

1001

1.001

ANALISIS DE LA TENDENCIA DE UNA SUPERFICIE
DE TENORES GEOQUIMICOS

1.001

SUBSECRETARIA DE MINERIA
AREA ECONOMIA MINERA



ANALISIS DE LA TENDENCIA DE UNA SUPERFICIE
DE TENORES GEOQUIMICOS

Lic. Margarita Reinoso
Grupo de Trabajo Banco de Datos
Informe Técnico N° 3

BUENOS AIRES
Diciembre 1974

A handwritten signature in black ink that reads "Margarita Reinoso".

ANÁLISIS DE LA TENDENCIA DE UNA SUPERFICIE DE TENORES GEOQUÍMICOS



1.- Introducción

El objeto del presente informe es detallar la técnica estadística que se pretende aplicar a los resultados de la prospección geoquímica basada en la colección de muestras de rocas, sedimentos fluviales, suelos y agua que se releven en el país.

La técnica de análisis estadístico que se propone es la utilizada por Geoffrey et-al (1968); si bien estos autores la aplicaron a muestras de agua, se la considera aplicable a los otros tipos de muestras mencionadas por reunir cada uno de ellos las características de conjunto continuo que constituye la condición necesaria y suficiente para su aplicación.

Los detalles de esta técnica están descriptos por Reinoso (1970); en este trabajo se describirá el procedimiento estadístico para hacer posible la elaboración de un programa que permita el procesamiento de la información por medio de una computadora electrónica.

El problema a resolver consiste en la diferenciación dentro del conjunto de tenores geoquímicos observados, para cada elemento analizado y en cada tipo de muestra, de cada una de las tres componentes que lo integran a saber:

T_r : componente regional; es la media aritmética, con ubicación ponderada, de los tenores observados dentro de un área unidad de referencia que se llamará sector.

$\bar{A}c$: componente anómala; es la media aritmética, con ubicación ponderada, de las desviaciones positivas y negativas - consideradas separadamente - de la componente regional (T_r) en el sector y tomadas en una unidad de referencia menor que se llamará celda.

R_i : componente residual; es la desviación de la componente anómala.

$$t_i = \bar{T}_i + \bar{A}i + R_i$$

t_i = Tenor geoquímico observado en cada punto de la región en cuestión.

2.- Definición de las variables

2.1.- Sector y celda

Los autores mencionados demuestran que las dimensiones óptimas del sector y de la celda - para que la elaboración estadística de los datos contenidos en ellas tenga significado geológico son 9 km² y 0,56 km² respectivamente. Para el caso de la celda, la densidad de muestreo en el área de ensayo obliga a considerarla de mayor tamaño para que sea posible realizar los cálculos necesarios. Para la primera etapa de trabajos en el sector geoquímica del Banco de Datos Minero-geológico se considerará la celda con una superficie de 2,25 km².

Estas dimensiones elegidas para los dos tipos de áreas unitarias permiten sobreimponer al área de trabajo (región prospectada por el Plan NOA-1) un reticulado de 3 km por 3 km para la división en sectores. Cada una de ellos estará compuesto por cuatro celdas de 1,5 km por 1,5 km.

La superficie de estas áreas unitarias puede ser modificado cuando las condiciones de muestreo lo hagan necesario o conveniente.

2.2.- Tipos de muestra geoquímica

En esta primera etapa de trabajo se elaborará la información y los datos aportados por las muestras geoquímicas de superficie correspondientes a los siguientes grupos:

Roca: Se codifica R

Sedimentos fluviales: donde pueden haber sido analizadas todas o algunas de las fracciones granulométricas que las componen. Para el área de ensayo de la técnica se considerará solamente las fracciones mayor y menor 80 ASTM. Se codificarán G y F respectivamente.

Agua: Se codificará A

En etapas posteriores se incorporarán al Banco de Datos otros tipos de muestras geoquímicas cuyo análisis e Interpretación geoestadística se elaborarán oportunamente.

2.3.- Identificación de las muestras

Las muestras estarán Identificadas por:

Número de muestra: Puede estar compuesto por un máximo de cinco dígitos.

