

Evaluación de la influencia del marco geológico en la concentración de As, Pb y Sb en suelos y aguas subterráneas

Evaluation of the influence of the geological framework in concentration of As, Pb and Sb in soil and underground waters

Carlos Grima-Olmedo¹, Juan Grima-Olmedo², Juan-Antonio Luque-Espinar², Eulogio Pardo-Iguzquiza²

Dr. en Ciencias Geológicas

¹ Universidad Politécnica de Madrid (España)

² Instituto Geológico y Minero de España (España)

DOI: <http://dx.doi.org/10.6036/8417>

Existe interés creciente en evaluar los riesgos por exposición a contaminantes del suelo, aire y agua. Este trabajo presenta un estudio sobre patrones espaciales y asociaciones entre As, Pb y Sb. Se ha analizado el territorio peninsular de España, de geología compleja, con dos grandes unidades: la mitad occidental (Dominio Hercínico) y la oriental (Dominio Alpino-Cuencas Terciarias). El punto de partida es el Atlas Geoquímico de España, cofinanciado por el Área Económica Europea (63 elementos analizados en 40.000 muestras de suelos y sedimentos de corriente). Los datos de calidad de aguas subterráneas

proviene del *Ministerio de Medio Ambiente*. Unos 700 análisis superan 25 µg/L de As (Norma Calidad Ambiental) y más de 1500, 10 µg/L (recomendación OMS). Más de 1000 superan 7.2 µg/L de Pb y más de 700 los 10 µg/L. En el caso del Sb, casi 2000 superan 20 µg/L (recomendación OMS).

La distribución de concentraciones se muestra en la figura 1. En general, los valores máximos de Sb están en Paleozoico, con valores >30 mg/kg. Sin embargo, existen valores >6 mg/kg en zonas industrializadas del norte y centro, y en tierras agrícolas del este. En rocas ígneas plutónicas los valores son menores, así como en cuencas sedimentarias y terrenos carbonatados.

En cuanto al Pb, hay valores >30 mg/kg en Paleozoico, zonas mineras y sectores industriales en el norte, centro y este. Es notable la presencia de Pb en zonas agrícolas (cuencas del Duero y Segura). Las concentraciones en suelo se han visuali-

zada y concentración en suelo se ha analizado mediante tablas de contingencia, transformando la concentración en una variable categórica, mayor o menor que la mediana.

La relación de dependencia entre concentración y litología se comprueba incluso al dividir ésta en dos (Paleoceno-Neógeno y otras). Igualmente se ha elaborado la tabla de contingencia para verificar diferencias en concentración en agua subterránea en función de la litología, utilizando el máximo y la media.

La relación entre calidad de aguas y suelo se ha analizado mediante modelos lineales generalizados, intentando predecir concentración en agua en función de litología y concentración en suelo. Mediante máxima verosimilitud, se compara con otro modelo, una vez eliminados los términos de interacción. Por último, se realiza otra comparación para determinar si el modelo más simple (concentración de las aguas subterráneas como función de litología o concentración en suelo) es aceptable. La geoestadística ha permitido caracterizar la variabilidad de los elementos, proporcionando mapas con cobertura completa. Dado que los resultados dependen de la escala, se ha analizado la influencia de la litología sobre concentración en suelo mediante técnicas de análisis de asociación entre variables. En el caso del agua subterránea se ha establecido igualmente una influencia clara de la litología sobre su concentración. En resumen, la aplicación de técnicas geoestadísticas combinadas con técnicas estadísticas sencillas proporciona un medio para analizar la influencia de la litología sobre la composición del agua y delimitar así procesos contaminantes en masas de agua.

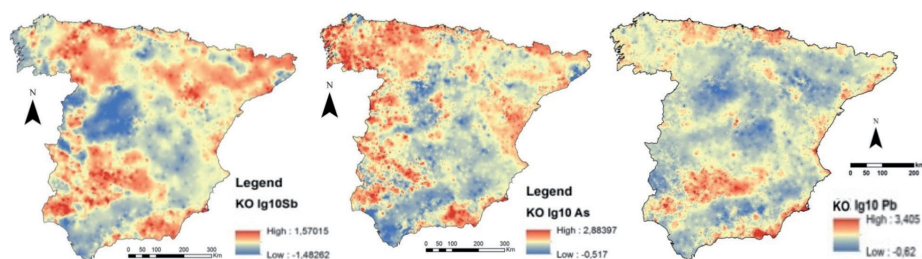


Figura 1: Distribución de As, Pb y Sb por kriging

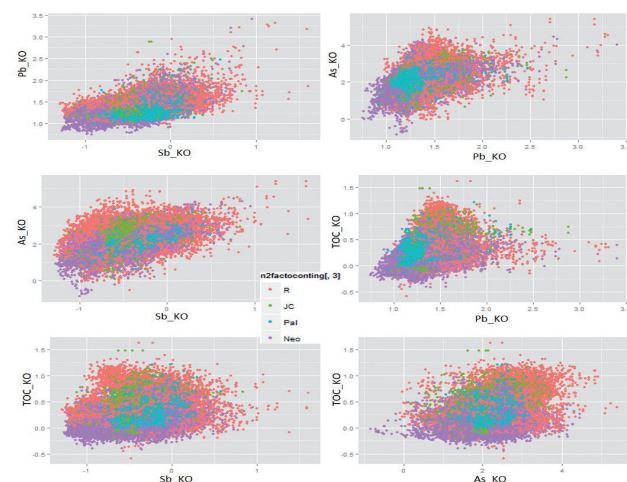


Figura 2: Correlación de concentraciones en suelo mediante krigeaje (R=Otras, JC=Jurásico - Cretácico, Pal= Paleoceno, Neo=Neógeno)

