

Biblioteca del Poder Popular Minero

GLOSARIO DE TÉRMINOS ASOCIADOS A LA MINERÍA



6



**Gobierno Bolivariano
de Venezuela**

Ministerio del Poder Popular
para **Desarrollo Minero Ecológico**

Urbanización Las Mercedes, Av. Veracruz con calle Cali, Edificio Pawa,
municipio Baruta, estado Miranda, Venezuela. Zona postal 1060
Rif: G-20012136-0

Nicolás Maduro Moros

Presidente de la República Bolivariana de Venezuela

Víctor Cano

Ministro del Poder Popular para Desarrollo Minero Ecológico

Franklin Ramírez

Viceministro para Exploración e Inversión Ecominera

Nelson Hernández

Viceministro de Seguimiento y Control del Desarrollo Ecominero

Magaly Henríquez

Presidenta Centro Nacional de Tecnología Química (CNTQ)

María de los Ángeles Peña

Coordinación de publicación (idea original)

Yesibel Díaz, Liss Lares

Compilación de contenidos

Jesús Camejo, Samuel Villanueva, Jiraleiska Hernández

Investigación y redacción de contenido

Francisco Ávila

Edición y corrección de textos

Irwing Martínez

Diseño y diagramación

Hecho en la República Bolivariana de Venezuela

Junio 2018



«VENEZUELA ES UNA POTENCIA MINERA, Y LA VAMOS
A DESARROLLAR CON UN CONCEPTO ECOLÓGICO,
UN CONCEPTO DE LA VENEZUELA POTENCIA»

Presidente Nicolás Maduro
Ciudad Guayana, 5 de diciembre de 2017



Víctor Cano

Ministro del Poder Popular para Desarrollo Minero Ecológico

Ingeniero en Geología, graduado en la Universidad Central de Venezuela (UCV). Investigador versado en el tema geológico y minero. Posee una especialización en Geoinformación para Geoamenazas, en el Instituto Indio de Sensores Remotos. Magíster en Sistemas de Información Geográfica por la Universidad de Girona, Cataluña, España. Fue presidente de la Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas (Funvisis). En 2013, fue designado como presidente de la Agencia Bolivariana para Actividades Espaciales (ABAE). En marzo 2017, fue designado como viceministro para Exploración e Inversión Ecominera y, en agosto de 2017, como ministro del Poder Popular para Desarrollo Minero Ecológico.



Víctor Cano, programa En la bulla, RNV informativa - Foto: Jonnathan Gudiño

Prólogo

Luego de muchos años, el presidente Nicolás Maduro crea el Ministerio del Poder Popular para Desarrollo Minero Ecológico; esto, en gran parte, fue el resultado de una demanda puntual de pequeños mineros y pequeñas mineras. Además, es en el momento de mayor auge del desarrollo del Arco Minero del Orinoco (AMO) y del posicionamiento de grandes empresas, versus la realidad concreta que exhibe en el hecho fáctico de que entre 2017 y 2018 se han entregado más de quince toneladas de oro al Banco Central de Venezuela (BCV), gracias a la producción de la pequeña minería; sin embargo, los mecanismos de compra no han resuelto una de las tareas vitales, como lo es que se compre al pequeño minero la producción, para transitoriamente erradicar los intermediarios, compradores mayoritarios y contrabandistas de extracción del oro.

Por otra parte, no es de menor importancia lo relacionado a la ley que prohíbe el uso del mercurio en el trabajo de la minería, desafío que es asumido con emergencia por los mineros y mineras, quienes hasta hoy continúan solicitando un acompañamiento técnico por parte de las instituciones.

El desvelamiento de otras tecnologías posicionadas en el territorio ponen en relieve un aspecto fundamental y poco analizado: la capacidad del pequeño minero al acceso de tecnologías más “limpias”, o que prescindan del mercurio, frente a la capacidad de grupos de poder económico (en su mayoría instalados en las áreas) rodeados por pequeños mineros.

Durante esta gestión, el pequeño minero ha sido visibilizado como sujeto político y sujeto de derecho, capaz de aportar a la construcción y concreción de políticas públicas, aunado al hecho de que es entonces cuando el Motor Minero se repotencia y se comienzan a hacer los cambios necesarios para reordenar y mejorar la actividad minera en el país, con mayor compromiso, productividad, efectividad y responsabilidad, de lo cual los pequeños mineros y las pequeñas mineras han sido parte importante.



