



CRITERIOS PARA LA PROSPECCIÓN POR PERLITA EN EL PERÚ

L. E. Guillen ⁽¹⁾, C. J. Palacios ⁽²⁾ & I. Santos ⁽³⁾

E.P. Ingeniería Geológica de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos^{1,2,3}, Av. Venezuela Cd. 34 s/n. Lima - Perú

1. RESUMEN

El presente trabajo bibliográfico describe criterios para la exploración de depósitos de perlita enfocado en la búsqueda de zonas potencialmente favorables en la ocurrencia de este mineral en Perú, ya que a pesar de su aplicación en una amplia gama de mercados hay muy pocas empresas a nivel mundial que producen este mineral industrial único. Su importancia radica en el alto contenido de agua en su composición, lo cual le permite expandirse hasta 20 veces su tamaño cuando se le calienta lo suficiente. Debido a que es un vidrio volcánico, este tiende a desvitrificarse y erosionarse con el pasar del tiempo geológico, por lo que la mayoría de perlita que aún se preserva pertenece a la era Cenozoica. Su modo de ocurrencia se da en flujos de lava, domos volcánicos, brechas, tobas e ignimbritas de composición ácida a intermedia. Para la exploración de este vidrio se hace una revisión de tres factores importantes, edad, modo de ocurrencia, y tipo de vulcanismo. Las unidades litoestratigráficas que cumplen con los factores favorables son los Grupos Toquepala, Calipuy, Tacaza y Barroso, y las Formaciones Nazca, Huaylillas, Caudalosa, Alpabamba, Andamarca, Huarochirí y Sencca.

Palabras clave: vidrio volcánico, perlita, Cenozoico, exploración, factores importantes

ABSTRACT

The present bibliographic work describes criteria for the exploration of perlite deposits focused on the search of potentially favorable zones for the occurrence of this mineral in Peru, since in spite of its application in a wide range of markets there are very few companies worldwide that produce this unique industrial mineral. Its importance lies in the high water content in its composition, which allows it to expand up to 20 times its size when heated sufficiently. Because it is a volcanic glass, it tends to devitrify and erode with the passing of geological time, so most of the perlite that is still preserved belongs to the Cenozoic era. Its mode of occurrence is in volcanic domes, lava flows, breccias, tuffs and ignimbrites of acidic to intermediate composition. For the exploration of this glass, three important factors are reviewed: age, mode of occurrence, and type volcanism. The lithostratigraphic units that meet the favorable factors are Toquepala, Calipuy, Tacaza and Barroso Groups, and the Nazca, Huaylillas, Caudalosa, Alpabamba, Andamarca, Huarochirí and Sencca Formations.

Keywords: volcanic glass, perlite, Cenozoic, exploration, important factors

2. DESARROLLO DEL RESUMEN

2.1. GENERALIDADES:

La perlita es un vidrio volcánico hidratado de composición riolítica, con 2 a 5% wt de agua, formado por la alteración secundaria de obsidiana por la lenta difusión de agua meteórica, termal y freáticas en su estructura en condiciones superficiales de baja temperatura (Bates y Jackson, 1987).

Al ser un vidrio volcánico es un material metaestable y los climas semiáridos son más propicios para mantener a este vidrio volcánico hidratado, a diferencia de los climas húmedos o tropicales en los que la meteorización química no permite su conservación. La perlita se distingue comúnmente por su brillo perlado y fracturas concéntricas denominadas texturas “piel de cebolla”, formada a causa del aumento de tensión desarrollada por el aumento de volumen por hidratación. La composición química típica de una muestra de perlita expandida es: 70–75% SiO₂, 12–15% Al₂O₃, 3–4% Na₂O, 3–5% K₂O, 0.5–2% Fe₂O₃, 0.2– 0.7% MgO, 0.5–1.5% CaO y 3–5% de pérdida de agua por ignición (Chamberlin y Barker, 1996).

2.2. USOS Y APLICACIONES

Los usos de la perlita se clasifican según esta sea no expandida o expandida. La no expandida o triturada es muy reactiva químicamente y se la utiliza como abrasivo en las industrias de acero y fundición. En cuanto a la perlita expandida, si se somete a temperaturas de entre 800° y 1200°C puede aumentar su volumen hasta veinte veces generando una estructura macroporosa, sumado a esto, posee propiedades físicas excepcionales como peso ligero (34-400 kg/m³), baja conductividad térmica y pH neutro, lo que justifica su amplio uso en la industria de construcción, como aislante acústico en paredes, ignífugo y térmico, agregado de concreto, recubrimiento de cámaras de aire para su filtración, cementante en pozos

y lodos de perforación, aplicaciones en la agricultura y horticultura, techos ecológicos, filtración de aguas residuales, entre otros. Sus principales sustitutos son la diatomita, piedra pómez, escoria y vermiculita. La perlita es considerada un material sostenible pues su extracción produce mínimos desechos y no crea subproductos durante su procesamiento (Perlite Institute, 2009).

