EL FUTURO DE LA MINERÍA EN EL MUNICIPIO CEDEÑO, ESTADO BOLÍVAR: OPORTUNIDADES GEOECONÓMICAS Y DESAFÍOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

Noel MARIÑO PARDO[1]

El sur del municipio Cedeño del estado Bolívar, Venezuela, es una región con una clara vocación minera. Se destacan principalmente las parroquias Los Pijiguaos, con sus extensos yacimientos de bauxita y Guaniamo, con sus diamantes. Además, la zona alberga otros minerales de interés para las aplicaciones en tecnologías avanzadas, como el coltán (acrónimo de columbita y tantalita), la casiterita (estaño), las tierras raras, el caolín y rocas ornamentales. Esta gran diversidad geológica representa un significativo potencial económico minero, pero a la vez, impone una serie de desafíos ambientales y de gestión que deben ser abordados adecuadamente para asegurar un desarrollo sostenible.

Para abordar estos temas, se prepararon un par de ponencias que fueron presentadas en dos eventos distintos organizados por la Corporación Venezolana de Guayana (CVG) en 2025. Cada una tuvo un enfoque central diferente: la primera se centró en el potencial geológico y económico del municipio Cedeño, presentada en el marco de la II Expo Metal Hierro, Acero, Aluminio, Servicios y Minería (marzo 2025). La segunda abordó la gestión ambiental en ocasión del Día Mundial del Medio Ambiente (junio 2025), donde se destacó la importancia de las Buenas Prácticas Ambientales (BPAs) como el cimiento de una minería responsable y sostenible.

A continuación, se presentan los dos artículos, ordenados por fecha, que detallan las respectivas presentaciones:

PONENCIA EN LA EXPOMETAL 2025: CURIOSIDADES GEOLÓGICAS Y OTROS DATOS SOBRE EL POTENCIAL MINERO DEL MUNICIPIO CEDEÑO, ESTADO BOLÍVAR, VENEZUELA

RESUMEN

Debido al éxito de la primera edición de la Expo Metal Hierro, Acero y Aluminio 2024, se celebró de nuevo en Puerto Ordaz, estado Bolívar, Venezuela, la segunda edición de este evento, entre el 17 al 21 de marzo de 2025, bajo el nombre de Expo Metal 2025 Hierro - Acero, Aluminio, Servicios y Minería, también auspiciada por CVG, siempre enfocada en mostrar las potencialidades del estado Bolívar en las áreas industrial, minera, comercial y turística. Así mismo, se contó con espacios para mostrar al público las innovaciones tecnológicas del sector geominero en la región, así como el potencial minero de Guayana, que en muchas ocasiones está subexplorado, para lo cual se destinó el segundo y tercer día del evento para realizar ponencias técnicas, lo cual fue oportuno para insistir en las grandes posibilidades para desarrollar la actividad minera del municipio Cedeño, estado Bolívar, que es una región de vocación minera, sobre todo, en la parroquia Los Pijiguaos, donde se destacan los inmensos depósitos de bauxita y otros minerales de interés, que se describen en forma sucinta en el presente artículo. Además, se incorporaron otros tópicos de interés como una síntesis del manejo secuencial de un proyecto minero exitoso, los términos recursos minerales versus reserva mineral, según el Código JORC y se añadió un segmento de "curiosidades geológicas", donde se reporta por primera vez en Guayana, la ocurrencia del mineral topacio, en las cercanías de Los Pijiguaos. Por otra parte, se insiste en la recomendación de las necesarias campañas de prospección-exploración, de manera sistemática y responsable, para así verificar la factibilidad técnico-económica de los recursos minerales presentes en la zona.

