

PROTECCIÓN
SERVICIO MINERO NACIONAL
NOA GEOLOGICO MINERO
MIGUEL LILLO 205 - Tel. 39836
C. C. Nº 53 - Suc. 2
B. 4000 - S. M. de TUCUMAN

d 16

AR 5 y 38 F

AR 5-6

INFORME GEOFISICO
AREAS LA HOYADA Y ANTOFALLA ESTE
PROV. DE CATAMARCA

INDICE

	<u>Pág.</u>
I - Introducción.....	1
II - Metodología Aplicada.....	1
III - Principios de los Métodos.....	2
1. Polarización Inducida.....	2
2. Sistema Turem.....	3
IV - Area "La Hoyada".....	3
1. Consideraciones Generales.....	3
2. Descripción de las líneas de P.I.....	4
3. Descripción de loops de E.M. Turem.....	6
4. Planos de niveles en planta de P.I.....	7
5. Conclusiones.....	8
6. Recomendaciones.....	9
V - Area "Antofalla Este".....	9
1. Consideraciones Generales.....	9
2. Descripción de líneas de P.I.....	10
3. Descripción de loops de E.M. Turem.....	12
4. Planos de niveles en planta de P.I.....	12
5. Conclusiones.....	13
6. Recomendaciones.....	14
VI - Datos para perforaciones.....	14
VII - Anexos.....	15

MAPAS: 21 al 40

Salta, junio de 1981.-

d 16

INFORME GEOFISICO
AREAS LA HOYADA Y ANTOFALLA ESTE
PROV. DE CATAMARCA

I - Introducción

En virtud del convenio firmado por la Provincia de Catamarca con la Dirección General de Fabricaciones Militares, esta última Empresa realizó estudios geofísicos mineros, en dos áreas de la Prov. de Catamarca, estas áreas son "La Hoyada" y "Antofalla Este".

Las campañas realizadas fueron, dos para "La Hoyada" del 12-01-81 al 12-02-81 (Polarización Inducida) y del 02-03-81 al 18-03-81 (Estudio Turem); y dos para "Antofalla Este", del 02-04-81 al 25-04-81 (Polarización Inducida) y del 08-05-81 al 19-05-81 (Estudio Turem).

El apoyo logístico del programa fue realizado por la Secretaría de Estado de Minería.

El personal que intervino en los estudios fue, por parte de la Secretaría de Estado de Minería, el Geofísico R. Gonzalez y los operadores M. Acosta y J. Batallón. La programación, supervisión e interpretación estuvo a cargo del suscripto, de la Dirección General de Fabricaciones Militares.

II - Metodología Aplicada

Uno de los métodos utilizados fue el de "Polarización Inducida" (PI), en el dominio de frecuencia. El dipolo aplicado fue de 100 m y se usaron las frecuencias 2.5 y 0.3 c.p.s.

El otro método utilizado fue el sistema electromagnético "Turem". fue realizado con la variante inductiva-galvánica en 660 y 220 c.p.s.

///...

///...

III - Principios de los Métodos1. Polarización Inducida

En algunos cuerpos que han sido atravesados por una corriente eléctrica, una vez cortada ésta el campo eléctrico no desaparece ni brusca ni exponencialmente, sino de modo más lento. Esta es la "Polarización Inducida" (PI) o residual, también llamada sobretensión.

Este fenómeno se observa cuando se hace pasar corriente eléctrica a través de un electrolito que contiene cuerpos o partículas de conducción electrónica (metales, semiconductores).

La explicación comúnmente aceptada de este proceso es la siguiente: en la superficie límite del cuerpo o partícula metálica tiene lugar un paso de la conducción iónica a la electrónica, e inversamente. Esto hace que en dos superficies opuestas del cuerpo se produzca una acumulación de iones, que no han cedido todavía sus cargas al cuerpo, o dicho de otro modo, no han tomado electrones de él ni los han cedido. Si se suprime la corriente, la distribución de los iones se modifica y vuelve a su estado inicial, en lo que se invierte cierto tiempo, durante el cual existe una polarización en el cuerpo a la que se atribuyen los efectos observados. Como dicha polarización se ha producido por el paso de la corriente, se la denomina polarización inducida.

