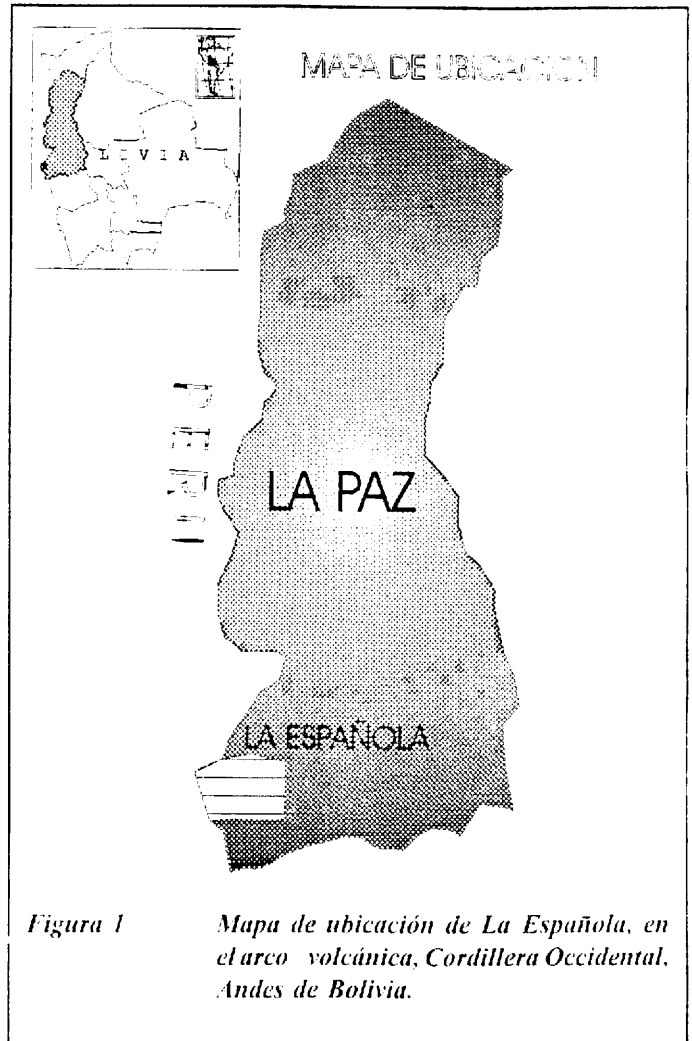


LA ESPAÑOLA; DEPOSITO DE ORO Y PLATA, CORDILLERA OCCIDENTAL-BOLIVIA

Orlando Sanjines (1) Alan Hofstra (2)

El depósito La Española de oro-plata se encuentra ubicado cerca a la frontera boliviano-peruana (Fig. 1), en la porción neogeno-cuaternaria del arco magmático de los Andes Centrales ($17^{\circ}14'S$ $69^{\circ}31'W$). Los resultados de los estudios detallados realizados en este depósito sugieren que La Española puede ser caracterizado como un complejo múltiple con un sistema epitermal sobrepuesto a una asociación profunda tipo pórfido.

El sistema hidrotermal se concentra en un stock porfídico de composición andesítica a dacítica de 1.5 por 3.0 Km que intruye rocas de edad oligocena a Mioceno Medio, constituidas por flujos andesíticos a dacíticos, lahares y rocas sedimentarias volcanoclásticas. El stock consiste de por lo menos cuatro fases de intrusiones primarias, incluyendo una que se distingue notoriamente por su abundancia de cavidades miarolíticas. En muchos lugares estas intrusiones son alteradas pervasivamente con una asociación de cuarzo, sericita y pirita (QSP); sin embargo una alteración potásica y propilitica están también presentes. Estos pórfidos alterados son a su vez intruidos por muchos y pequeños plugs y diques porfídicos de composición dacítica no alterados (1). Dataciones K-Ar en hornblendas de los flujos dacíticos pre-mineralización (11.20 ± 0.7 Ma) y en biotitas de una fase intrusiva pre mineralización en el stock (11.8 ± 0.8 Ma) indican que el stock fué emplazado mas o menos entre los 10.5 y 12.6 Ma. Alunita.