ABSTRACT

Presentation at Expometal 2025: Geological Interesting Facts and Other Data on the Mining Potential of the Cedeno Municipality, Bolivar State, Venezuela

Due to the success of the first edition of the Expo Metal Iron, Steel and Aluminum 2024, it was held again in Puerto Ordaz, Bolívar state, Venezuela, the second edition of this event, from March 17 to 21, 2025, under the name of Expo Metal 2025 Iron - Steel, Aluminum, Services and Mining, sponsored by CVG also, it always focuses on showcasing the potential of the state of Bolívar in the industrial, mining, commercial and tourism areas. Likewise, there were spaces to show the public the technological innovations of the geomining sector in the region, as well as the mining potential of Guayana, which is often underexplored. For this reason, the second and third days of the event were used for technical presentations, which was an opportunity to emphasize the mining potential of the Cedeño municipality, Bolívar state, which is a region with a mining vocation, especially in the Los Pijiguaos parish, where the large deposits of bauxite and other minerals of interest stand out, which are described briefly in this paper. In addition, other topics of interest were incorporated, such as a summary of the sequential management of a successful mining project, the terms mineral resources versus mineral reserves, according to the JORC Code, and a segment of "geological curiosities" was added, where the occurrence of the mineral topaz is reported for the first time in Guayana, near Los Pijiguaos. Furthermore, the recommendation to carry out the necessary prospecting and

[1] Ingeniero Geólogo, Especialista en Tecnología Minera. Académico Correspondiente por el estado Bolívar, Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat. Comisión de Minería y Materiales. Correo-e.: geonotasvzla@gmail.com

exploration campaigns in a systematic and responsible manner is emphasized, in order to verify the technical and economic feasibility of the mineral resources present in the area.

Palabras claves: Parroquia Los Pijiguaos, vocación minera, campañas exploratorias, factibilidad técnica-económica, topacio.

Keywords: Los Pijiguaos parish, mining vocation, exploratory campaigns, technical and economic feasibility, topaz.

INTRODUCCIÓN

Debido al éxito de la primera edición de la Expo Metal realizada en la ciudad de Puerto Ordaz, el pasado año 2024, se planificó una segunda edición bajo el nombre de Expo Metal 2025 Hierro - Acero, Aluminio, Servicios y Minería (Figura 1), la cual fue organizada por la Corporación Venezolana de Guayana (CVG) entre el 17 al 21 de marzo de 2025 y, aprovechando la amplitud de los espacios, su sede se repitió en las instalaciones del Club Caronoco, en Puerto Ordaz, estado Bolívar, Venezuela. A criterio de los organizadores, esta exposición "*busca exhibir el potencial de las compañías venezolanas y generar propuestas para comercializar el desarrollo del sector industrial y minero en el mercado mundial. Además, se espera que el evento fomente alianzas comerciales y estratégicas, tanto a nivel nacional como internacional*".

Figura 1 – Logo oficial de la Expo Metal 2025 Hierro - Acero, Aluminio, Servicios y Minería con énfasis en los sectores industrial y minero. Fuente: Organización del evento (2025).

Esta exposición contó con la presencia aproximada de 700 empresas, tanto nacionales como internacionales, distribuidas en 122 *stands* (DÍAZ, 2025/03/17), instalados en dos pabellones, con una sala de ponencias y contó con la participación de 3.520 personas, además de la concreción de más de 200 acuerdos comerciales y 2.232 citas de negocios (PRIMICIA, 2025/03/22).

Se destinó el segundo y tercer día de la exposición, es decir, el martes 18 (Figura 2) y miércoles 19/03/2025 para las ponencias, donde este autor en forma de conversatorio (Figura 3), estuvo a cargo de la ponencia titulada "curiosidades geológicas y otros datos sobre el potencial minero del municipio Cedeño, estado Bolívar, Venezuela", que fue auspiciada por CVG como impulsora de la Expo Metal 2025, empresa estatal que insistió que el suscrito abordara algunos de los puntos geomineros resaltantes de la primera edición. Ahora bien, dado el interés por la información minera expuesta, el público asistente al evento colmó la sala de ponencias durante la presentación (Figura 4).

Figura 2 – Programa de ponencias para la mañana del martes 18/03/2025. Fuente: Organización del evento (2025).

Figura 3 – El autor al comenzar la presentación de la ponencia. Fuente: @yvkemundial.

Figura 4 – Vista del auditorio "a casa llena" que asistió a la presentación de la ponencia, donde se contó con traducción simultánea a varios idiomas (inglés y ruso) en esta ocasión. Fuente: Organización del evento (2025).

SÍNTESIS DEL DESARROLLO DE LA PRESENTACIÓN

El objetivo de la ponencia fue presentar la gran variedad de minerales metálicos y no metálicos de la región sur del municipio Cedeño (Figura 5), correspondiente a la parroquia Los Pijiguaos, en el estado Bolívar, que cuenta con bauxita, caolín, casiterita y rocas ornamentales, entre otros. De esta forma, se buscó aupar a los potenciales inversionistas a conocer e invertir en proyectos mineros en la parroquia Los Pijiguaos.

