV del tipo Q — μ_2 — ρ_2^2 K — μ_2 — ρ_2^2 por medio de los ábacos auxiliares de LCQ y LCH.





7. Abaco de curvas de dos capas " ρ_2 " con las fronteras para la interpretación única de las curvas de SEV del tipo A y H con valores desconocidos de la resistividad de la tercera capa por medio de los ábacos auxiliares LCA y LCH.



8. Abaco de curvas de dos capas " ρ_2 " con las fronteras para la interpretación única de las curvas de SEV del tipo Q y K con valores desconocidos de la resistividad de la tercera capa por medio de los ábacos auxiliares LCQ y LCK.

curvas se caracterizan por tener mínimos y máximos anchos.

3. Utilizar los datos de los sondeos de carotage de pozo o los diferentes diagramas de la sonda gradiente standard con grandes dimensiones (ver literatura 4).
4. Utilizar los resultados de las interpretaciones de las curvas de SEV cuyos segmentos coinciden bien con la parte derecha de las fronteras de los ábacos CH-1 presentados en este artículo.

Los ábacos mostrados permitirán realizar una evaluación más correcta de los datos obtenidos por

medio de la interpretación con los ábacos de dos capas y los auxiliares, y también una evaluación crítica de los valores μ_2 , obtenidos a partir de los ábacos de dos capas cuando se interpretan curvas de SEV mediante los métodos de comparación con los ábacos de curvas teóricas (ver literatura 1-5).

BIBLIOGRAFIA

1. Matvieyev, B. K: Electrorazbieka pri poiscay Miestoz/ieni/ poliez-nij iscapaemyj. M. "Medra", 1967.
2. Pilaev, A. M: Rukavodstva pa interpretasiy Vertikalnyx elec-tricheskyx. M. "Nedra"; 1968.
3. Electrorazviedka/Spracochnik geofizika/ M. "Nedra", 1980.
4. Jmelevskoy, V. K: Osnavnoy curs electrorazviedka M. Izd-vo MGU, 4, I, 1970.
5. Iayboskiy, Yu. V: "Electrorazviedka" M., "Nedra". 1980.