



GUÍA PARA EL LABOREO DE VENEROS CON ORO EN YACIMIENTOS FLUVIO GLACIALES

SECTOR SUCHES PELECHUCO



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Embajada de Suiza

Cooperación Suiza en Bolivia

CRÉDITOS

Guía para el laboreo de veneros con oro en yacimientos fluvio glaciales

Elaboración

Fundación Medio Ambiente Minería e Industria (MEDMIN)

Colaboración

Wildlife Conservation Society (WCS)

Equipo Gestión Integral del Agua

Luis Javier Zubieta Herrera

Dennis Alborta Rojas

Roy Córdova Salcedo

Javier Gonzáles Iwanciw

Marco Loma Zurita

Emilio Madrid Lara

Ríglia Portugal Escóbar

Claudia Rivadeneira Canedo

Humberto Sainz Mendoza

Cecilia Saldías Zambrana

Elizabeth Torrico Prada

Edición

Ríglia Portugal Escóbar

Ilustraciones

Jorge Hidalgo Aillón

Fotografías

MEDMIN

Impresión

Sukini Design

Esta publicación ha sido elaborada por la Fundación Medio Ambiente Minería e Industria (MEDMIN) en alianza con Wildlife Conservation Society (WCS) y Swiss Better Gold Initiative (SBGI). Ha sido financiada por el proyecto Gestión Integral del Agua de la Cooperación para el Desarrollo de la Embajada de Suiza en Bolivia, implementado por HELVETAS Swiss Intercooperation.

La Paz, noviembre de 2022

Disponible en

Embajada de Suiza en Bolivia

Cooperación Suiza en Bolivia

La Paz, Bolivia

Teléfono: +591 2 2751001

www.edaadmin.ch/lapaz

 Embajada de Suiza en Bolivia

 Cooperación Suiza en Bolivia



**GUÍA PARA EL LABOREO
DE VENEROS CON
ORO EN YACIMIENTOS
FLUVIO GLACIALES**



Presentación

En un esfuerzo por coadyuvar en la mitigación de los impactos ambientales propios del aprovechamiento de yacimientos minerales y optimizar técnicamente las labores en los frentes de explotación; el Proyecto Gestión Integral del Agua de la Cooperación para el Desarrollo de la Embajada de Suiza en Bolivia, implementado por HELVETAS Swiss Intercooperation – Bolivia, presenta la “Guía para el laboreo de veneros con oro en yacimientos fluvio glaciales” cuyos lineamientos, sin duda, serán de utilidad para su incorporación en planes de laboreo minero más eficientes y ambientalmente responsables.

Las consideraciones técnicas propuestas reflejan, en gran medida, conocimientos y capacidades desarrolladas junto a cooperativas mineras emplazadas en la cuenca alta del río Suches, que enfrentan los retos que plantea su actividad, en un medio donde se conjugan factores geológicos, bióticos, económicos y sociales muy sensibles y desafiantes.

Por lo mencionado, la Guía exigió la participación de especialistas de distintos campos, quienes además de considerar cuestiones estrictamente técnicas, analizaron aspectos socioeconómicos propios de la explotación aurífera y sobre todo cuestiones medioambientales, que se espera, sirvan de base para emprender iniciativas para la recuperación y restauración de los espacios naturales intervenidos.

Agradecemos a la Fundación Medio Ambiente Minería e Industria (MEDMIN) que en alianza con Wildlife Conservation Society (WCS) y Swiss Better Gold Initiative (SBGI), elaboró este valioso material, que estamos seguros será de utilidad.

Luis Javier Zubieta Herrera
Director del proyecto Gestión Integral del Agua
HELVETAS Swiss Intercooperation - Bolivia





Introducción

En la minería artesanal y de pequeña escala, no es común invertir en etapas como prospección, exploración y diagnóstico geológico minero. Esto tiene relación con el riesgo de que el laboreo minero sea inadecuado para la explotación de yacimientos. Esto conlleva a que no exista una planificación de las actividades a realizar, ni de las áreas de trabajo del operador minero. Además faltan medidas de seguridad industrial para evitar accidentes fatales. El inadecuado laboreo minero conlleva el deterioro de ecosistemas, cuerpos de agua, bofedales y los impactos ambientales derivados de esta actividad.

Por ello, para que la producción de oro sea considerada rentable y responsable, se debe conocer la cantidad y calidad de material a procesar y los costos de operación minera, tanto en pozas como en lavaderos. Los costos de operación minera pueden llegar a ser elevados cuando el operador minero desconoce el comportamiento del mineral durante el lavado, su tratamiento y su optimización de recuperación, incidiendo en los parámetros económicos de la operación en general.



