

SESIÓN 9

Recursos Mineros



**XV Congreso Geológico de América Central
V Congreso Guatemalteco de Geociencias Ambientales**

Del 27 al 29 de noviembre 2024, Antigua Guatemala

EVOLUCIÓN DE LA ACTIVIDAD MINERA INFORMAL EN CRUCITAS DE SAN CARLOS, ALAJUELA, COSTA RICA. CONTROL ESPACIAL Y MONITOREO AMBIENTAL, PARA EL PERIODO 2017-2024.

Abstrac ID 901

EVOLUTION OF INFORMAL MINING ACTIVITY IN CRUCITAS DE SAN CARLOS, ALAJUELA, COSTA RICA. SPATIAL CONTROL AND ENVIRONMENTAL MONITORING, FOR THE PERIOD 2017-2024.

Maikol Rojas Araya¹

Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE)

Email: marojas@minae.go.cr

RESUMEN

Se tienen registros históricos de la explotación de Oro en Costa Rica al menos desde 1884, con la reclamación de la denominada Mina Tres Hermanos, en la zona de Abangares.

Más recientemente y de la mano de exploraciones mineras realizadas en la cuenca tras arco, desde 1992 y al declive de la actividad minera metálica en el país, favorecida por la puesta en marcha de la ley N°8904, es que en el 2017 se registraría el inicio de un nuevo capítulo en la historia aurífera del país.

Este nuevo capítulo estaría marcado por la invasión masiva de oreros, al hasta entonces poco conocido poblado de Crucitas y sería el promotor del accionar institucional que daría origen al seguimiento de esta actividad.

La fiebre del oro generada por los buenos rendimientos obtenidos, se caracterizó inicialmente por la instauración de una actividad minera artesanal de superficie, aprovechando principalmente depósitos coluviales, enriquecidos por los procesos erosivos de los yacimientos detectados durante la exploración que se dio en los noventas y algunos nuevos hallazgos.

Actividad minera artesanal que fue en escalada hacia un modelo subterráneo de poca profundidad, que evoluciono hacia una tecnificación de las metodologías de extracción y a la migración de los centros de recuperación de oro.

A la fecha se contabilizan al menos 58 hectáreas impactadas por esta actividad ilícita e incidencia en las concentraciones de mercurio de la biota, agua y sedimento en los alrededores del poblado de Crucitas.

Palabras clave: *Azogue. Coligallero. Minería artesanal. Rastra.*

ABSTRACT

There are historical records of gold mining in Costa Rica at least since 1884, with the claim of the so-called Tres Hermanos Mine, in the Abangares area.

More recently, and thanks to mining explorations carried out in the basin behind the arc, since 1992 and the decline of metal mining activity in the country, favored by the implementation of Law No. 8904, 2017 would see the beginning of a new chapter in the country's gold history.

This new chapter would be marked by the massive invasion of gold miners, to the until then little-known town of Crucitas and would be the promoter of the institutional action that would give rise to the monitoring of this activity.

The gold rush generated by the good returns obtained was initially characterized by the establishment of an artisanal surface mining activity, mainly taking advantage of colluvial deposits, enriched by the erosive processes of the deposits detected during the exploration that took place in the nineties and some new discoveries.

Artisanal mining activity that was escalating towards a shallow underground model, which evolved towards a technification of the extraction methodologies and the migration of gold recovery centers.

To date, at least 58 hectares have been impacted by this illegal activity and the impact on the concentrations of mercury in the biota, water and sediment in the town of Crucitas and surrounding areas.

**CARACTERIZACIÓN MICROESTRUCTURAL Y QUÍMICA DE ESTRUCTURAS
VETIFORMES MINERALIZADAS EN EL DISTRITO MINERO DE VETAS, SANTANDER,
COLOMBIA**
Abstrac ID 902

MICROSTRUCTURAL AND CHEMICAL CHARACTERIZATION OF MINERALIZED VETIFORM STRUCTURES
IN THE MINING DISTRICT OF VETAS, SANTANDER, COLOMBIA

Carlos A. Quiroz-Prada¹, Ana M. Suarez-Arias¹, Dylan S. Osorio-Arias¹, Carlos M. Pacheco-Hernández¹
Programa de Geología, Universidad de Pamplona, Autopista Internacional Vía Los Álamos Villa Antigua, Villa
del Rosario, Colombia