2.3. MERCADO MUNDIAL

En el 2020 los principales productores fueron China, Grecia, Turquía y Estados Unidos, con alrededor del 38%, 21%, 19% y 15%, respectivamente, de la producción mundial, estimada en unos 3,40 Mt (Hatfield, 2021) y los mayores exportadores fueron Grecia y Turquía. En cuanto al precio, la perlita cruda se valorizó en \$73 TM y la expandida en \$334 TM en el año 2017 (Singh, 2017).

2.4. MODOS DE OCURRENCIA

La formación de perlita es un proceso complejo que requiere que se cumpla la siguiente sucesión de eventos geológicos: actividad de placas tectónicas, magmatismo, vulcanismo, extrusión de lava riolítica, vesiculación, fractura e hidratación, enfriamiento rápido, hidratación del bulk a baja temperatura y preservación en el tiempo geológico (Barker, 2006). El caso peruano se adecúa a las primeras condiciones, puesto que hace 65Ma, en la era Cenozoica empezó una fuerte actividad magmática y volcánica producida a lo largo de la Cordillera Occidental, y tuvo su mayor actividad durante el Mioceno-Plioceno. Este vulcanismo está caracterizado por los Grupos Calipuy, Tacaza, Barroso y las Formaciones Huaylillas, Sencca y equivalentes (Palacios, 1995).

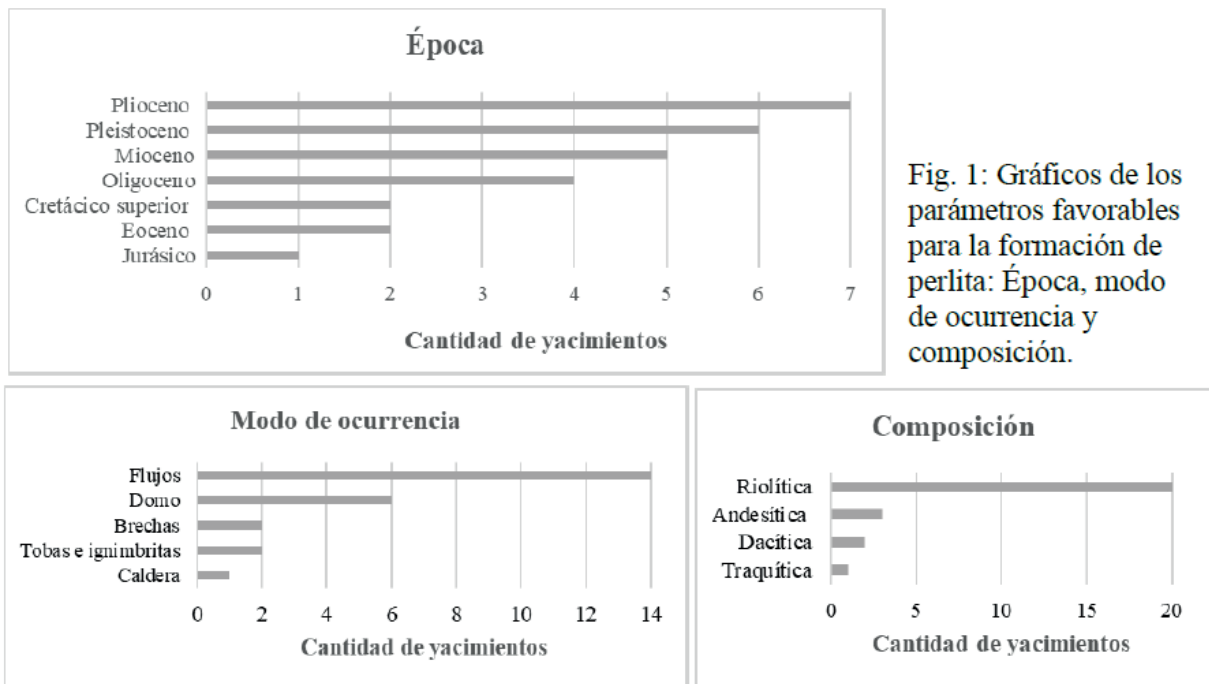
El modo de ocurrencia de la perlita incluye flujos de lava, ignimbritas, tobas, brechas y domos de composición ácida-intermedia y coincide con material originado por el vulcanismo Cenozoico peruano. Los vidrios volcánicos producto de este vulcanismo tienen