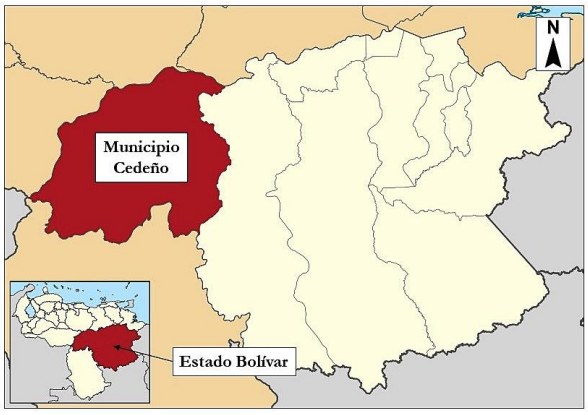

Figura 5 – Localización del municipio Cedeño al noroeste del estado Bolívar, un municipio con vocación minera de 40.020 km². Sin escala. Fuente: Anónimo, 2015.

Sobre esta base, en esta segunda edición, la presentación abordó de nuevo sobre el poco conocido potencial geominero del noroeste del estado Bolívar, aunque siempre basado en el resumen que se realizó para el II Congreso Venezolano de Geociencias (MARIÑO, 2023), empero, se incorporaron otros tópicos de interés gerencial como una síntesis del manejo secuencial de un proyecto minero exitoso, la diferencia entre recursos minerales versus reserva mineral, según el Código JORC (2012) y se añadió un segmento de "curiosidades geológicas", donde se reporta por primera vez en Guayana, la ocurrencia del mineral topacio [$Al_2SiO_4(OH, F)_2$], de dureza 8 según Escala de Mohs y una densidad de 3,5-3,6 g/cm³. Es una "piedra preciosa" muy codiciada en joyería, que se presenta en diferentes colores como el azul, verde, amarillo e incoloro (Figura 6) y se ha encontrado en las cercanías de Los Pijiguaos, así como la intrusión de diabasas, tipo enjambre, observado en diferentes litologías (Figura 7) concentradas de un tramo de la vía de servicio interna entre los patios de almacenamiento de bauxita en Pie de Cerro y el muelle de El Jobal, también en Los Pijiguaos.

Figura 6 – Variedad de muestras de topacio de diferentes colores localizados en las cercanías de Los Pijiguaos, donde hay claras evidencias de transporte, con un grado de redondez entre subredondeado a redondeado y con una esfericidad con formas entre esférico a discoidal (POWERS, 1982). La palma de la mano sirve de escala práctica. Fuente: Noel Mariño (2025).

Figura 7 – Afloramiento de un dique de diabasa que intrusiona a una sección del Granito de San Pedro, localizado en la cantera del km 36, de la vía interna que comunica los patios de Pie de Cerro con el muelle de El Jobal en Los Pijiguaos. La piqueta de geólogo sirve de escala práctica. Fuente: Noel Mariño (2010).

En forma sucinta, la geología regional de la parroquia Los Pijiguaos está circunscrita a la Provincia Geológica Cuchivero-Amazonas, de acuerdo a MENDOZA, *et al.* (2019), que está conformada por rocas ígneas félsicas post-colisionales calcoalcalinas, riolíticas y graníticas de 1,95 a 1,75 Ga, con fuerte presencia del Granito de Parguaza, de tipo rapakivi, de 1,50 a 1,40 Ga y, en menor proporción, el Granito de Pijiguao, de grano fino (MENDOZA, 2012).

Para explicar gráficamente la ubicación de los minerales metálicos y no metálicos, que se han encontrado entre Los Pijiguaos al NE y El Burro al SO, en la parroquia de Los Pijiguaos y que fueron explicados en esta ponencia, se ha escogido el mapa de MENDI y HURTADO (S/F), publicado en MARIÑO (2023), que es de por sí, muy didáctico para exponer lo minerales presentes (Figura 8), así como las formaciones geológicas aflorantes en la zona.