Este fenómeno puede utilizarse, pues, en la práctica para la búsqueda y detección de las sustancias dotadas de conductividad electrónica que puedan existir en el subsuelo. Para ello basta, en principio, la aplicación al terreno de un dispositivo tetraelectrónico. La presencia de una tensión residual de polarización indicaría la presencia de conductores electrónicos dentro del volumen de terreno afectado por la corriente.

Los fenómenos de P.I. también se observan en menor grado, en rocas carentes de sustancias metálicas. A este efecto se lo denomina polarización de membrana, para distinguirlo del llamado po

///...

///...

larización de electrodos, que es el descripto.

2. Sistema Turam

El método Turam es una modalidad de calicata electromagnética caracterizada porque las mediciones consisten en comparar, en amplitud y fase, los campos magnéticos existentes en pares de puntos próximos situados sobre el perfil de medición. El circuito emisor es un cable largo o un bucle grande horizontal.

Las mediciones en este método se van realizando a lo largo de perfiles paralelos entre sí y perpendiculares al cable o cuadro inductor. Los datos obtenidos permiten establecer la distorsión del campo observado respecto del que existiría sobre un subsuelo homogéneo y aislante. Las distorsiones o anomalías atribuibles a la presencia en el subsuelo de cuerpos conductores se denominan también "indicaciones", y pueden manifestarse tanto en los valores de relación como en los de fase.

En el Turam el campo inductor o primario puede crearse de modo puramente inductivo, por medio de un cable tendido en el suelo formando un rectángulo y cuyo circuito se cierra a través del generador, quedando por lo tanto aislado del terreno; o bien de modo galvánico-inductivo en el que un cable rectilíneo va conectado al generador y sus extremos van puestos en tierra, con lo cual el circuito se cierra a través del terreno.

Este método detecta cuerpos en el subsuelo con conductividad eléctrica, pero esa conductividad puede ser metálica o electrolítica. En este último caso sería el de fracturas o fallas.

IV - Area "La Hoyada"

1. Consideraciones Generales

Los estudios fueron realizados en los sectores "La Descubridora", "El Chucula" y "Cueva Negra". En este último sólo se efectuaron estudios de Turam.

///...

///...

En Polarización Inducida se ejecutaron 10 líneas N-S, totalizando aproximadamente 10 km lineales. El espaciado promedio de las líneas fue de 200 m. No se ejecutaron mediciones en zonas de farallones verticales.

Con Turam se realizaron aproximadamente 10 km lineales de medidas, distribuidas en 24 líneas N-S, espaciadas en 100 m cada una.

Estos sectores son atravesados por una estructura con rumbo aproximado E-W y que consta de alteración diversa y manifestaciones minerales aisladas en superficie.

2. Descripción de líneas de P.I.

1. Sector Descubridora

Línea A

La estructura mineralizada está localizada en el punto Tx. La respuesta de los parámetros es débil, demarcándose una anomalía de baja intensidad bajo el punto IN, y con inclinación hacia el norte. La anomalía se corresponde a la zona alterada hidrotermalmente.

Línea B

En el parámetro de factor metálico, esta línea presenta anomalía de baja intensidad, bajo los puntos Tx-IN. Coincide esta anomalía con la zona de alteración. La resistividad define dos ambientes, uno al sur y otro al norte, el que podría atribuirse al contacto entre tobas y brechas andesíticas.

Línea C

A través del perfil se presentan algunos bajos y altos en los valores, como por ejemplo en factor metálico. Estas perturbaciones no son de interés.

///..

///...

Línea D

En el parámetro de factor metálico, esta línea presenta valores anómalos en el sector norte. Bajo los puntos Tx-1N, se observa una anomalía inclinada al norte, que coincidiría con la zona alterada de interés. El otro sector anómalo correspondría a otras fejas alteradas, también presentes en el área.

