



CURSOS DE ENTRENAMIENTO KUPRINSKI

Fundados para promover la cooperación en la explotación, la ciencia y la tecnología minera, para apoyar el entrenamiento minero y honrar al fallecido profesor Kuprinski, fundador y, por muchos años, presidente del Congreso Minero Mundial.

Para ofrecer períodos breves de experiencia práctica y entrenamientos en otros países, el Congreso Minero Mundial ha preparado un programa de cursos para jóvenes graduados o ingenieros mineros de mayor calificación. Todos los gastos correrán a cargo del país anfitrión, el cual dará la oportunidad de adquirir experiencia práctica minera y ofrecerá un programa general de visitas a minas instalaciones de maquinaria minera, e instituciones de diseño e investigación minera. Los aspirantes y/o tutores (representantes) serán responsables del costo de ida y regreso al país sede. Deben tener una edad entre 25 y 30 años, buen conocimiento de una de las lenguas del Congreso (inglés, francés, ruso, alemán y español) o la lengua de uno de los países anfitriones.

Todas las preguntas serán formuladas antes del 31 de marzo de 1987 al Secretario General en Polonia. Las planillas de solicitud se enviarán directamente o a través del Comité Nacional donde la solicitud es de un aspirante por cada país miembro del Congreso Minero Mundial.

Los cursos estarán disponibles en el período mayo-septiembre de 1988 y los otorgará el Comité Organizador Internacional del Congreso Minero Mundial.

Los que reciban estos cursos serán enviados a países donde reflejen la habilidad lingüística y experiencia minera.

Los países que auspician estos cursos Kuprinski son: Bélgica, Checoslovaquia, República Federal Alemana, República Democrática Alemana, Gran Bretaña, Hungría, India, Polonia, España y Suecia.

CONGRESO MINERO MUNDIAL
SECRETARIO GENERAL
PRG. AL. VJAZDOWSKIE 1/3
00-583 VARSOVIA- POLONIA

EL INSTITUTO SUPERIOR MINERO METALURGICO OFERTA CURSOS Y ESTUDIOS DE POSTGRADO EN:

Ingeniería geológica
Hidrogeología
Búsqueda y exploración de yacimientos minerales
Metalurgia y otros.

DIRIGA SU CORRESPONDENCIA A:

INSTITUTO SUPERIOR MINERO METALURGICO
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES Y POSTGRADO
LAS COLORADAS
MOA. PROV. HOLGUIN

CDU: 624.1:622.692.2

ALGUNAS CUESTIONES SOBRE LA CONSTRUCCION DE DEPOSITOS DE COMBUSTIBLES BAJO TIERRA

Ing. Roberto Blanco T. Instituto Superior Minero Metalurgico. Ing. Gilberto Sargentón R. Instituto Superior Minero Metalurgico. Ing. Roberto Watson Q. Instituto Superior Minero Metalurgico. Ing. Elio Rodríguez Legrá. Empresa Minera Holguín.

RESUMEN

En el presente trabajo se señalan las ventajas que ofrece la ubicación bajo tierra de los depósitos de combustibles, señalándose las diferentes variantes de ubicación que pueden usarse.

Se analizan algunos de los principales aspectos que deben tenerse en cuenta a la hora de elegir el lugar de ubicación de un depósito subterráneo de combustible, dándose algunas indicaciones de cómo entrar a resolver esta tarea para el caso de las minas abandonadas.

Por último se ofrecen una serie de consideraciones generales sobre las características que deben tener las excavaciones, en las que se van a ubicar los depósitos.

ABSTRACT

This work points out the advantages of underground location of fuel reservoirs, as well as, different possible variants of location that can be used.

Some of the major aspects that should be taken into consideration when selecting the place to locate an underground fuel reservoir are analyzed and some suggestions on how to solve this problem in the case of abandoned mines are also given.

Finally, a number of general considerations, concerning the features that excavations where fuel reservoirs are to be located must have, are stated.

INTRODUCCION

El empleo de depósitos de petróleo y sus derivados en la superficie trae consigo una serie de desventajas:

- Un gran consumo de acero y de otros metales.
- Dependencia del régimen de temperatura del depósito de las condiciones climáticas.
- Peligrosidad de incendio y explosión.
- Altos gastos durante la explotación de la obra.
- Alto costo de construcción.