Depósitos Fluvio Glaciares (Morrenas) y Potencialidades

En la región minera de Suches, la mayor parte de los depósitos fluvio glaciares (morrenas) de edad cuaternaria ya han sido trabajados o se encuentran con trabajos cada vez más limitados, sobre todo por su agotamiento paulatino o por los elevados costos de la actividad minera en este sector.

Considerando que el origen o la fuente primaria de estos depósitos aluviales proviene de las cordilleras, casi todos los drenajes (ríos) contienen oro, aunque no necesariamente en altas concentraciones como para justificar inversiones en equipo y maquinaria. En estos drenajes podría existir oro de buena calidad, pero la cantidad requerida podría ser limitada. También es importante mencionar que el oro de granulometría gruesa ya fue trabajado en años pasados. En cuanto a las reservas de oro fino, o asociada a material arcilloso (lama), el mismo no es recuperado adecuadamente por el mal uso que se le da a los lavaderos (chute) o por su falta de mecanización, incidiendo en porcentajes de recuperación bajos.

Por otra parte, los trabajos mineros solamente corresponden a la explotación de los veneros superficiales o intermedios. Los niveles mineralizados, considerados como basales, que son generalmente el objetivo principal de los trabajos mineros similares (por su mayor contenido de oro), normalmente son obviados en todas las operaciones mineras del sector.

Prospección o cateo y exploración de veneros de interés minero

Antes de iniciar los trabajos mineros, sobre todo antes de implementar los equipos mineros y adquirir maquinaria pesada, es necesario y determinante catear los veneros a ser explorados inicialmente para conocer contenido de oro que habrá por volqueta (10 metros cúbicos).

Considerando que los yacimientos son de origen glaciario (erosión, transporte y depósito brusco y caótico), se debe realizar lo siguiente:

Establecer o inferir el eje del canal principal de los veneros (puede ser útil confeccionar un mapa mineral o geológico).



Conocer la continuidad horizontal de los veneros, es decir, apreciar su espesor, estableciendo si son continuos o se acuñan lateralmente. Esta evaluación se debe realizar en sentido norte - sur, y este - oeste; longitudinal y transversal al eje del canal principal.



Establecer la continuidad vertical de las mismas, establecer claramente la frecuencia de los veneros y de las capas estériles.

Gráfico 1. Comportamiento transversal de veneros de origen glaciar

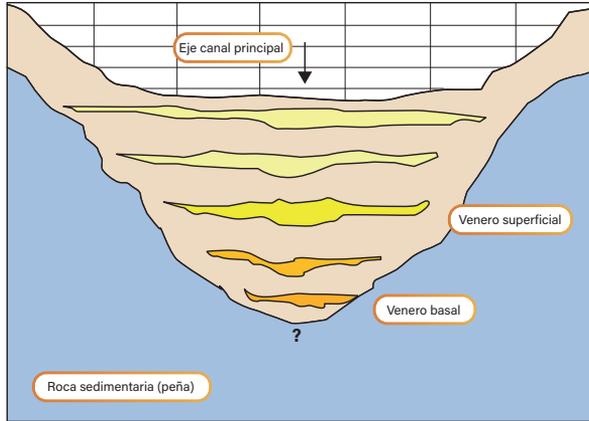
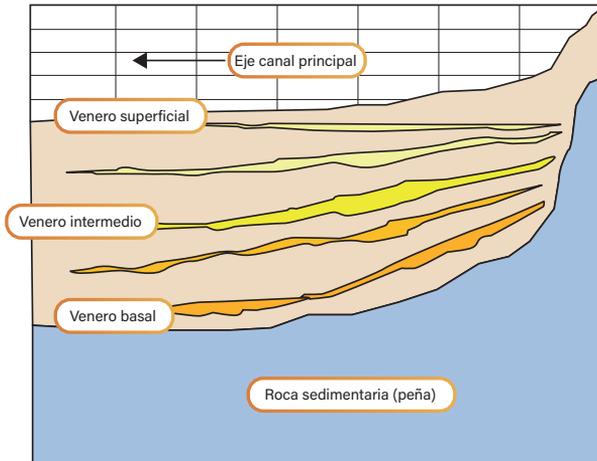