Hoja de Lata II, estado Bolívar, Venezuela. Foto: Emilio Guzmán

GLOSARIO DE TÉRMINOS MINEROS



Afloramiento de areniscas. Roraima, estado Bolívar, Venezuela. Foto: Mirley Navas

A

Afloramiento: Masa rocosa que sobresale a la superficie y que representa una fracción de un estrato, veta o filón que se encuentra en el subsuelo. Puede estar cubierto por depósitos de sedimentos superficiales.

Aglomeración carbón-oro: Proceso que recupera partículas de oro libre aprovechando el comportamiento hidrofóbico/oleófilo de este metal, lo que permite que estas se adhieran al carbón utilizando el aceite como puente entre ellos y formando el aglomerado.

Amalgama: Es un método de concentración en el cual el oro es separado de la ganga o material estéril mediante la atracción preferencial de dicho metal por el mercurio, lo que permite que ambos metales se combinen, formando un compuesto viscoso y de color blanco brillante.

Anomalía: En minería se refiere a variaciones en los valores de concentración de un mineral en un área respecto al valor promedio del mismo en la corteza terrestre. Las anomalías pueden ser positivas cuando el valor de concentración es superior al de la corteza o negativas cuando el valor es inferior.



Bioacumulación de mercurio en los peces. Foto: www.unperiodico.unal.co

B

Bioacumulación: Proceso desarrollado en los seres vivos, que implica la acumulación neta de metales u otras sustancias persistentes con el paso del tiempo, hasta alcanzar concentraciones más altas que las existentes en el ambiente. Las sustancias bioacumulables provienen de fuentes tanto bióticas (otros organismos) como abióticas (suelo, aire y agua).

Biomagnificación: Se refiere a la concentración de la sustancia bioacumulada, incrementada a medida que se transfiere en la cadena alimenticia. La concentración es más elevada en organismos que se encuentran en los niveles superiores de la cadena.

Biorremediación: Utilización de sistemas biológicos (hongos, plantas, microorganismos) para el saneamiento y recuperación de ambientes contaminados y alterados.

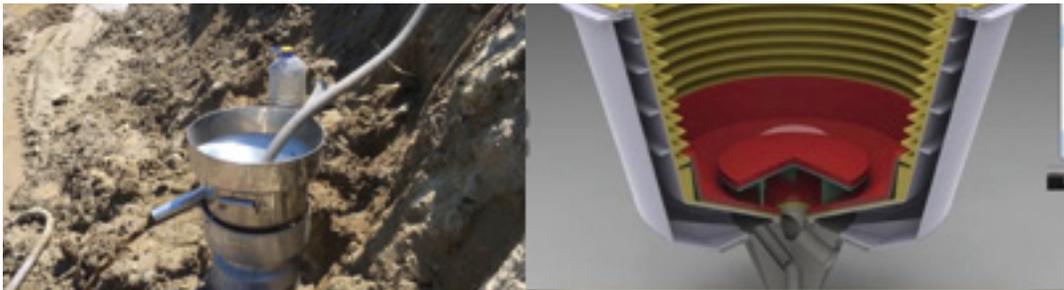
C

Carbón activado: Conjunto de carbones que se caracterizan por su capacidad de adsorción gracias a sus pequeños poros. En estos poros, el carbón activado (también llamado carbón activo) atrapa distintas clases de compuestos, muchas veces orgánicos. En minería son utilizados para la extracción de oro en procesos de aglomeración carbón-oro.

Centrifugación: Proceso que separa mecánicamente las partículas a través de un fluido, basada en la diferencia de densidades entre dos fases. En la minería del oro se utilizan recipientes giratorios que poseen una serie de crestas las cuales atrapan al oro y otros minerales densos a medida que el recipiente gira.

Cianuro: Producto químico industrial muy útil, utilizado por numerosas industrias en procesamiento de metales, la producción de productos químicos orgánicos y plásticos, aplicaciones fotográficas, así como en la minería. Ha sido utilizado por la industria minera para separar las partículas de oro y plata por más de 120 años, representando menos del 20 % de la demanda global de cianuro industrial. Con una gestión adecuada, el cianuro puede ser utilizado con seguridad y sin perjudicar el ambiente, a pesar de su toxicidad.