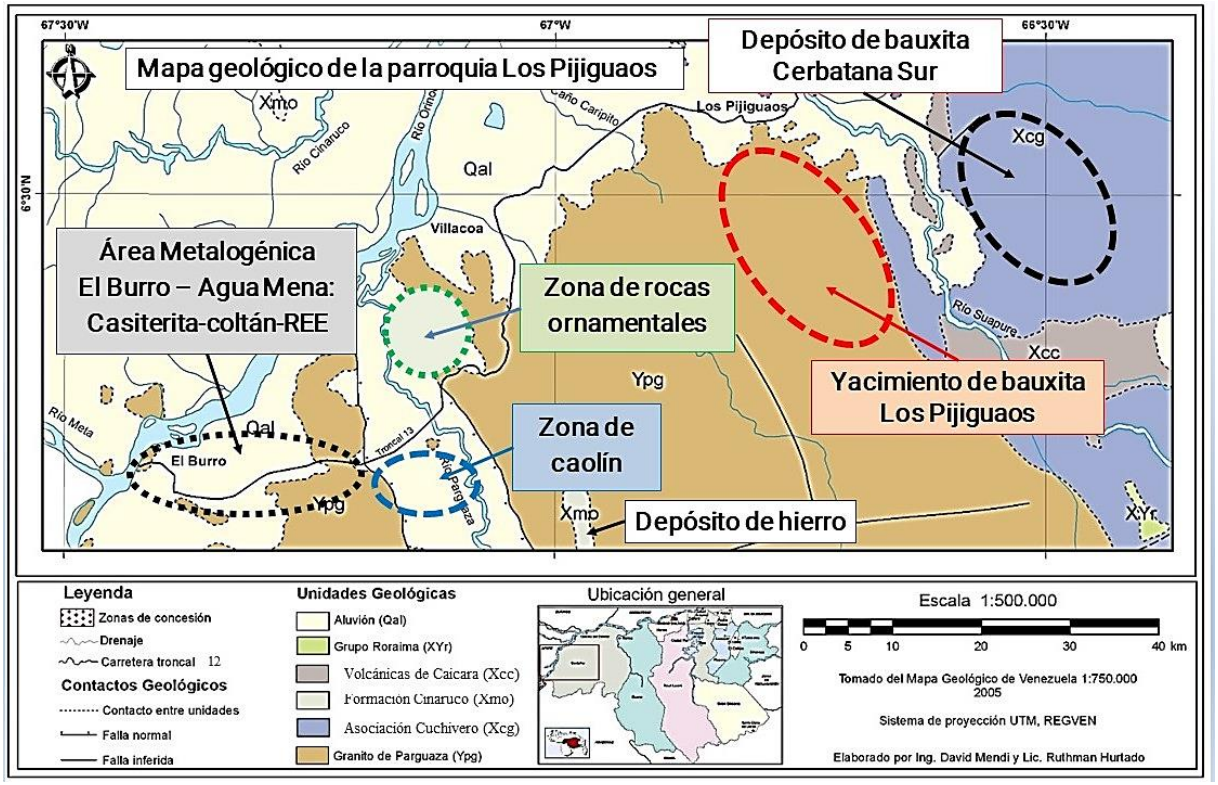

Figura 8 – Mapa geológico local de la parte SO de la parroquia de Los Pijiguaos, donde se ubican la serie de depósitos metálicos y no metálicos con potencial prospectivos presentes en un área aproximada de 4.000 km². Fuente: editado y modificado de MENDI y HURTADO (S/F) en MARIÑO (2023).

A continuación, el enlace de la ponencia presentada en la Expo Metal 2025, a fin de incrementar la información geominera para los interesados: https://www.youtube.com/watch?v=Y86uBFyKKDY&t=811s

A MANERA DE CONCLUSIÓN

El municipio Cedeño del estado Bolívar tiene un gran potencial minero que permanece inerme y parcialmente olvidado, esperando por inversores para encaminar proyectos mineros en una zona deprimida laboralmente.

Sin embargo, para llevar a cabo estos proyectos mineros, se hace necesario emprender campañas de prospección-exploración a nivel regional y local, de forma responsable y sistemática.

Una vez cumplida las primeras dos etapas de un proyecto minero exitoso, empresas privadas mineras, con responsabilidad social y claras políticas ambientales, podrán definir los recursos inferidos presentes para cada mineral y así, verificar su factibilidad técnica-económica.