2. Sector El Chucula

Línea E

Esta línea, como la anterior, presenta un sector amplio anómalo, hacia el norte. Coincide esta anomalía en factor metálico, con zonas de alteración.

Los otros parámetros no acusan inflexiones en sus valores.

Línea F

En general esta línea no presenta anomalías definidas.

Línea G

Esta línea, en su parámetro de factor metálico, presenta una débil anomalía, bajo el punto Tx, inclinándose hacia el sur. Coincide el lugar con la zona de alteración, pero no así con su inclinación regional.

3. Sector Campamento

Línea P

El factor metálico, presenta entre 1N y 3N, una débil anomalía, que coincide por su posición, con las alteraciones geológicas del área. En general la anomalía, en este parámetro, está bien definida.

///...

///...

Línea R

Presenta, en efecto de frecuencia, una débil anomalía bajo los puntos Tx y 1N. En los demás parámetros no se repite.

Esta anomalía, coincide en posición, con la zona principal alterada.

Línea S

En esta línea se observa, en el parámetro de factor metálico, una zona anómala en el sector norte. La anomalía es amplia y representa el efecto de una zona, de mayor alteración.

3. Descripción de loops de F.M. Turan1. Sector Chucula

Las líneas 4, 5 y 6 muestran en el sector distal una mayor abertura en amplitud y fase. La zona corresponde a una brecha andesítica con intercalaciones de franjas de alteración y posibles fracturas. El método detecta la mayor conductividad en ese sector, sin llegar a constituir, por la intensidad de sus parámetros, anomalías definidas.

El sector alterado, correspondiente a la zona medianamente mineralizada, que cruza las líneas 1 y 2, entre las estaciones 140-180, no arroja resultados de interés. La poca conductividad determinada se atribuye a la falta de conductores metálicos y electrolíticos.

Se entiende que la cantidad de factores conductivos no es lo suficientemente grande, como para afectar la sensibilidad receptiva del equipo usado.

2. Sector La Descubridora

Las líneas de este loop, cruzan perpendicularmente la estructura de interés, aproximadamente en la estación 200.

///...

///...

Se presentan algunas inflexiones en las líneas, con 660 c.p.s. En 220 c.p.s., las inflexiones decaen, indicando la poca permanencia de la conductividad con cambio de frecuencia menor.

En general, en este loop no se definen anomalías de interés, considerándose que no hay ninguna perturbación en el campo electromagnético.

3. Sector Cueva Negra

El loop fué realizado con tendencia NS.

Las líneas cruzan, en la estación 80 a la veta existente.

Esta veta aflora en las líneas 4,5 y 6.

La línea 2, presenta anomalía, entre las estaciones 120-140. La línea 3, tiene anomalía entre las estaciones 100-120 y la línea 4 presenta anomalía entre las estaciones 120-140.

El sector donde la veta aflora no da anomalía.

Debe tenerse en cuenta que el método Turam determina concentraciones de corriente a un cierto nivel, por lo cual las anomalías determinadas en las estaciones 120-140, podrían corresponder a la proyección de la veta a profundidad. Hecho es te que indicaría un buzamiento hacia el sur de la estructura, coincidente con las investigaciones de campo.

4. Planos de Niveles en planta de P.I.

Estos planos muestran una serie de anomalías débiles, en los diversos niveles.

En general las perturbaciones se encuentran muy despla-

///...

PROPIEDAD
SERVICIO MINERO NACIONAL
NOA GEOLOGICO MINERO
MIGUEL LILLO 205 - TEL. 39836
C. C. Nº 53 - Suc. 2
B. 4000 - S. A. TUCUMAN

///...

das de los sectores donde aflora la faja alterada y mineralizada. Posiblemente las anomalías coincidan con otras alteraciones sin interés, que afloran en distintos lugares.

