

## 6. CUBICACIÓN DE RESERVAS

### 6.1 Introducción

La evaluación de reservas debe realizarse en el contexto de un sistema de clasificación de reservas internacionalmente aceptable. Existe una serie de sistemas disponibles, aunque el propuesto por la CMMI (Council of Mining and Metallurgical Institutions) parece ser el más común.

Para este proyecto se ha aplicado la siguiente clasificación de reservas:

**(i) Reserva mineral**

*Una reserva mineral es la porción de un recurso mineral, sobre la que se ha llevado a cabo estudios técnicos y económicos, a fin de demostrar que se puede justificar su extracción en un momento determinado, y bajo situaciones económicas específicas.*

**(ia) Reserva mineral probada**

*Es esa porción de un recurso mineral según lo especificado, sobre la que se ha llevado a cabo detallados estudios técnicos y económicos, a fin de demostrar que puede se justificar la extracción en un momento determinado, y bajo situaciones económicas específicas.*

**(ib) Reserva mineral probable**

*Es esa porción de un recurso medido y/o señalado según lo especificado, sobre la que se ha llevado a cabo suficientes estudios económicos y técnicos, a fin de demostrar que se puede justificar la extracción en un momento determinado, y bajo situaciones económicas específicas.*

**(ii) Recurso mineral**

*Un recurso mineral es un tonelaje o volumen de roca o mineralización u otro material de interés económico intrínseco cuyos grados, límites y otras características apropiadas son conocidos con un nivel específico de.*

**(iia) Recurso mineral medido**

*Es esa porción de un recurso minera sobre la cual se ha calculado el peso (en toneladas) o volumen en función de la dimensión revelada en afloramientos, frentes, zanjas, sondeos u operaciones mineras, ayudada, donde fue conveniente, por otras técnicas de exploración. Los lugares utilizados para la inspección, muestreo y medición, están a tal distancia que el carácter geológico, dimensión, estructura, calidad y contenido mineral son bastante veraces.*

**(iib) Recurso mineral indicado**

*Es esa porción de un recurso mineral para el cual se estima la cantidad y calidad, con menor grado de veracidad que el del recurso mineral medido. Los lugares destinados a la inspección, muestreo y medición están demasiado separados para poder definir el tipo de material, su continuidad y grado con seguridad.*

**(iii) Mineral potencial (reserva potencial)**

*El mineral potencial describe un cuerpo de roca o mineralización u otro material, así como un área destinada a la existencia de evidencias que vale la pena investigar, sin tener que nombrar el volumen, peso o grado.*

*Se ha llevado a cabo la valoración de reservas utilizando el paquete informático de modelación SURPAC 2000, a fin de crear un modelo de bloque tridimensional de la caliza y de los recursos de arcilla dentro del área de estudio de Najayo. Este sistema se emplea para crear una serie de perfiles verticales y horizontales transversales al área del yacimiento, con el objetivo de elaborar un plan de explotación futuro, además de una estimación de los recursos para un programa de producción posterior.*

*Los apartados de este capítulo describen los parámetros de evaluación, las características principales del Sistema SURPAC 2000, los conceptos de modelación empleados y los resultados obtenidos.*

## **6.2 Criterios seguidos para la evaluación**

El volumen de materia prima ha sido valorado en virtud de que éste se pueda utilizar para la elaboración de cemento “Portland”, de acuerdo a las normas aceptadas internacionalmente. Esto significa que el cemento elaborado tendrá tiempos de fraguado y deberá conseguir el grado de resistencia esperado por la industria de la construcción. Además, el cemento elaborado deberá poder emplearse en situaciones diferentes y con una determinada gama de usos.

Se valorará la materia prima en base del nivel de eficiencia operacional dentro de una moderna planta de elaboración de cemento, que, así mismo, puede verse afectada de forma adversa por los elevados volúmenes de partículas volátiles. La normativa ASTM, junto con los límites para los elementos menores, tales como las álcalis que como ya se sabe, las cementeras altamente eficientes los aceptan como elementos y los combinan con fines bastante reactivos, han sido los conceptos tomados como punto de partida para este estudio.

Los factores empleados para valorar estos diferentes elementos se describen en el capítulo 7- Análisis Químico y son: “Factor de Saturación de la Cal” (FSC) con un valor óptimo teórico de 1 el “Coeficiente del Sílice” (CS) con un valor óptimo del 2.5 y el “Coeficiente de Alúmina” (Alumina Ratio) con un valor óptimo del 1.4.

Existen ciertas limitaciones impuestas por la práctica y normativa, como por ejemplo, una vez que el contenido de sílice libre en la caliza se aproxima al 12%, la mezcla final puede llegar a ser difícil de controlar al ser extremadamente delicada, y, si en general, sobrepasa estos límites, posiblemente la caliza será inadecuada para la fabricación de cemento, debido a la naturaleza de los materiales naturales secundarios disponibles. No se aplica límite de sílice

si éste se encuentra entre los minerales de arcilla que están en la caliza constituyendo una caliza arcillosa. No obstante, llegando a este punto, se habrá añadido a la caliza casi todo el material secundario, por lo que si se produce alguna alteración podrían dificultar enormemente el control de los trabajos prácticos. Por esta razón, se ha considerado apropiado dar el valor límite del 10% al sílice.

El valor límite del magnesio viene determinado por la normativa vigente. A causa de que existe el peligro de que se forme periclasa en el clinker, el límite del óxido de magnesio (MgO) en el clinker se fijó en el 4.0% , equivalente al 2.3% aproximadamente de los componentes del horno. Dado que la parte superior de la zona donde existe alto grado de magnesio es posiblemente irregular, y que quizás las bancadas más bajas entren en zonas de alto grado de magnesio, será conveniente eludir estas zonas, y se seleccionó un valor límite de 2.5% de MgO para los cálculos iniciales.

Existen otros elementos que afectan la manufactura del cemento pero dado que estos se pueden corregir durante el procesamiento no se tomarán en cuenta durante la Cubicación de Reservas. Sin embargo, se consideran estos aspectos en detalle en el Capítulo 7.

### **6.3 Aplicación del SURPAC 2000**

El SURPAC es un paquete informático para la planificación minera y modelación geológica que proporciona las herramientas para la planificación y control industrial, así como para las operaciones de explotación y la visualización de impactos medioambientales. Dado que habitualmente es necesario para la planificación minera y control ambiental que la entrada de datos provenga de más de un grupo de profesionales, el paquete informático integrado ha sido diseñado para que los geólogos, ingenieros, topógrafos, científicos medioambientales e hidrogeólogos lo puedan manejar.

El paquete SURPAC emplea un grupo de procedimientos y herramientas de manipulación de la información conocidas como el "Core Management System" (CMS) Gerencia Central de Datos.

Es un sistema muy potente, dado que la entrada de datos y recogida de estos en cada uno de los mapas mineros y de los modelos son los mismos.

La configuración del software comprada en nombre de CORDE recoge los siguientes módulos más importantes:

- Gráficos, herramientas de superficies
- Modelación de bloques
- Diseño de canteras y escombreras
- Módulo de delineación "Plotting"

Con el fin de realizar la evaluación de reservas geológicas, se considera la unidad de modelación para bloques como la herramienta principal que se aplica a la representación gráfica de las áreas del yacimiento y valoración cuantitativa de las reservas contenidas en ellas.

### **6.4 Modelación de bloque**