Plan de prospección que relevó la muestra:

Por el momento solo se codificará el que constituye el área de ensayo del Sector Geoquímica del Banco; oportunamente se incluirán los demás:

NOA-1 Geológico Minero - Sede Salta NOAS

NOA-1 Geológico Minero - Sede Tucumán NOAT

Provincia donde está ubicada la muestra

El código a utilizar es el establecido para el Banco de Datos ya en uso en el Sector Minería. Para el área de trabajo elegida sería:

	Código
Jujuy	I
Salta	P
Catamarca	B
Tucumán	V
Santiago del Estero	U



Coordenadas de ubicación

Cada muestra estará ubicada por dos coordenadas x_i (este - oeste) y y_i (norte - sur) expresadas en el sistema de Gauss-Kruggar. Deberá preverse siete dígitos para cada una.

Es probable que aparezcan muestras ubicadas según otros sistemas de coordenadas en cuyo caso se elaborará el programa para la conversión de unidades correspondientes.

Tenores geoquímicos (t_i): son los contenidos en cada elemento analizado en cada muestra expresados en partes por millón (ppm). (6 dígitos)

3.- Elaboración estadística de los datos

Los cálculos se llevarán a cabo separadamente para cada elemento químico analizado y para cada tipo de muestra.

3.1.- Cálculo de la componente regional (\bar{T}_s)

a) Sumar los tenores geoquímicos (t_i) de las muestras contenidas en cada sector (que se definirá por los paralelos y meridianos que los limitan expresados en el sistema Gauss-Kruger).

$$T_s = \sum_i t_i$$

b) Dividir T_s por el número de muestras contenidas en el sector (n_s)

$$\bar{T}_s = \frac{T_s}{n_s}$$

c) Multiplicar el tenor geoquímico (t_i) de cada muestra por el valor de su coordenada este - oeste (x_i)

$$t_i \cdot x_i$$

d) Sumar los productos ($t_i \cdot x_i$) de todas las muestras del sector.

$$\sum_i (t_i \cdot x_i)$$

e) Dividir el resultado obtenido en (d) por el obtenido en (a)

$$x_{\bar{T}} = \frac{\sum_i (t_i \cdot x_i)}{T_s} = \text{abscisa del tenor medio en el sector.}$$

f) Se repiten los cálculos de (c), (d) y (e) reemplazando los valores de x_i por y_i con el fin de obtener la ordenada del tenor medio en el sector.

($Y_{\bar{T}}$) o sea:

$$c' = t_i \cdot y_i$$

$$d' = \sum_i (t_i \cdot y_i)$$

$$e' = Y_{\bar{T}} = \frac{\sum_i (t_i \cdot y_i)}{T_s}$$

g) Ubicar en el plano \bar{T}_s por medio de las coordenadas calculadas ($x_{\bar{T}}$, $Y_{\bar{T}}$)



3.2.- Cálculo de la componente anómala

a) Calcular la diferencia entre el tenor de cada muestra (t_i) y el tenor medio del sector que la contiene (\bar{T}_s)

$$a_i = t_i - \bar{T}_s$$



-----,-----
si $a_i \geq 0$

b) Sumar las desviaciones mayores o iguales a cero contenidas en cada celda.

$$A_{ci \geq 0} = \sum_i a_{i \geq 0}$$

c) Dividir el resultado de (b) por el número de muestras que presentan desviación mayor o igual a cero dentro de cada celda ($n_{ci \geq 0}$)

$$\bar{A}_{ci \geq 0} = \frac{A_{ci \geq 0}}{n_{ci \geq 0}}$$

d) Multiplicar cada $a_{i \geq 0}$ por el valor de la abscisa de la muestra a la que corresponde (x_i).

$$a_{i \geq 0} \cdot x_{i \geq 0}$$

e) Sumar los productos calculados en (d) de todas las muestras de cada celda.

$$\sum_i (a_{i \geq 0} \cdot x_{i \geq 0})$$

f) Dividir el resultado obtenido en (e) por el obtenido en (b).