Gráfico 2. Comportamiento transversal de veneros de origen glaciar

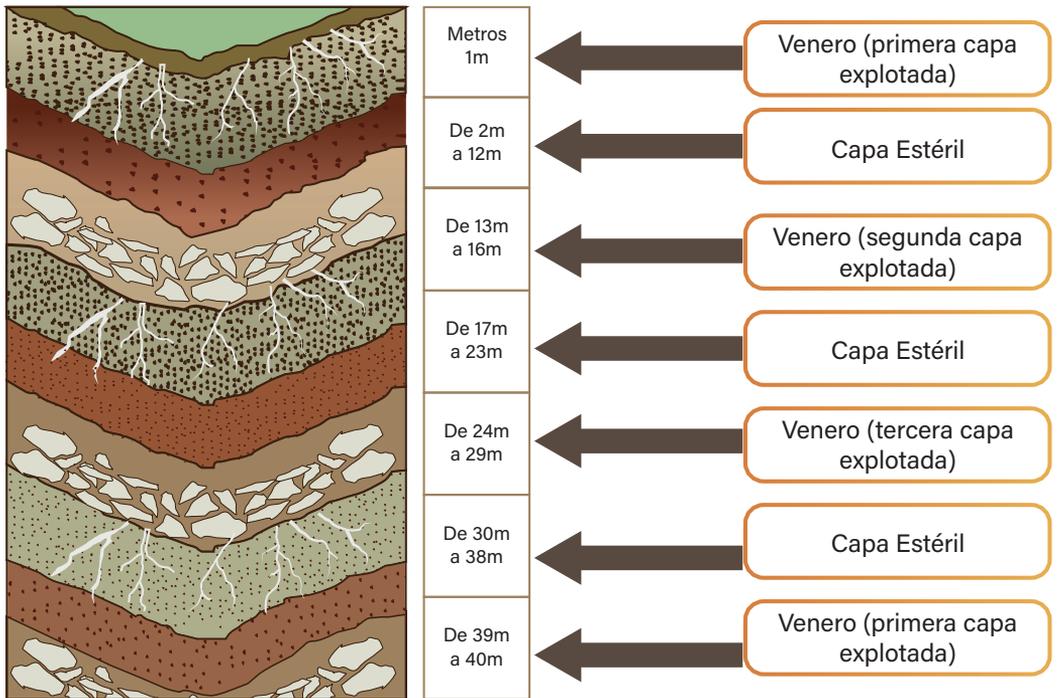


Conocer el espesor promedio de los veneros es importante, para calcular costos de inversión de una operación minera en relación al tiempo, los costos de desencape de los materiales estériles y el costo de producción de los veneros de interés minero, teniendo una adecuada planificación.

Para el bateo de material mineralizado es determinante apreciar el tamaño de grano de oro, así como la granulometría de la misma (gruesa, mediana o fina. También es importante la presencia de material arcilloso para determinar el uso de chute o criba.



Gráfico 3. Descripción de columna litológica con ocurrencia de veneros



Ejemplo:

Es posible proyectar cuanto oro existe en una volqueta o en un metro cúbico. Dependiendo de la cantidad de volquetas se puede determinar que en un máximo de 100 volquetas por día existen aproximadamente entre 1 y 2 gramos por volqueta.

Si la cantidad de volquetas es menor entonces el contenido de oro tiene que ser mayor a 2 gramos por volqueta.

Por otra parte, el comportamiento de los veneros y la mineralogía, tiene su explicación en la fuente primaria (es decir, en el lugar donde las vetas de oro fueron erosionadas y transportadas), generalmente se encuentran en la parte alta de la cuenca.

Explotación y transporte de material mineralizado (veneros)

Luego de realizar el desencape de material estéril o coberturas vegetales, se accede al venero de interés minero; por tanto, el trabajo minero y el costo de operación debe ser racional o adecuado, y debe ser realizado de la siguiente manera:



Explotación con maquinaria pesada de manera continua de dos o tres turnos.



Un turno de trabajo si las condiciones climáticas o logísticas no son favorables.



El área de lavado debe estar lo más cerca posible a la poza (de 100 a 300 metros) para evitar un costo económico en combustible y mantenimiento.

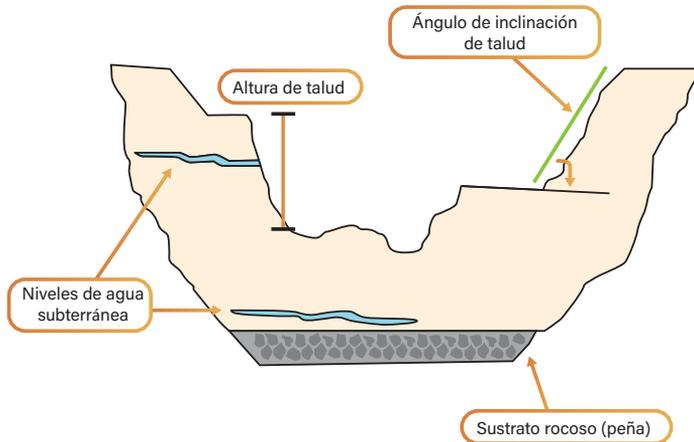


Antes de abrir nuevas pozas de explotación es necesario tener identificados los sitios o sectores de explotación con contenidos de oro rentable. Esto evitará que los sectores de interés minero sean cubiertos por desmontes o colas de lavado.