De acuerdo a los perfiles, las anomalías más promisorias, por localizarse en la zona de alteración de interés, son las que se ubican en la zona "La Descubridora" que corresponde a la parte central.

Los niveles fueron realizados con Factor Metálico, por ser el único parámetro con disturbaciones.

5. Conclusiones

Los resultados de Polarización Inducida en el área de trabajo, muestran una perturbación o anomalía débil, principalmente en el parámetro de factor metálico. Esto se debe a que se está detectando un cambio geológico, causado quizás por la presencia de una zona de alteración con características arcillosas. La ausencia de anomalías en los otros parámetros, coincidentes con el factor metálico, indicaría, posiblemente, la ausencia de conductores metálicos en suficiente cantidad, como para ser detectados por el método.

En resumen, si bien fueron delimitadas anomalías en el parámetro de factor metálico, la ausencia de disturbaciones en los otros parámetros (Resistividad y efecto de frecuencia), hacen inferir que las mismas no corresponden a concentraciones grandes de sustancias metálicas. Sin embargo, cabe esperar, ausencia de respuestas en este método, algunas veces por presentar la posible mineralización metálica alentamientos por dieléctricos.

Los resultados anómalos débiles se ubican dentro de las zonas alteradas, que coinciden con la veta parcialmente mineralizada, por consiguiente la alteración constituye la guía de prospección más adecuada. Por lo tanto la P.I. indica los lugares más favorables.

Las anomalías más conspicuas se encuentran en el área de in

///...

///...

fluencia de la mina "La Descubridora" y son: Línea A, anomalía bajo el punto Tx-1N; Línea B, anomalía bajo el punto 1N; Línea D, anomalía bajo el punto Tx-1N y Línea E, anomalía en el sector norte.

Los resultados de Turam para la zona del Chucula y La Descubridora son negativos. En cierta forma corroboran los resultados de resistividad obtenidos en P.I.

En la zona Cueva Negra, hay anomalías en las líneas 2, 3 y 4, localizándose las mismas en las estaciones 120-140. Estas anomalías están bien definidas y detectan un conductor a unos 20 a 25 m de profundidad.

Cerca de estas anomalías se encuentra una manifestación mineral, las mismas podrían corresponder a una proyección del cuerpo a profundidad.

6. Recomendaciones

Estudiar las anomalías geofísicas de P.I. con relación a la geología, en la zona La Descubridora. La que coincide con el mayor interés geológico indicarla con prioridad 1, para posterior perforación, si esta se justifica. La perforación debe ser dirigida, en caso de realizarla, de norte a sur y con una profundidad de alcance de 100 a 120 m.

Estudiar el lugar de anomalía Turam, en Cueva Negra. Si el lugar es correlacionable a la proyección de la veta, o con algún indicio geológico de superficie; puede realizarse un pequeño sondeo de 40 m de alcance.

Por último se recalca que las anomalías geofísicas obtenidas en ningún caso han sido de primer orden, por lo tanto es de capital importancia la evaluación geológica de las mismas.

V - Area "Antofalla Este"

1. Consideraciones Generales

En esta zona se presentan dos estructuras mineralizadas en

///...

-10-

///...

superficie, con tendencia E-W, juntándose las dos en el oeste del sector.

Se realizaron 10 líneas de Polarización Inducida, con rumbo NS, cortando las dos estructuras mineralizadas. El total de medidas alcanzó las 10 km lineales.

Con el Turam se realizó dos reticulados (loops), uno para investigar la estructura norte (Los Españoles) y otro para la estructura sur (Los Jesuitas). Se ejecutaron en total, unos 10 km lineales, distribuidos en 32 líneas con tendencia N-S.

2. Descripción de Líneas de P.I.

Línea A

Esta línea presenta en el parámetro de factor metálico una anomalía bajo los puntos 1 y 2 norte. La resistividad coincide con esta anomalía, no así el efecto de frecuencia.

El sector anómalo se corresponde con la estructura de Los Españoles.