Con la ubicación de los depósitos bajo tierra se superan las deficiencias antes señaladas y además se obtiene:

- Un ahorro de terreno en la superficie.
- Se disminuye significativamente la influencia de la obra sobre el medio ambiente.
- Se crean condiciones para una larga conservación del producto sin pérdidas.
- Se pueden guardar productos bajo grandes presiones (esto es muy importante cuando se trate de guardar gases comprimidos).
- Favorables condiciones desde el punto de vista estratégico.

Para la ubicación de los depósitos bajo tierra pueden usarse:

- Excavaciones subterráneas especialmente construidas al efecto.

- Excavaciones mineras abandonadas, previa preparación para tal efecto.
- Vacíos y poros naturales
- Vacíos creados durante el laboreo por el método de disolución (en los yacimientos salinos).

DESARROLLO

En el presente trabajo vamos a detenernos a analizar algunos aspectos que se deben tener en cuenta a la hora de ubicar depósitos de combustible en excavaciones mineras abandonadas.

El empleo de tales depósitos se encuentra muy difundido en EE.UU. (lugar donde su uso alcanzó una rápida difusión en la década del 50), Canadá, Suecia, Noruega y otros países [1,2].

A la hora de elegir el lugar de ubicación del depósito una especial atención se le debe prestar a las propiedades físico-mecánicas de las rocas, las cuales van a servir de asiento para la construcción en ellas del depósito y deben de ser: [2, 3, 4].

- Monolíticas, con un coeficiente de fortaleza según la escala de M.M. Protodiaconov superior a 2 ($f > 2$).
- Impermeables al producto que se va a depositar.
- Químicamente neutrales ante el producto guardado y no influir sobre su calidad comercial durante el contacto directo entre ellos.

- Estables, que permitan la construcción y explotación del depósito sin empleo de la fortificación o con el empleo de fortificaciones del tipo de anclas u hormigón lanzado.
- Que no pierdan sus características de resistencia, después de un largo contacto con el producto guardado.
- Deben ser homogéneas en los límites de la zona ocupada por el depósito, permitiéndose sólo anisotropías cuando la zona de contacto entre las diferentes variedades litológicas se encuentra densamente cementada y sean impermeables.

Para cumplimentar los requerimientos antes señalados, previamente a la confección del proyecto de ubicación de cualquier depósito de combustible es necesario proceder a realizar estudios geológicos detallados de la zona o sector elegido al efecto. En el caso de minas abandonadas se debe hacer un estudio de toda la documentación minero geológica sobre ella existente, y en los casos que esto resulte insuficiente proceder a su completamiento. Para ello se hace necesario la toma de muestras en lugares previamente elegidos al efecto con el objetivo de determinar toda una serie de propiedades de las rocas (características de resistencia, módulo de elasticidad porosidad, humedad y otras). Análisis del nivel de las aguas subterráneas y de su composición química, determinación de la composición litológica de las rocas, es-

tructura, intensidad de agrietamiento, etc. Se considera de especial interés en las minas abandonadas el estudio de la permeabilidad de la roca y la posibilidad que existe de que en las zonas agrietadas las excavaciones se contaminen a través de las grietas.

Una elección incorrecta del lugar de ubicación del depósito de combustible puede traer grandes afectaciones de índole económico durante la explotación de la obra e incluso consecuencias más serias como por ejemplo el escape del producto guardado hacia la superficie a través de poros o de rocas permeables, lo cual puede conducir al incendio de las construcciones de superficie.

Las rocas que sirven de asentamiento al depósito deben tener una potencia mínima, la cual se recomienda calcular por la expresión [2,3] (Ver figura 1).

$$M_{\min} \geq M_t + M_p + h + \Delta h$$

Donde:

- M_{\min} - potencia mínima de la roca, según la vertical, m;
- M_t - potencia mínima de roca impermeable por el techo de la excavación-depósito, m.
- M_p - potencia mínima de roca impermeable por el piso de la excavación-depósito.
- Δh - diferencia de nivel en el piso de la excavación-depósito, m; $\Delta h = L \cdot i$;
- L - longitud de la excavación depósito, m;
- i - pendiente longitudinal de la excavación depósito.

