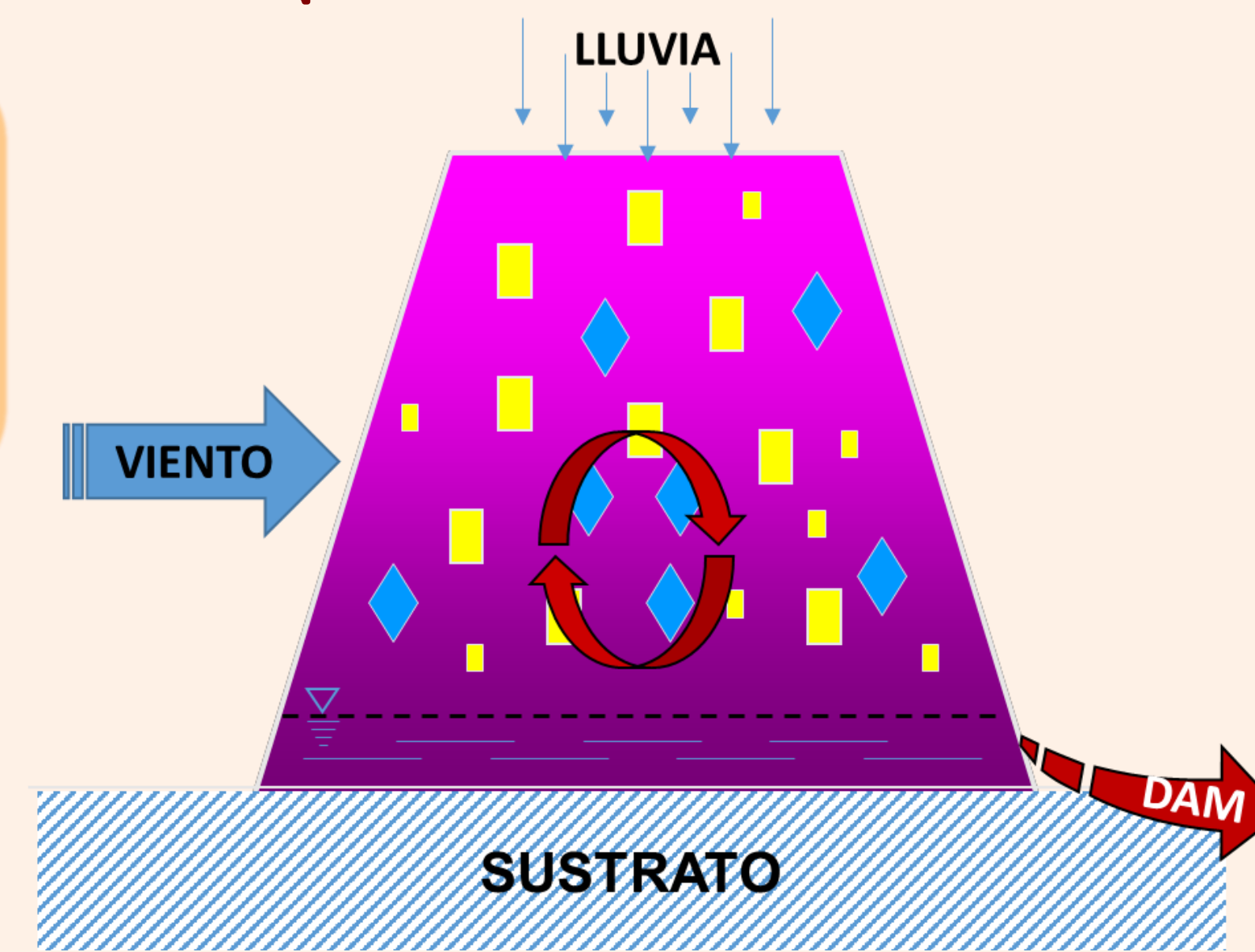


EL PROBLEMA AMBIENTAL

Un problema característico asociado a la minería de sulfuros polimetálicos es la formación de aguas ácidas por drenado de las mineralizaciones expuestas a los agentes externos. El fenómeno se denomina: drenaje ácido de minas (DAM), que también puede darse de forma natural. El DAM se produce por la oxidación de los sulfuros expuestos a la atmósfera. Se caracteriza por aguas ácidas ($\text{pH} < 4$), que transportan altos contenidos en Fe^{+2} , SO_4^{-2} y grandes concentraciones de metales.



