

HALLAZGO DE W, Ni, Cu, Pb y Zn en la SALINA LA ANTIGUA  
PROVINCIA DE LA RIOJA, ARGENTINA

Margarita Reinoso\*  
Hugo Petrelli\*

\* Servicio Minero Nacional, Bs. As., Argentina.

1.- OBJETIVO DEL TRABAJO

El objetivo de este trabajo es estudiar el comportamiento de los iones metalíferos en una cuenca cerrada o semiabierto de condiciones oxidantes y temporariamente seca, para analizar la posibilidad de existencia de concentraciones de interés económico.

Como primera aproximación al tema se eligió la salina La Antigua, situada al pie del faldeo oeste de la Sierra Brava, en la provincia de La Rioja (Lamina I).

En el mes de febrero de 1978 se realizaron tres calicatas alineadas perpendicularmente al borde de la salina, 1500 metros al norte del camino que la cruza, ver Lámina II, separadas 100 metros entre sí, y de profundidades variables entre 25 cm y 75 cm, hasta alcanzar el primer nivel de agua.

Las muestras así obtenidas fueron analizadas por Cu, Pb, Zn, W y Ni, no habiendo sido posible obtener los análisis por otros elementos por carecer el laboratorio químico disponible del material necesario.

También se dispone de los resultados del muestreo geoquímico panorámico de sedimentos fluviales de la vertiente occidental de la Sierra Brava, realizado por el Plan La Rioja de la Subsecretaría de Estado de Minería en el año 1972.

2.- LA SALINA LA ANTIGUA

La salina La Antigua es una cuenca semicerrada, alargada, con su eje mayor orientado NW-SE de aproximadamente 70 Km de largo y su eje menor, perpendicular al primero, de 15 Km de largo.

Esta cuenca es colectora del escurrimiento de la vertiente occidental de la Sierra Brava, de los Desagues de los Colorados y del río Salado; ella a su vez desagua en las Salinas Grandes.

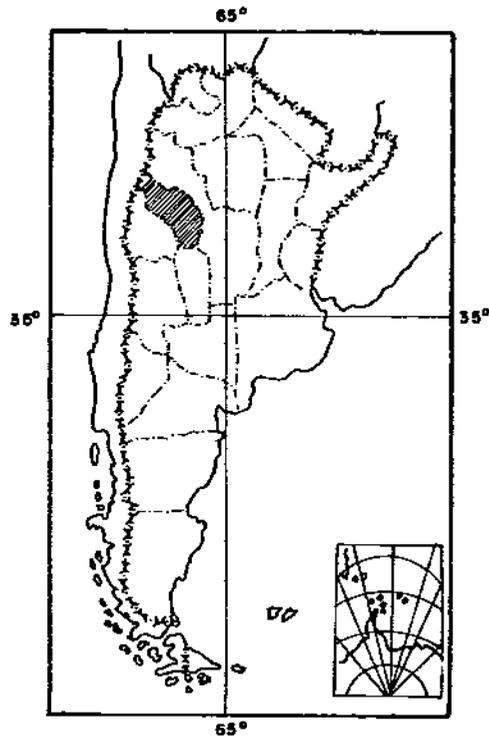
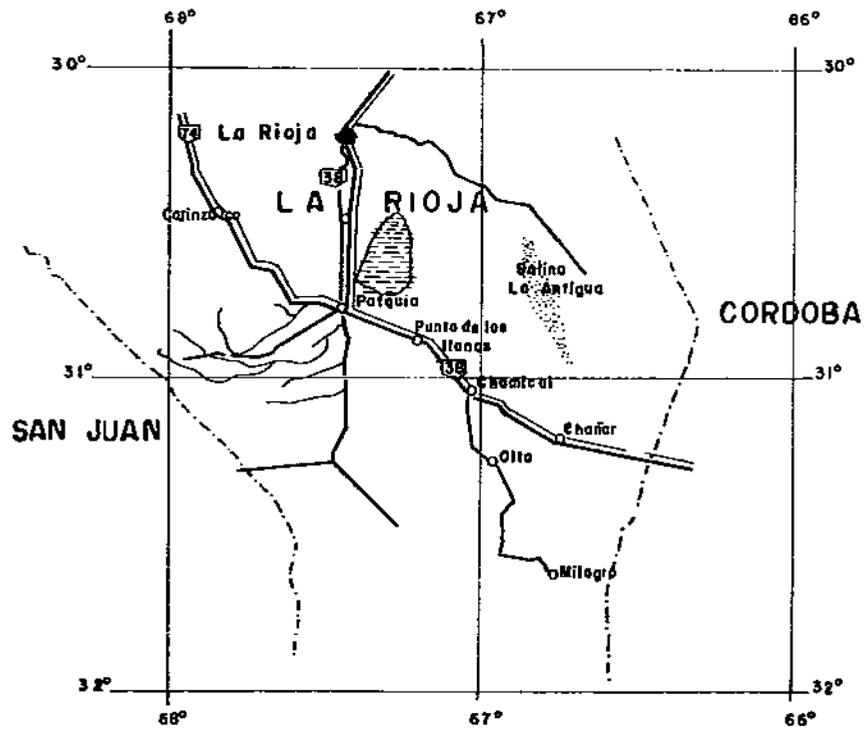
El material que se acumula en esta cuenca proviene principalmente de la Sierra Brava.

