

EDAD DE MINERALIZACIÓN Y FUENTES DE METALES DE Cu-Mo-Au EN EL BATOLITO ANDAHUAYLAS-YAURI

¹Jorge ACOSTA, ²Heo Chul-Ho, ¹Eder Villarreal, ³Cynthia Yauli, ⁴Carlos Salazar, ²Yang Seok-Jun, ³Moisés Ortega & ³Braulio Zorrilla.

¹ Instituto Geológico Minero y Metalúrgico – INGEMMET. (jacosta@ingemmet.gob.pe)

² Korea Institute of Geoscience and Mineral Resources – KIGAM.

³ Universidad Nacional Mayor de San Marcos – UNMSM.

⁴ Hudbay Perú S.A.C.





Contenido

- Introducción
- Geología
- Metalogenia
- Edad de las rocas hospedantes
- Edad de alteración y mineralización
- Fuentes de mineralización
- Conclusiones

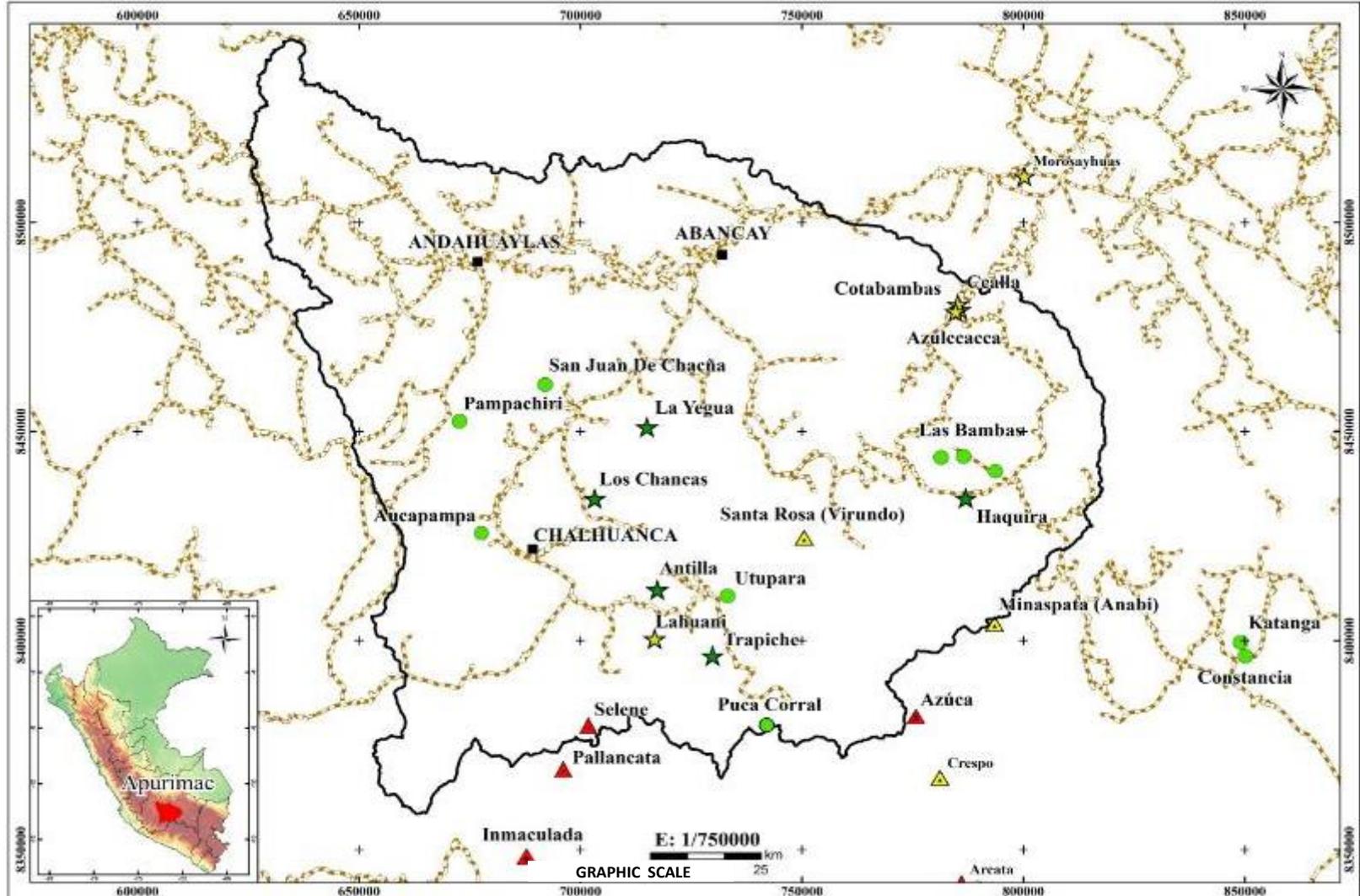


Introducción

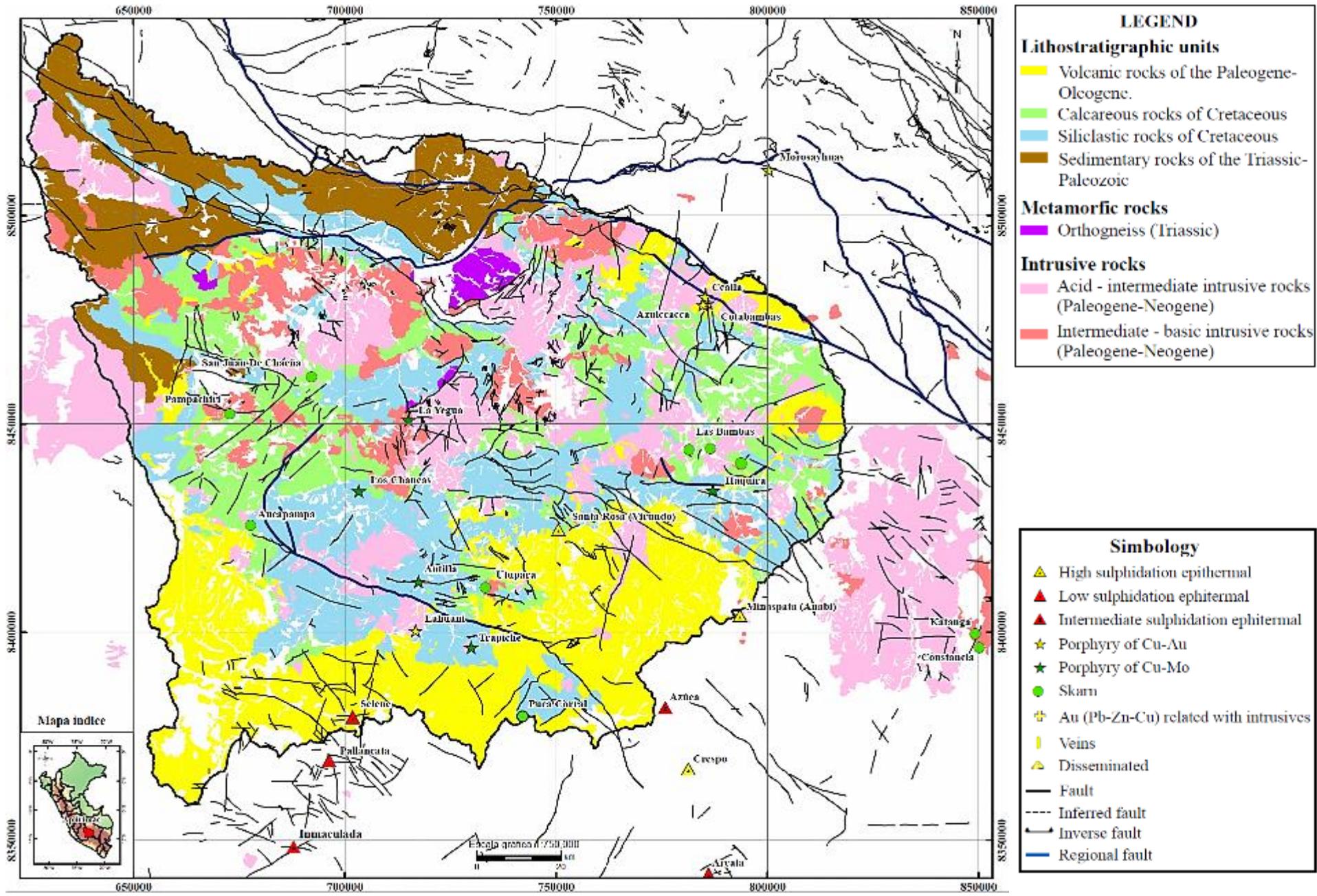
- En abril del 2015 se firmó el Convenio internacional entre el INGEMMET y el Instituto Coreano de Geociencia y Recursos Minerales (KIGAM), con el fin de estudiar la metalogenia de la región de Apurímac.
- En el mes de junio del 2015 se realizó el reconocimiento de la geología, alteración y mineralización de los depósitos minerales de Constancia y Trapiche.
- En este trabajo se presentan resultados de 4 edades de mineralización obtenidas por el método U-Pb y Re-Os y 4 resultados de isótopos de plomo de menas.