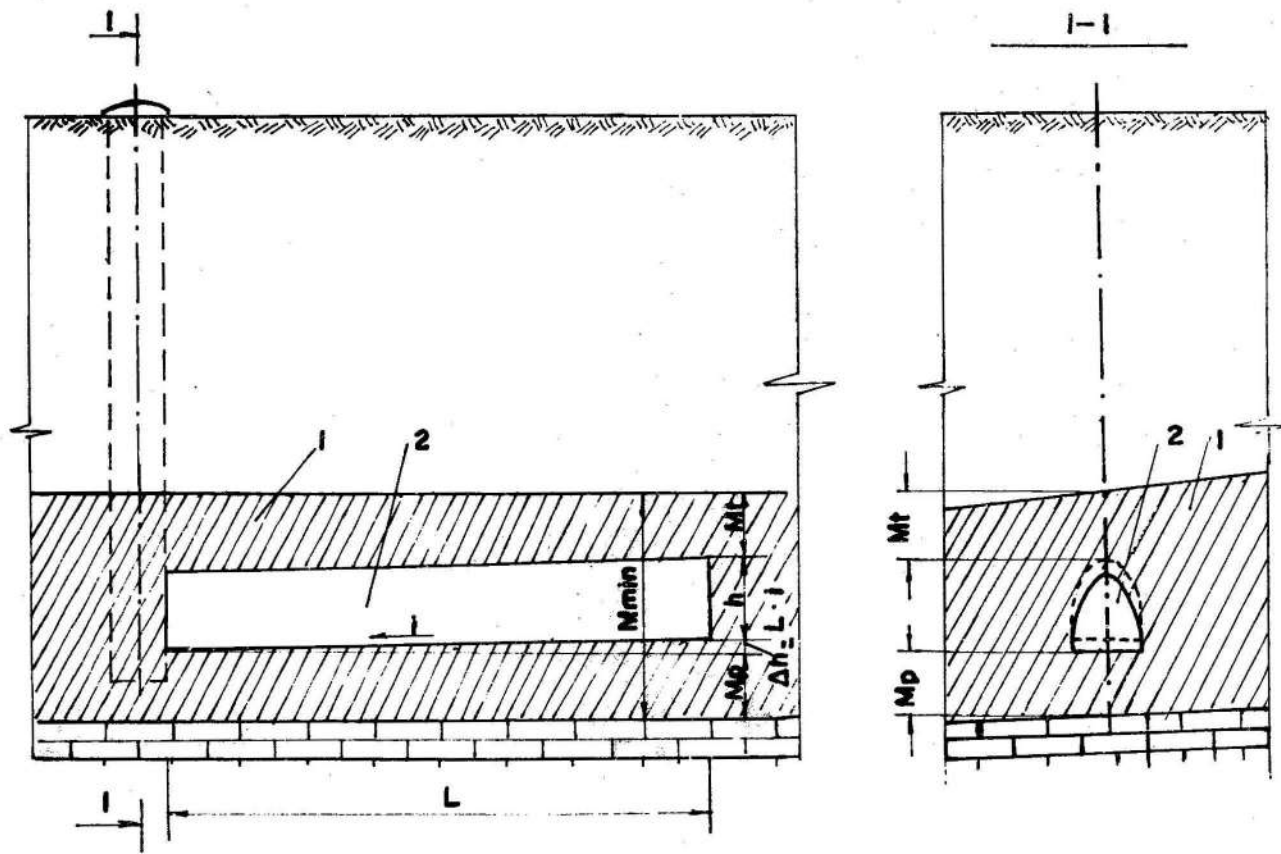


Fig. 1 Potencia mínima de las rocas que sirven de asentamiento al depósito.

1. Roca impermeable 2. Galería depósito.

Los valores de M_p y M_t se determinan según las características de resistencia de las rocas, pero en ningún caso deben ser menores de 5 m.

La profundidad de ubicación de los depósitos de combustibles (líquidos) se determina a partir del criterio de ubicarlos lo más cercano posible a la superficie.

En general se recomienda que esta profundidad en depósitos ubicados en minas abandonadas o en nuevas excavaciones subterráneas construidas al efecto oscile entre 60 y 150 m.

Con respecto a las características de la (o las) excavación que va a servir como depósito se recomienda lo siguiente:

- Debe tener sección circular, abovedada, e incluso trapezoidal, pero con los extremos curvos de tal forma que se garantice su estabilidad sin fortificar o con el uso de fortificaciones como las de anclas, esta excavación debe proyectarse con una inclinación i , según su longitud, no superior a 0.002 en la dirección del colector; el piso de la excavación debe recubrirse con una capa fina de hormigón.