FOCOS DE CONTAMINACIÓN

ESCOMBRERAS (miles de toneladas): mayoritariamente formadas por fragmentos de roca mezclados entre sí (tobas, gossan y pizarra), aunque también puede haber restos de sulfuros y escorias de fundición, en los que la entrada y circulación de oxígeno favorecen la oxidación de la pirita.



Mezclas de escombreras: la producción de aguas ácidas dependerá del contenido en pirita y la presencia o no de carbonatos, que puedan neutralizar la acidez.



Escombreras de tobas (estériles): contienen restos de pirita y son fuente de aguas ácidas.



Escombreras de gossan: presentan alto contenido en As, Pb, Mo, Cu, Cd y Zn.

■ Pirita. ◆ Fases Neutralizantes (carbonatos y micas)

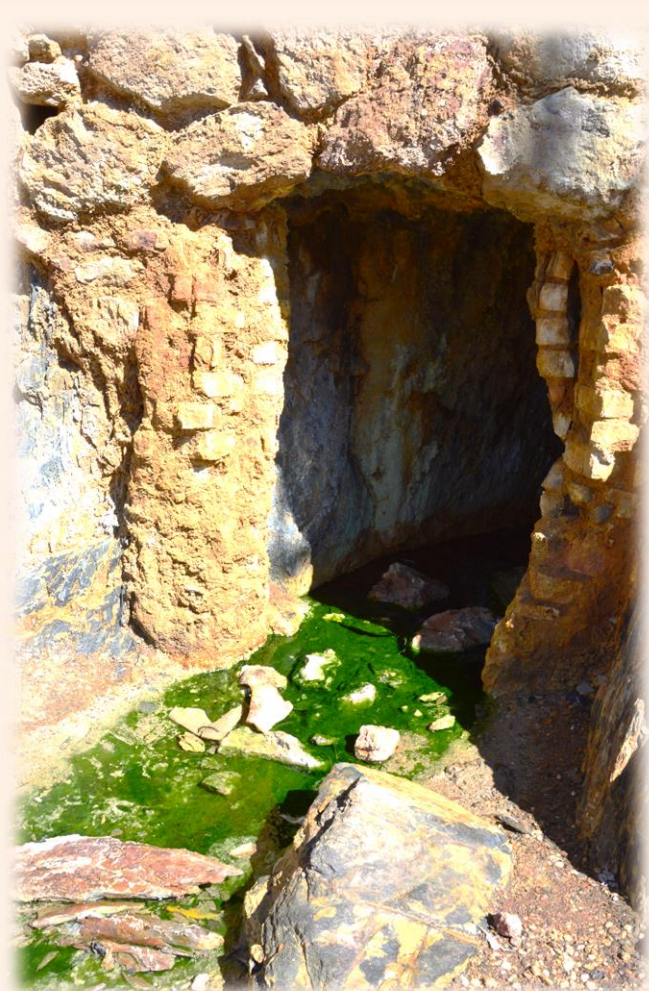


Cenizas de piritas (morrongos): tienen gran potencial contaminante y de formación de aguas ácidas. Presentan altos contenidos en elementos traza (As, Pb, Cd, Cu, Zn, Ag y TI).

AGUAS ÁCIDAS

El problema radica en la naturaleza *ácida* de los lixiviados de las escombreras y de otras fuentes de aporte.

