



9.- Diseño de minado

9.1.- Introducción:

Existen dos tipos de explotación minera para la extracción de un cuerpo mineralizado, la subterránea y el de cielo abierto (canteras), en donde existe una gran diferencia entre ellos, tanto en la forma de explotación, tipo de maquinaria para la operación, tipo de mineral a extraer y lo más importante; el costo en el mercado mundial del material extraído.

Al momento de la toma de decisiones para la extracción de algún mineral es de suma importancia la etapa de la evaluación de las reservas del yacimiento, por ejemplo en el caso de minas metálicas, se realiza de acuerdo con las leyes de los metales que se encuentren dentro del yacimiento (g/t), con respecto a estas leyes se puede decidir si el yacimiento es rentable o no para su explotación minera, o de igual forma, se pueden identificar las zonas de buenas leyes y las zonas en donde son muy pobres estas, ya en estos casos en donde existen zonas diferentes, es necesario hacer compósitos (mezcla de materiales de leyes altas con marginales) de tal forma que se pueda tener una ley requerida por la planta de beneficio.

Para el caso de este proyecto, se habla de canteras de agregados (minas no metálicas a cielo abierto) para la elaboración de concreto, todas las características mencionadas anteriormente, difieren con el método de explotación de las canteras de agregados, sólo basta mencionar simple y sencillamente la utilización y el método de preparación mecánica del material extraído, además en nuestro caso no se manejarán leyes, sino porcentajes de recuperación, este nos indica la cantidad de material aprovechable que se recuperará, al extraer una tonelada de material en bruto.

En la evaluación de reservas del yacimiento de esta cantera, se estimó la cantidad de material de despalme (capa vegetal superficial), material estéril y material aprovechable (que en este caso es basalto masivo y lajeado). Dentro del material de despalme se encuentran fragmentos de tezontle intercalado con la capa de suelo vegetal; así también dentro del material estéril se encuentra brecha volcánica.

Como se mencionó líneas atrás, en este caso no se contemplan leyes, como en el caso de una mina metálica, pero lo que da la pauta para la evaluación de la calidad del yacimiento es el porcentaje de recuperación, este valor es un indicador de la cantidad de material aprovechable que vamos a recuperar en el proceso de trituración, por ejemplo un porcentaje alto (80%-100%) indica que la roca es de calidad (basalto masivo), y para un basalto lajeado se tiene un porcentaje de recuperación del 60%-80% aproximadamente, estas características de la roca son muy importantes señalarlas, ya que para una roca lajeada con un porcentaje de recuperación del 65%, indica que al momento de procesar una tonelada, de esa roca solamente se va a recuperar el 65% y el otro 35% se va a ir en el despolve (eliminación de material fino en la planta), así también en una roca que tiene una recuperación del 95% sólo el 5% se va a ir en el despolve.

Estas características citadas anteriormente sobre la roca, se verán reflejadas en el acarreo, ya que para poder obtener una tonelada de material procesado, hay que realizar más viajes cuando la roca procesada tiene una recuperación del 65%, comparándola con una roca que tiene una recuperación del 95%.

Otro aspecto importante sobre la roca que se debe de tomar en cuenta, es la barrenación, ya que en una roca con recuperación baja se tiene que barrenar mucho más para poder obtener un metro lineal barrenado, que con una roca sana que tenga un 95% de recuperación se barrena menos para obtener el avance requerido.



Lo mencionado anteriormente es de suma importancia, ya que al momento de realizar un diseño de minado se deben de tomar en cuenta todas las características de la roca in situ, porque al tomar decisiones inadecuadas, estas se verán reflejadas en los costos de operación y en la rentabilidad del proyecto.

9.2.- Definiciones:

Lo que a continuación se mencionará, son términos básicos de minería que se estarán utilizando durante el desarrollo de este trabajo.

Altura de banco:

Es la distancia perpendicular que existe entre la cresta y la pata del banco inferior.

Ancho de talud:

Es la proyección de la cara de talud con respecto al plano horizontal.