Esto garantizará que los futuros proyectos mineros del área de El Parguaza y sus alrededores tengan el éxito necesario para el arranque seguro de las operaciones mineras.

REFERENCIAS

DÍAZ, F. 2025. *CVG inaugura Expo Metal con más de 700 empresas en el marco de un tímido crecimiento industrial*. Correo del Caroní, Puerto Ordaz. Publicado digitalmente el 17/03/2025.

JORC, 2012. *Australasian Code for Reporting of Exploration Results, Mineral Resources and Ore Reserves* (*The JORC Code*) [en línea]. Disponible en: http://www.jorc.org

MARIÑO, N. 2023. *Municipio Cedeño: la alternativa minera del estado bolívar, Venezuela*. Presentación realizada en el II Congreso Venezolano de Geociencias, UCV, Caracas, marzo 2023 y publicada en: Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat, Boletín 58: 207-209. Enlace: https://www.researchgate.net/publication/370772429_

MENDOZA, V. (2012). *Geología de Venezuela. Tomo 1: Evolución geológica, recursos minerales del Escudo de Guayana y revisión del Precámbrico mundial*. 2da Ed., Gran Colombia Gold Corp., Bogotá, Colombia, abril 2012: 362 p.

MENDOZA, V., MÁRQUEZ, H., PETIT, P. y BROJANIGO, A. 2019. *Historia Geológica del Escudo de Guayana, Venezuela y sus Recursos Minerales: Evolución de Supercontinentes, Tectónica de Placas y Plumas del Manto*. Boletín de la Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat, Caracas, 43, junio 2019. Caracas, Venezuela: 97-227.

POWERS, M. C. 1982. *Comparison charts for estimating roundness and sphericity*. AGI Data Sheets, American Geological Institute, Alexandria, Va, USA.

PRIMICIA, 2025. *CVG inaugura Expo Metal con más de 700 empresas en el marco de un tímido crecimiento industrial*. Redacción Primicia/Prensa CVG. Publicado el 22/03/2025.

POTENCIAL MINERO Y DESARROLLO SOSTENIBLE EN EL MUNICIPIO CEDEÑO DEL ESTADO BOLÍVAR: LAS BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES COMO INSTRUMENTO PARA ORIENTAR LA GESTIÓN DE LAS BUENAS PRÁCTICAS MINERAS

RESUMEN

Para celebrar el Día Mundial del Ambiente conmemorado desde 1972, el pasado 5 de junio de 2025, la Corporación Venezolana de Guayana (CVG) llevó a cabo una significativa conferencia magistral. El evento contó con tres ponencias individuales, cada una explorando temas de vital interés para la Región Guayana. La participación de este autor se centró en destacar el potencial minero del municipio Cedeño, presentando un enfoque ambientalista basado en la aplicación de buenas prácticas ambientales y mineras. La mina de bauxita de Los Pijiguaos, en la parroquia homónima del municipio Cedeño, estado Bolívar, ofrece ejemplos elocuentes de gerencia exitosa a través de una gestión ambiental integral. En este contexto, la implementación del sistema de siembra con pasto vetiver ha demostrado su eficacia al contener la erosión del suelo, disminuir significativamente el vertido de sedimentos en los ríos adyacentes y promover activamente la regeneración de vegetación, tanto pionera como secundaria. Más allá de sus beneficios ecológicos, el pasto vetiver también ha servido como un valioso catalizador de integración socioambiental, facilitando el desarrollo de actividades de cestería y artesanía entre las comunidades indígenas locales.

ABSTRACT

Mining potential and sustainable development in the Cedeño municipality of Bolívar state: good environmental practices as an instrument to guide the management of good mining practices.

To celebrate World Environment Day commemorated since 1972, on June 5, 2025, the Venezuelan Guayana Corporation or Corporación Venezolana de Guayana in Spanish (CVG) held a significant keynote address. The event featured three individual presentations, each exploring topics of vital interest to the Guayana Region. This author's participation focused on highlighting the mining potential of the Cedeño municipality, presenting an environmentalist approach based on the application of good environmental and mining practices. The Los Pijiguaos bauxite mine, in the parish of the same name in the municipality of Cedeño, Bolívar state, offers eloquent examples of successful management through comprehensive environmental management. In this context, the implementation of the vetiver grass planting system has proven effective in containing soil erosion, significantly reducing sediment runoff into adjacent rivers, and actively promoting the regeneration of both pioneer and secondary vegetation. Beyond its ecological benefits, this vetiver grass has also served as a valuable catalyst for socio-environmental integration, facilitating the development of basketry and craft activities among local indigenous communities.