zando mediante gráficos de dispersión (Figura 2). Para analizar la influencia de la litología, se han considerado cuatro categorías; Jurásico - Cretácico (JC), Paleoceno (Pal), Neógeno (Neo) y otras (R), con características similares. No hay relación clara entre concentraciones de metales y materia orgánica, salvo en Pb y Sb. Tampoco hay efecto de la litología, sin patrones observables. La asociación entre litolo-

REFERENCIA

GRIMA-OLMEDO, Carlos, GRIMA-OLMEDO, Juan, LUQUE-ESPINAR, Juan Antonio et al. ANALYSIS OF SPATIAL VARIABILITY OF As, Pb AND Sb IN SOILS OF SPAIN AND ITS INFLUENCE ON UNDERGROUND WATER. DYNA Energía y Sostenibilidad, Enero-Diciembre 2017, vol. 6, no. 1, P.[12 p.]. DOI: <http://dx.doi.org/10.6036/ES8291>



TRESCA

ENGINEERING SOLUTIONS

BUENOS COMPAÑEROS DE VIAJE

¿TE ACOMPAÑAMOS EN TU PRÓXIMO PROYECTO INTERNACIONAL?

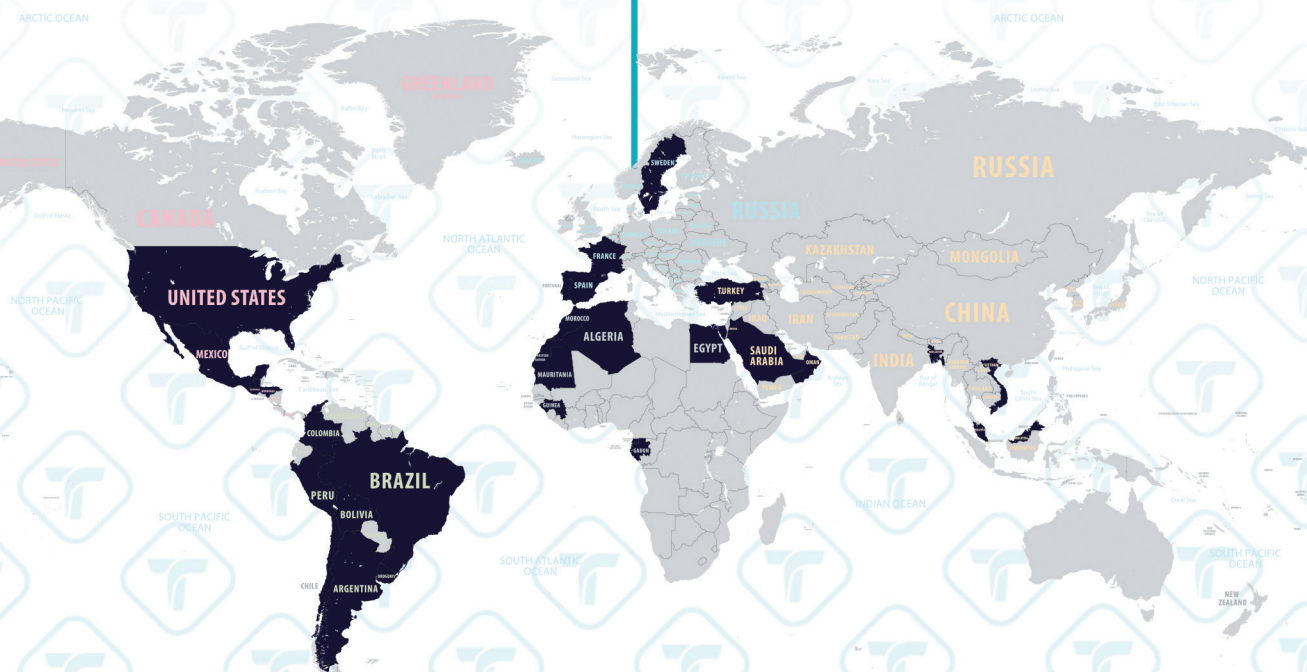
> SECTORES

ENERGIA
PLANTAS INDUSTRIALES
MINERIA
INDUSTRIA QUÍMICA
INDUSTRIAL DEL CEMENTO
MADERA Y CELULOSA
HANDLING DE SÓLIDOS

> SERVICIOS

INGENIERÍA INTERNACIONAL
INGENIERÍA DE APOYO A EPC
INGENIERÍA BÁSICA
INGENIERÍA DE DETALLE
MODELOS Y MAQUETAS EN 3D
APOYO A LICITACIONES INTERNACIONALES

ARCTIC OCEAN



> INGENIERÍA ELÉCTRICA

> INGENIERÍA CIVIL

> INGENIERÍA MECÁNICA

CONÓCEMOS EN:
www.tresca.es