(1) Proyecto Multinacional Andino-SERGEOMIN-CIDA, Casilla 2729, La Paz-Bolivia
(2) U.S. Geological Survey, P.O.Box 25046, DENVER, Co 80225, USA

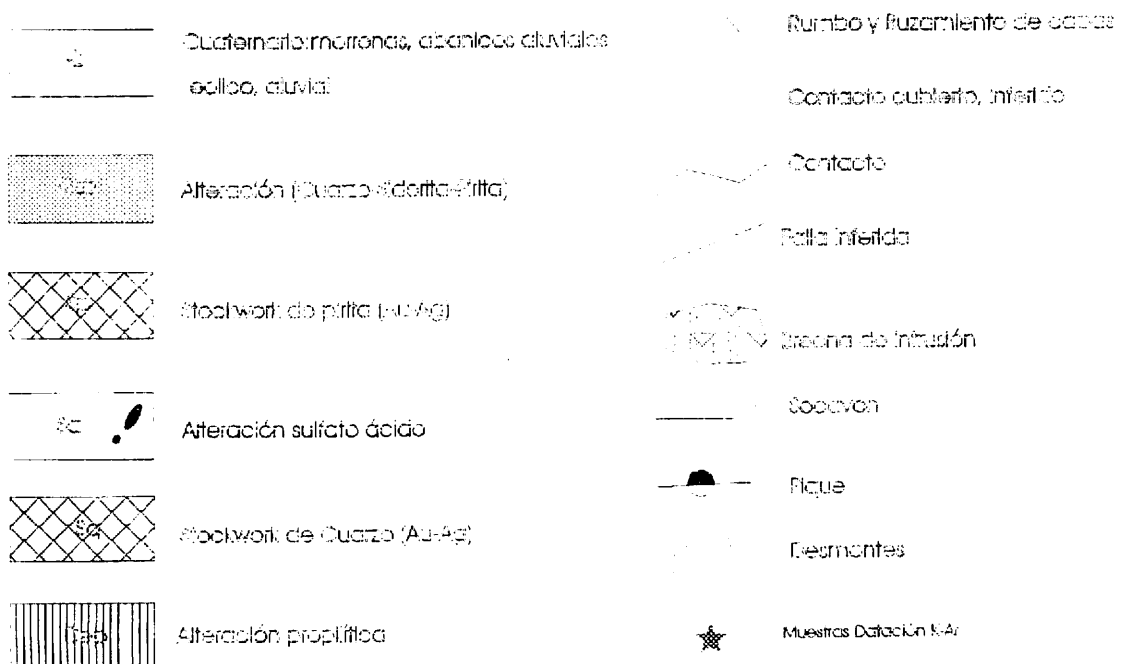
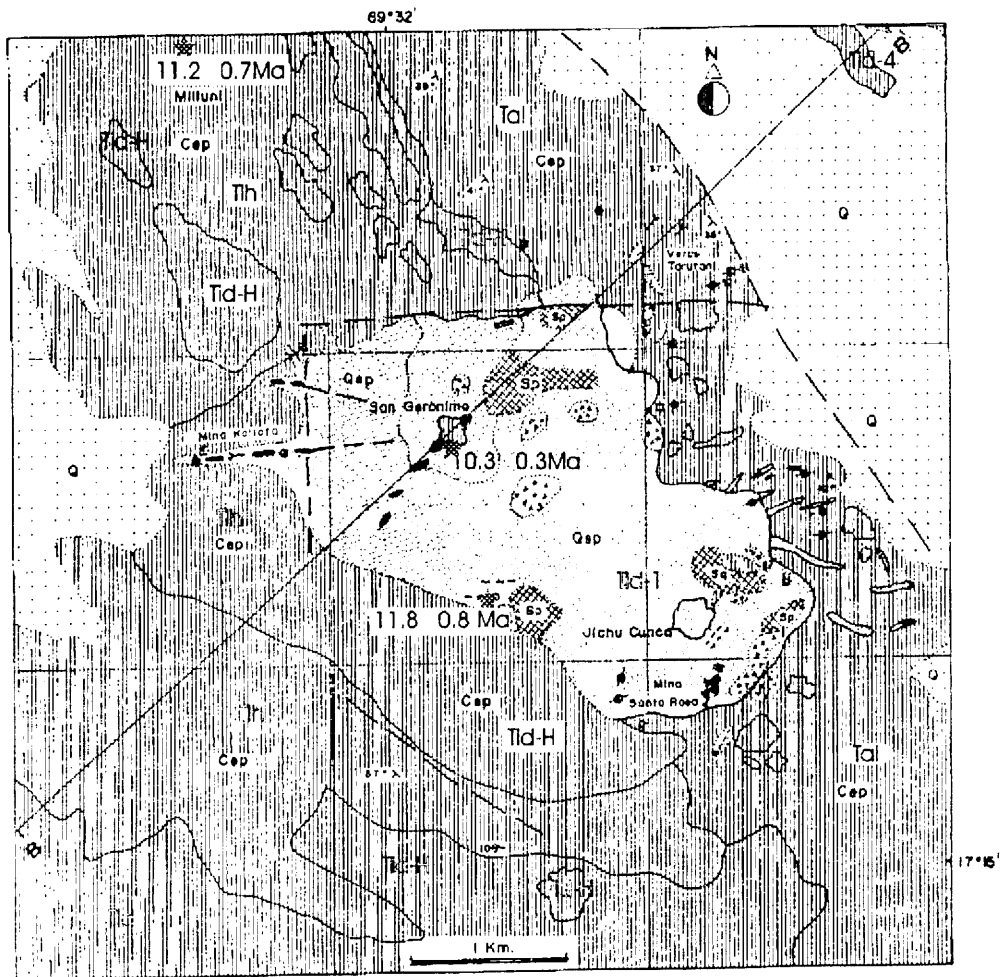


