

ACTUALIZACION DE LOS CONCEPTOS DE "MINERAL A LA VISTA", "PROBABLE" Y "POSIBLE"

J. A. FERNÁNDEZ AMIGOT*

Como consecuencia de la aplicación de la Estadística Matemática a la valoración de yacimientos minerales surge la Geoestadística como ciencia complementaria en varios aspectos de problemas geológicos que con anterioridad no había sido posible resolver con rigor matemático. Los conceptos de "mineral a la vista", "probable" y "posible" van resultando anticuados desde el momento en que puede afirmarse que un determinado yacimiento contiene X Tn. de mineral, Y Tn. de metal y ley $L\%$, con unos márgenes de errores respectivos e_x , e_y y e_z a un determinado nivel de certitud (33, 65, 95 %).

Por ejemplo: Un yacimiento filoniano o estratiforme reconocido por un trazado minero o bien un cuartel de dicho yacimiento reconocido por dos galerías y dos chimeneas siempre ha sido considerado como "mineral a la vista". En nuestro concepto además de pasar a "a la vista" decimos en lo que se refiere al mineral: Hay 7000 Tn. al nivel de certitud 95 % (prácticamente la certeza) con un error del 7 %. Lo cual nos indica que las toneladas de mineral X que se extraerán van a estar comprendidas en el intervalo 7000 ± 490 , o sea, $6510 < X < 7490$ al nivel 95 %. A conclusiones similares se llega en lo referente a metal y ley.

Actualmente la nueva clasificación impuesta por la Estadística y aceptada por los principales países es:

1.º A la vista = Reservas = Reserves = Measured or proved: Mineral perfectamente conocido para poder ser extraído y tratado en el momento que se decida.

2.º Probable = Recursos = Resources = Indicated: Mineral que no está suficientemente reconocido pero que justifica su investigación completa. Puede tratarse de un filón reconocido por sondeos y que justifica labores mineras de investigación, o bien de una masa en la que la retícula de sondeos resulta amplia.

3.º Posible = Perspectivas = Perspectives = Inferred: Cuando en alguna de sus tres dimensiones el yacimiento no ha sido completamente investigado y resulta lógico pensar que existe una continuación del mismo en la dirección de los últimos datos positivos.

4.º "Eventual sobre índices": Se trata de anomalías físicas o químicas de superficie de las que cabe esperar algún tonelaje aunque no estén investigadas en profundidad.

* Dr. Ing. Minas. Junta Energía Nuclear.

5.º “Eventual regional”: Utilizando datos analógicos, geológicos, metalogénicos, testónicos, etc., y de experiencia, se puede especular sobre el potencial de un macizo, región o provincia metalogénica no prospectada o parcialmente prospectada.

1) *Reservas*: Entran dentro de esta categoría los yacimientos que son conocidos a un nivel de certitud igual o superior al 65 % con un error sobre sus estimadores igual o menor al 50 %.

Ejemplos:

	Nivel de certitud	Error sobre los estimadores
Mina A	95 %	24, 30 y 16 %
Mina B	65 %	18, 26 y 13 %

Siempre se pueden incluir como “reservas” los yacimientos filonianos o estratiformes reconocidos por labores mineras en dirección, los yacimientos estratiformes subhorizontales investigados mediante sondeos o malla regular y los yacimientos en masa reconocidos por uno u otro método siempre que cumplan los requisitos anteriores.

Si sobre un yacimiento tipo masa de dimensiones $600 \times 200 \times 30$ m. se ha realizado una campaña de sondeos en retícula cuadrada de 50 m. de lado y al calcular los estimadores existe aproximadamente más de una probabilidad entre tres de que el error cometido sea igual o superior al 50 %, el cálculo nos habrá indicado que la investigación es insuficiente y que será necesario proseguirla centrando la malla si nos interesa incluir dicho yacimiento en “Reservas”.

2) *Recursos*: Comprende esta clasificación:

A) Algunos yacimientos filonianos reconocidos por labores mineras en los que al calcular las precisiones sobre los estimadores se superan los límites indicados en “Reservas” por causas inherentes al trazado minero, o bien debido a una heterogeneidad en la distribución del mineral.