Ángulo particular de talud:

Es el ángulo que tiene cada talud de cada banco en explotación, este es medido a partir de la horizontal a la cara del talud, esta última es una línea que une la pata del banco inferior con la cresta del banco superior.

Ángulo general del tajo:

Este se deja al final de la operación del tajo, este ángulo es medido a partir de la pata del último banco inferior con la cresta del último banco superior.

Acarreo:

Es el movimiento del material extraído de los diferentes bancos de trabajo por medio de camiones, hacia la planta de beneficio para su procesamiento mecánico.

Banco:

Es el componente básico y más importante para la extracción de un yacimiento y producción de mineral a cielo abierto, este se conforma de una superficie superior e inferior, separada por una distancia vertical (h) denominada como la altura de banco.

A continuación se ilustra en la figura 16, la geometría básica de un banco:

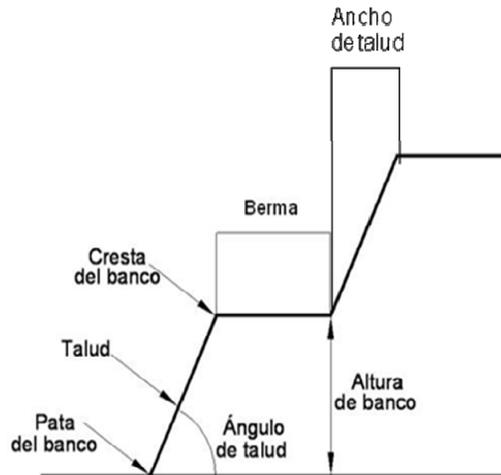


Fig. 16 Geometría Básica del banco

Banco de trabajo:

Banco que se encuentra en proceso de explotación.

Berma:

Es el espacio requerido para que la maquinaria de perforación, acarreo y cargado, pueda maniobrar al momento de la producción en banco, dicho espacio; está delimitado por la pata del banco y la cresta del banco inferior

Cresta del Banco:

Es la parte superior del banco, donde el talud hace contacto con la berma del siguiente banco superior.

Chute:

Boquilla de la tolva en donde se descarga el material.

Despolvo:

Proceso en el circuito de trituración, donde se almacena el material fino que libera el material al momento del proceso, y este no es económicamente procesable.

Explotación (Explotar):

Serie de procesos que se llevan a cabo en el banco de trabajo, con la finalidad de poder extraer óptimamente el material económicamente explotable que se encuentra dentro del yacimiento.

Greña:

Material proveniente directo del banco de explotación, después de la fragmentación (material en bruto).

**Planta de trituración:**

Conjunto de Infraestructura y maquinaria de trituración, en donde se procesa el material en bruto, originario de los diferentes bancos de trabajo, después del proceso de fragmentación originado por la voladura.

Pata del Banco:

Es la parte inferior del talud, en donde este hace contacto con la berma del banco anterior.

Porcentaje de recuperación:

Es un indicador que señala la cantidad de material aprovechable que se va a recuperar, al procesar 1 m^3 de material, es decir; si se alimenta a la planta de trituración material con un porcentaje de recuperación del 80%, al procesar 1 m^3 , el 20% del material alimentado estará en el despolvo.

Primario:

Primera etapa de trituración, donde se reduce el tamaño del agregado proveniente del banco en producción, para poder alimentar al circuito de trituración.

Rampa de acceso:

Es el camino principal por el cual va a ser acarreado el mineral extraído de los diferentes bancos de trabajo.

Relación de descapote:

Es el indicador que da la pauta para decidir si el yacimiento propuesto es rentable o no para su explotación, es decir; principalmente señala el volumen de material estéril que se debe de mover para poder obtener una tonelada de material aprovechable, por ejemplo; si se habla de una relación de descapote de 3:1, este indica que se debe de remover 3 toneladas de material estéril para poder obtener 1 tonelada de material aprovechable, que en este caso no es lo deseable.

Yacimiento económicamente explotable:

Zona limitada del predio en donde se encuentra el cuerpo mineral económicamente explotable susceptible a ser explotado.