Email: Carlos.quiroz@unipamplona.edu.co

RESUMEN

En los depósitos minerales la caracterización de los controles estructurales y tectónicos son fundamentales para entender las condiciones de formación, transporte y precipitación de la mineralización. La génesis de los depósitos hidrotermales de oro y plata se ha asociado con ambientes tectónicos compresivos, extensivos y transcurrentes que determinan las rutas de migración y acumulación de la mineralización. Estos ambientes se caracterizan por zonas y redes de deformación que controlan la mineralización, favoreciendo el aumento de la permeabilidad, la circulación de fluidos mineralizantes y la precipitación de minerales en las rocas hospedantes. En la porción norte de la Cordillera Oriental de los Andes de Colombia se destaca el Distrito Minero de Vetás y California que se caracteriza por la ocurrencia de mineralización de tipo epitermal de oro y plata hospedada en rocas metamórficas del Ordovícico. A partir del mapeo macro y micro estructural, petrografía, análisis geoquímicos y geoestadísticos (análisis de componentes principales) se determinaron tres trenes mineralizados con direcciones NNE-SSW, NE-SW y ENE-WSW que despliegan correlaciones directas entre la mineralización de oro y las relaciones elementales 1) Sr/W; 2) (Sr+Ti+Sb+Cu)/(Au+Mn+W); 3) Zn/Sb; (Zn+Cd)/Sb. A partir de los análisis de geometría y cinemática, se ha podido determinar que las estructuras se asocian con ambientes transtensivos con direcciones de esfuerzos principales: σ_1 : $40^\circ \rightarrow 322^\circ$; σ_2 : $00^\circ \rightarrow 052^\circ$; σ_3 : $50^\circ \rightarrow 142^\circ$. Por lo tanto, se infiere que este paleoesfuerzo posiblemente facilitó el emplazamiento de los fluidos mineralizantes de oro y plata en la zona de estudio.

Palabras clave: *microestructural, epitermales, mineralización, geoquímica*

GENESIS GEOLÓGICA Y POTENCIALIDAD DE GENERACIÓN DE DRENAJE ÁCIDO DE ROCA – DAR

Abstrac ID 903

Geologic Genesis and Acid Rock Drainage Generation Potential – ARD

Miguel Gutiérrez

¹Ingeniero de Minas y Metalúrgia, Universidad Nacional de Colombia; MSc. Ingeniería Mineral, Universidad de Sao Paulo, Brasil; QP Comisión Colombiana de Recursos y Reservas (CCRR) - CRIRSCO.

²Departamento de Materiales y Minerales de la Facultad de Minas de la Universidad Nacional de Colombia, Av. 80 #65-223, Villa Flora, Robledo, Medellín, Antioquia, Colombia,

³SGS LATAM, Carrera 52 #14Sur-26, Av. Guayabal, Medellín Antioquia, Colombia.

Email: migutierrezs@unal.edu.co ; miguel.gutierrez@sgs.com

RESUMEN

Las geociencias ambientales nos permiten entender de una manera integral las interacciones entre los recursos naturales renovables, no renovables y la especie humana, procurando objetivos de desarrollo sostenible. Los diferentes dominios geológicos en los que se emplazan proyectos de aprovechamiento de recursos minerales para el mejor estar de la sociedad, juegan un rol fundamental, puesto que , así como se obtienen minerales esenciales para la vida, se pueden generar impactos que afectan el logro del anhelado bienestar. Uno de estos casos es la potencialidad de generación de Drenaje Ácido de Rocas - DAR, que resulta al exponer diferentes tipos de rocas que contienen iones y aniones metálicos, así como sulfuros y sulfatos, a un proceso de lixiviación, es decir, a la disolución de sulfuros metálicos. Este proceso se puede presentar de modo natural en zonas geográficas mineralizadas y con lluvias abundantes; no es exclusivo de zonas en las que se realizan actividades de aprovechamiento de recursos minerales, también se presenta en la construcción de carreteras, presas de agua, cimentaciones, etc. La potencialidad de generación de DAR se evalúa en laboratorios de ciencias de la tierra, a través de ensayos geo ambientales. Las muestras representativas de roca se analizan geoquímica y mineralógicamente, luego se realizan pruebas geo ambientales estáticas y dinámicas y también se realizan pruebas cortas de lixiviación. Las aguas de DAR deben ser controladas y tratadas para minimizar lo potencialmente negativo del impacto ambiental, el cual está regulado por legislaciones estatales.

Palabras clave: *Drenaje Ácido de Rocas - DAR; Lixiviación; Geoquímica; Geoambiental; Sostenibilidad.*

ABSTRACT

Environmental geosciences allow us to comprehensively understand the interactions between renewable and non-renewable natural resources and the human species, seeking sustainable development objectives. The different geological domains in which projects to exploit mineral resources for the betterment of society are located, play a fundamental role, since just as essential minerals for life are obtained, impacts can be generated that affect the achievement of the longed-for well-being. One of these cases is the potential for generating Acid Rocks Drainage - DAR, which results from exposing different types of rocks that contain metal ions and anions, as well as sulfides and sulfates, to a leaching process, that is, to dissolution. of metal sulfides. This process can occur naturally in mineralized geographic areas with abundant rainfall; It is not exclusive to areas in which mineral resource exploitation activities are carried out; it also occurs in the construction of roads, water dams, foundations, etc. The potential for generating DAR is evaluated in earth science laboratories, through geo-environmental tests. Representative rock samples are analyzed geochemically and mineralogically, then static and dynamic geo-environmental tests are performed and short leaching tests are also performed. DAR waters must be controlled and treated to minimize the potentially negative environmental impact, which is regulated by state legislation.

Key words: Acid Rocks Drainage - ARD; Geochemistry; Sustainability; Geoenvironmental; Leaching.