B) Un yacimiento de tipo estratiforme o masa reconocido por sondeos de testigo o malla excesivamente amplia.

C) Un yacimiento en masa reconocido por un trazado minero con recortes excesivamente separados.

D) Filones reconocidos por sondeos con insuficiente recuperación de estigo.

E) Filones reconocidos por un pequeño número de sondeos con suficiente recuperación de testigo.

Un ejemplo hipotético sería el de un filón uranífero en el que se han realizado 7 sondeos de diamante (recuperación de testigo) y 30 sondeos Wagon - Drill (sin testigo). Los sondeos de testigo no aportan datos suficientes para establecer una buena correspondencia radiometría-ley, por lo que al extrapolar los resultados del Wagon-Drill cometemos serios errores.

Sólo en algunos de los casos anteriores es posible cifrar el error que se comete, pero concretamente en D y E no existe ningún valor matemático que nos lo indique y es normal equivocarse en un 50 %.

3) *Perspectivas*: Se trata de volúmenes de mineral que se cree deben existir basándonos en razonamientos de proximidad a investigaciones positiva, datos geológicos, estructurales y experiencia. Por ejemplo:

Imaginemos un filón reconocido según el trazado minero de la Fig. a a los niveles $-m$ y $-2m$. Al nivel $-3m$ existe un perfil de impactos de sondeos positivos 0+ y en longitud está determinada la banda mineralizada (estériles). En este caso la clasificación del mineral será:

$$\begin{aligned} \text{Del nivel } -0 \quad \text{al nivel } -\frac{5}{2}m &\rightarrow \text{Reservas de mineral} \\ \text{Del nivel } -\frac{5}{2}m \quad \text{al nivel } -\frac{7}{2}m &\rightarrow \text{Recursos del mineral} \\ \text{Del nivel } -\frac{7}{2}m \quad \text{al nivel } -X &\rightarrow \text{Perspectivas de mineral} \end{aligned}$$

El nivel $-X$ lo determinamos en función de la experiencia y de la corrida mineralizada. Es decir: si dentro del área metalogénica a la que pertenece este filón hay otros más o menos similares completamente reconocidos y mineralizados hasta una profundidad de 200 metros, si $m = 40$ metros será lógico pensar que existe una posibilidad de mineralización entre los niveles -140 y -200 aunque podamos cometer un error del 100 %.

Si en dicha área metalogénica no existiera ningún otro filón similar o si lo hay no estuviera completamente reconocido, para determinar el nivel $-X$ tendremos que basarnos en nuestros conocimientos sobre el filón dado y en la experiencia personal.

Si hasta el nivel $-m$ encontramos principalmente minerales secundarios (óxidos, fosfatos, etc.) y en el $-2m$ abundan más los primarios (carbonatos, etc.) observándose una elevación de la ley con la profundidad, habrá más motivos para aumentar X ; y en cualquier caso hay que admitir una posibilidad de mineralización por debajo de

$$\text{la cota } -\frac{7}{2}m.$$

Si un filón ha sido reconocido por galerías en dirección según el trazado de la Fig. b y tanto en profundidad como hacia el NE terminan las labores en zona positiva, habrá que admitir como Perspectivas el volumen exterior al trazado minero delimitado por líneas de puntos. Para determinar AB podemos guiarnos por indicios de superficie, mapas radiométricos, geofísica o calicatos que se abrirán a este efecto siguiendo la dirección del filón.

En el caso de un yacimiento radioactivo tipo masa, sucede a veces que un plano radiométrico ofrece el aspecto de la Fig. c con dos o más superficies radiactivas como las M—1 y M—2 existiendo entre ellas un área punteada de recubrimiento. Si la investigación de M—1 y M—2 resulta positiva, habrá que considerar la perspectiva de empalme entre ambas.

En cualquiera de los tres casos anteriores, la geología o geofísica pueden descubrir estructuras laterales o inmediatas de características similares a las ya investigadas. Este estudio podrá servir para ampliar un yacimiento mediante futuras investigaciones.

