

Evaluación Física de Muestras de Materiales Volcánicos de Guatemala para Uso en la Producción de Aglomerantes

Quiñónez, F. J.

Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala, Guatemala, javierquinonez@yahoo.es

Rosales, V. R.

Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala, Guatemala, vr3_5@hotmail.com

RESUMEN

Se tomaron nueve muestras de materiales de la franja volcánica de Guatemala, con el propósito de caracterizarlas físicamente en el laboratorio. Después de un proceso de secado, las muestras fueron tamizadas, molturadas y preparadas para su análisis. Los resultados determinaron la conveniencia de la continuación de su investigación como puzolanas naturales de origen mineralógico para uso en la producción de aglomerantes alternativos.

Palabras clave: aglomerantes alternativos, puzolanas naturales, tamices, ceniza, lapilli.

ABSTRACT

Nine samples from the Guatemalan volcanic belt were taken in order to characterize them physically in laboratory. After a drying process, samples were sieved, milled and prepared for their analysis. The results determined the convenience to continue the research of these samples as natural pozzolans for producing alternative binders.

Keywords: alternative binders, natural pozzolans, meshes, ash, lapilli.

1. INTRODUCCIÓN

La producción de cemento crece de forma espectacular; solo en la década de 2002 a 2012 se duplicó (Hendrik, 2013). Simultáneamente con el incremento de la producción, el alto consumo energético y los grandes volúmenes de emisiones de gases de invernadero se convirtieron en amenazas a la sostenibilidad de su producción a partir de los años 90s. De manera que los principios para el diseño de sostenibilidad, sugirieron para el caso de la industria del cemento: usar materiales nativos y más cementos mezclados (Naik, 2005). Estos materiales alternativos pueden ser incorporados en el proceso de fabricación del cemento como adiciones activas o bien durante su utilización, en la elaboración de morteros y concretos (Puertas et al., 2006). Se ha

encontrado que cierta parte de las adiciones que se consideran “no activas”, es decir “inertes”, llegan a funcionar como “fillers”, proporcionando matrices más densas que dan como resultado productos más durables (Dopico et al., 2008). Este hecho ha posibilitado el surgimiento de un grupo genérico de cementos conocido como “cementos compuestos o mezclados”, que son una mezcla de cemento Portland ordinario con uno o más materiales inorgánicos que participan en el proceso de hidratación. Los materiales inorgánicos añadidos son denominados “adiciones minerales”. Guatemala por su naturaleza geológica tiene una franja volcánica que atraviesa todo el país. Las erupciones del final del período terciario y el cuaternario han dejado depósitos de abundante material pumicítico (Day, 1992). Para determinar si los materiales de la zona oriental del cinturón volcánico de Guatemala tienen las características mínimas para ser considerados como adiciones minerales en la elaboración de aglomerantes alternativos, una primera acción fue determinar sus características físicas, lo cual constituye el objeto de este trabajo.

2. DESARROLLO Y DISCUSIÓN

2.1. Objeto del trabajo y parte experimental

El objeto del trabajo fue hacer una evaluación de las características físicas de nueve muestras seleccionadas de la franja volcánica de Guatemala. Se tomaron muestras y después de un proceso de secado, fueron tamizadas, molturadas y preparadas para su análisis. Se utilizaron las recomendaciones de ASTM C311-11 y ASTM C593-06 (ASTM, 2011). Finalmente se realizó la evaluación de la información obtenida.

2.2. Resultados

Los resultados del tamaño del grano se presentan en la Tabla 1. Para las determinaciones de los tamices de ¼”, No. 30 y No. 200, la muestra estuvo en estado natural, mientras que para el tamiz 325, sufrió molturación previa.

Tabla 1. Características físicas por tamaño del grano

Muestra	Pasa tamiz ¼"	Pasa tamiz No. 30	Pasa tamiz 200	Pasa tamiz 325*
1P	97.7	60.2	20.8	99.6
1ARIS	99.7	89.3	25.1	99.3
1R	99.1	93.1	38.2	88.0
1M	99.7	73.2	11.1	97.3
1S	98.9	92.3	22.5	95.1
2SC	99.0	90.1	32.0	86.3
1GC	99.1	88.1	47.0	99.5
1NPS	99.1	88.3	31.6	98.3
1SC	93.3	85.1	37.5	81.8

En la Tabla 2 se presentan los resultados de las determinaciones de finura, densidad y pérdida por ignición.