Palabras claves: Día Mundial del Ambiente, Región Guayana, Los Pijiguaos, vetiver, erosión, cestería.

Key words: World Environment Day, Guayana Region, Los Pijiguaos, vetiver, erosion, basketry.

INTRODUCCIÓN

En ocasión de celebrarse el 05 de junio del 2025 el Día Mundial del Ambiente, la Corporación Venezolana de Guayana (CVG) organizó, en el auditorio de su casa matriz en Puerto Ordaz, una conferencia magistral especializada con tres ponencias individuales donde se abordaron temas de interés para la Región Guayana que se enfocaron en: Ingeniería verde en la siderúrgica con bajas emisiones, variabilidad y cambio climático: casos con IA, así como potencial minero y desarrollo sostenible en el municipio Cedeño, este último a cargo del suscrito (Figura 1).

Como antecedente histórico, fue en junio de 1972, en Estocolmo, Suecia, donde se sembró la semilla del Día Mundial del Ambiente. En esa ciudad se celebró la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, un encuentro que marcó un antes y un después. Por primera vez, el medio ambiente se convirtió en un tema central y prioritario de discusión a nivel global, uniendo a naciones de todo el mundo en un diálogo fundamental (NACIONES UNIDAS, s.f.). Hoy día, la celebración de este día está dirigido por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y cada año lo auspicia un país diferente. Para este año 2025, el anfitrión y organizador es la República de Corea del Sur cuyo tema anual versará sobre los

efectos de la contaminación por plásticos y micro plásticos[2] (NACIONES UNIDAS, 2025).

Figura 3 – Síntesis del programa con las tres conferencias magistrales en ocasión de la celebración del Día Mundial del Ambiente y que se llevó a cabo en CVG casa matriz en Puerto Ordaz, el pasado 05/06/2025. Fuente: adaptado de la publicación CVG.

DESARROLLO DE LA TERCERA PRESENTACIÓN MAGISTRAL

En esta presentación se trae a colación el inmenso potencial minero del municipio Cedeño, estado Bolívar (Figura 2), ya tratado en tres ocasiones previas. Inicialmente como artículo corto (MARIÑO, 2012) y luego, actualizado y tratado ampliamente como parte del programa de ponencias técnicas durante los dos eventos de la Expo Metal[3] efectuados en Puerto Ordaz (MARIÑO, 2024; 2025a) pero, por el interés local, cobra una nueva dimensión al analizarlo desde la perspectiva de las buenas prácticas, tanto ambientales como mineras, entendiendo que las primeras son el conjunto de principios, directrices y acciones que buscan asegurar que las operaciones de minería se realicen de manera responsable, eficiente y sostenible. De esta forma, se insiste en la importancia de la responsabilidad social ambiental como instrumento de trabajo, apuntalado con algunos ejemplos, su puesta en práctica con resultados exitosos en la mina de bauxita de Los Pijiguaos, en la parroquia homónima, en el municipio Cedeño.

Figura 4 – El autor al comienzo de la presentación. Fuente: Coordinación del evento.