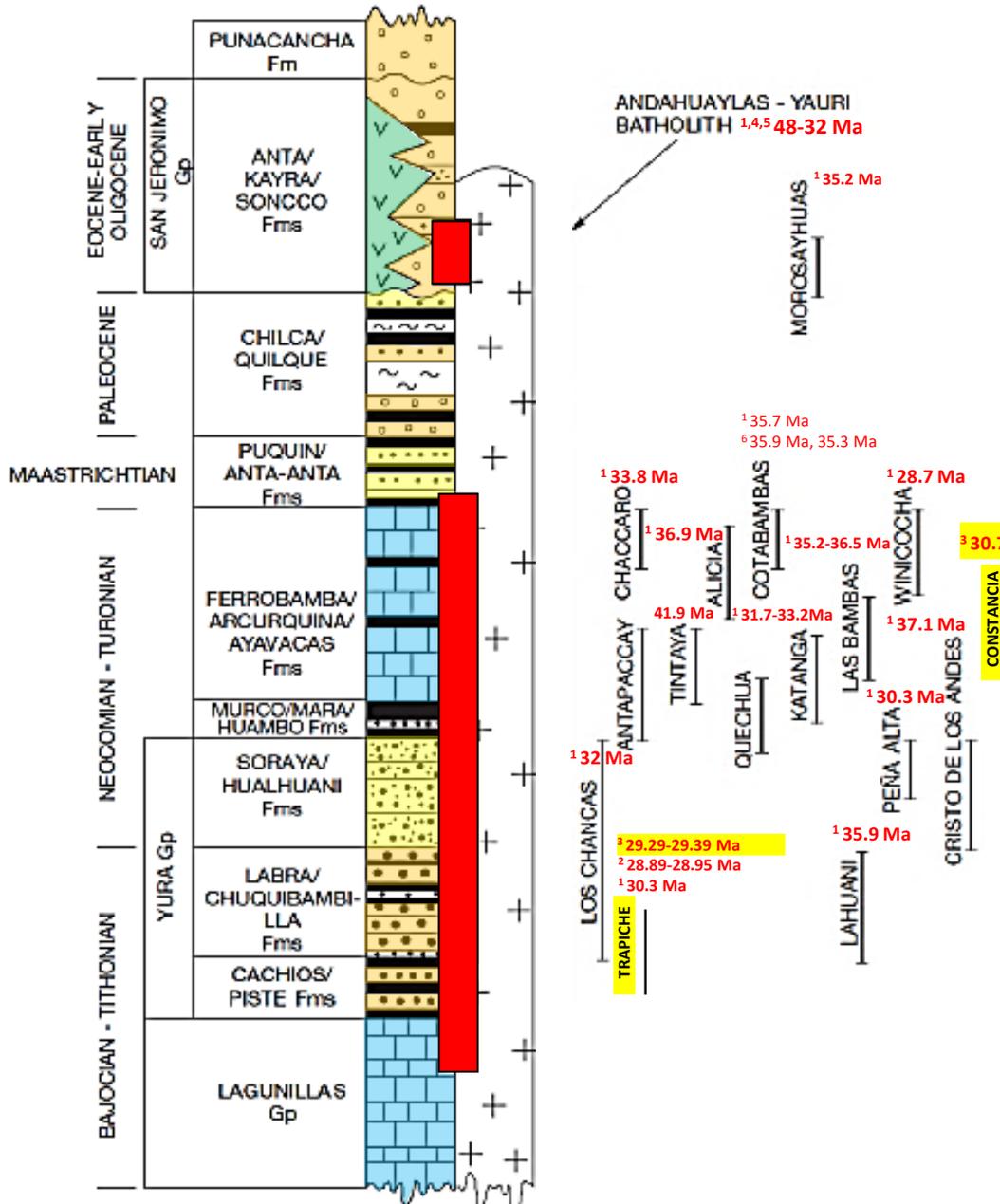
Ubicación



Geología



ÉPOCA	FORMACIÓN	COLUMNA	DEPÓSITO MINERAL METÁLICO
-------	-----------	---------	---------------------------



Rocas hospedantes y edad de mineralización

1. Perelló et al., 2003
2. Llosa et al., 2013
3. Acosta et al., 2018 (este estudio)
4. Carlier et al., 1996
5. Carlotto, 1998
6. Rivera et al., 2011.

LEYENDA

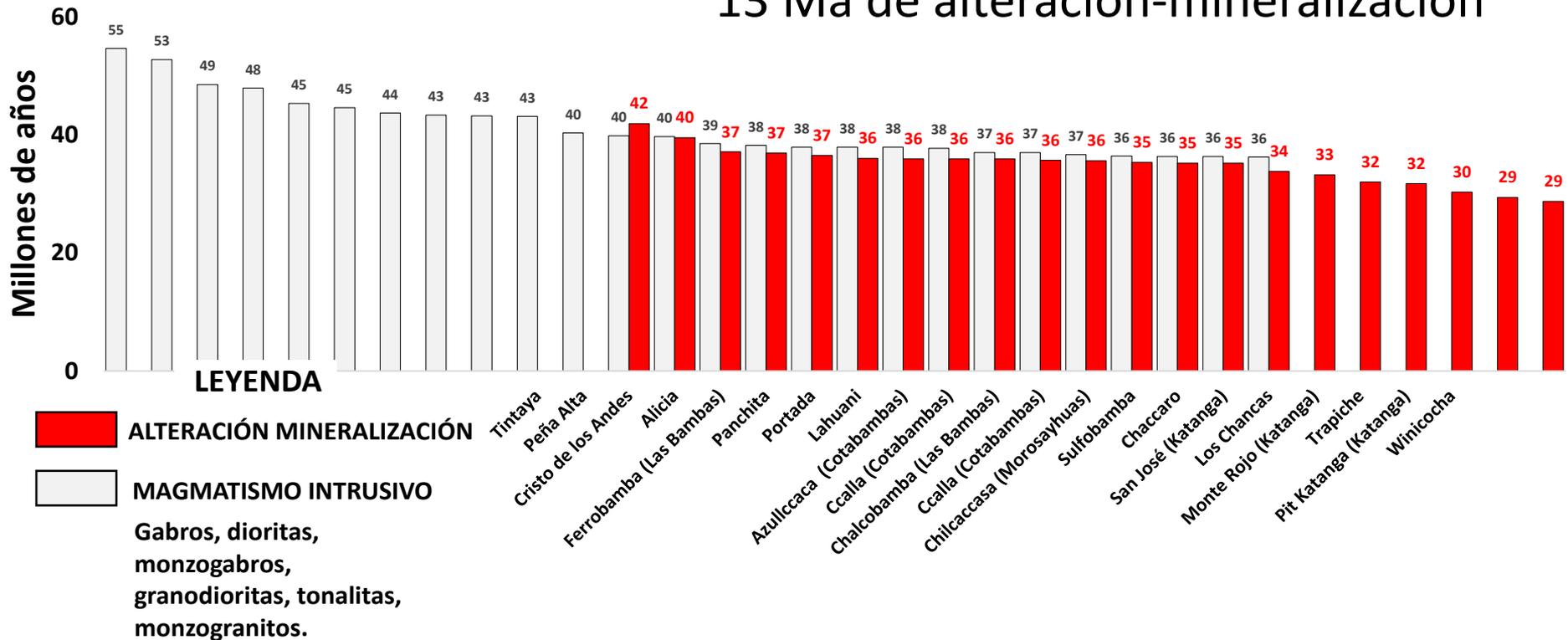
	PELITE		MINERALIZATION
	SANDSTONE		CONGLOMERATE
	QUARTZITE		GYPSUM
	LIMESTONE		ANDESITE