Muchas veces se vuelve a remover material procesado anteriormente, afectando las áreas para remediación ambiental.

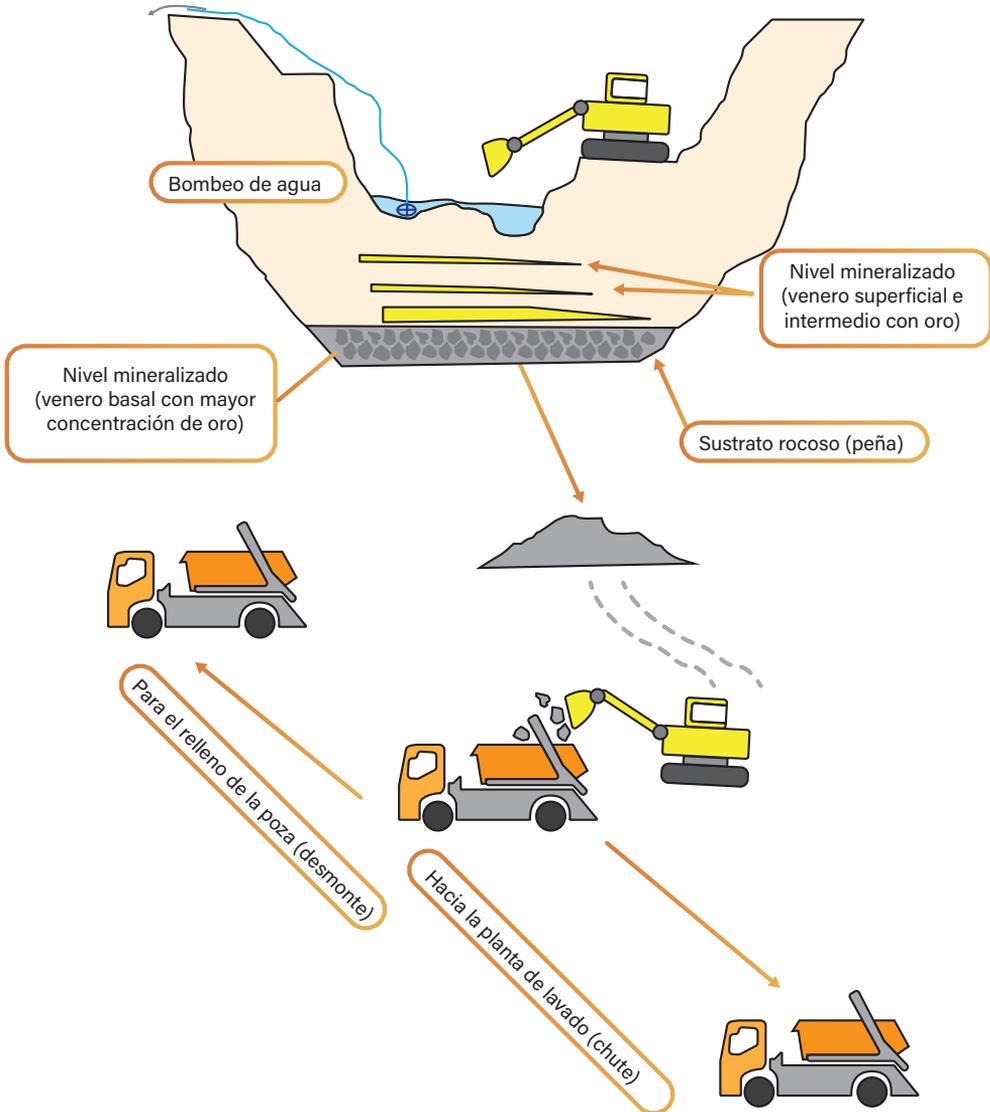
Gráfico 4. Control de taludes de excavación (cortes)



Sin embargo, también se debe tomar en cuenta que los sitios con bofedales pueden albergar oro, pero en Bolivia no se cuenta con normativa que permita la remoción de estos lugares. Además de la extracción, los trabajos de explotación suelen ser altos debido al material saturado de agua, y los impactos ambientales pueden no ser rehabilitados.



Gráfico 5. Secuencia adecuada de explotación, carguío y transporte de material a procesar



HELVETAS Swiss Intercooperation Bolivia
c. Gabriel René Moreno N° 1367
Edificio Taipi. Oficina 1. Pisos 2 y 3
Urbanización San Miguel, Bloque H. Zona Calacoto
Casilla 2518
Telef./Fax: (591 - 2) 279 44 87 / 279 08 26 / 277 27 16
La Paz, Bolivia
www.helvetas.org/bolivia
bolivia@helvetas.org

 @Helvetas.bo
 @HelvetasBolivia
 Helvetas Bolivia
 helvetas_bolivia
 helvetas-bolivia

