

PERSPECTIVA ECONOMICA DEL YACIMIENTO DE CROMITA EN LA PERIDOTITA DE TAPO MINA SAN FELIPE - TARMA

Ing. Wilder M. Matos Escobar.
Ing. Hernán Hernández Bautista.

UBICACION Y ACCESOS.

La Mina San Felipe está ubicada en el paraje Taptapá, del distrito de Tapo, provincia de Tarma, Región Andrés Bello Cáceres. Es accesible de Lima por la siguiente ruta:

Lima - Tarma : 231 Km carretera asfaltada.
Tarma - Huaylahuichán : 13 Km carretera asfaltada
Huaylahuichán - San Felipe : 16 Km carretera asfaltada
Altitud : 4100 m.s.n.m.

TRABAJOS PREVIOS

Los primeros estudios locales fueron realizados por Fernando de las Casas, Mariano Ibérico (1958), Robert Zeller (1966) y H.D. Lunceford (1965).

Los trabajos regionales que abarcaron la zona fueron realizados por: I.V. Harrison (1939) y Francois Megard (1979).

GEOLOGIA GENERAL.

En nuestra área de estudio se encuentra la peridotita totalmente serpentizada, de forma elongada de 4.5 x 1.5 Km, en contacto con rocas paleozoicas de la cordillera oriental, ubicada al sur del macizo precambriano de Chupán - Huasahuasi.

Las rocas más antiguas corresponden al precámbrico, consistentes en rocas metamórfica, principalmente de la facies de los esquistos verdes y afloran al norte del área de estudio.

Sobre el precambriano yace en discordancia angular la serie del Grupo Ambo, del Misisipiano, que en contacto con la peridotita hacia el lado occidental está constituida por: conglomerados con rodados de cuarzo, cuarcitas y menos frecuentes rocas intrusivas; mientras que en el contacto oriental y nor-oriental se tiene volcánicos dacíticos caolinizados.

El grupo Ambo infrayace concordantemente al grupo Tarma del Pensilvaniano, compuesto de Caliza, areniscas silicificadas, areniscas lutaceas y lutitas oscuras; aflora principalmente el lado occidental del área.

Las rocas de edades posteriores que afloran en la región corresponden al grupo Mitu del Permiano Medio Superior - Triásico compuesto de conglomerados y areniscas

conglomerádicas de color rojo ladrillo; el grupo pucará representado por la formación chambará del triásico, constituida por una serie carbonatada que se extiende longitudinalmente por el lado occidental del área de estudio.

LITOLOGIA

Litológicamente la zona de estudio está constituida totalmente por serpentinas (Serpentinitas), que muestran variaciones en su composición, las cuales se reflejan en cambios de coloración y textura de acuerdo al comportamiento frente a los esfuerzos tectónicos.

Las variedades de serpentina que se encuentran en la zona son: la Antigorita, el Crisolito y la Ofita. La antigorita es de color gris verdoso o verde botella. Es la más abundante y se encuentra principalmente masiva y fracturada, de apariencia granuda. Otras veces se muestra esquistosa, formando franjas. Estas rocas por su dureza son más resistentes a la meteorización, por lo que en partes forman topografías ligeramente abruptas.

Cuando presenta una coloración verde botella, muestra un fracturamiento siguiendo planos ortogonales, que en ocasiones contiene venillas de crisolito-asbesto en finas fibras orientadas ortogonalmente a los planos de fractura, la longitud de las fibras de crisolito no sobrepasan los 8 mm.

La variedad ofita es de color verde limón a verde azufre; es menos dura que la antigorita y está generalmente talconizada. Se presenta en forma esquistosa, usualmente bastante cizallada. esta variedad de serpentina aflora en anchos no pasan los 50 m., con excepción de una, ubicada alrededor del antiguo campamento donde aflora en una extensión de cerca de 300 x 400 m.

Los cuerpos de cromita está asociados principalmente a las serpentinas de tipo ofita; mientras que las de tipo antigorita son estériles y si contienen lente de cromita, estos son muy pequeños y aislados o son de baja ley.

DESCRIPCION DE LA OCURRENCIA DE CROMITA.

Los depósitos de cromita se dividen en dos tipos: Podiformes y Estratiformes. La ocurrencia de la cromita de Tapo es del tipo podiforme que consiste en nódulos de cromita en una masa de roca ultrabásica alterada.

Los nódulos de cromita son generalmente elongados y alineados con dimensiones variables que van desde 0.05 x 0.10 m. hasta 1.20 x 3.00. Estos nódulos de cromita están conectados ya sea por otros nódulos más pequeños, ya sea por "vetillas" de cromita o simplemente por fracturas de cizalla.

Los cuerpos de cromita está principalmente asociados a la serpentina del tipo ofita.

Los cuerpos más grandes explotados en el pasado, en forma de rodados o residuos de la erosión glacial, estaban ubicados en el área del antiguo campamento. Estos cuerpos según reportes de la época, tenían hasta 200 TM. y estaban dispersos en un área de 200 x 300 m. en donde actualmente se puede observar solamente serpentinas del tipo ofita fuertemente talconizadas y cuya profundización no supera los 20 m. según labores subterráneas antiguas, ya que en profundidad pasan a serpentinas del tipo antigorita.