$$x \bar{A}_{ci \geq 0} = \frac{\sum_i (a_{i \geq 0} \cdot x_{i \geq 0})}{A_{ci \geq 0}}$$

g) Repetir los cálculos de (d), (e) y (f) reemplazando x_i por y_i a los efectos de obtener la ordenada de la anomalía media (\bar{y}_{Aci}) en cada celda o sea:

$$d' - a_i \geq 0 \cdot y_i \geq 0$$

$$e' - \frac{\sum_i (a_i \geq 0) \cdot y_i \geq 0}{\sum_i (a_i \geq 0)}$$

$$f' - \bar{y}_{Aci} \geq 0 = \frac{\sum_i (a_i \geq 0) \cdot y_i \geq 0}{\sum_i (a_i \geq 0)}$$



h) Ubicar en el plano $\bar{a}_{ci} \geq 0$ por medio de las coordenadas calculadas ($X \bar{a}_{ci} \geq 0, Y \bar{a}_{ci} \geq 0$)

si $a_i < 0$

Se realizan los mismos cálculos (b, c, d, e, f, g, y h) para las muestras que presenten desviación negativa.

3.3.- Cálculo de la componente residual

a) Calcular la diferencia entre a_i y \bar{a}_c que le corresponda según a_i sea mayor o igual a cero o menor que cero; en ambos casos.

$$R_i = a_i - \bar{a}_c$$

b) Ubicar en el plano las muestras que poseen componentes residuales con su valor y signo.

3.4.- Ponderación de los componentes residuales

Se observa que las componentes residuales se agrupan en el plano constituyendo puntos de acumulación que es necesario ponderar para que adquieran el valor geoeconómico que les corresponde. Con ese fin se calculará un coeficiente de ponderación para cada uno de los puntos de acumulación determinados gráficamente y que llamaremos áreas residuales

El coeficiente de ponderación (k_i) para cada área residual se calcula mediante la fórmula.

m) Contar el número de área residuales (N_{AR}) detectadas en el área total de trabajo.

n) Sumar los K_i calculadas = $\sum_i K_i$

o) Calcular el cociente $\frac{\sum_i K_i}{N_{AR}}$



4.- Resumen de los datos a elaborar

4.1.- Identificación de la muestra

	Código	Nº de columnas
- Número de muestra		5
- Tipo de muestra		1
. Roca	R	
. Sedimentos		
. menor 80 ASTM	F	
. mayor 80 ASTM	G	
. Agua	A	
- Plan de prospección que relevó la muestra		4
. NOA-1 Geológico Minero Sede Salta	NOAS	
. NOA-1 Geológico Minero Sede Tucumán	NOAT	
- Provincia donde está ubicada la muestra		1
. Jujuy	J	
. Salta	P	
. Catamarca	B	
. Tucumán	V	
. Santiago del Estero	U	
- Coordenada de ubicación		
. abcisa		7
. ordenada		7

4.2.- Tenores geoquímicos de los elementos analizados en cada muestra

El número máximo de columnas que insumirá cada elemento analizado es seis (6), si se establece un orden fijo de aparición de los elementos en las tarjetas, cinta o disco. En caso de no establecerse un orden fijo será necesario reservar dos espacios más a los efectos de agregar el símbolo de cada elemento químico antes o después del tenor correspondiente.

4.3.- Identificación del fichero.

Siguiendo las normas establecidas y ya en uso en otros sectores del Banco de Datos Minero-Geológico, para cada muestra se indicará:

- País
- Fichero que contiene la información
- Organismo que opera el fichero
- Identificación de la tarjeta

Código

RA

01

01

01



BIBLIOGRAFIA



- De GEOFFROY, J.; S.M. WU, y R.W. HEINS. 1968 Selection of drilling targets from geochemical data in the Southwest Wisconsin Zinc Area. Econ. Geol. V. 63 pág. 787 - 695
- REINOSO, M. 1970 Método para la confección de mapas de tendencia regional del fondo geoquímico, de anomalías y residuales. Informe inédito. Plan NOA-1 - Geológico Minero, Laboratorio de Estudios Especiales, Informe Técnico N° 2.