Edad de la roca hospedante y mineralización

19 Ma de emplazamiento de intrusivos de composición máfica a intermedia

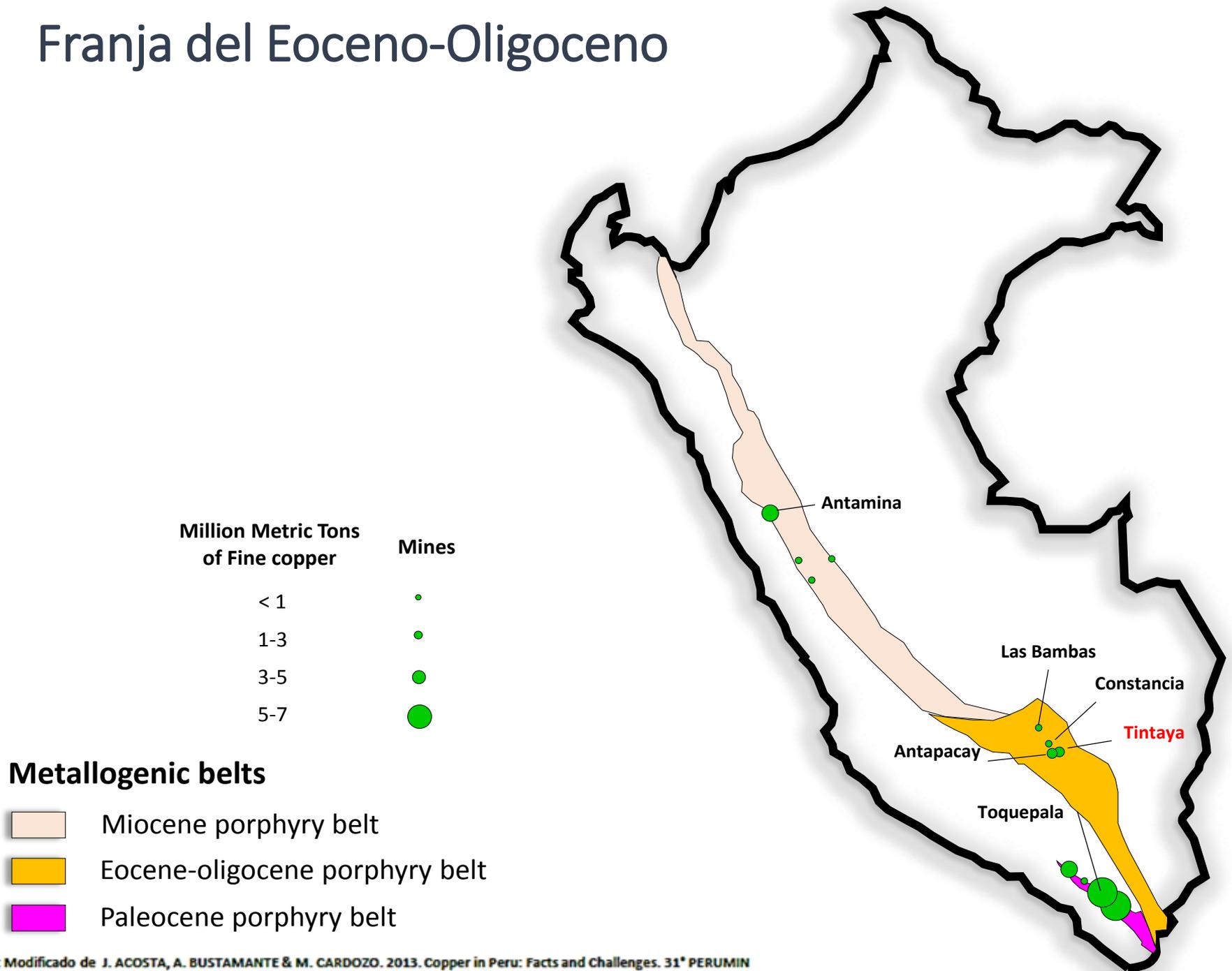
13 Ma de alteración-mineralización





Metalogenia

Franja del Eoceno-Oligoceno



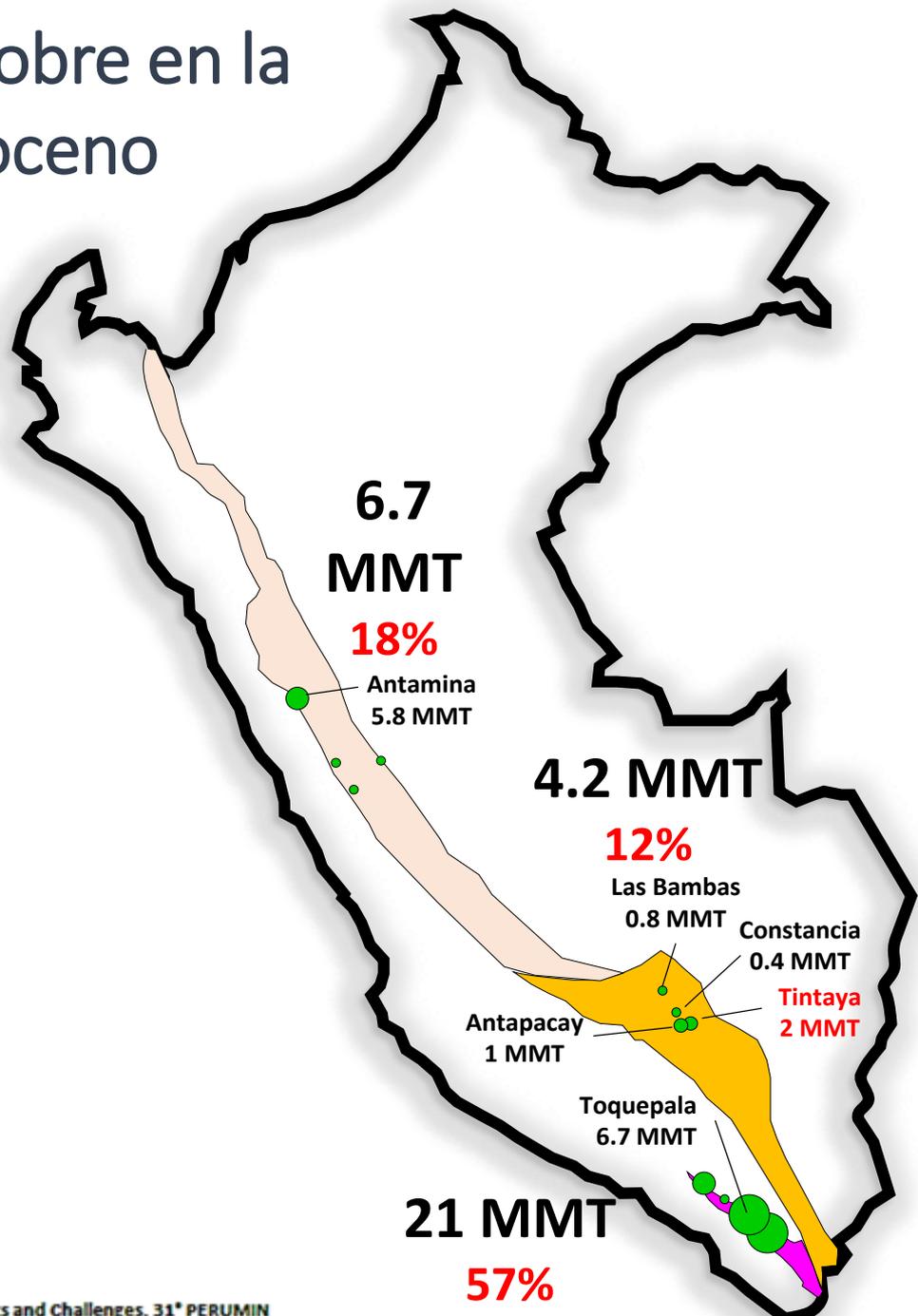
Producción acumulada de cobre en la Franja del Eoceno-Oligoceno

Total Production in Peru
 ~37 MMT (100%)
 Production from main porphyry belts
 32 MMT (87%)
 Other belts: 5 MMT (13%)

Million Metric Tons of Fine copper	Mines
< 1	●
1-3	●
3-5	●
5-7	●

Metallogenic belts

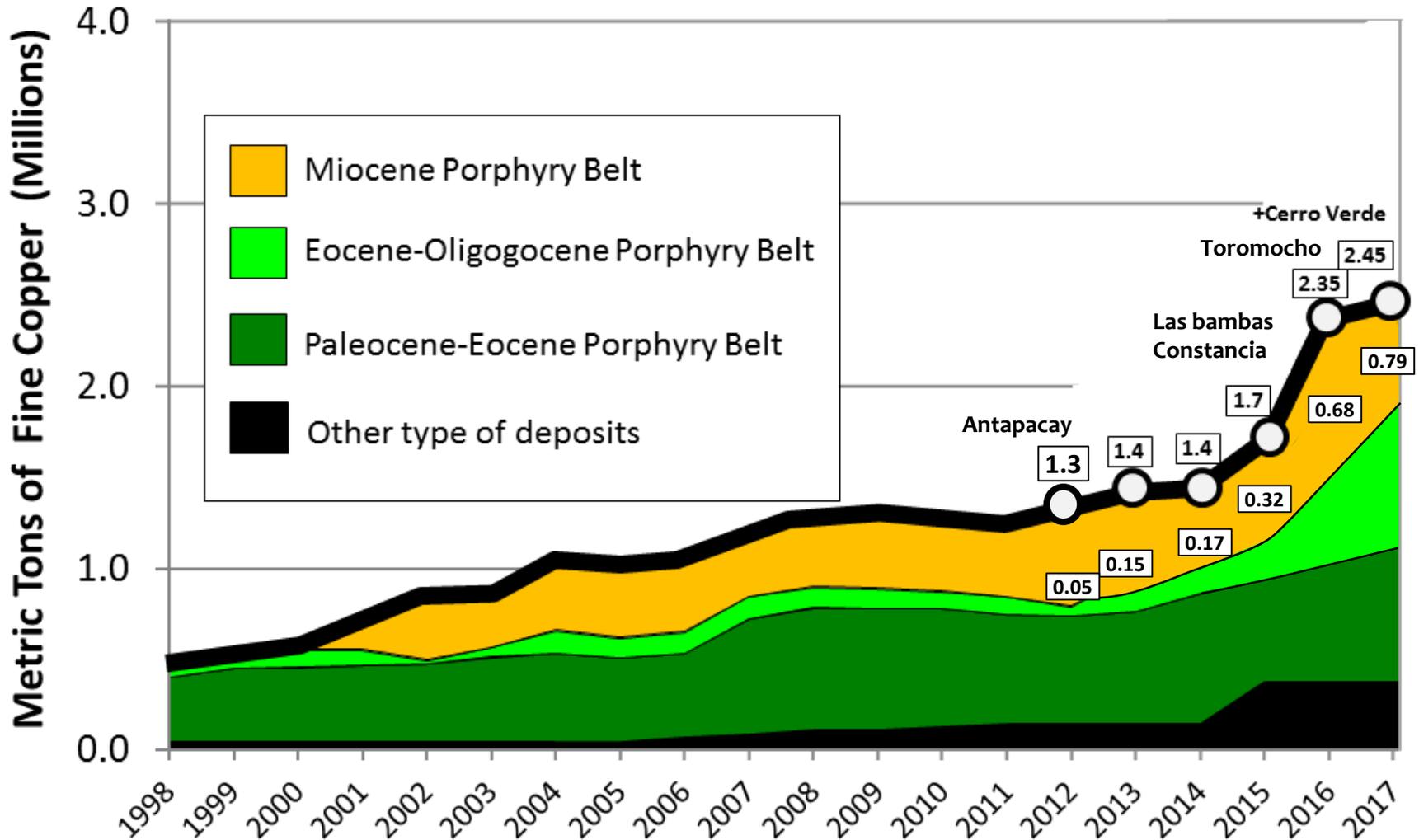
- Miocene porphyry belt
- Eocene-oligocene porphyry belt
- Paleocene porphyry belt



Fuente: Modificado de J. ACOSTA, A. BUSTAMANTE & M. CARDOZO. 2013. Copper in Peru: Facts and Challenges. 31^o PERUMIN