Concentradores en espiral: Se basa en el mismo principio de la centrifugación, son bandejas que poseen ranuras en espiral en su superficie, montadas en un eje inclinado. La bandeja gira con la ayuda de un motor, el material es agregado en el fondo de la misma y con ayuda de agua se eliminan los minerales más ligeros a medida que gira la bandeja.



*Derecha: Equipo de centrifugación en proceso. Izquierda: Vista interior.
Foto: Jiangxi Shicheng Mine Machinery Factory*

D

Depósito mineral: Mineralización de suficiente tamaño y tenor (concentración), que bajo circunstancias favorables podría ser explotada con beneficios económicos. Posee suficientes reservas.



Proceso de preconcentración del oro con una esclusa. Foto: Richard Mungai

E

Esclusas: Superficies inclinadas con diferentes niveles, que funcionan basadas en el principio de que el oro, por ser más denso, se hunde en el fondo de una corriente de agua a diferencia de los minerales ligeros que son transportados y descargados aguas abajo. Poseen una superficie rugosa, generalmente una alfombra donde es atrapado el oro y otras partículas densas.

Exploración: Es la aplicación de técnicas geológicas, geofísicas y geoquímicas con el objetivo principal de localizar anomalías geológicas con propiedades de un depósito mineral que pueda ser explotado económicamente.

Explotación: Proceso que incluye un conjunto de operaciones orientadas a la extracción de minerales que yacen en el suelo o subsuelo del área que abarca el yacimiento en explotación.

F

Fitominería: Las plantas tienen la capacidad de acumular en sus tejidos metales que se encuentran presentes en los suelos durante su proceso de crecimiento. La fitominería consiste en valerse de esta propiedad mediante la utilización de plantas metalófilas “hiperacumuladoras” que concentran oro y otros metales de interés en sus brotes.

Fitorremediación: Es una rama de la biorremediación, en la cual se emplean plantas y algas que, mediante procesos metabólicos, tienen la capacidad de almacenar y eliminar sustancias tóxicas, como metales pesados presentes en el suelo, agua y sedimentos.



Uso de la planta vetiver

G

Ganga: Minerales generalmente no metálicos presentes en los yacimientos que no tienen valor económico, pero acompañan a la mena o mineral de interés que está siendo explotado. Los procesos de concentración permiten separar y desechar la ganga.

H

Hidrofóbico: Son sustancias que no interactúan con el agua o que son insolubles en ella; por ejemplo, el aceite.

L

Ley de corte (cut off): Representa la concentración mínima de un elemento que debe estar presente en un depósito mineral para ser considerado económicamente explotable. Este parámetro dependerá de factores como: abundancia del mineral o metal en la corteza terrestre, tecnologías de extracción y accesibilidad del depósito.

Lixiviación metalúrgica: Proceso hidrometalúrgico que consiste en la extracción mediante disolución selectiva de los diferentes metales presentes en una mena; para ello, se utilizan soluciones acuosas que contienen reactivos químicos que permiten extraer el metal de interés.

M

Mercurio: Elemento químico, cuyo símbolo es Hg. Es un líquido blanco plateado a temperatura ambiente y a presión atmosférica. Es un metal noble, soluble únicamente en soluciones oxidantes. El metal y sus compuestos son muy tóxicos. Forma soluciones llamadas amalgamas con algunos metales (por ejemplo, oro, plata, platino, uranio, cobre, plomo, sodio y potasio).



Mercurio. Foto: [https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Mercurio_\(gotas\).jpg](https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Mercurio_(gotas).jpg)

Merril Crowe: Proceso para recuperación de oro y plata que se fundamenta en cuatro etapas. La primera emplea clarificación de la solución rica en oro y plata; la segunda es la desoxigenación de la solución; la tercera adición del polvo de zinc a la solución rica y, por último, la recuperación del precipitado zinc/oro-plata por filtración.

Metalogenia: Rama de la geología que se encarga de estudiar las leyes que gobiernan la formación de los yacimientos minerales, origen, rocas donde se forman, fluidos mineralizantes, estructuras y condiciones físico-químicas que los controlan. Esta información permite definir y representar en un mapa las áreas potenciales con las concentraciones minerales.

Mineral: Materiales que constituyen las rocas. Se definen como un sólido cristalino de origen natural formado por procesos inorgánicos, con una composición química definida y una estructura cristalina ordenada.

Mineralización: Acumulación de un mineral o de un metal a pequeña escala, que puede o no ser de interés económico o científico. Puede ser desde centímetro (cm) hasta metros (m).