Comenzó la presentación recordando que el municipio Cedeño es una región de vocación minera, sobre todo, en dos parroquias de esta entidad. Primero se mencionó a la parroquia Los Pijiguaos, donde se destacan extensos depósitos de bauxita, del tipo gibsita y otros minerales de interés como coltán, contracción informal de columbita y tantalita (BOLÍVAR *et al*., 2011), casiterita (óxido de estaño), Tierras Raras (Figura 3) y sus propiedades fisicoquímicas únicas con diversas aplicaciones (MARIÑO, 2025b) (Figura 4), caolín (REYES *et al*., 2011), rocas ornamentales de diferentes colores (MARIÑO, 2022) que incluye el verde turquesa (Figura 5), unos pequeños depósitos de hematita de grano fino y cuarcita ferruginosa (CVG TECMIN, 1994: 204), de difícil acceso, no comerciales y la ocurrencia de la gema semipreciosa topacio (MARIÑO, 2025a), en "algún lugar" aguas arriba de la cuenca del río Suapure (Figura 6). Así mismo, en la parroquia Guaniamo se extraen diamantes desde 1968, tanto de origen aluvional como del sistema de sills kimberlíticos (Figura 7). Por ello, en ambas parroquias, se abren grandes posibilidades, así como nuevas oportunidades para desarrollar la actividad minera, aunque, ante la ausencia de reportes públicos de recursos minerales y reservas de mena, son necesarias llevar a cabo amplias campañas de geoexploración, para así verificar la factibilidad técnico-económica de las concentraciones de minerales metálicos y no metálicos, así como de gemas preciosas y semipreciosas presentes en la zona, pero se reitera, llevado a cabo de manera sistemática (ordenada, con método) y responsable (cuidando los aspectos ambientales, sociales, culturales, etc.).

[2] Partículas plásticas cuyo diámetro es inferior a 5 mm.

[3] Expo Metal: es un evento minero destacado, que ha sido llevado a cabo en dos ocasiones en Puerto Ordaz, que muestra las potencialidades de Venezuela en los sectores del hierro, acero, aluminio, servicios y minería.

Figura 5 - Las Tierras Raras son un grupo de 17 elementos químicos (14 del grupo de los lantánidos + lutecio, escandio e itrio) con propiedades fisicoquímicas similares. En la imagen, sus números atómicos (izquierda) y sus símbolos químicos (derecha). Fuente: editado de https://es.vecteezy.com/arte-vectorial/7742241-nombre-de-17-tierras-raras-elementos

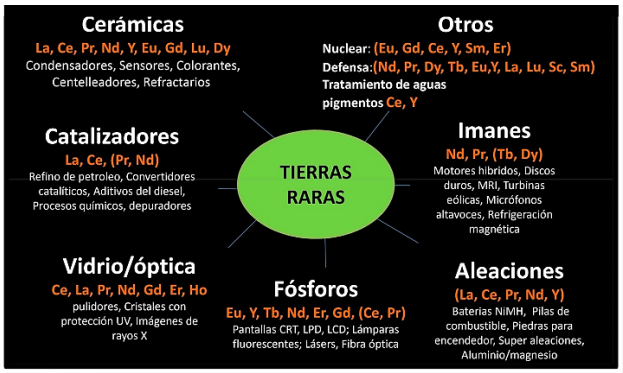

Figura 6 - Algunos usos y aplicaciones de las Tierras Raras identificadas por sus símbolos químicos. Fuente: https://app.ingemmet.gob.pe/biblioteca/pdf/BSGP-109-145.pdf

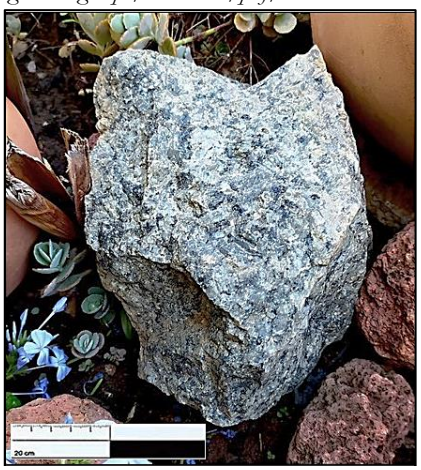

Figura 7 - Muestra de roca de color verde turquesa, tomada en Cerro Aislado, Bajo Parguaza y orientada para uso ornamental, reveló ser charnockita fayalítica (bauchita) tras un análisis petrográfico, que es una roca con evidencias de metamorfismo de las facies de la anfibolita, que se describe por primera vez en el occidente del Escudo de Guayana. Fuente: MARIÑO, 2022.

Figura 8 – Muestra de un canto rodado de topacio, de color azul, redondeada a subredondeada, recolectado en las cercanías de Los Pijiguaos y observado por primera vez en Guayana. Es clasificado en gemología como una piedra semipreciosa, de densidad de 3,5 - 3,6 g/cm³, con dureza 8. Por debilidad de uno de sus planos axiales debe tenerse precaución al tallar (SCHUMANN, 1983: 102). Imagen: MARIÑO, 2025.