Producción histórica de la Franja del Eoceno-Oligoceno

Impacto en la producción nacional de cobre



Franja del Eoceno-Oligoceno

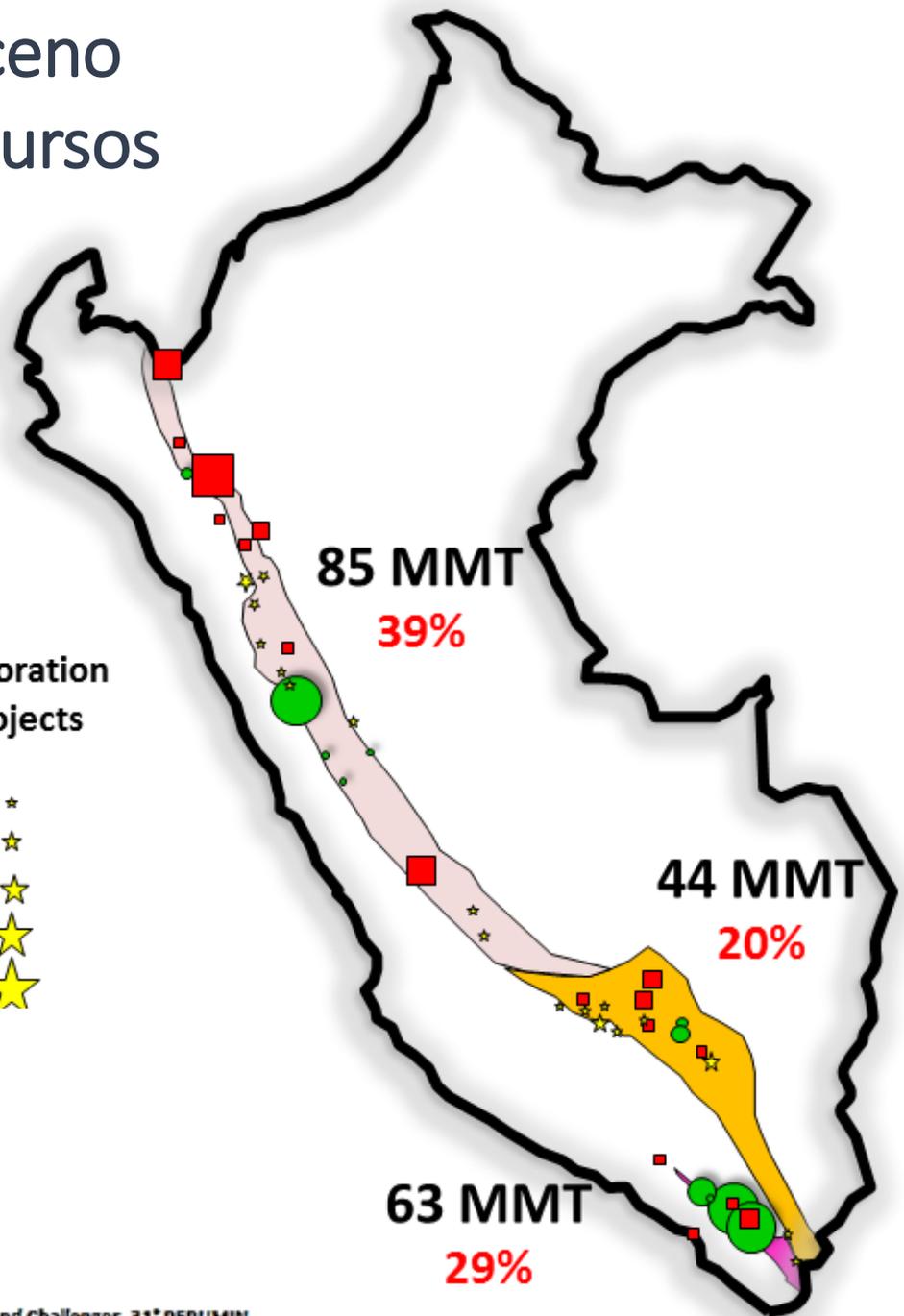
20% de las Reservas y Recursos

Total reported resources in Peru
218 MMT (100%)
 Resources from porphyry belts
192 MMT (88%)
 Other Cu belts: 11 MMT (5%)
 Other non-Cu belts: 15 MMT (7%)

Millions Metric Tons of Fine Copper	Mines	Future Producers	Exploration Projects
< 1	•	•	★
1-5	•	•	★
5-10	•	•	★
10-15	•	•	★
> 15	•	•	★

Metallogenic belts

- Miocene porphyry belt
- Eocene-oligocene porphyry belt
- Paleocene porphyry belt



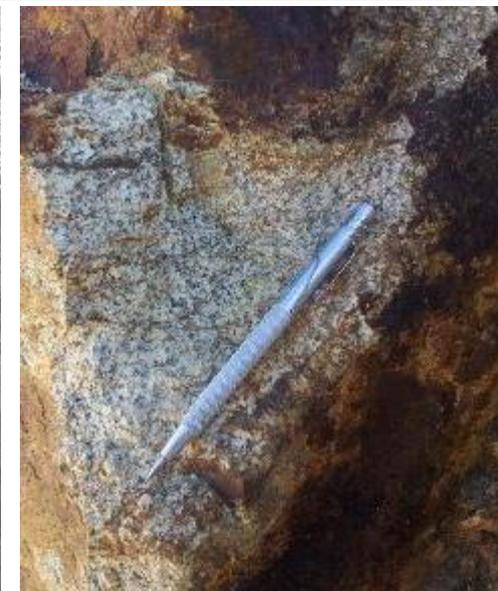


Geocronología

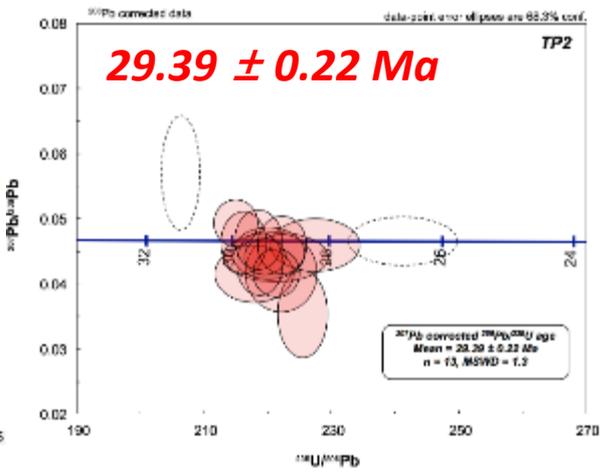
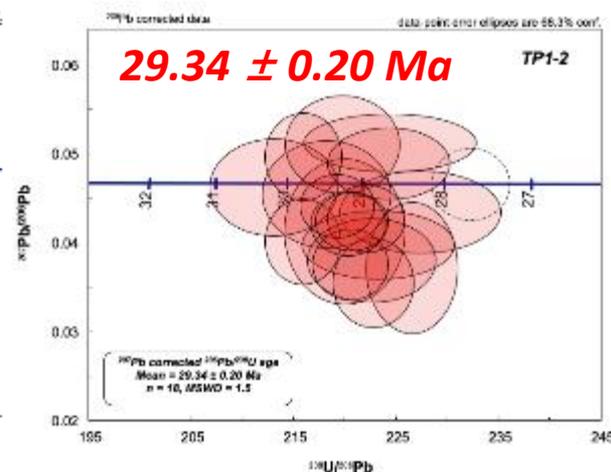
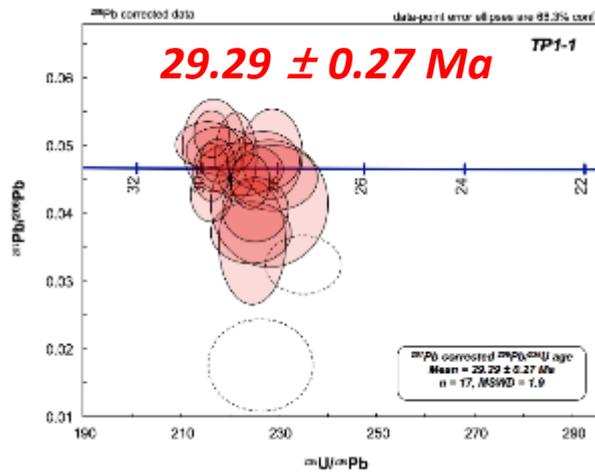
Edad de mineralización



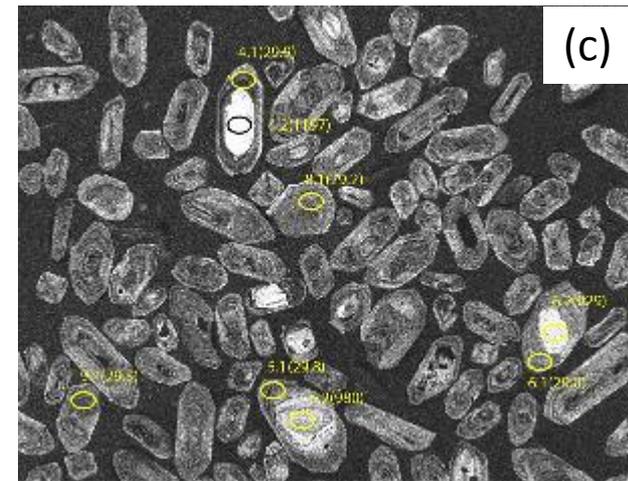
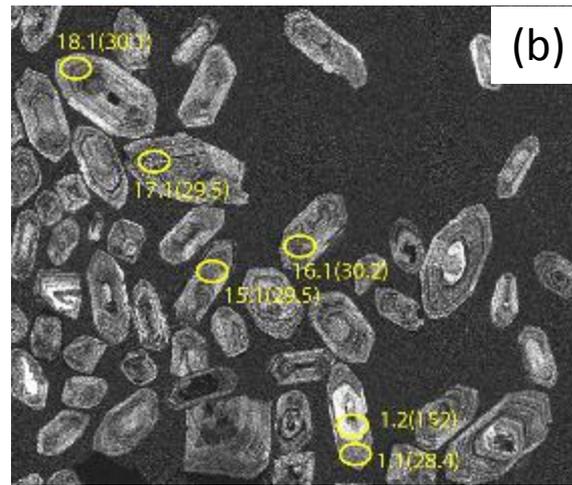
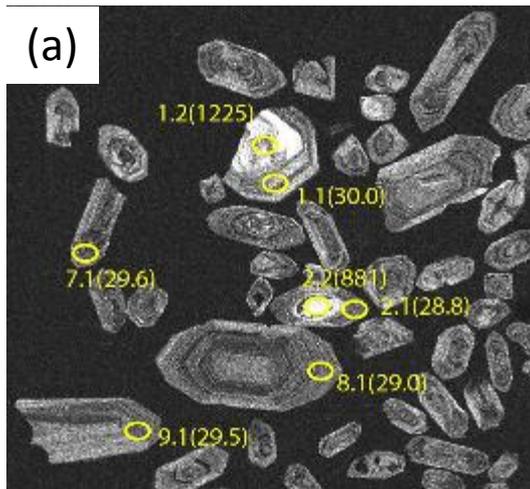
Proyecto Trapiche (Pórfido Cuarzomonzonita)



Edad de mineralización U-Pb en zircones



Terra-Wasserburg diagrams for the analytical samples.