Desagües de minas: aportes directos a la red de drenaje.

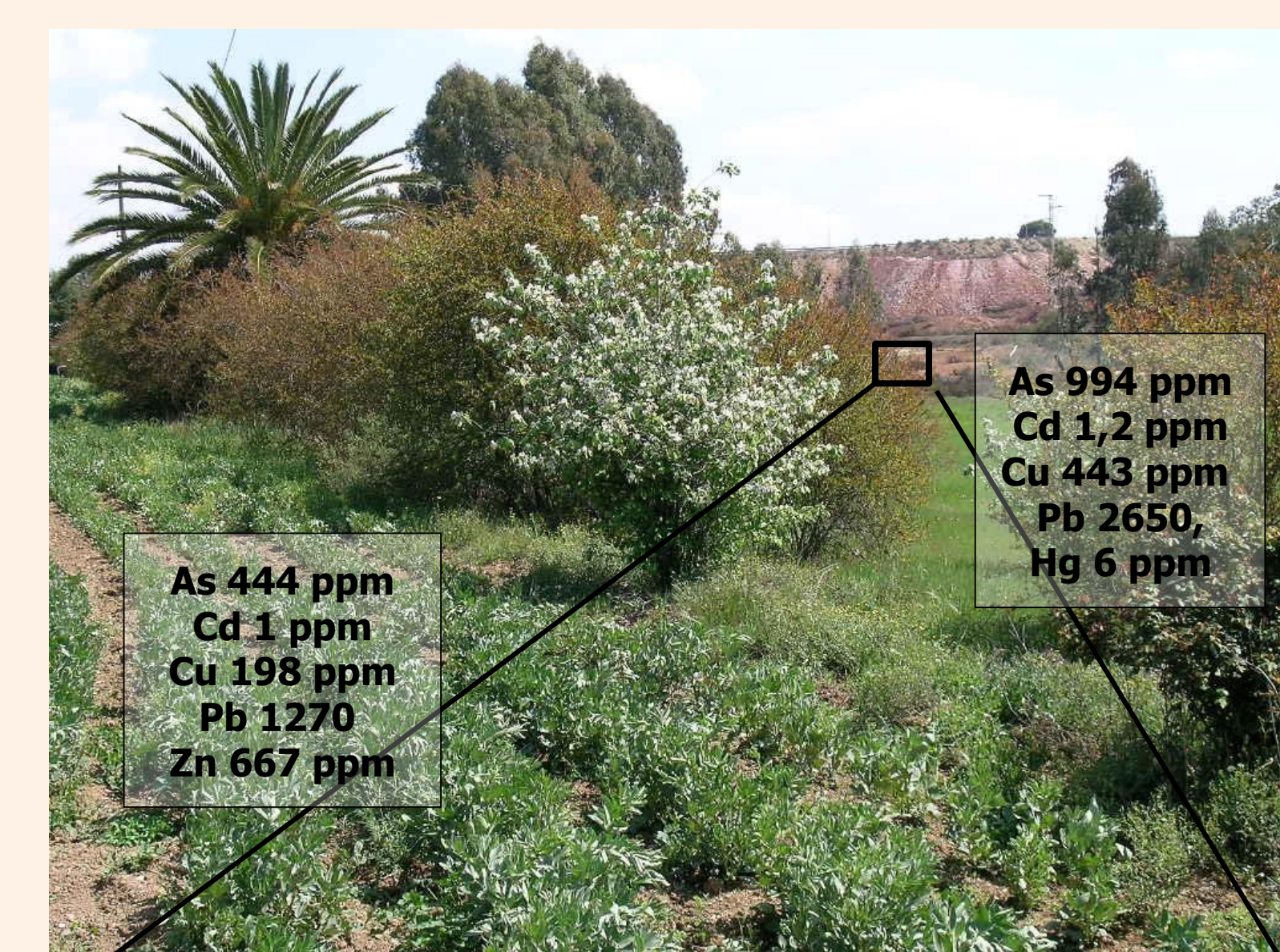


Balsas de decantación: aportes a aguas superficiales.

