

RESUMEN

La industria del cemento es responsable de un gran porcentaje de las emisiones de CO₂ liberadas a la atmósfera. Diversas soluciones se han planteado con el objetivo de lograr producciones más ecológicas, una de ellas es la sustitución de Clinker por materiales cementicios suplementarios (MCS). Así también poder bajar el costo de producción del cemento.

Tal es el caso de las puzolanas, las cuales constituyen una vía de lograr reducciones en el consumo de cemento, ya sea como adiciones en el proceso de producción de cemento como en la sustitución de este en la fabricación de hormigones. En ambos casos, es bien conocido que las puzolanas modifican las propiedades físicas y mecánicas del hormigón.

Existen dos tipos de puzolanas, las naturales y las artificiales. Las puzolanas pueden clasificarse, en dependencia de su origen, en naturales o artificiales.

Las puzolanas naturales son las rocas existentes en la naturaleza que no precisan para su empleo nada más que la molienda, siendo característico de ellas que en su composición química predomine la sílice, el aluminio y el hierro. Las mismas no están distribuidas uniformemente en el planeta, pero hay varias zonas donde estos materiales son abundantes, en especial en el llamado “cinturón de fuego” (Martirena J.F, 2003).

Las puzolanas naturales pueden ser provenientes de rocas volcánicas, en las que el constituyente amorfo es vidrio producido por enfriamiento brusco de lava como las cenizas volcánicas, las tobas y la escoria.

Las puzolanas artificiales provienen de las cenizas que se producen en la combustión del carbón mineral, fundamentalmente en las plantas térmicas de generación de electricidad. Las arcillas calcinadas o activadas artificialmente como los residuos de quema de ladrillos u otros tipos de arcillas que hayan estado expuestas a altas temperaturas.

Para la realización de éste proyecto se tomó como base otros proyectos similares en varios países del mundo como: Brasil, Francia, Túnez, Dinamarca, Israel, Grecia Eslovaquia y Cuba; los cuales sirvió para fijar los rangos de tiempo y temperatura y así desarrollar el diseño factorial.

El propósito de esta investigación es estudiar la activación térmica de arcillas por ende determinar los parámetros óptimos (temperatura y tiempo) para su utilización como puzolanas.

Con este fin se seleccionó arcilla de canteras El Salto (SOBOCE SA.) se las caracterizó químicamente de igual forma se las cuantificó con la empresa ESMICAL teniendo como un resultado de reserva de 5670000 toneladas aproximadamente.

Las muestras fueron calcinadas de acuerdo a un cronograma y código definido para cada muestra donde se evaluó para cada una la resistencia a la compresión de acuerdo a la norma boliviana **NB470 (ANEXO 3)** y se estimó sus parámetros óptimos de activación con un tiempo de 10 min., y temperatura de 800°C, para la producción de un material cementante de características equivalentes al cemento Portland.

La muestra con mayor resistencia a la compresión denominada ARC-51 con 32.5 MPa a los 28 días fue caracterizada tanto química como físicamente de acuerdo a los requerimientos de la norma boliviana especificaciones de cemento **NB 011(ANEXO 1)**, donde se cumplió todos los requisitos físicos y químicos de acuerdo a la norma para un cemento de tipo IP-30.

Llegando a la conclusión que es posible la producción industrial de este cemento con el 25% de adición de arcilla, por lo cual se sugiere a la empresa Cemento El Puente SOBOCE SA. Activar la arcilla a nivel industrial en un horno rotatorio para poder aprovechar la máxima activación térmica con la ayuda de la rotación, así poder alcanzar una máxima reactividad de la misma y tener mejores resultados.