la edad suficiente para haberse hidratado ampliamente, y son lo suficientemente jóvenes como para haber soportado una extensa erosión, por lo que son propicios para la formación de perlita. Chamberlin y Barker (1996) recomiendan que los targets iniciales de exploración deben ser flujos delgados asociados con domos volcánicos debido se enfrían con mayor velocidad produciendo más vidrio y menos núcleo rocoso a diferencia de los domos muy ácidos que poseen menor cantidad de perlita, esto es congruente con lo concluido por Austin y Barker (2006), quienes afirman que el mejor recurso es la parte superior de un flujo o domo, pues ambos consisten en una zonación en la que la unidad de vidrio exterior es una capa perlítica que encierra a una unidad de vidrio interior parcialmente desvitrificado y, en la capa más

interna, a un núcleo de roca volcánica.

2.5. PARÁMETROS FAVORABLES PARA LA FORMACIÓN DE PERLITA

Se realizó una interpretación comparativa con veinte yacimientos a nivel mundial (Barker y Santini, 1994) con el fin de establecer los factores favorables para la formación de perlita (Fig.1), se debe tomar en cuenta que un mismo yacimiento puede tener más de una litología, modo de ocurrencia y comprender más de una época. Los yacimientos evaluados pertenecen a los países de Armenia, Bulgaria, Canadá, China, Grecia, Italia, Nueva Zelanda, Rusia, Arabia Saudita, Sudáfrica y Estados Unidos, donde todos los yacimientos tienen entre 70-76%wt. SiO₂.



3. CONCLUSIONES

Se definió tres factores favorables para la formación de perlita: vulcanismo de composición riolítica, andesítica y dacítica; perteneciente a la época del Cretácico superior - Pleistoceno y ocurrencia en flujos, domos, brechas y tobas e ignimbritas. Posteriormente se identificó a las a las

unidades litoestratigráficas que cumplen con estos factores: en el norte del Perú predomina el Grupo Calipuy (Paleoceno-Oligoceno), en el Centro se tiene a la formación Caudalosa (Mioceno medio) y Huarochirí (Mioceno medio-superior); y en el sur el grupo Toquepala (formaciones Toquepala, Paralaque y Quellaveco del Cretácico superior-Terciario inferior), formación Tacaza (volcánico

Llallahui y formación Ichocollo del Eoceno-Mioceno), formaciones Huaylillas y Nazca (Mioceno inferior), formaciones Caudalosa, Alpabamba y Andamarca (Mioceno medio), formación Sencca (Plioceno) y grupo Barroso (Pleistoceno) (Anexo 1). En la prospección por perlita se debe identificar la ocurrencia de flujos lávicos, domos, tobas y/o ignimbritas de composición riolítica, andesítica y dacítica, pertenecientes a las unidades litoestratigráficas ya mencionadas.

Seguidamente se debe realizar un mapeo geológico a detalle y describir la litología, texturas, extensión, zonificación y contactos, y partir de ello establecer una secuencia cronolitoestratigráfica de las litofacies volcánicas y volcanoclásticas. Para una identificación y descripción detallada de un depósito será necesario realizar estudios petrográficos, geoquímicos y geofísicos.

Commodity Summaries 2021. U.S. Geological Survey, p. 124-125

REFERENCIAS

- Austin, G. y Barker, J. (1998). Commercial perlite deposits of New Mexico and North America. New Mexico Geological Society. pp. 271-277
- Barker J.M. y Santini, K. (2006): Perlite: Industrial Minerals and Rock: Commodities, markets and uses. 7th Edition; Society for Mining, Metallurgy, and Exploration Inc., p. 685-702.
- Bates, R.L., y Jackson, J.A. (1987): Glossary of Geology; American Geological Institute, Alexandria, Virginia, 3rd edition.
- Singh, M. (2017) Perlite; in Minerals Yearbook: U.S. Geological Survey, 9 p.
- Chamberlin R. M. y Barker J. M. (1996) Genetic aspects of commercial perlite deposits in New Mexico: New Mexico bureau of Mines and Mineral Resources, Bulletin 154, p. 171-185
- Palacios, O. (1995) Geología del Perú. Boletín N° 55. Serie A: Carta geológica del Perú
- Perlite Insitute, Inc. (2009) Aplicaciones of perlite: The versatil mineral. <https://www.perlite.org/>
- Hatfield, A. (2021) Perlite; in Mineral

MAPA DE UNIDADES CRONO-LITOESTRATIGRÁFICAS FAVORABLES EN ALBERGAR PERLITA