Representative CL(cathodoluminescence) images for the analytical samples. (a) TP1-1, (b) TP1-2, (c) TP2.
Analytical spot size = c. 25 μm .



Mina Constancia



Brecha monomítica con clastos monzoníticos subredondeados a subangulosos y matriz rellena de molibdenita; está en contacto con el pórfido intramineral



Edad de mineralización Re-Os Concentrado de molibdenita

$30.73 \pm 0.20 \text{ Ma}$

<i>Clients ID</i>	<i>Actlabs</i>	<i>Re ppm</i>	<i>^{187}Re ppm</i>	<i>^{187}Os ppb</i>	<i>Model Age (Ma)</i>	<i>Error 2σ (Ma)</i>
Kigam R-138	A16-07227	3.364	2.114	1.083	30.73	0.20

Table 2: Result of Re-Os test; ppb = parts per billion, ppm = parts per million. The age uncertainty is quoted at the 2 sigma level of precision



Fuentes de metales de Cu-Mo-Au

Modelo Plumbotectónico (Zartman y Doe, 1981)

RESERVORIOS GEOQUÍMICOS

- CORTEZA SUPERIOR
 - CORTEZA INFERIOR
 - MANTO
 - ORÓGENO (mezcla del manto + corteza superior + corteza inferior)
-

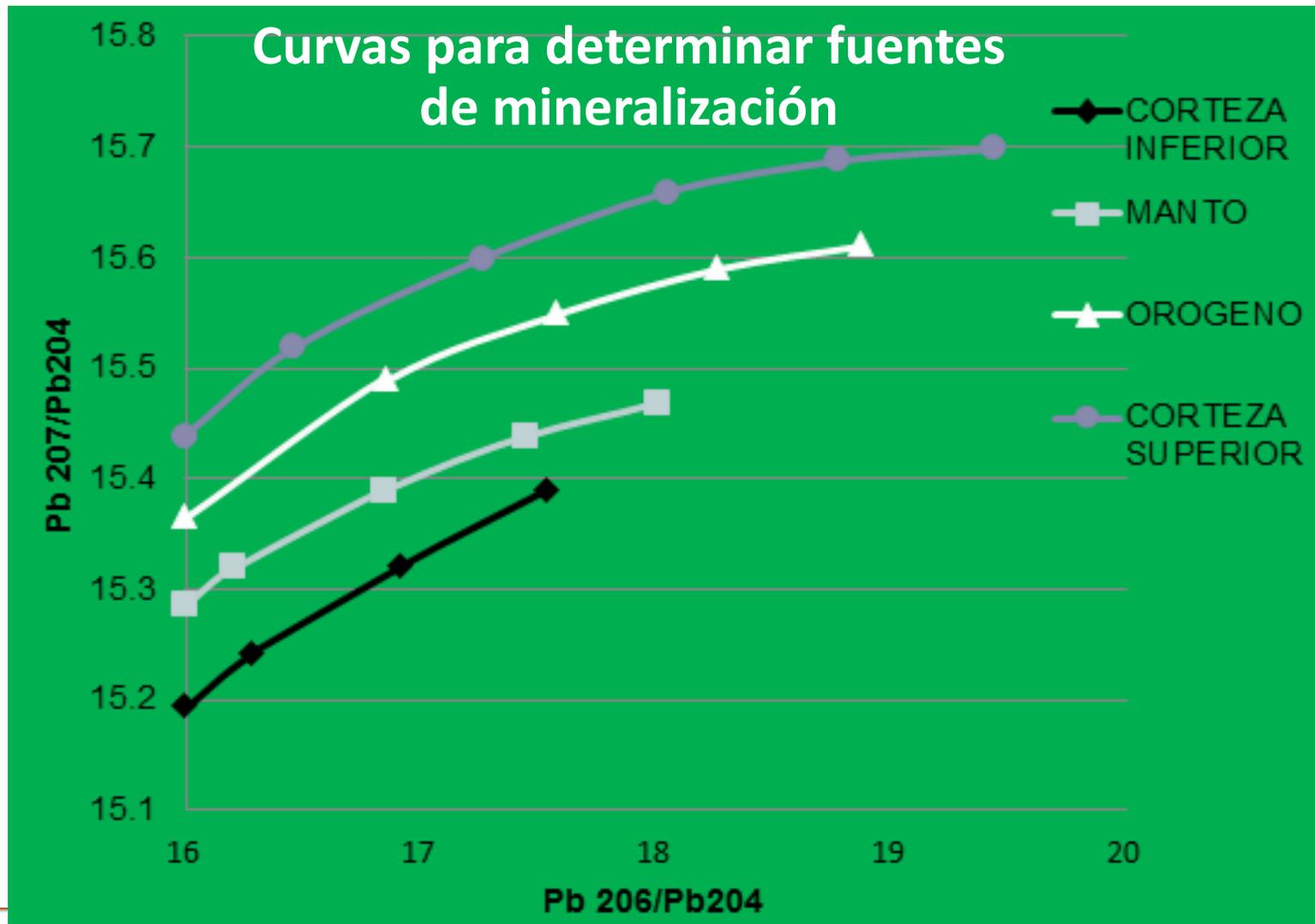
Modelo Plumbotectónico

(Zartman y Doe, 1981)

- Cada reservorio geoquímico se caracteriza por su composición isotópica de Pb y sus cocientes U/Pb y Th/Pb, produciendo diferentes curvas de evolución isotópica.
 - Las curvas patrones han sido calibradas, usando la composición isotópica del plomo al presente y los cocientes de U/Pb y Th/Pb.
 - Estas curvas se utilizan para caracterizar la fuente de los fluidos de la mineralización.
-