3.- GEOLOGIA DEL AREA DE APORTE

Las muestras fueron recogidas sobre la margen oriental de la cuenca donde se acumula el material proveniente de la Sierra Brava.

Esta Sierra se incluye en el ambiente morfoestructural de las Sierras Pampeanas, constituido predominantemente por metamorfitas de edad precámbrica o paleozoica inferior, según los diferentes autores que en ella trabajaron, entre los que conviene citar a Turner, J.C.M. (1966) Petrelli, H. (1972) y Coira, B.L.L. y Koukharsky, M. (1979). Estas metamorfitas albergan al granito de El Pílon, cuerpos pegmatíticos y aplíticos; y están parcialmente cubiertas por

# CROQUIS DE UBICACION



Dibujó: E. N. Moyeno

sedimentitas de edad pérmica y cenozoica.

Las metamorfitas son en su mayor parte gneises, de color gris, con vetas de cuarzo que pueden alcanzar hasta 100 metros de largo y 15 metros de ancho, a veces el cuarzo es lechoso, con abundante turmalina. Estas rocas incluyen afloramientos de gabro hornblendífero de dos metros de ancho y cinco metros de longitud y pegmatíticos, tabulares de longitud menor de 35 metros y de hasta cinco metros de ancho, de rumbos predominantes NS y NNW, en general discordantes con la foliación de las rocas de caja.

Conviene aclarar que en este trabajo se considera gneis a las rocas que Coira et al. (op.cit.) denominan migmatitas, basándose en un criterio de fábrica de la roca, sin tener en cuenta consideraciones genéticas.

Intercaladas entre los gneises, se encuentran en la región:

- esquistos grises y gris verdosos, de grano fino, según Coira et al., (op cit) "son frecuentes en las zonas de escasa migmatización, aunque también se los encuentra como bancos de poco espesor dentro del conjunto más migmatizado".
- ortoanfíbolitas, macizas, en lentes de ancho menor de dos metros.
- paranfíbolitas, algo esquistosas, en bancos de dos a diez metros de espesor, con apatita y turmalina como minerales accesorios.
- calizas, en bancos de hasta cinco metros de espesor, siempre asociadas a las anfíbolitas de color blanco, rosado parduzco o verdoso (en el contacto con las anfíbolitas).
- cuerpos aplopegmatíticos, de ancho medio 30 metros, concordantes con las metamorfitas que los albergan, con lineación paralela a los bordes, con venas irregulares de cuarzo rosado, las que también aparecen en los esquistos vecinos. En los bordes es mayor la presencia de turmalina y granate.

Los extremos de estos cuerpos se diluyen en las bandas claras de las metamorfitas huésped.

- pegmatitas, discordantes, fusiformes, con eje mayor de hasta 50 metros de longitud y ancho máximo menor que 20 metros. El rumbo del eje mayor es NS, ENE y NW, coincidentes con los planos de diaclasas. Como minerales accesorios se encuentra apatita, granate y turmalina, y en algunas berilo.