Aguas contenidas en las cortas: aportes subterráneos



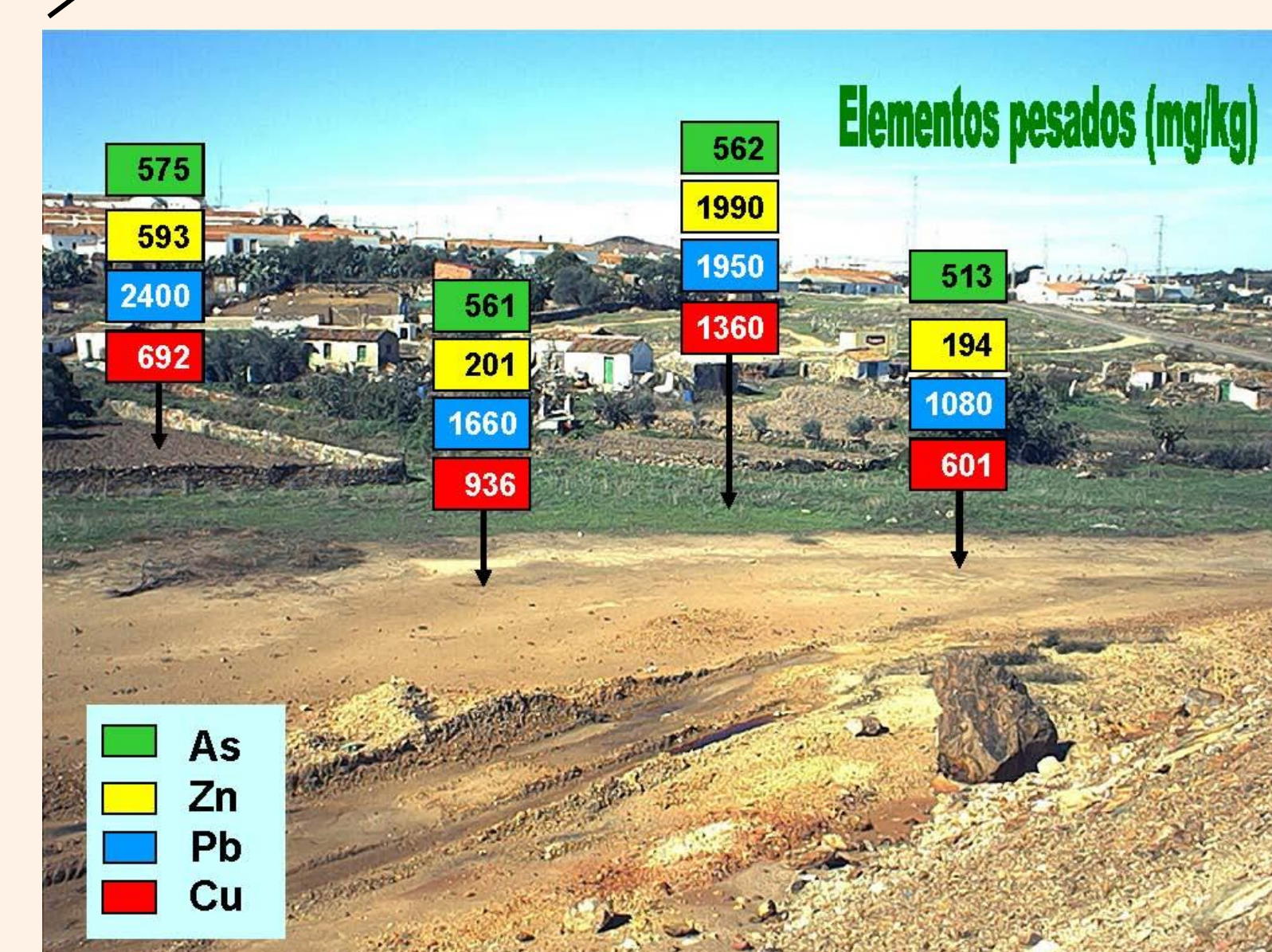
Las aguas ácidas pueden contaminar suelos y huertos.



