

CARACTERIZACIÓN DE LAS DIATOMITAS DE TAMBILLO, QUICAPATA Y LA MOYA – CUENCA AYACUCHO

José Ramirez

jramirez@ingemmet.gob.pe

RESUMEN

La zona de estudio constituye la parte sur de la cuenca Ayacucho, comprende los distritos de Tambillo, La Quinua y AcosVinchos, en la provincia de Huamanga, al norte de la región Ayacucho.

Para la caracterización de las diatomitas se han realizado estudios micropaleontológicos, propiedades físicas, químicas y mineralógicas, con la finalidad de determinar sus principales aplicaciones.

INTRODUCCIÓN

Las diatomitas son rocas sedimentarias silíceas, formadas por la acumulación de frústulas de diatomeas. Esta acumulación se produce en ambientes sedimentarios acuáticos extensos y poco profundos, donde existe una lenta depositación de sedimentos clásticos, en los que el agua contiene abundantes nutrientes y sílice. Además, debe tratarse de medios protegidos de los aportes terrígenos, para que la acumulación sea suficientemente rica en restos silíceos. Las frústulas están compuestas esencialmente por sílice amorfa e hidratada, principalmente del tipo ópalo.

Las diatomeas son organismos básicamente unicelulares que pertenecen a una clase de algas microscópicas, conformada por más de 12000 especies agrupadas en 290 géneros (DAWES, 1991; ROUND et. al., 1990). El nombre científico es Bacillariophyta y según la nomenclatura del sistema propuesto por Round, estas se dividen en tres clases:

- Bacillariophyceae diatomeas pennadas con rafe
- Fragilariophyceae diatomeas pennadas sin rafe, con simetría bilateral y
- Coscinodiscophyceae diatomeas céntricas, con simetría cilíndrica

Estratigráficamente, las diatomitas se encuentran en el miembro superior de la Formación Ayacucho. Debido a la actividad tectónica que ocurrió en la zona, durante el Mesozoico, se formó una faja subsidente que fue la que constituyó la cuenca Ayacucho. Posteriormente, en el Cenozoico, producto de la fase Quechua I, empezó la actividad volcánica, que dio lugar a las formaciones de las secuencias volcánicas del Oligoceno al Plioceno, contemporáneamente la cuenca alcanzó su mayor desarrollo durante el Mioceno inferior. Fue en este ambiente favorable, donde las diatomeas pudieron proliferar y constituir los bancos de diatomitas que son materia de este estudio.

Dependiendo de su calidad las diatomitas pueden ser empleadas en diferentes industrias, requiriendo para ello en la generalidad de los casos de un tratamiento previo por calcinación (cocción a 800-1000 °C) y activación, esto es cocción a cerca de 1000 - 1200 °C con adición de fundentes (Lorenz & Gwosdz, 2004). A las diatomitas tratadas se les puede usar como material filtrante, material de relleno, absorbente, material aislante, en el cemento, entre otros.

UBICACIÓN

La cuenca Ayacucho se extiende desde los 12°30' hasta los 13°30' de latitud sur y desde los 73°30' hasta los 74°30' de longitud oeste. De norte a sur comprende los distritos de Acobamba, Churcampa, en Huancavelica, hasta Acocro en Ayacucho.

La zona de estudio comprende los distritos de Tambillo, La Quinua y AcosVinchos, en la provincia de Huamanga, al norte de la región Ayacucho (figura 1).