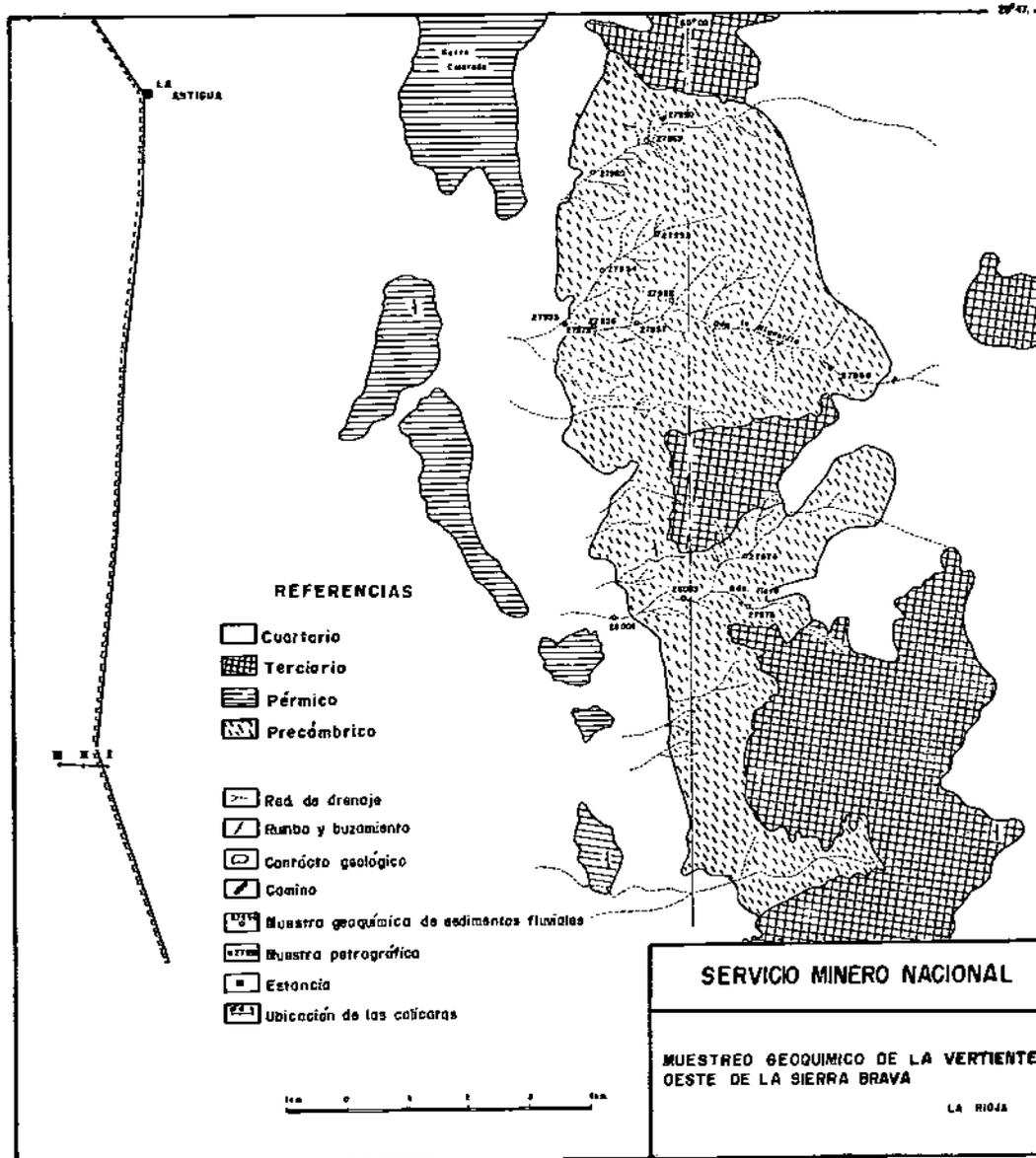
Las sedimentitas pérmicas son areniscas rojas alternantes con conglomerados, niveles tobáceos y escasas intercalaciones limo-arcillosas, correspondientes al Piso II de los Estratos del Paganzo de Bodenbender (1911). Es importante la presencia de carbonatos -en forma de calizas arenosas- en la base de la serie, estructuras de sedimentación que evidencian una deposición subácuea (ondulitas, fina laminación paralela o entrecruzada, corrugamiento por deslizamiento) y la presencia de restos fósiles (pelecípodos, espículas de esponjas y troncos).

Las sedimentitas cenozoicas se dividen en calizas arenosas y areniscas gruesas o gravas de colores blancos y rosados, de edad terciaria y depósitos de pie de monte, aluviales, eólicos y salinos de edad cuartaria.

#### 4.- LAS MUESTRAS GEOQUÍMICAS

A los efectos de presentar el panorama más completo, se considera además de las muestras recogidas en la salina, las de los sedimentos fluviales de los cauces que drenan el área de aporte y que fueron relevadas en una oportunidad anterior (Petrelli, H. 1972).