O

Oleófilico: Sustancias capaces de interactuar con el aceite y que pueden formar mezclas con él.

R

Reactivación del mercurio: Es posible reutilizar el mercurio mediante el uso de retortas, pero antes de ser utilizado debe ser reactivado mediante un proceso de electrólisis en una celda electrolítica, la cual debe contener una solución salina de cloruro de sodio; durante el proceso el ánodo debe estar en contacto con el mercurio y el cátodo con la solución.

Relaves (colas): Desechos que se producen en los procesos mineros de concentración y extracción del mineral de interés. Generalmente están constituidos por una mezcla de rocas molidas, agua, minerales de ganga, y en algunos casos, sustancias químicas que hayan sido utilizadas durante el proceso de extracción.

Reservas: Cantidad (masa o volumen) de mineral susceptible de ser explotado, incluida la dilución, y a partir de la cual se pueden recuperar económicamente minerales valiosos o útiles bajo condiciones reales asumidas al momento de la cuantificación.

Reserva explotable: Parte de las reservas básicas medidas, que son extraíbles económicamente en el momento de la clasificación y la evaluación, con la consideración de todas las limitaciones técnicas, legales y ambientales. Son recursos para los cuales se ha establecido el más alto grado de certeza geológica y, mediante un estudio de factibilidad, el más alto grado de aprovechamiento.

Reserva probable: Son reservas minerales de las cuales no se tiene información suficiente para asegurar las cantidades a recuperar, aunque esté identificado un volumen aproximado del yacimiento.

Reserva probada: Son cantidades exactas de recursos minerales que se pueden recuperar en un tiempo determinado de forma económica y con las técnicas industriales disponibles. La evaluación de dichos recursos se obtiene mediante métodos geológicos, geofísicos y geoquímicos.

Retorta: Una vasija en la cual se destilan o descomponen sustancias mediante calor. Recipiente semejante a un crisol con un mecanismo de abertura/cerradura, un tubo que permite la salida del vapor del mercurio en la parte superior, ubicado sobre la tapa y un cuello en forma de tubo que sirve para condensar el mercurio.

T

Tenor: Concentración total de un mineral que puede ser económicamente extraída de un yacimiento.

Tiocianato: Compuesto orgánico formado por carbono, azufre y nitrógeno. Puede formar sales de metales como el sodio y el potasio. Esta sustancia permite el lixiviado efectivo del oro en condiciones ácidas. Puede ser utilizado como sustituto del cianuro en el proceso de lixiviación.

Tiosulfato: Especie química utilizada en la industria farmacéutica, que ha sido propuesta como alternativa al cianuro para la lixiviación del oro bajo condiciones alcalinas y en presencia de amoníaco y cobre como catalizadores; sin embargo, es un proceso lento que requiere grandes cantidades de reactivo, lo que representa una limitación económica.

Tiourea: Compuesto orgánico sulfurado con estructura similar a la urea. Ha sido empleado como alternativa al cianuro para la lixiviación del oro. En comparación con el cianuro se obtiene mayor extracción con un tiempo de lixiviación más corto; sin embargo, es un proceso más costoso y solo se puede aplicar en medio ácido.

V

Vórtices: Son equipos que utilizan un flujo turbulento en rotación espiral para separar el oro de minerales menos densos. En el dispositivo el agua entra lateralmente desde una manguera que la hace rotar, creando un remolino. Este método es bueno para capturar oro con tamaño de grano muy fino.



Equipo de vórtice en operación. Foto: Gold Rush Trading

Y

Yacimiento: Acumulaciones naturales de uno o varios minerales con concentraciones superiores a las presentes en la corteza terrestre. Son depósitos minerales comprobados que poseen las condiciones necesarias, en cuanto a tenor y accesibilidad, para que su explotación sea económicamente rentable.

Yacimientos de placer: Acumulación económica en bancos de arenas y gravas de minerales valiosos, como oro, diamante y casiterita, que han sido concentrados por agentes mecánicos como el agua y el hielo. Los mismos han sido transportados desde zonas preenriquecidas o yacimientos que han sufrido meteorización.