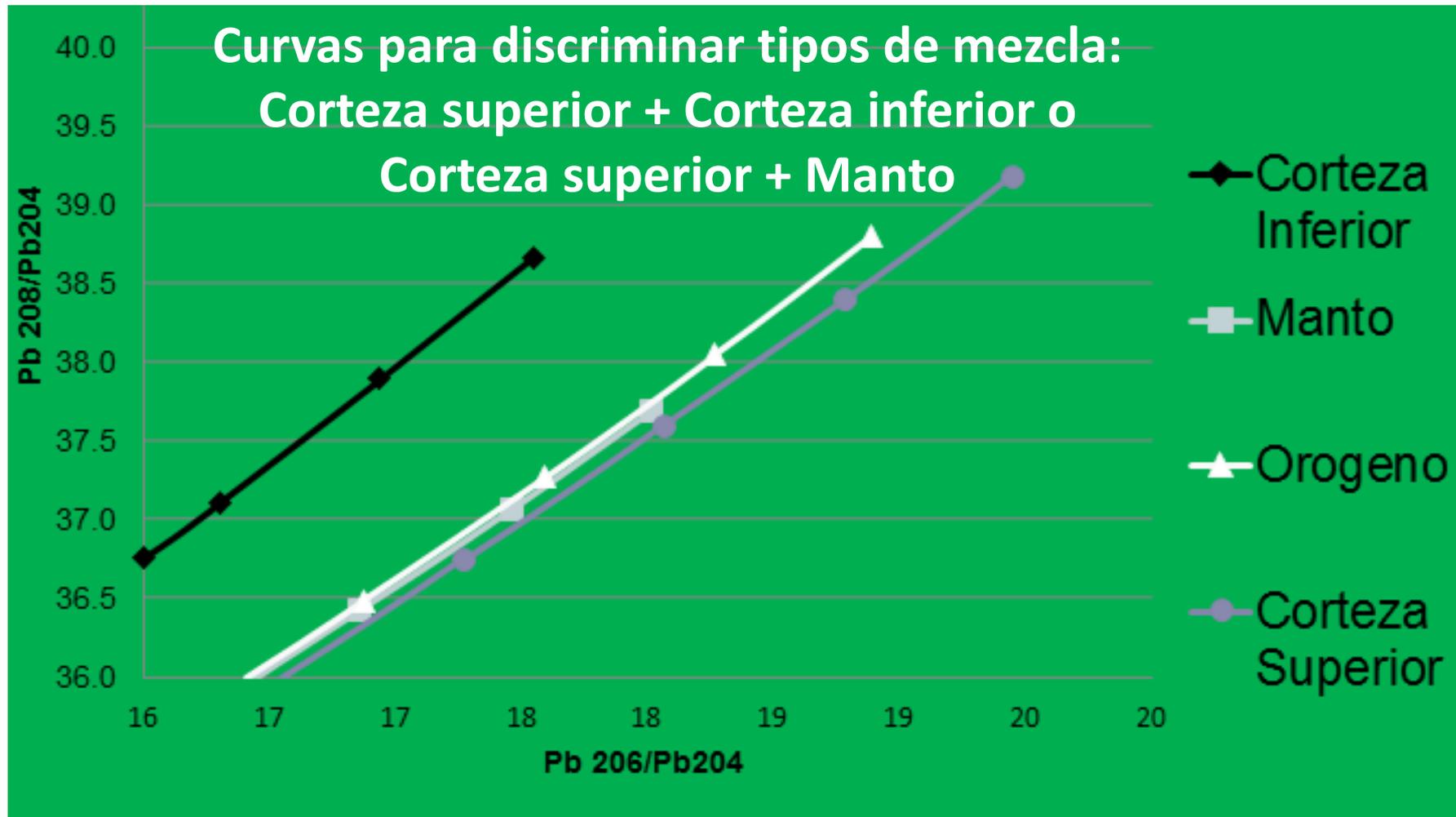


Curvas patrones - Uranogénica



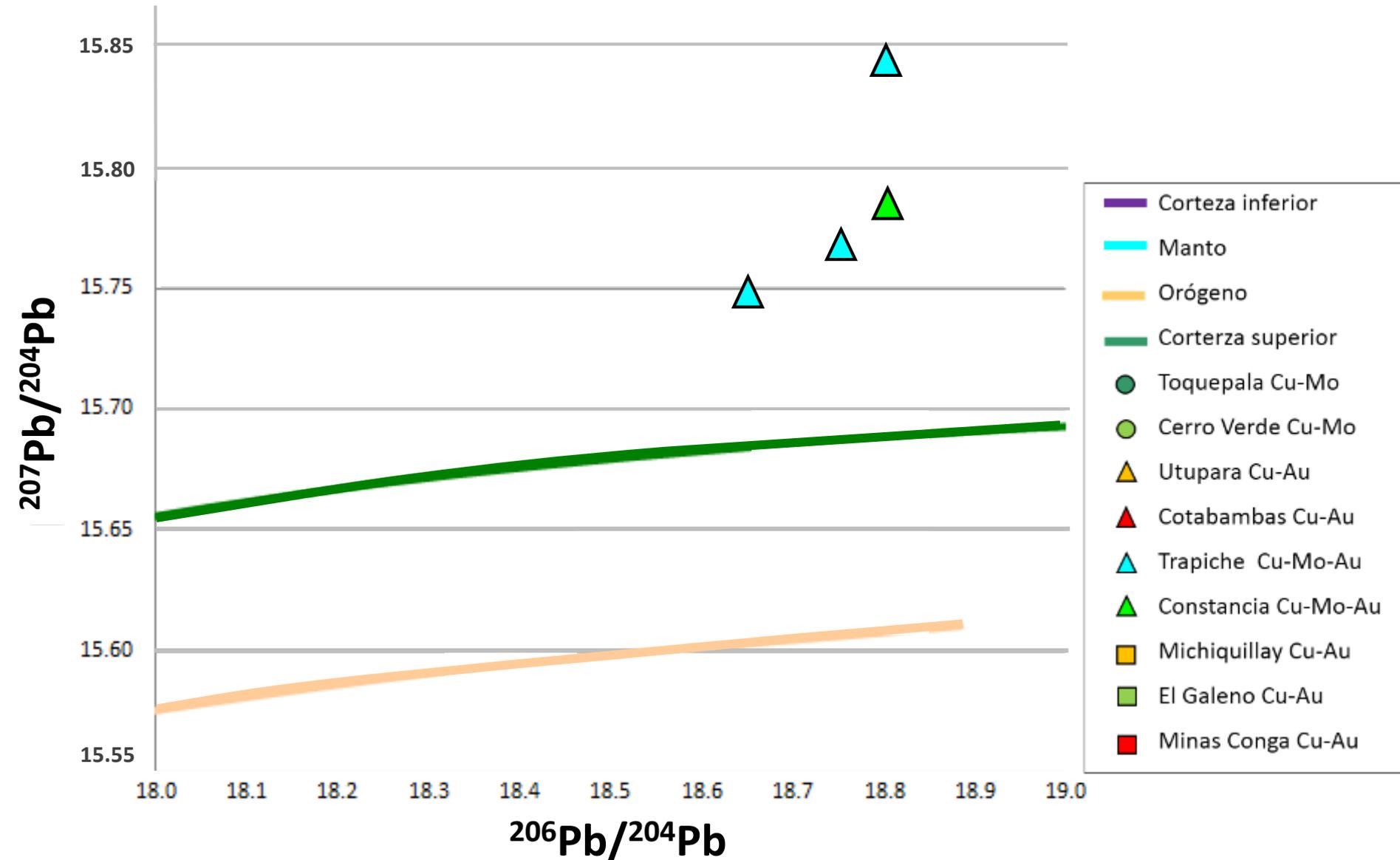


Curvas patrones - Toriogénica



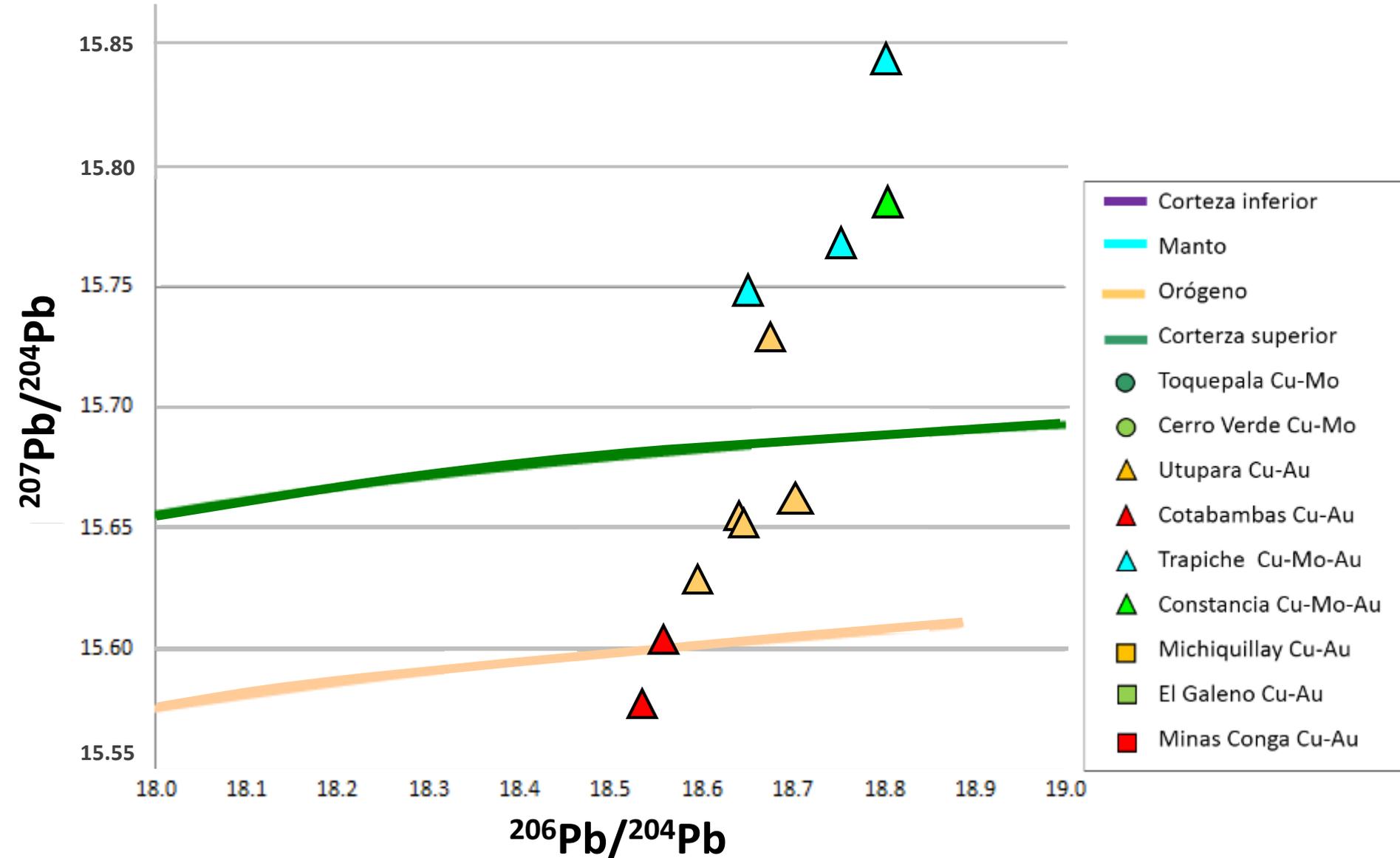
Fuentes de Mineralización

Diagrama plumbotectónico uranogénico (Zartman & Doe, 1981)