Figura 2.- Mapa de las zonas de alteración hidrotermal

asociada a la alteración de vuggy silica que corta los porfidos alterados, es datada en 10.3 ± 0.3 Ma. indicando que la mineralización y alteración son continuadas (2). El edificio volcánico inferido que se encontraba sobre La Española ha sido completamente erodado. En los alrededores se presentan muchos otros volcanes que tienen alturas mayores (1-2 Km) con edades entre 4 a 8 Ma.

La alteración y la mineralización se centran en el intrusivo porfídico de composición dacítica y parece que son de la misma edad.

Tres tipos de alteración/mineralización son reconocidas:

I.- Vetas epitermales tipo sulfato-acido caracterizadas por una fase inicial de formación de vuggy silica y alteración cuarzo- alunita, y una segunda fase de silicificación con pirita-baritina \pm enargita \pm galena \pm esfalerita \pm oro \pm plata

II.- Stockwork de vetillas oxidadas con contenidos de oro y plata desarrollada en una zona de alteración sericitica en el stock porfídico dacítico, y

III.- Vetas de epitermales del tipo adularia-sericita compuestas de cuarzo-pirita-clacopirita-esfalerita en los márgenes del stock.

Las rocas alteradas contienen concentraciones bajas pero anómalas de oro, plata, arsénico, cobre, mercurio, molibdeno, plomo, antimonio y cinc. Muestras de rocas de la zona de stockwork muestran que el oro está correlacionado con valores altos de cobre. Las zonas de sulfato ácido están caracterizadas por valores elevados de plata, arsénico, antimonio y metales base. El potencial de oro se concentra mayormente en las zonas del stockwork del porfido alterado. Muestras del stockwork en superficie tienen valores de oro de 0.5 a 1.7 ppm.

Los valores de plata tienen un rango entre 0.5 a 20 ppm; el cobre alcanza valores de hasta 0.16%. La razón Ag/Au es por lo general menor que 10:1. Arsénico, antimonio, plomo y cinc se presentan en anomalías esporádicas. Sedimentos de los drenajes especialmente debajo de la mineralización tipo stockwork contienen hojuelas de oro de hasta 3 mm de dimensión (1 mm tamaño medio). Esto sugiere que el oro en las zonas de stockwork es mucho más grueso que en el resto del depósito. El emplazamiento geológico, la mineralogía y la geoquímica de La Española es muy similar al sistema porfídico rico en oro del cinturón de Maricunga de Chile (3) y otros sistemas profiríticos ricos en oro del arco del Pacífico (4).

Inclusiones fluidas secundarias en cuarzo alineadas según las cavidades miarolíticas son igualmente hipersalinas, conteniendo minerales derivados de halita o sobresaturadas con halita. Datos preliminares de temperaturas de homogenización tienen un amplio rango de variación de 200° a 400°C. Las inclusiones fluidas en vetas de cuarzo asociado a los metales base y la mineralización tipo sulfato-ácido son sobresaturadas en halita y tienen temperaturas de homogeneización entre 200° y 300° C.

La Española presenta rasgos y características de episodios de intrusiones múltiples y actividad hidrotermal en un periodo de alrededor de 1 millón de años.

El stockwork potásico primario y la asociación mineralización/alteración filica tienen las marcas de un ambiente de cobre profirico con la excepción de que el grado de cobre es subeconómico y el tamaño del cuarzo y los minerales de alteración asociados son de grano fino (< 1 m.m.)

La alteración/mineralización sulfato ácido es típica de un ambiente epitermal de alta sulfatación y se estima que este ocurre a niveles profundos sobre intrusiones porfíricas (Fig. 3). El hecho de que esta alteración corte a los pórfidos con alteración potásica y filica sugiere que ocurrió una rápida erosión de la parte superior del intrusivo complejo durante el tiempo de vida del sistema. La alteración sulfato-acido de la superficie sugiere la presencia de una intrusión porfírica profunda no expuesta.

En base a lo estudiado se puede plantear una hipótesis preliminar sobre la formación y evolución de La Española en sentido de que este depósito representa la yuxtaposición de un sistema magmático-hidrotermal, y sulfato-acido sobre un sistema porfírico rico en oro anterior con desarrollo de vetas tipo adularia-sericita en la periferie. (Fig.3).