Las muestras de la salina fueron recogidas en tres calicatas (ver Lamina II), separadas por una distancia de cien metros entre cada una, alineadas con dirección N 274°, estando la primera calicata de la línea 50 metros al este de la huella que bordea la cuenca por el noreste. En todos los casos se muestreó hasta el primer nivel de agua, que apareció desde el bor



de de la cuenca hacia su centro: a los 75 cm en I, a los 50 cm en II y a los 25 cm en III. Las muestras se tomaron con una equidistancia (en profundidad) de 25 cm, arbitrariamente por no existir referencias sobre el tema de la investigación; por el mismo motivo y con el carácter de tentativo se recogió una muestra de los primeros tres centímetros desde la superficie en la calicata III y de las eflorescencias salinas en las cercanías de la calicata I. De la comparación del material muestreado en los tres puntos se desprende que el tamaño del grano de la arenisca que se deposita en la cuenca pasa de mediano a fino, desde el punto I al III (o sea que disminuye hacia el centro de la cuenca). Las eflorescencias salinas solo se observaron en el borde de la cuenca, no habiéndose encontrado acumulaciones de sales ya dentro de ella, por estar semiinundada en el momento en que se realizó el muestreo.

A los 25 cm de profundidad, en la calicata III, aparece un nivel de un centímetro de espesor de arenisca de grano fino, de color negro, el mismo material aparece como lentes y láminas muy finas, de distribución irregular, en la calicata II, y es similar al que se acumula en el borde de los senos de las ondulitas y en el fondo de los cauces de los hilos de agua de la superficie.

En general, se trata de una arenisca de grano medio a fino, de color amarillo, micácea, prácticamente sin diagenizar. En la superficie de las depresiones se acumula una fina capa de arcilla.

#### 5.- EVALUACION DE LOS RESULTADOS DEL ANALISIS QUIMICO

Todas las muestras de las calicatas fueron analizadas químicamente por Cu, Pb, Zn, W y Ni por el Laboratorio de Análisis Químicos del Plan La Rioja del Servicio Minero Nacional. No pudo requerirse el análisis de las muestras por otros elementos por carecer el mencionado Laboratorio del equipamiento necesario para su realización.

La Tabla I presenta los resultados del análisis químico de las muestras de las calicatas y de los sedimentos fluviales del área de aporte. Las láminas III y IV presentan los gráficos de las variaciones en perfil y en profundidad de los diferentes elementos químicos.

La Tabla II es una síntesis de las observaciones en cada punto y para cada elemento.

#### 6.- CONSIDERACIONES FINALES

Comparando el comportamiento de todos los elementos analizados puede decirse que:

- Entre 0 y 25 cm de profundidad desde la superficie, en las calicatas, se observa que los tenores de:
  - Cobre disminuyen gradualmente en la faja entre el pie de la sierra y el borde de la cuenca y aumentan bruscamente en la calicata II.
  - Plomo se mantiene constante en las tres calicatas.
  - Cinc se mantiene constante en las tres calicatas.
  - Wolframio aumenta en forma progresiva hacia el centro de la cuenca.
  - Níquel disminuye rápidamente hacia el centro de la cuenca, en forma geométrica inversa al wolframio.
  - Wolframio, níquel y cobre tienden a concentrarse en el nivel entre 0 y 25 cm de la cuenca, depositándose primero el níquel, luego el cobre y finalmente el wolframio.
  - Níquel y cinc presentan tenores máximos en el nivel entre 0 y 3 cm de la cuenca.
  - Plomo y cinc disminuyen muy lentamente desde el área de aporte hacia la cuenca y no parecen acumularse en ella.

Las conclusiones presentada son el resultado de un trabajo preliminar pero teniendo en cuenta

que no se han registrado manifestaciones de Cu, Ni y W en el área de aporte -la Sierra Brava- se recomienda la investigación del área por estos elementos, así como su presencia en la Salina.

Los autores agradecen especialmente al Dr. J.C. Fernández Lima su buena disposición y el continuo apoyo brindado así como lectura crítica del trabajo.

Lista de trabajos citados en el texto

TURNER, J.C.M., 1966.- Informaciones parciales correspondientes a los mosaicos 59 B, 52 D, y 60 A - SEM Inf. inédito. Plan La Rioja.

PETRELLI, H., 1972.- Descripción geológica de los mosaicos 59 c y 60 D del mapa geológico económico de la Provincia de La Rioja. SEM - Informe inédito. Plan La Rioja.