EXPLOTACION DE LA CROMITA.

Por la peculiaridad del emplazamiento del mineral y evitar el máximo la dilución, la extracción de la cromita debe ser selectiva. A manera de reconocimiento de la distribución espacial de los nódulos, los primeros laboreos han sido a cielo abierto, con uso de carros mineros y una encape se introdujeron equipos de limpieza de mayor capacidad tales como cargador frontal, retroexcavadora, volquetes, etc.

Con los conocimientos geológicos actuales, el método de explotación más óptimo debe ser subterráneo, con lo que se obtendría una alta productividad a bajo costo, como lo demuestra una labor subterránea piloto, que se ha ejecutado sobre una de las estructuras más definidas pero de moderada mineralización.

El objeto del examen de un método de explotación es evaluar sus operaciones unitarias para optimizarlas de tal manera que se elija el método que resulte más productivo y rentable buscando que tal elección sea del menor costo de inversión posible y que tenga la máxima performance.

Para determinar el método más óptimo de explotación debería considerarse aspectos tales como:

- Geometría y distribución de valores.
- Costos de explotación, productividad, seguridad, recuperación, flexibilidad, etc.
- Otras consideraciones específicas internas.

Considerando que cada mina es una realidad distinta e independiente a las demás, el presente trabajo aborda el método de explotación de un mineral particular como es la cromita esperando sea un aporte para la aplicación a otras minas de semejantes condiciones.

Teniendo en cuenta los aspectos arriba mencionados y a la Geología, se ha desarrollado un tajeo piloto cuyos resultados nos permiten determinar que el método de explotación más óptimo es el Shrinkage con corte y relleno ascendente en simultáneo cuyo proceso de tajeado a seguir comprende:

- 1.- Limitado el block, seguir el subnivel sobre mineral determinando la ubicación de los nódulos de máxima dimensión, mínima dimensión y las zonas estériles o de menor mineralización.
- 2.- Así determinado se procede a comunicar los chutes explotando los nódulos de cromita de máxima dimensión y dejando como puente las zonas estériles o de menor mineralización tratando en lo posible de mantener la equidistancia entre chutes.
- 3.- Perforación vertical y disparo en la caja techo del mineral de tal manera que quede al descubierto e in situ.
- 4.- Extracción del exceso de desmonte por los chutes.
- 5.- Extracción del mineral por la chimenea.

Actualmente se viene explotando un tajeo de 15 m. de longitud (Aprovechando una galería y chimenea desarrollada en estudios anteriores) con la variante Shrinkage con Rill Stopping, puesto que no disponemos de equipos que nos permitan alargar el tajeo ni mantener el piso horizontal.

El arranque del mineral se hace manualmente para evitar al máximo las pérdidas y la dilución, empleándose explosivos sobre mineral solo en casos necesarios. Para su extracción se tiende un piso de calaminas y así se aprovecha la gravedad por la inclinación y se evita las pérdidas y la dilución. Llegado a la cancha de mineral, la cromita es pallaqueado y luego depositado en la tolva de carguío para su traslado a Lima.

MECANIZACION

Como se ha podido apreciar la introducción del descrito método subterráneo, sus costos bajan por lo mismo que el volumen de remoción del desmonte es mucho menor que con labores a cielo abierto.

Sin embargo, es posible bajar aún más sus costos de producción mediante una mecanización que no implica inversiones significativas ni cambios sustanciales en el plan operacional pero si un incremento considerable de producción; esto significa que la compañía debe hacer la adquisición adicional de un rastrillo, una locomotora, dos perforadoras, dos compresores y una pala cavo; equipos que permitirían optimizar la extracción y transporte de mineral y la limpieza en la galería principal, incrementando el número de tajeos y por ende la producción.

COSTOS:

Hablar de costos en el presente caso es hablar de rápidas comparaciones entre el costo de importación de la cromita y el costo promedio de producción en San Felipe.

El costo promedio de producción actual es de 65 \$/tn.

El costo aproximado de importación de cromita es de 200 \$/tn. teniendo un ahorro de 135\$/tn.

RITMO DE PRODUCCION

Inicialmente la producción mediante "desbroceproducción" cubría la demanda mensual de mineral por lo que estaba cerca a superficie. Posteriormente debido a la profundización se siguió con labores a cielo abierto sobre mineral aplicándose hasta hoy en la zonas de afloramiento, método que ya no permite cubrir las cuotas mensuales. Actualmente con el método implementado se viene cubriendo los requerimientos de la compañía que es de 85 Tn/mes, con proyecciones a incrementar a 175 Tn/mes/tajeo y trazándose como meta a 250 tn/mes.

POSIBILIDAD DE EXPORTACION

La posibilidad de exportación se hace a partir del momento en que se cubra la demanda nacional; es decir, es posible exportar 90 Tn/mes, con proyección a llegar a 165 Tn/mes. Cabe aclarar que esta exportación será en producto final como son los ladrillos de cromita para los que se destina el total de producción.