PROCESOS ATENUANTES

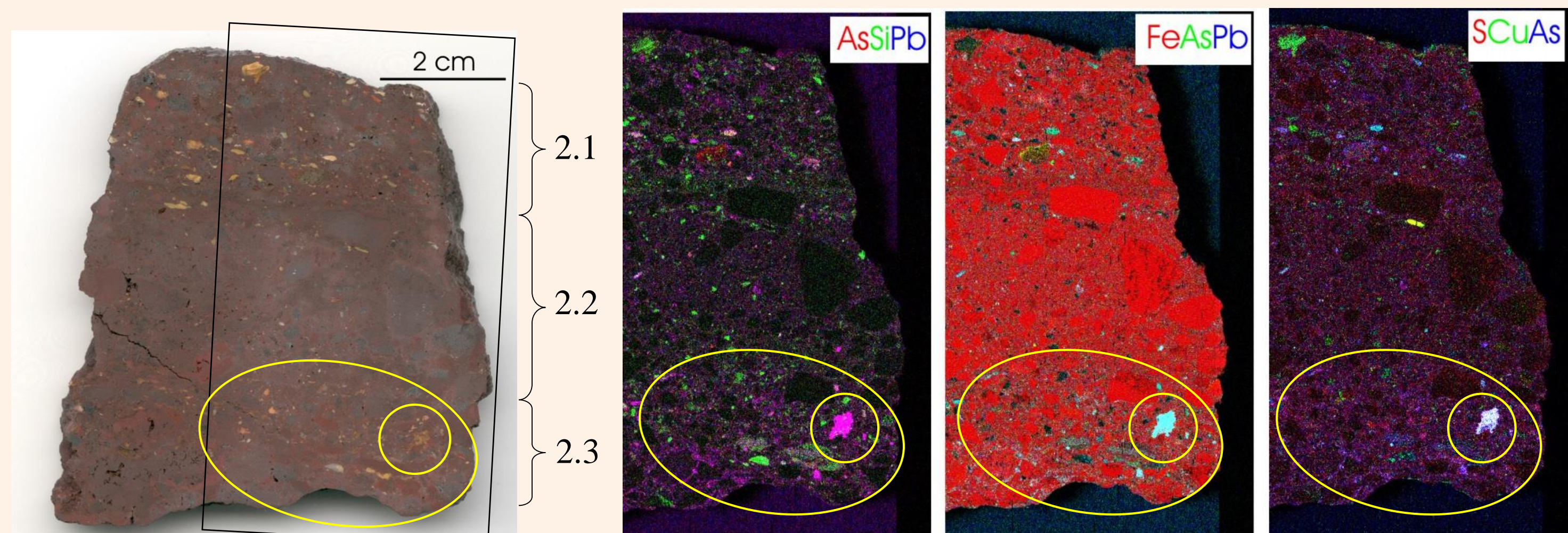
DEPÓSITOS OCRES

El hierro de las aguas precipita en forma de minerales ocres, muy característicos de las aguas ácidas. Adsorben y retienen As, Pb, Cu y otros elementos potencialmente tóxicos.



HARDPANS

se forman costras o suelos endurecidos en la superficie de escombreras. Reducen la infiltración del agua de lluvia y retienen elementos traza como As, Pb, Cu, Mo, Zn.



PREVENCIÓN

Gestión adecuada de residuos.

Aislamiento de escombreras con alto potencial contaminante y canalización de aguas superficiales.

Adición de enmiendas que mantengan condiciones reductoras.

Creación artificial de costras endurecidas (hardpans).