COIRA, B.L.L. y KOUKHARSKY, M., 1979.- Descripción geológica de la Hoja 17 F Sa.Brava. Provincias de La Rioja y Catamarca. SEM. Bol. 171.-

BODENBENDER, G., 1911.- Constitución geológica de la parte meridional de la provincia de La Rioja. Constitución geológica y productos minerales. Bol. Acad. Nac. de Cs. Córdoba. XXIX: 220.-

TABLA I

Calicata	Muestra Número	Profundidad cm	Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	W ppm	Ni ppm
III	31582	0 - 25	15	25	25	40	80
	34583	20 - 30	20	15	40	NR	85
	34584	0 - 3	10	15	85	8	100
II	34585	0 - 25	25	25	30	16	90
	34586	25 - 50	30	10	25	16	110
I	34587	0 - 25	10	25	30	8	150
	34588	25 - 30	20	15	25	8	85
	34589	50 - 75	15	20	30	16	90
	34590	Eflorescencias salinas	5	25	15	8	70

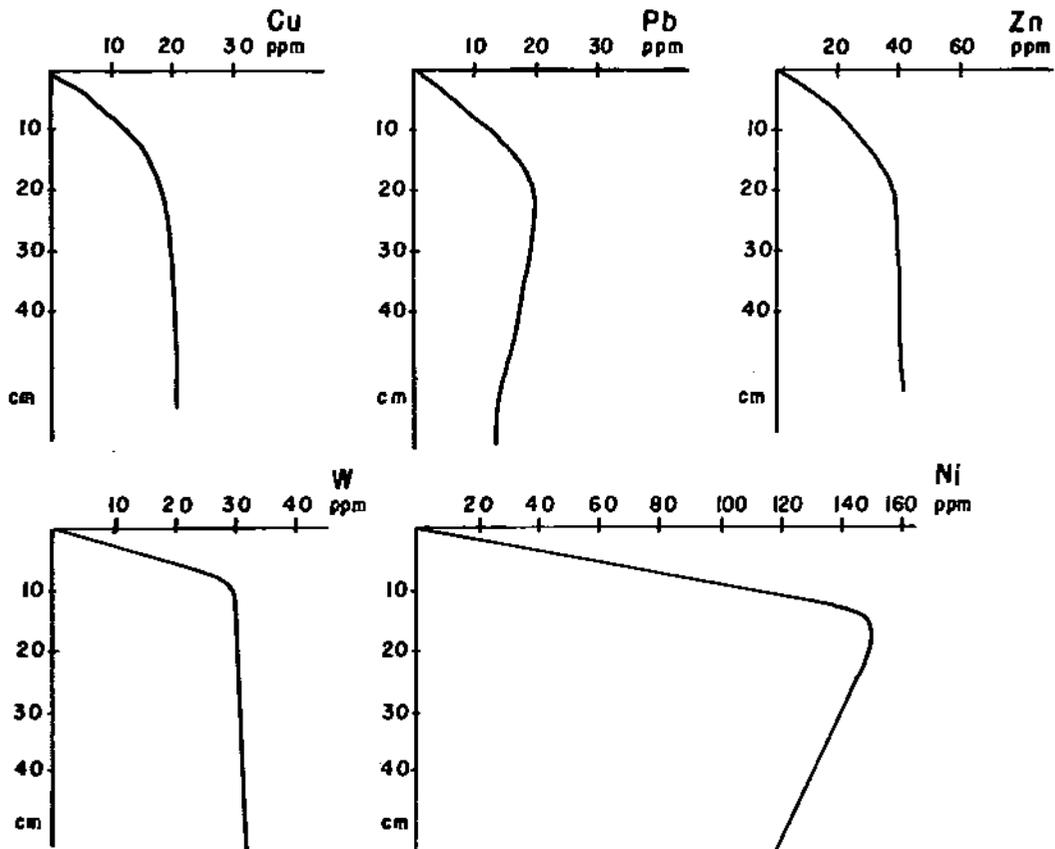
## SEDIMENTOS FLUVIALES (Sa. BRAVA - Vertiente oeste)

Muestra número	Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm
28003	15	25	70
28004	20	35	70
27953	15	25	80
27954	25	40	70
27955	20	30	70
27956	20	40	60
27957	15	25	60
27958	10	45	70
27959	25	35	75
27960	30	30	70
27969	15	40	70
27974	30	45	95
27975	10	25	70