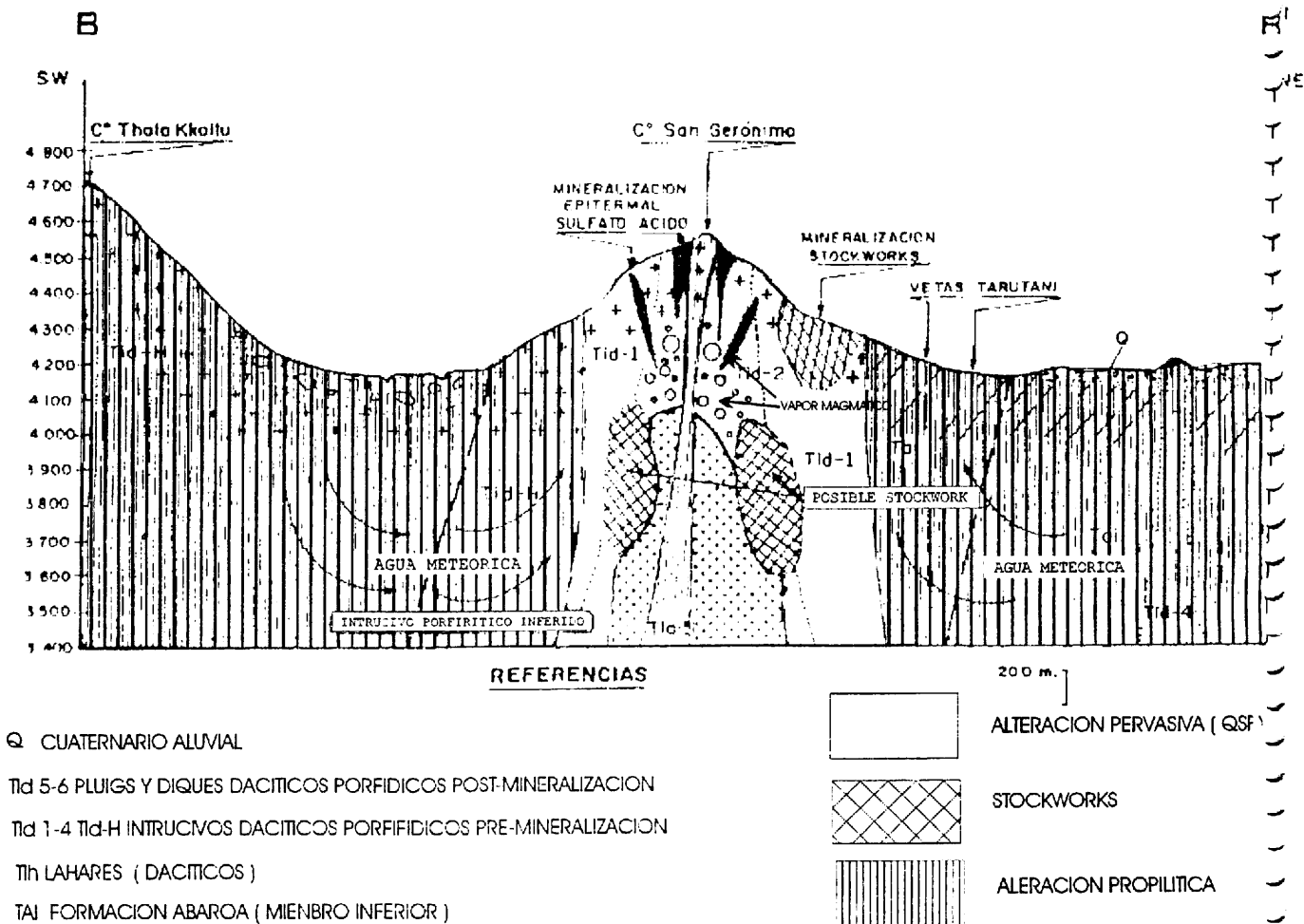


Figura 3.- Modelo genético de La Española

REFERENCIAS

- (1) Barrera, L. A., 1992. Estudio Geológico Mineralógico del Prospecto "La Española" Universidad Mayor de San Andrés, Tesis de Grado.
- (2) Hofstra, A., Hardyman, R.D., Barrera, L., Sanjinés, O., 1992. Advances Delated to Univ. ed state and International Mineral Resources: US geological Survey Bulletin 2039. p.95-106
- (3) Vila, T., and Sillitoe, R.H., 1991, Gold-rich porphyry systems in the Maricunga belt, northern Chile: Economic Geology, v. 86. p. 1238-1260
- (4) Rytuba, J.J. and Cox, D.P., 1991, Porphyry gold: A supplement to U.S. Geological Survey Bulletin 1693: U.S. Geological Survey Open-File Report 91-116, 7 p .