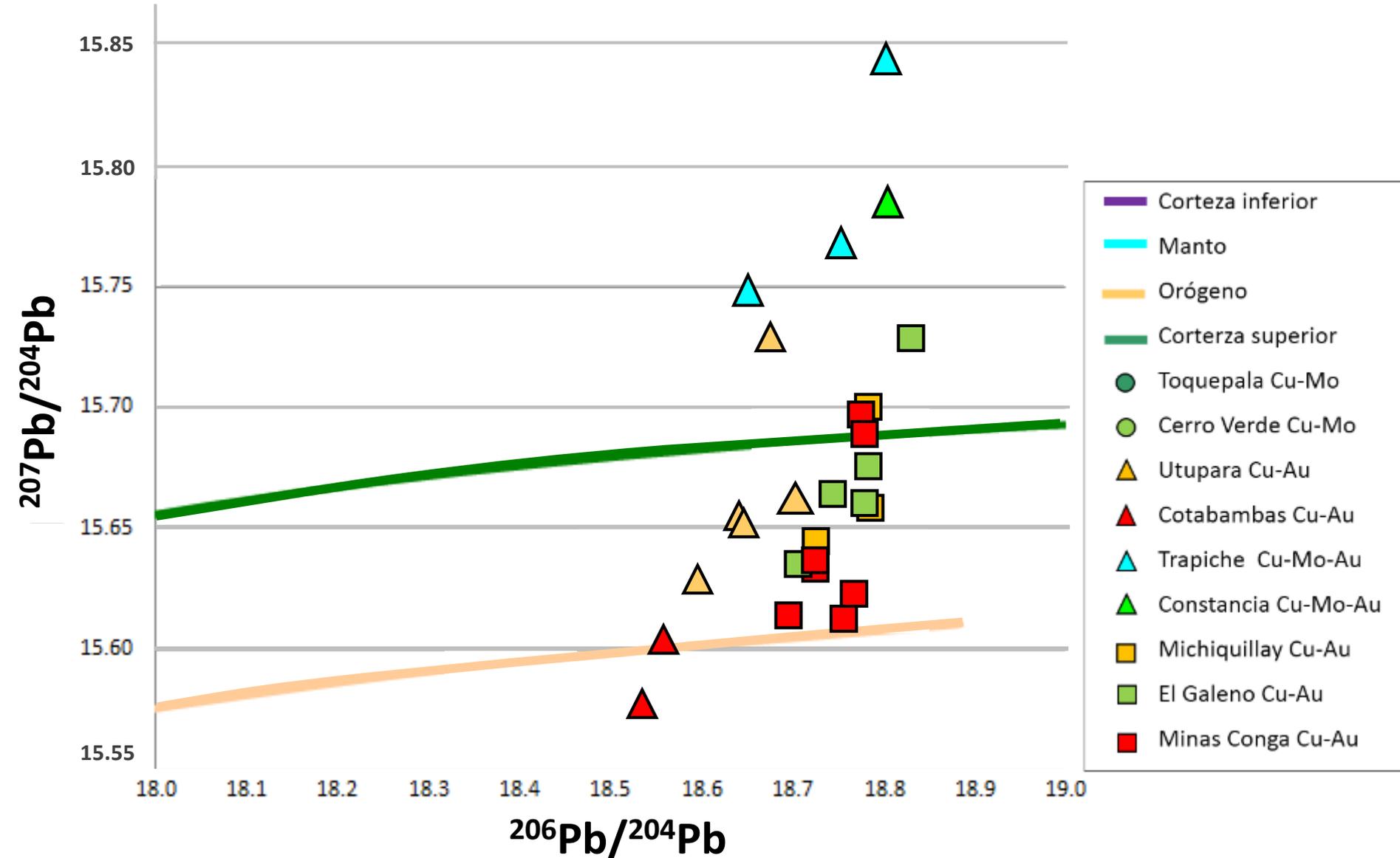
Fuentes de Mineralización

Diagrama plumbotectónico uranogénico (Zartman & Doe, 1981)



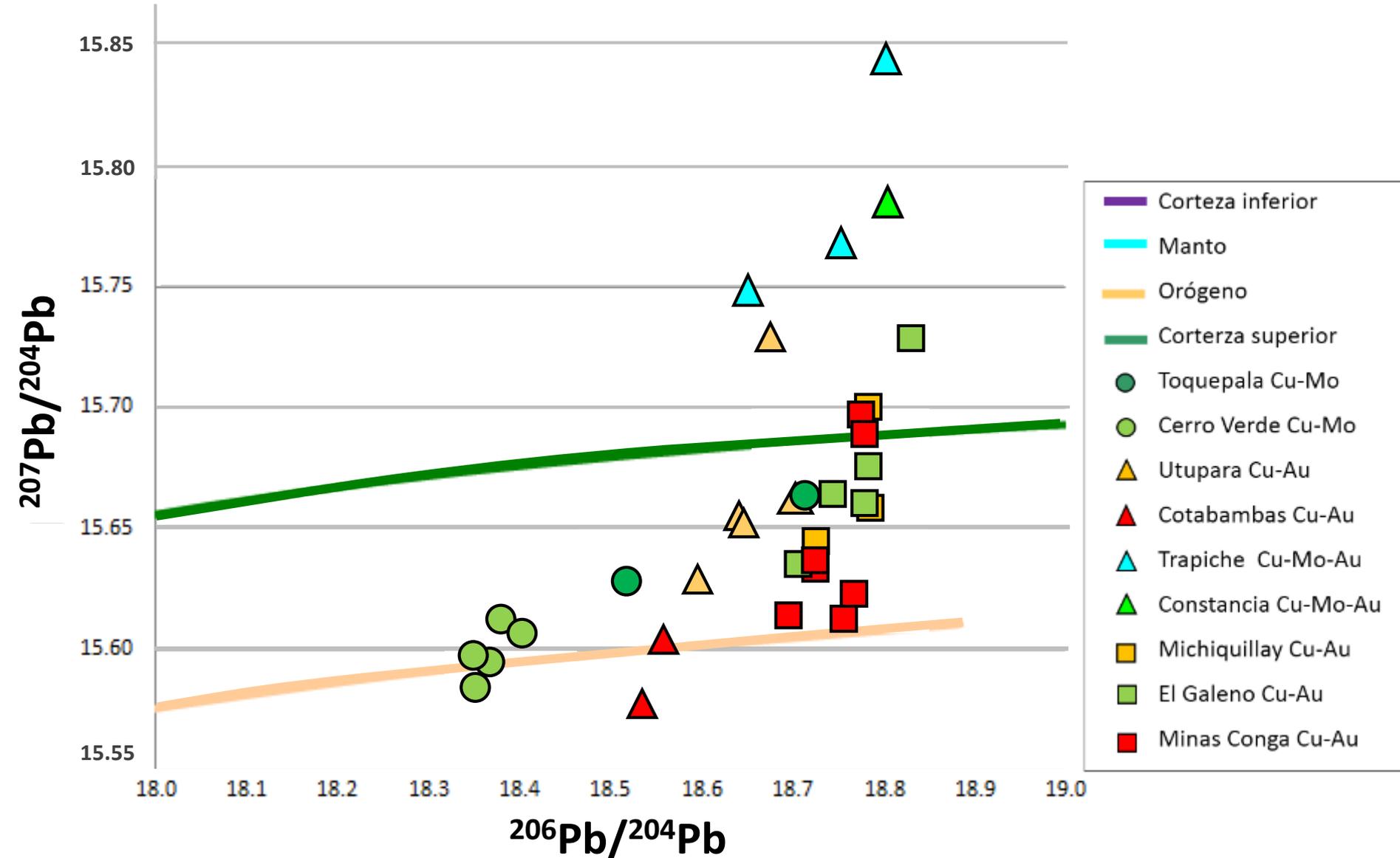
Fuentes de Mineralización

Diagrama plumbotectónico uranogénico (Zartman & Doe, 1981)



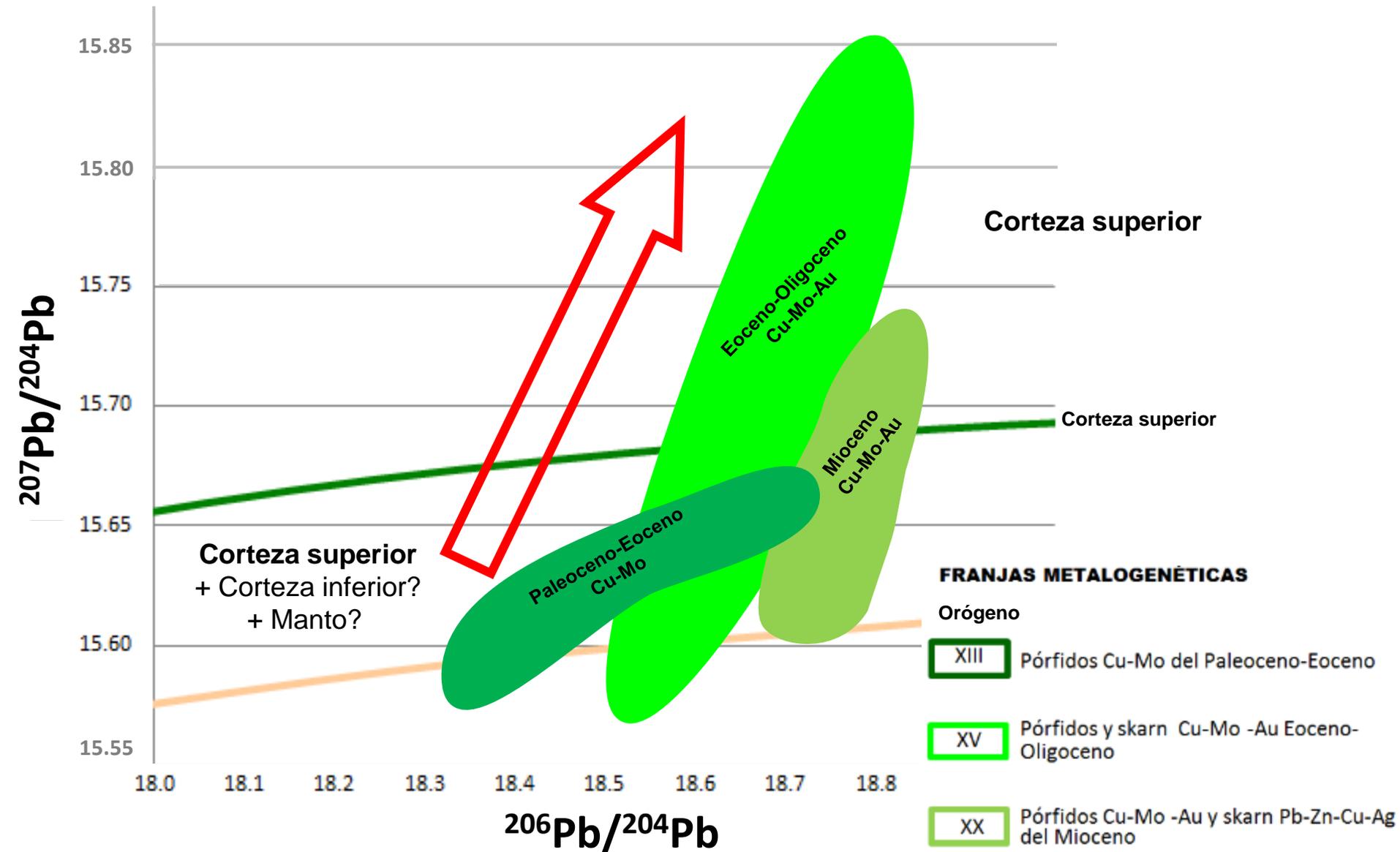
Fuentes de Mineralización

Diagrama plumbotectónico uranogénico (Zartman & Doe, 1981)



