

9. CONCLUSIONES

A raíz del *Estudio de Reconocimiento Geológico* se confirmó que existen áreas de Calizas, Arcillas y Arenas dentro de la zona del estudio. Se identificaron dos zonas (una de Caliza y otra de Arcilla) de interés geológico-económico para una exploración y estudio más detallado.

El *Estudio Geofísico* confirmó las interpretaciones geológicas durante la fase del reconocimiento y identificó zonas específicas para llevar a cabo la perforación de sondeos.

Mediante el *Estudio Geológico de Detalle* se pudo comprobar que existe un depósito de caliza en el sureste del área de estudio y un depósito de arcilla en la parte noroeste. A través del muestreo de estos depósitos y el análisis químico, se ha verificado que tales depósitos son aptos para la manufactura de cemento Portland, aunque la arcilla necesita un tratamiento especial durante el procesamiento del Clinker. La campaña de exploración dentro de esta fase también indicó que existe otra zona de caliza más al sur con características similares a la zona de caliza explorada en detalle. En cuanto a la fuente de arena, la exploración ha demostrado que existe suficientes recursos y canteras ya en explotación en la zona para suministrar las necesidades del proyecto.

El *Estudio Geotécnico* ha determinado que la caliza en el área de Najayo es muy variable, en concepto de fracturación y resistencia. Los valores promedios de resistencia están calculados entre 5 a 30 MPa, situando a la mayor parte del depósito de caliza dentro de la categoría de “roca frágil”. Las propiedades de tensión del material son ligeramente más favorables, por lo que no deberán presentar mayor dificultad a la hora de la explotación.

Se ha calculado un módulo de elasticidad de 13.29 GPa. para la caliza, demostrando así un comportamiento dúctil. Los valores de densidad y humedad para ésta son también variables, con valores promedios del 1.8 y 20%, habiendo sido tomados como representativos para la caliza. Algunos de los factores claves que originan el grado de fragilidad de la caliza son el tipo de diaclasas y las fracturas.

Las arcillas tienen una gran naturaleza plástica con un alto contenido de humedad, creando posibles dificultades para su extracción y manejo en producción (molienda, mezcla y fundición).

La *Cubicación de Reservas* se realizó mediante la aplicación de un modelo de Bloques del sistema SURPAC, para definir la extensión de los recursos geológicos de caliza y arcilla.

La caliza ha sido clasificada en base a siete grados o quimiotipos, los cuales, generalmente, definen tres áreas de explotación de distintos grados de calidad.

El *Estudio de Análisis Químico y Pruebas de Mezcla* ha evaluado los recursos de material realmente aprovechables, permitiendo además definir la forma de mezclar los distintos grados de material durante el sistema de minado.

En virtud de esta valoración, se considera que existe una fuente de calizas del orden de los 57 millones de toneladas expuesto a variación química de poca importancia.

A través de simulaciones por computadora y pruebas físicas de laboratorio, se ha determinado cual es la mezcla ideal de las materias primas de Najayo y se ha comprobado que se puede elaborar un clinker de buena calidad.

Se considera que estas materias primas son apropiadas para la fabricación de cemento Portland, que cumplirá con los requisitos de las Normas ASTM C 150-97a para los Tipos I, Ia, III y IIIa. Las materias primas no son adecuadas para los Cementos Portland tipos II, IIa, IV y V, que son resistentes a los sulfatos y de bajo calor. Por consiguiente, éstas materias no son adecuadas para ninguna forma de cemento bajo en álcalis, a no ser que se utilice una planta preparada para esto, quizás incorporando un sistema de extracción de gas.

El proyecto de las Explotaciones ha confirmado los recursos de caliza minables y la suficiente existencia de arcilla (13.5 millones de toneladas) para alcanzar una producción de clinker de 1 millón de toneladas por año.

El sistema de minado se basa en el ripado y arrastre del material, con poca necesidad de utilizar explosivos. Este tipo de explotación generalmente se basa en la excavación de bancadas de 10 m, iniciándose desde las cotas más altas y siguiendo en secuencia descendente.

La especificación de los equipos mineros e infraestructura tanto para la zona de caliza como para la de arcilla conlleva una inversión de capital total de unos US\$ 9 millones aproximadamente.

Los costes operativos de las canteras se estiman en unos US\$ 1.70/ toneladas de caliza y unos US\$ 2.94/toneladas de arcilla.

El impacto de la explotación minera sobre la factibilidad del proyecto se evalúa en el Estudio de Factibilidad del Proyecto (Volumen II).