TABLA II

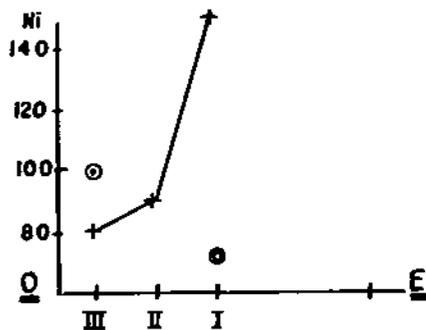
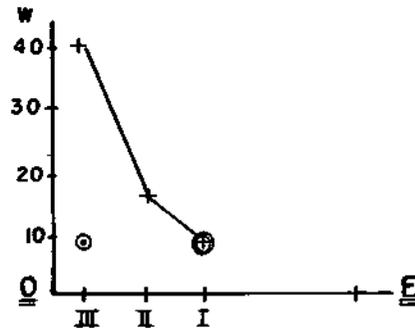
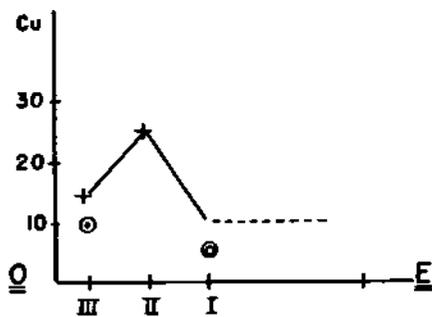
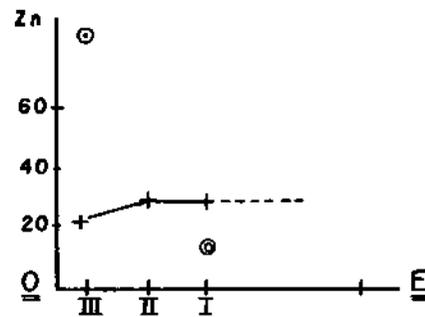
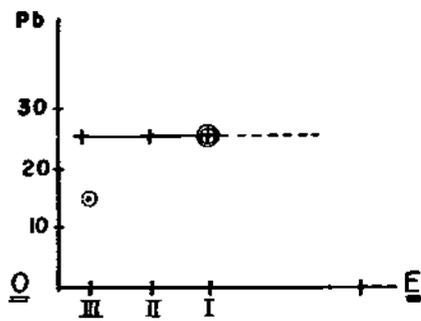
	Cu	Pb	Zn	W	Ni
<b>I.- Sedimentos fluviales</b>					
1.- Tenor máximo	30 ppm	45 ppm	95 ppm	---	----
2.- Tenor mínimo	10 ppm	25 ppm	60 ppm	---	----
3.- Sentido general de aumento de tenores	aguas abajo	aguas arriba	constante	---	----
<b>II.- Calicatas</b>					
<b>A.- Entre 0 y 25 cm de prof.</b>					
1.- Tenor máximo	25 ppm	25 ppm	30 ppm	40 ppm	150 ppm
2.- Tenor mínimo	10 ppm	25 ppm	25 ppm	8 ppm	80 ppm
<b>B.- Eflorescencias salinas</b>					
1.- Tenor	5 ppm	25 ppm	15 ppm	8 ppm	70 ppm
2.- Relación con los demás valores.	es mín.	igual que 0 a 25 cm	es mín.	igual que 0 a 25 cm	es mín.
<b>C.- Entre 0 y 3 cm de prof.</b>					
1.- Tenor	10 ppm	15 ppm	85 ppm	8 ppm	100 ppm
2.- Relación con los demás valores	igual que 0 a 25 cm	es mín.	es máx.	igual que efloresc.	cercano al v.mín.
<b>D.- Variación de tenores en profundidad.</b>					
1.- Tenor máximo en las calicatas	30 ppm	25 ppm	85 ppm	40 ppm	150 ppm
2.- Profundidad del tenor máximo	0 a 25 cm	0 a 25 cm	0 a 3 cm	0 a 25 cm	0 a 25 cm
3.- Forma de variación.					
. máx. 0 a 3 cm			X		
. aumentan en los primeros 25 cm	X	X		X	X
. dismin. en prof.		X			X
. se mantienen const. en profundidad.			X		
. aumentan en prof.	X			X	

### Generalización de la variación de los tenores geoquímicos en profundidad



Preparo: Reinoso, Petrelli  
Dibujo: E. Moyano

Variación de los tenores geoquímicos desde el área de  
proveniencia hasta las calicatas



REFERENCIAS

- ⊙ Eflorescencia salina
- ⊙ 0 - 3 cm
- + Tenor medio en la desembocadura de los ríos