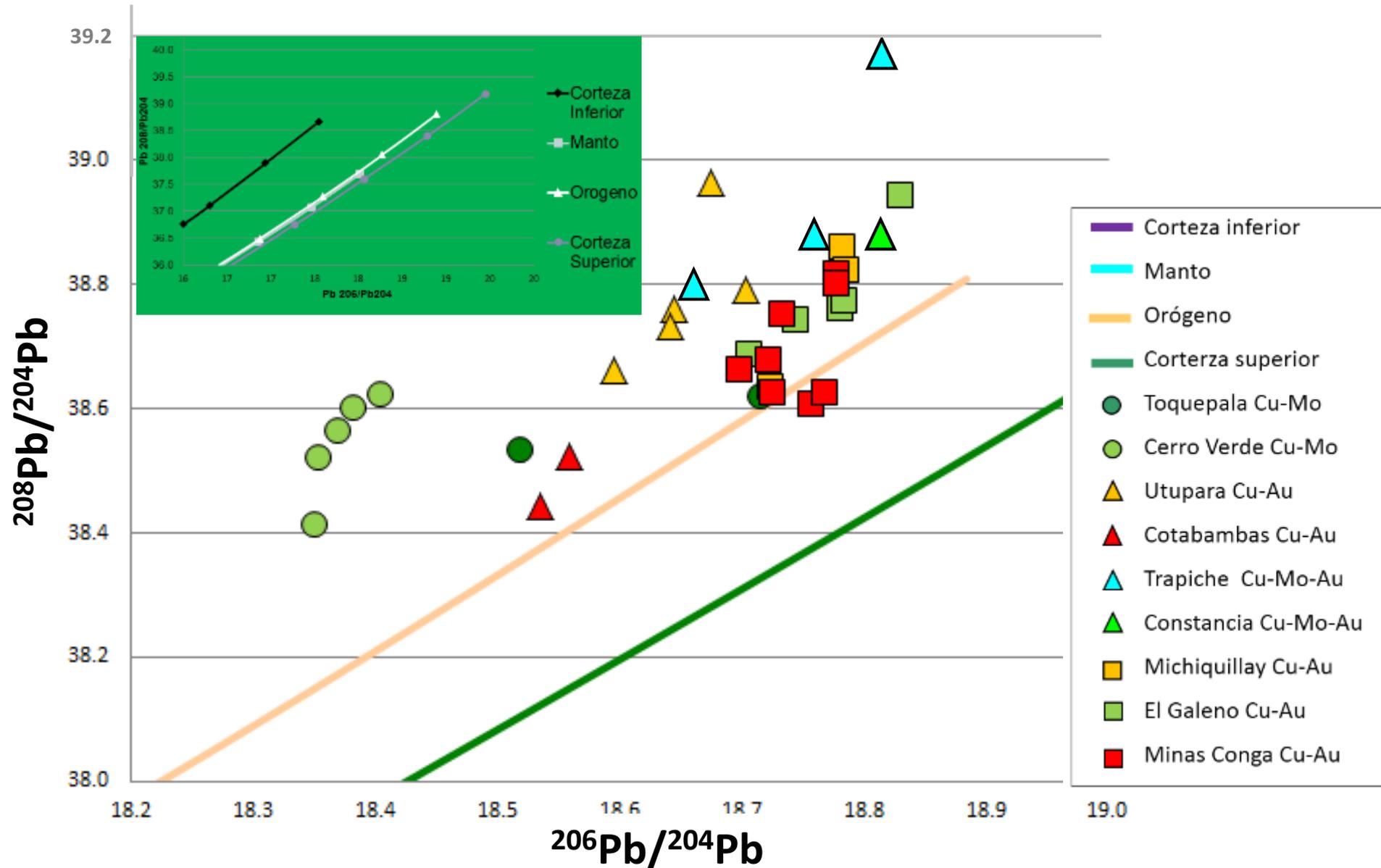
Fuentes de Mineralización

Diagrama plumbotectónico uranogénico (Zartman & Doe, 1981)



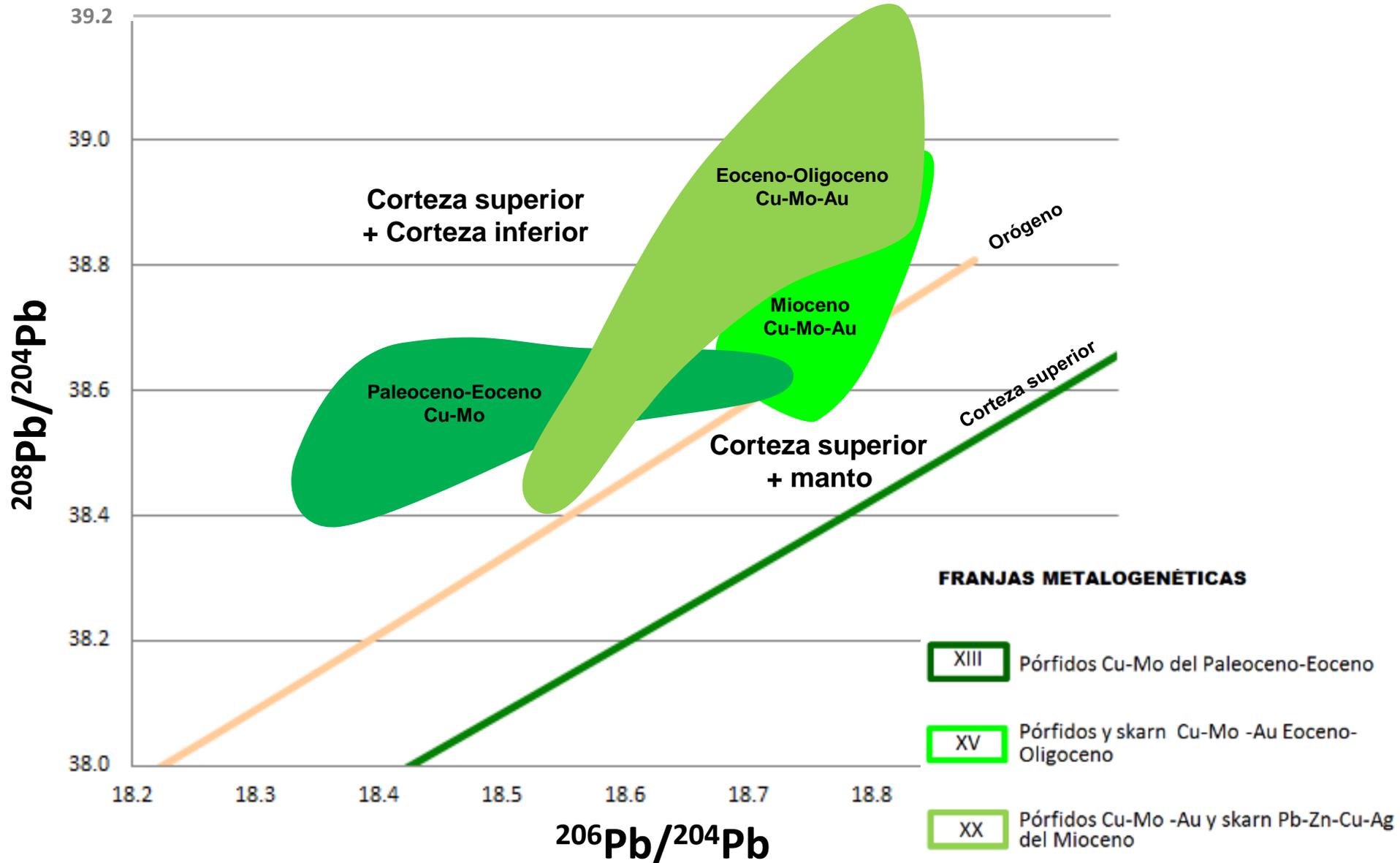
Fuentes de Mineralización

Diagrama plumbotectónico toriogénico (Zartman & Doe, 1981)



Fuentes de Mineralización

Diagrama plumbotectónico toriogénico (Zartman & Doe, 1981)





Conclusiones

- Las edades de mineralización de ~ 31 y ~ 29 Ma obtenidas en los pórfido-skarn de Constancia y Trapiche, respectivamente, concuerdan con el tercer pulso de mineralización entre 28 y 33 Ma (Perelló et al., 2003).
- La fuente de mineralización de Cu-Mo-Au para Trapiche y Constancia se encuentra en la corteza superior.
- En Utupara y Cotabambas la mineralización de Cu-Au deriva de una mezcla de la corteza superior y corteza inferior en menor proporción.

EDAD DE MINERALIZACIÓN Y FUENTES DE METALES DE Cu-Mo-Au EN EL BATOLITO ANDAHUAYLAS-YAURI

¹Jorge ACOSTA, ²Heo Chul-Ho, ¹Eder Villarreal, ³Cynthia Yauli, ⁴Carlos Salazar, ²Yang Seok-Jun, ³Moisés Ortega & ³Braulio Zorrilla.

¹ Instituto Geológico Minero y Metalúrgico – INGEMMET. (jacosta@ingemmet.gob.pe)

² Korea Institute of Geoscience and Mineral Resources – KIGAM.

³ Universidad Nacional Mayor de San Marcos – UNMSM.

⁴ Hudbay Perú S.A.C.