La clasificación de Eventual sobre índices y Eventual regional no necesita aclaración.

(Recibido el 17-II-72)

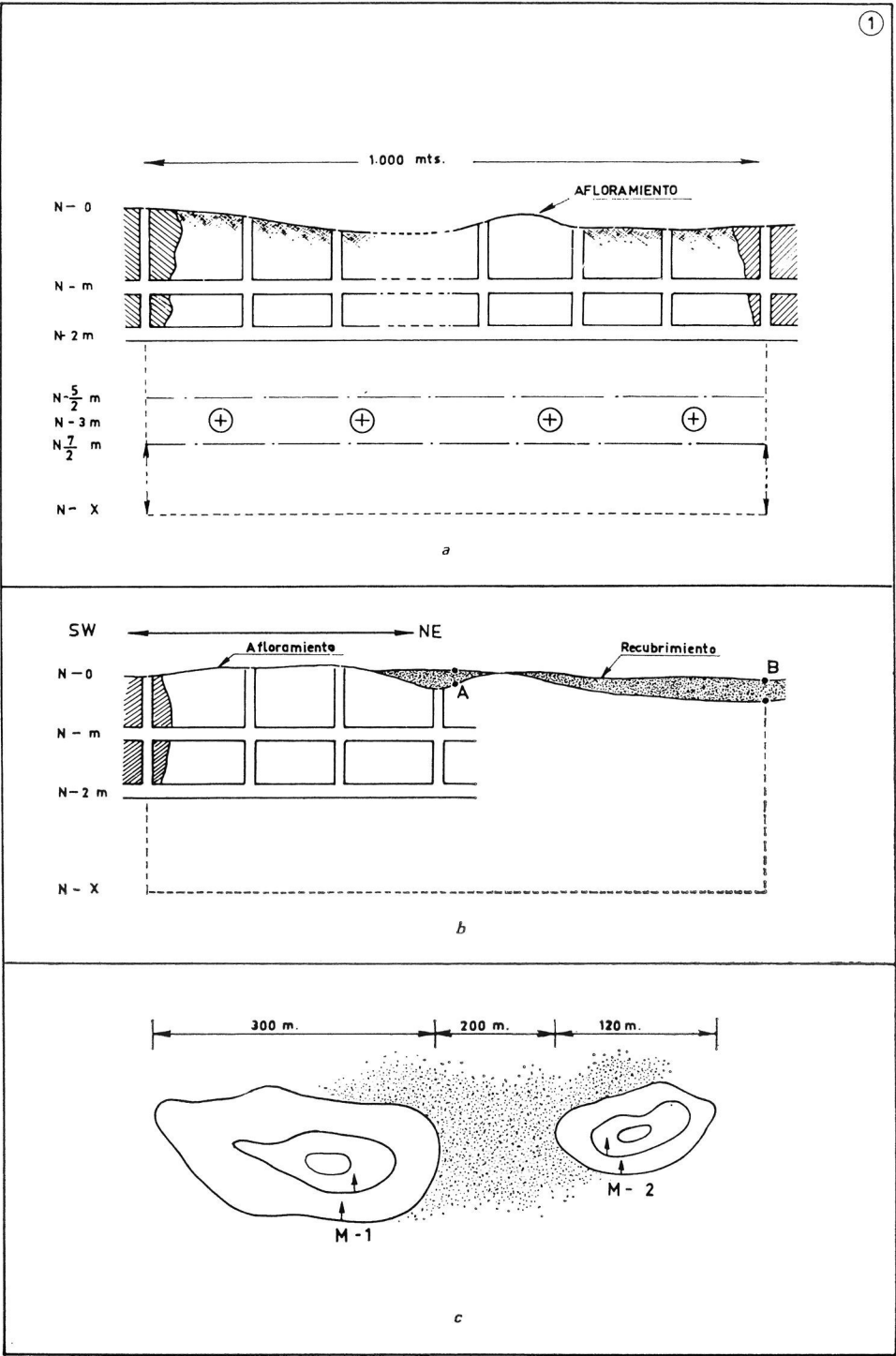


FIG. 1