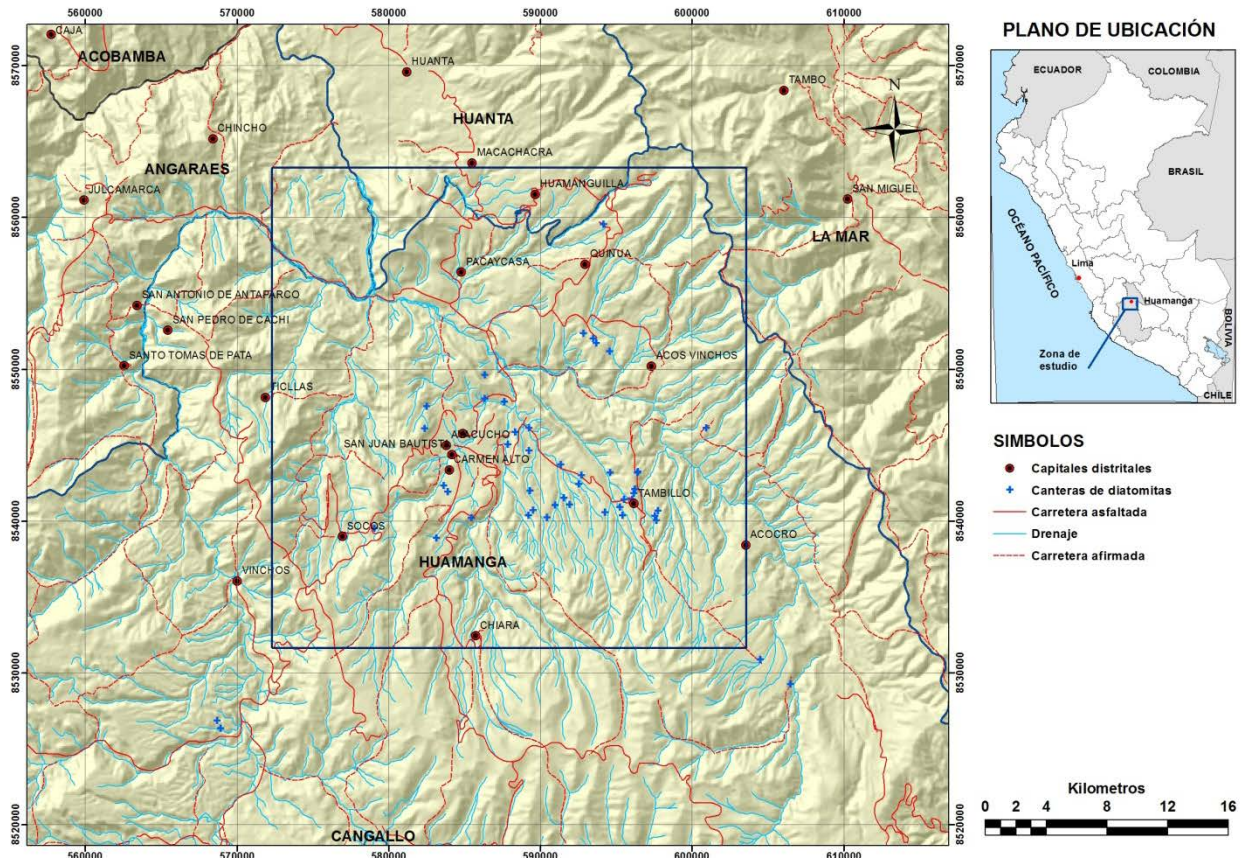


Figura 1: Plano de ubicación de la zona de estudio

GEOLOGÍA

En la zona de estudio afloran principalmente rocas volcánico-sedimentarias, que componen la Formación Ayacucho, las que en algunas zonas infrayacen a depósitos cuaternarios aluviales y fluviales.

FORMACIÓN AYACUCHO

El miembro Inferior, se encuentra aflorando en la parte central, siguiendo el lineamiento Ayacucho y hacia el extremo suroeste de la cuenca. En los alrededores de la ciudad de Ayacucho, está constituido por areniscas grises, de grano medio; ignimbritas blanquecinas, de grano grueso, poco cohesionadas, de composición dacítica; conglomerados y limolitas. Al noreste de la localidad de Tambillo aflora una secuencia de ignimbritas rosadas, constituido por vidrio volcánico, cuarzo y feldespato que sobreyace a ignimbritas blanquecinas. Hacia la parte sur de la cuenca, cerca de Acocro, está representado por conglomerados de rocas volcánicas, tobas y pómez, envueltos en una matriz de ceniza.

El miembro superior, se encuentran rellenando gran parte de la cuenca Ayacucho, generalmente constituido por areniscas de color gris oscuro, con estructuras sedimentarias como estratificación cruzada. En la zona de Carmen Alto, estas areniscas se presentan muy compactas y en capas delgadas, extendiéndose hasta La Quinua, haciéndose hacia esta zona más tobácea y de una coloración gris blanquecina. Hacia el sur de la cuenca Ayacucho, en los alrededores de la localidad de Tambillo, se compone de limolitas, paquetes de diatomita y arcillitas con intercalaciones de ceniza volcánica.

DEPÓSITOS CUATERNARIOS

Los depósitos cuaternarios están representados en depósitos aluviales y depósitos fluviales. Los depósitos aluviales están constituidos por material heterogéneo de formas angulosas a subangulosas de roca volcánica (andesitas, dacitas, riolitas). Mientras que los depósitos fluviales están constituidos por cantos rodados (gravas finas y gruesas, arenas y limos).

CARACTERIZACIÓN

ESTUDIOS MICROPALAEONTOLÓGICOS

Con la finalidad de establecer los tipos de diatomeas presentes en los yacimientos se realizaron estudios micropaleontológicos para determinar el taxón y las especies.