Como es de suponer en cualquier depósito subterráneo además de las denominadas excavaciones de depósitos existen las excavaciones de apertura (pozo y socavón) y las excavaciones auxiliares.

Con respecto a la sección de las excavaciones de apertura ellas deben ser las mínimas posibles que satisfagan las siguientes condiciones: ubicación del equipamiento de explotación de la obra, ubicación de los equipos de laboreo, que permita el paso de la cantidad necesaria de aire (según cálculos) con una velocidad inferior a 8 m/s. Estas excavaciones deben ser fortificadas con una fortificación continua y no combustible, eligiéndose su espesor por medio de los cálculos habituales. Como material de fortificación se recomienda: hormigón monolítico, hormigón armado, metal o una combinación de ellos.

En lo que se refiere a las excavaciones auxiliares entre ellas tenemos: las excavaciones colectoras (que se prevén en depósitos subterráneos destinados a guardar dos o más productos diferentes) sirven para unir las excavaciones depósitos con las de apertura y las cámaras de alojamiento de la estación de bombeo (cuando se usa el método de bombeo para enviar el producto guardado a la superficie).

Como es lógico en cualquier depósito subterráneo de combustible existe su "complejo de superficie" en el que se incluyen: una serie de edificaciones que poseen diferentes funciones (edificios de máquinas, talleres, edificio administrativo y de servicio y otros), las vías de comunicación, las instalaciones para el suministro de agua, energía y otros.

CONCLUSIONES

En el presente artículo, que tiene un carácter fundamentalmente informativo, se abordan diferentes tópicos relacionados con un problema que en la actualidad está muy difundido y reviste una gran importancia en particular para nuestro país, como es la construcción de depósitos de combustibles bajo tierra.

Para la ubicación de los depósitos como se señala en el trabajo, pueden usarse diversas variantes la que centra nuestra atención es la basada en la utilización de excavaciones mineras abandonadas, no sólo por considerarla ventajosa desde el punto de vista económico, sino también debido a las posibilidades reales existentes de que

en un corto período de tiempo se pueda pasar a la construcción de depósitos en diferentes minas.

Para ello, como se deduce haría falta hacer un estudio previo de las posibles minas a utilizar y sobre la base de toda una serie de factores como son entre otros: su ubicación geográfica, impor-

tancia socio-económica actual, perspectivas de la región, estado de las vías de acceso y posibilidades de mejorarlas, estado de la mina y sus excavaciones y características de las rocas se definiría en que minas es factible proceder a la ubicación de depósitos de combustibles.

REFERENCIAS

1. IVANTSOV, O.M.: Almacenamiento subterráneo de derivados del petróleo y de gases licuados en ciudades naturales. Moscú, Gosoptexizdat, 1956.
2. DABINA, A.C. y N.A. EVATROPOV: Construcción de depósitos subterráneos. Moscú, M.G.I., 1967.

CDU: 528. 7

DETERMINACION DE LOS VOLUMENES DE ESCOMBRO REMOVIDO EN LA MINA MOA UTILIZANDO METODOS FOTOGAMETRICOS

Ing. Felipe Rodiles LaO. Instituto Superior Minero Metalúrgico. C.Dr. Alejandro Chibunichev. Instituto de Minas de Leningrado.

RESUMEN

El objetivo del trabajo es la utilización en la mina de Moa de los métodos de fotogrametría terrestre para la determinación de volúmenes de escombros removidos, y la comparación de estos métodos con los tradicionales que se utilizan en la mina. Se dan además las ventajas de los métodos fotogramétricos.

ABSTRACT

The heart of this work is the application, in the Moa mine, of the terrestrial photographic surveying methods to determine the volume of debris removed, and their comparison with traditional methods used there. Advantages of the photogrammetric methods are also put forth.

INTRODUCCION

Debido a los ingentes esfuerzos que se hacen en nuestro país por mecanizar y automatizar nuestra economía, se introducen cada día más en sus distintas ramas los últimos adelantos de la ciencia y la técnica. La minería constituye un eslabón importantísimo en la

economía nacional. Los yacimientos lateríticos del norte de Oriente ocupan un lugar importante dentro de este eslabón, es por eso que nuestros técnicos dedican parte de su tiempo a los trabajos investigativos en estos yacimientos.