Tabla 2. Superficie específica, peso específico y pérdida por ignición en las nueve muestras analizadas

Muestra	Superficie Específica cm ² /g	Peso Específico g/cc	Pérdida Ignición %
1P	5086	2.38	2.47
1ARIS	4212	2.39	2.60
1R	4274	2.38	1.87
1M	4612	2.55	3.03
1S	4712	2.46	2.65
2SC	6630	2.37	3.46
1GC	2922	2.38	3.10
1NPS	6463	2.33	3.14
1SC	5769	2.37	2.35

2.3. Discusión de los resultados

Los resultados evidencian que se trata de materiales muy finos (cenizas) con escasos contenidos de lapilli, en todos los casos de colores claros y de acuerdo a los estudios geológicos fueron eyectados por volcanes que se encuentran en la parte central y occidental del país. Esta situación fue ratificada en los laboratorios de acuerdo a los resultados de la Tabla 1, en todos los casos, sin embargo, fue necesario realizar molienda para obtener resultados satisfactorios en el tamiz 325. Las características físicas de cada material proporcionan información importante para una identificación previa de las muestras como materiales volcánicos con posibilidades de reactividad puzolánica, especialmente los valores de porcentaje que pasa por el tamiz 325 y de superficie específica. Estos parámetros no son condicionantes de que las muestras con mayor finura vayan a tener una mejor reactividad sino que se requieren estudios químicos, mineralógicos e incluso mecánicos para tener una completa evaluación de las muestras.

3. CONCLUSIONES

Todos los materiales seleccionados pasaron por la malla de ¼"; en todos los casos el rango de valores del material que pasó la malla No. 30 estuvo entre 60 y 93% y el intervalo del material que pasó por la malla No. 200 en todos los casos, estuvo entre 11 y 47%. Todas las características físicas de tamaño de grano son ampliamente superadas ante los valores sugeridos por las normas internacionales adoptadas.

El peso específico en todos los casos estuvo entre 2.33 y 2.55 g/cc.; la pérdida por calcinación se situó entre 1.9 y 3.5%.

Sorprendentemente los valores de superficie específica fueron elevados, en un rango que está entre 2922 y 6630 cm²/g, estando la mayor parte de ellos entre 4200 y 6630 cm²/g, lo cual se considera muy prometedor.

4. REFERENCIAS

- American Society for Testing and Materials** (2011). ASTM C593-06 y ASTM C311-11. Annual Book of ASTM Standards. Vol. 4.01 Cement; Lime; Gypsum. PA, USA.
- Day, R. L.**(1992). Pozzolans for use in low cost housing. Universidad de Calgary. Ottawa, Canadá. International Development Research Centre.
- Dopico, J. M., Martirena, F., Day, R.L., Middendorf, Gehrke, M & Martínez, L.**(2008). Desarrollo de hormigones con aglomerante cal-puzolana fina como material cementicio suplementario. Revista Ingeniería de Construcción, 23 (3).
- Hendrik, G. v. O.** (2013). Minerals Yearbook: Cement. Washington, USA: USGS Pub. <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/cement/mcs-2013-cement.pdf> (2013, 4 de febrero).
- Naik, T. R.** (2005). Sustainability of cement and concrete industries. University of Wisconsin, Department of Civil Engineering and Mechanics. USA: Dundee Global Construction.
- Puertas, F., Barba, A., Gazulla, M.F., Gómez, M.P., Palacios, M & Martínez-Ramírez, S.**(2006). Resíduos cerámicos para su posible uso como materia prima en la fabricación de clinker de cementos Portland; Revista Materiales de Construcción, 56, 281, p. 73-84.

Autorización y Renuncia

Los autores autorizan a LACCEI a publicar el artículo en las memorias de la conferencia. Ni LACCEI ni los editores son responsables por el contenido o por las implicaciones que pudiera tener lo expresado en el artículo.