En la figura 2 se resume la abundancia de los géneros de diatomeas para cada yacimiento. En el yacimiento de Tambillo, la forma de las frústulas son predominantemente fragmentos elongados, siendo el tamaño predominante entre los 50 - 100µm y el porcentaje de frústulas enteras en promedio de un 35%; en el yacimiento de La Moya, la forma de las frústulas son predominantemente fragmentos elongados, siendo el tamaño predominante de frústulas entre los 20 - 50µ y el porcentaje de frústulas enteras en promedio de un 30%; en el yacimiento de Quicapata, la forma de las frústulas son predominantemente alargados. El porcentaje promedio de frústulas enteras es del 90%.

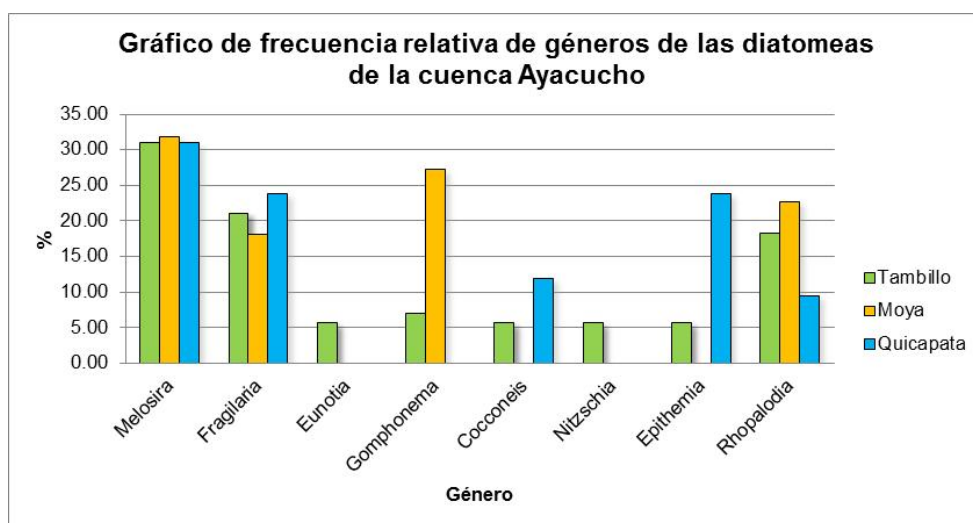


Figura 2: Grafico de la frecuencia relativa de géneros de diatomeas

ESTUDIO DE ANÁLISIS QUÍMICOS

El análisis químico de las muestras ha sido realizado mediante el método TCP-IP-AES (análisis multielemental por fusión de metaborato de litio). La tabla 1 muestra el promedio de los resultados de los análisis químicos, para los 3 yacimientos, el contenido de SiO₂ es alto, mayor al 70%.

Tabla 1: Resultados de los análisis químicos de los yacimientos de Tambillo, Quicapata y La Moya

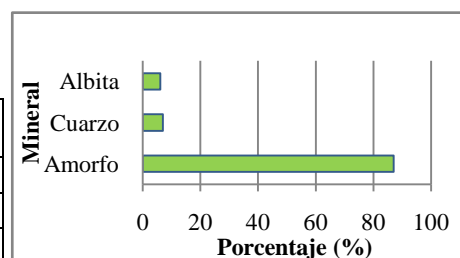
| Yacimiento | Al ₂ O ₃ | CaO | Cr ₂ O ₃ | Fe ₂ O ₃ | K ₂ O | MgO | MnO | Na ₂ O | P ₂ O ₅ | SiO ₂ | TiO ₂ | LOI |
|------------|--------------------------------|------|--------------------------------|--------------------------------|------------------|------|------|-------------------|-------------------------------|------------------|------------------|------|
| Tambillo | 2,71 | 0,64 | 0,01 | 1,22 | 0,39 | 0,55 | 0,01 | 0,25 | 0,02 | 85,78 | 0,14 | 8,29 |
| Quicapata | 2,61 | 1,17 | - | 0,97 | 0,48 | 0,53 | - | 0,25 | - | 89,84 | - | 4,15 |
| La Moya | 9,11 | 1,44 | 0,01 | 1,79 | 3,21 | 0,84 | 0,05 | 1,25 | 0,08 | 72,86 | 0,29 | 9,10 |

ESTUDIO DE DIFRACCIÓN DE RAYOS X

Para el estudio se utilizó el difractómetro de rayos X SHIMADZU XRD-6000, con energía de 40 kv y 30 mA.