Línea B

Como la línea anterior, esta presenta una anomalía muy semejante, en factor metálico y resistividad, bajo el punto 2N. En General el efecto de frecuencia no está perturbado.

También se presenta una pequeña anomalía bajo el punto 4S, sin interés.

Línea C

Se presentan anomalías en los tres parámetros bien definidas, las cuales se encuentran un poco desplazadas entre sí. Para efecto de frecuencia, bajo el punto 1B, para resistividad bajo los puntos 3-4S y para factor metálico bajo el punto 2S. Esta

///...

///...

anomalía coincide con la estructura de Los Jesuitas. En general es de características profundas.

También hay una anomalía superficial en factor metálico, entre los puntos 48-58, sin mayor interés.

Línea D

Presenta esta línea una anomalía definida, bajo los puntos 18-28. Coincide con la estructura de Los Jesuitas y se presenta a profundidad. Los tres parámetros son más o menos coincidentes.

Línea E

Esta línea presenta una anomalía bien definida, bajo los puntos 18-28, correspondiéndose en los tres parámetros. Coincide, en general, con el alineamiento de las anomalías de las líneas C y D y pertenece a la estructura de "Los Jesuitas". También su característica es de ser profunda.

Línea F

Los tres parámetros de esta línea, presentan anomalías, bien definidas bajo el punto 16, coincidiendo con la estructura de Los Jesuitas.

En general tiende esta perturbación de ser profunda.

Línea G

En general esta línea no presenta perturbaciones de interés.

Línea H

No presenta anomalías significativas.

Línea I

Como las líneas G y H, no presenta perturbaciones de interés.

///...

///...

Línea J

Esta línea presenta en factor metálico, dos anomalías, una bajo los puntos Tx-1N y la otra bajo los puntos 2N-3N. Las anomalías son superficiales y aparentemente no coinciden con las estructuras conocidas. Pueden deberse a causas como, fallas, presencia de manganeso, etc.

3. Descripción de loops de E.M. TuranLoop A

Las líneas fueron realizadas cortando perpendicularmente a la estructura de "Los Españoles" en estación 140, aproximadamente.

Sólo muestra una pequeña anomalía en la línea 9 estación 220-240. Esta anomalía se mantiene en 660 c.p.s. y 220 c.p.s.

Las demás líneas muestran pequeñas aberturas en amplitud y fase, que en 220 c.p.s., se cierran, indicando baja conductividad. Estas inflexiones corresponden en general a efectos de relleno o presencia de minerales de manganeso (conductor).

Loop B

Las líneas cortan perpendicularmente a la estructura de "Los Jesuitas", en estación 140, aproximadamente.

En general no indica este loop ninguna perturbación de interés. Todas las inflexiones detectadas en 660 c.p.s., se cierran con 220 c.p.s., lo que indica baja conductividad.

4. Planos de Niveles en Planta de P.I.

Fueron realizados en Factor Metálico por ser este parámetro buen indicador de la zona y corresponderse con los otros dos parámetros.

En general los niveles 4 y 5 (más profundos) son los que muestran las anomalías conspicuas.

///...

///...

Las anomalías se localizan, una en las líneas A y B, entre los puntos 1N-2N, y la otra se localiza en las líneas C, D, E y F, entre los puntos 1S-2S. Ambas anomalías están marcadas en los planos.

La anomalía norte, coincide con una porción de la estructura de Los Españoles. La anomalía sur, se corresponde, un poco desplazada, a la estructura de Los Jesuitas.

Esta falta de coincidencia exacta es debido, primero a un pequeño desplazamiento de los planos geofísicos con los geológicos y segundo porque en planta no se ha tomado en cuenta la corrección topográfica (puestas en los perfiles).

En los planos también se presentan otras anomalías muy pequeñas, ubicadas algunas en los bordes del área, y pueden reflejar estructuras o presencia de manganeso.