Bibliografía

- Amankwah, R. K.; Styles, M. T.; Hassan, S. Al, & Nartey, R. S. (2010). "The application of direct smelting of gold concentrates as an alternative to mercury amalgamation in small-scale gold mining operations in Ghana". *International Journal of Environment and Pollution*, 41(3/4), 304–315. DOI: 10.1504/IJEP.2010.033238.
- Anderson, C. W. N.; Brooks, R. R.; Stewart, R. B. & Simcock, R. (1998). "Harvesting a crop of gold in plants" [4]. *Nature*, 395(6702), 553–554. <https://doi.org/10.1038/26875>.
- Appel, P., & Na-Oy, L. (2012). "The borax method of gold extraction for small-scale miners". *Blacksmith Institute Journal of Health and Pollution*, 2(3), 5–10. <https://doi.org/10.5696/jhp.v2i3.30>.
- Barbosa-Filho, O., & Monhemius, A. (1994). "Leaching of gold in thiocyanate solutions – Part 3: rates and mechanism of gold dissolution". *Mineral Processing and Extractive Metallurgy*, 103, 117–125.
- Groenewald, T. (1977). "Potential applications of thiourea in the processing of gold". *J. S. Afr. Inst. Min. Metall*, 35 (June), 217–223. *Journal of the Southern African Institute of Mining and Metallurgy*. http://reference.sabinet.co.za/webx/access/journal_archive/0038223X/722.pdf.
- Kotze, W., & Petersen, F. (2000). "Free gold recovery by coal-oil agglomeration. *Journal-South African Institute of Mining and Metallurgy*". Johannesburg: *Journal-South African Institute of Mining and Metallurgy*. Retrieved from <http://www.saimm.co.za/Journal/v100n01p057.pdf>.
- La Brooy, S. R.; Linge, H. G. & Walker, G. S. (1994). "Review of gold extraction from ores". *Minerals Engineering*, 7 (10), 1213–1241. [https://doi.org/10.1016/0892-6875\(94\)90114-7](https://doi.org/10.1016/0892-6875(94)90114-7).
- Minminería. (2015). *Glosario técnico minero*. Ministerio de Minería y Energía. Bogotá. Retrieved from <https://www.minminas.gov.co/glosario-minero1>.

Oyarzun, R., Higuera, P., López García, J.A. (2010). *Yacimientos minerales, minería y producción de metales: de la naturaleza al consumidor*. San Quintín de Mediona: Universidad Complutense de Madrid. Documento GEMM / Proyecto de Innovación 123 - UCM - 2010 https://www.aulados.net/GEMM/Documentos/San_Quintin_Innova/Yacimientos_Minerales_Historia_SQ.pdf

Services, S. M. (2008). “Thiosulphate leaching an alternative to cyanidation in gold processing”. Geneva: SGS Minerals Services. <https://www.sgs.com/-/media/global/documents/flyers-and-leaflets/sgs-min-wa018-thiosulphate-leaching-alternative-to-cyanide-in-gold-processing-en-11.pdf>.

Sheoran, V., S. Sheoran, A., & Poonia, P. (2013). “Phytomining of gold: A review”. *Journal of Geochemical Exploration*, 128, 42–50. <https://doi.org/10.1016/J.GEXPLO.2013.01.008>.

Styles, M. T.; Amankwah, R. K.; Hassan, S. Al & Nartey, R. S. (2010). “The identification and testing of a method for mercury-free gold processing for artisanal and small-scale gold miners in Ghana”. *International Journal of Environment and Pollution*, 289-303. <https://doi.org/10.1504/IJEP.2010.033237>.

Telmer, K., & Stapper, D. (2015). *Reducing mercury use in artisanal and small-scale gold mining*. Geneva: United Nations Environment Programme. Retrieved from: <http://auxicoresources.com/downloads/UNEP-Reducing-Mercury-Use.pdf>

Valderrama, L.; Chamorro, J.; Olgún, D.; Rivera, J., & Oyarce, J. (2012). “Amalgamación de concentrado de oro obtenido en concentrador Knelson”. *Revista de la Facultad de Ingeniería, Universidad de Atacama* 33, 27, 33–38 <http://www.revistaingenieria.uda.cl/Publicaciones/270005.pdf>.



Nacupay, estado Bolívar. Foto: Emilio Guzmán





Gobierno
Bolivariano
de Venezuela

Ministerio del Poder Popular
para Desarrollo Minero Ecológico



CNTQ

CENTRO NACIONAL
DE TECNOLOGÍA QUÍMICA



@EcoMineriaVE



CNTQ_Vzla



CNTQ