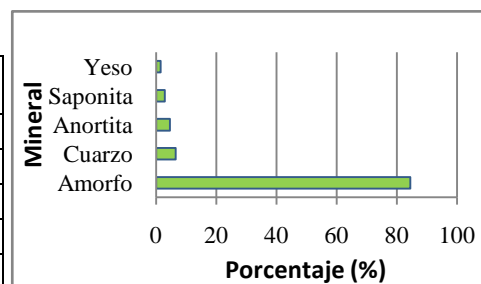
Yacimiento Tambillo
Descripción Diatomita blanca

| Mineral | Fórmula | (%) |
|---------|------------------------------------|-------|
| Amorfo | - | 86.96 |
| Cuarzo | SiO ₂ | 6.96 |
| Albita | NaAlSi ₃ O ₈ | 6.08 |



Yacimiento Moya
 Descripción Diatomita blanca cremosa

| Mineral | Fórmula | (%) |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Amorfo | - | 84.48 |
| Cuarzo | SiO ₂ | 6.45 |
| Anortita | NaAlSi ₃ O ₈ | 4.61 |
| Saponita | CaO.2Mg ₃ (Si,Al) ₄ O ₁₀ (OH) ₂ .4H ₂ O | 2.92 |
| Yeso | CaSO ₄ .2H ₂ O | 1.54 |



ESTUDIO DE PROPIEDADES FÍSICAS

Se realizaron pruebas de propiedades físicas según la norma ASTM C 97-02 donde se obtuvo que las diatomitas de Tambillo tienen una densidad seca de 0,70 gr/cm³, densidad aparente de 7,02 KN/m³ una capacidad de absorción de 75% y una porosidad aparente de 55,00%; las diatomitas de La Moya tienen una densidad seca de 0,76 gr/cm³, densidad aparente de 7,44 KN/m³ una capacidad de absorción de 77,09% y una porosidad aparente de 58,54% y las diatomitas del yacimiento de Quicapata tienen una densidad promedio de 2.24 gr/cm³, una densidad aparente de 7.35 KN/m³ y una capacidad de absorción de 146.35%.

CONCLUSIONES

Los yacimientos de Tambillo, Quicapata y La Moya están vinculados genéticamente a la actividad volcánica que hubo durante el Mioceno, producto de los eventos tectónicos compresivos (fases Quechuas) que dieron lugar a las formaciones Huanta y Ayacucho.

Las especies de diatomeas determinadas en los 3 yacimientos son características de ambientes lagunares, relativamente someros y con pH ligeramente alcalino. Son predominantemente fragmentos elongados, variando en el tamaño de sus frústulas.

De acuerdo a las especificaciones técnicas para el uso de diatomitas en la industria utilizando el criterio de la composición química, pueden ser usadas en las industrias de los ladrillos aislantes, polvos y gránulos absorbentes (SiO₂ entre 70 – 80% y Al₂O₃<10%). En la industria de los plásticos y las pinturas como relleno (SiO₂> 85%). Para el uso en la industria del filtrado se requiere bajar el contenido de CaO<1%

La producción nacional se utiliza en la industria de la construcción, papel, plásticos, bebidas, aceites, etc., el mercado interno es además abastecido en gran parte por la diatomita importada.

Se requiere industrializar la diatomita dándole el debido valor agregado que le permita competir en el mercado nacional con la diatomita.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agramonte, J. (1978) - Estudio geológico preliminar de las diatomitas de Quicapata (Huamanga-Ayacucho), Convenio INGEMMET-ITINTEC. Lima: INGEMMET, 38 p.
- Diaz, A. y Ramirez, J. (2009) – Compendio de Rocas y Minerales industriales en el Perú, INGEMMET. Boletín N°19, Serie B: Geología Económica, 482 p.
- Morche W.; Albán, C.; De la Cruz, J.; Cerrón, F. (1995) - Geología del cuadrángulo de Ayacucho. Lima: INGEMMET. Boletín N°61, Serie A: Carta Geológica Nacional, 120 p.
- Naranjo, I. (1994) - Evaluación técnica y económica del yacimiento de diatomitas de Quicapata (Ayacucho), Lima, 86 p.
- Ramirez, J. (1978) – Estudio paleontológico de dos muestras de diatomita del yacimiento de Quicapata (Ayacucho). Lima: INGEOMIN, 15 p.
- Rodríguez, R.; Chacaltana, C. (2003) - Memoria descriptiva de la revisión y actualización del cuadrángulo de Ayacucho (27-ñ), Escala 1:50 000. Lima: INGEMMET, 22 p.