5. Conclusiones

Los resultados de Polarización Inducida son buenos para la zona. Se han detectado anomalías para la estructura mineralizada de "Los Españoles", en dos líneas contiguas y que corresponden a perturbaciones en factor metálico. Estas anomalías son profundas y coincidentes con una parte de la estructura que se manifiesta en superficie como interesante.

Las otras anomalías, fueron detectadas cerca de la estructura de "Los Jesuitas", en cuatro líneas contiguas. Estas anomalías no son exactamente coincidentes con la estructura, sino que están desplazadas levemente hacia el sur. Esto ocurre con el factor metálico, sin embargo con el efecto de frecuencia las anomalías se desplazan hacia el norte. De todas formas, esto puede deberse a pequeños desplazamientos entre los planos geológicos y geofísicos.

La geología del sector determinará las causas más pro-

///...

///...

bles de los resultados obtenidos, y verificaré los posibles afloramientos de manifestaciones de manganeso, que también producen efectos en la P.I.

Las anomalías más representativas en el sector son: en líneas A y B, entre los puntos 1N-2N y en las líneas C, D, E y F entre los puntos 18-25.

Los resultados del Turem, son en general negativos para la zona. No han sido tenidos en cuenta para la evaluación. Las causales pueden ser debidas a que la posible mineralización no se encuentre en continuidad eléctrica.

6. Recomendaciones

Se considera que las anomalías de P.I. son de suficiente interés para perforaciones futuras, siempre que la geología corrobore las mismas.

Las perforaciones deberán ser de un alcance entre 150 a 200 m, por ser las perturbaciones profundas.

Las prioridades son iguales para las anomalías obtenidas en las dos estructuras mineralizadas.

VI - Datos para perforaciones

Una vez elegidos los lugares más interesantes, tanto geológico como geofísicamente, pueden proyectarse las perforaciones de dos maneras,

- a) Utilizando los perfiles geofísicos, con corrección topográfica, desde la superficie se proyecta el sondeo con ángulo para cortar la anomalía. Esta, está marcada en los perfiles correspondientes.

///...

-15-

///...

- b) Elegir el área superficial anómala dada por geofísica, coincidente con las expectativas geológicas de mayor interés. Posteriormente con métodos convencionales, planificar los sondeos, a profundidad de 150 a 200 m, teniendo en cuenta la proyección de la veta.

Este método es el que se recomienda.

VII - Anexos

- 10 Perfiles de P.I. Área "La Hoyada".
- 10 Perfiles de P.I. Área "Antofalla Este".
- 24 Curvas de Turam Área "La Hoyada".
- 32 Curvas de Turam Área "Antofalla Este".
- 5 Planos de niveles de P.I. Área "La Hoyada".
- 5 Planos de niveles de P.I. Área "Antofalla Este".
- 1 Plano de ubicación de líneas geofísicas del Área "La Hoyada".
- 1 Plano de ubicación de líneas geofísicas del Área "Antofalla Este".

mirn
15 jun


RAÚL GARAVILLA
GEOLOGO C.R.G.M.

PROPIEDAD
SERVICIO MINERO NACIONAL
INOA GEOLOGICO MINERO
MIGUEL LILLO 205 TEL. 39836
C. C. N° 53 - Suc. 2
S. 4000 S. 4 TUCUMAN

A P E N D I C E G R A F I C O

AREA ANTOFALLA ESTE

21. Plano de ubicación de líneas geofísicas

Polarización inducida: Factor metálico

- 22. Perfil "A"
- 23. Perfil "B"
- 24. Perfil "C"
- 25. Perfil "D"
- 26. Perfil "E"
- 27. Perfil "F"
- 28. Perfil "G"
- 29. Perfil "H"
- 30. Perfil "I"
- 31. Perfil "J"

Loops E.M. Turam

- 32. Loop A-660 cps
- 33. Loop A-220 cps
- 34. Loop B-660 cps
- 35. Loop B-220 cps

Planos de niveles de polarización inducida: Factor metálico

- 36. Nivel 1
- 37. Nivel 2
- 38. Nivel 3
- 39. Nivel 4
- 40. Nivel 5