Figura 9 - Segmento de núcleo de kimberlita de "algún lugar de Guaniamo", parroquia homónima, municipio Cedeño del estado Bolívar. Analizar esta sección es una herramienta fundamental para entender si un depósito es prometedor para la extracción de diamantes. Imagen: MARIÑO, 2025.

Seguidamente, se abordó el tema de las Buenas Prácticas Ambientales (BPAs), que son "el conjunto de acciones y medidas que buscan reducir el impacto negativo de las actividades mineras en el medio ambiente" (FUNDACIÓN PROMOCIÓN SOCIAL, 2017: 2) y que están estrechamente ligadas a las Buenas Prácticas Mineras (BPM) que "son el conjunto de directrices, técnicas y principios que buscan asegurar que la actividad minera se realice de manera segura, eficiente, ética, responsable y sostenible, minimizando sus impactos negativos y maximizando sus beneficios" (IRMA, 2018: 8-10). En consecuencia, las BPAs no son un complemento, sino el cimiento sobre el cual se construyen y operan las BPM, garantizando un equilibrio entre la extracción de recursos y la protección de nuestro planeta.

Ahora bien, como parte de las BPAs, se tiene la ***gestión ambiental integral*** que es un enfoque estratégico que busca el equilibrio entre el desarrollo humano, en este caso, la minería responsable y la protección del medio ambiente. Esta diligencia, en la mina de bauxita de Los Pijiguaos, se segmentó en cuatro áreas de acción: sistema integral de calidad de aguas (consumo humano), saneamiento ambiental

(manejo y control de las aguas servidas), estaciones hidroclimatólogicas (control de la data) y plan maestro para la rehabilitación (para resarcir el impacto ambiental generado por la actividad extractiva minera). Este último segmento, a su vez, se subdividió en tres ámbitos: Programa de monitoreo para la recuperación ambiental de las áreas intervenidas por la extracción minera, programa de construcción de canales perimetrales, lagunas de sedimentación y control de escorrentía (Figura 8), Programa de protección de taludes y corrección de torrentes. En este último programa, el pasto vetiver (*Chrysopogon zizanioides*) constituyó un apartado de especial interés de la presentación por sus resultados exitosos en procesos de rehabilitación en zonas degradadas por la minería a cielo abierto (Figura 9), así como para controlar los efectos de la erosión, mitigar los aportes de sedimentos a los cauces de los ríos adyacentes y permitir la generación de vegetación pionera o secundaria[4] (LUQUE *et al*., 2005). Así mismo, se informó sobre los alcances del vetiver como elemento positivo de integración ambiental con las actividades de cestería y artesanía (Figura 10).

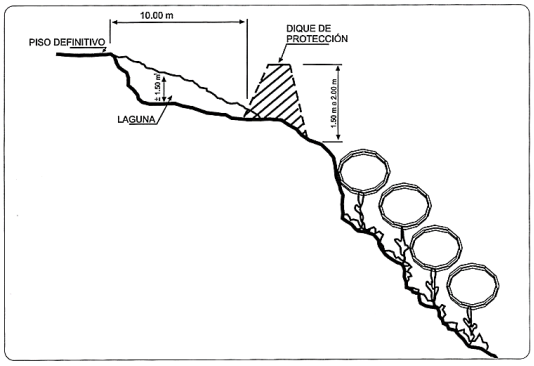

Figura 10 - Esquema de laguna de captación de sedimentos que se construye en el borde límite del yacimiento, como parte del programa de construcción de canales perimetrales, lagunas de sedimentación y control de escorrentía. Fuente: LISENA, 2003.

Figura 11 – Siembra con el sistema pasto vetiver (SPV) para promover la resiliencia ambiental. en sectores ya explotados de la mina de bauxita de Los Pijiguaos y, de esta forma, mitigar los efectos erosivos producidos por las fuertes lluvias tipo monzónico. Imagen: LUQUE et al., 2005.

[4] Son el conjunto de especies vegetales que colonizan y crecen en un área que previamente tuvo vegetación original (primaria), pero que fue perturbada o eliminada por actividades humanas, como la minería.

Figura 12 – Cestería realizada con fibra vetiver para la 1ra Exposición Artesanal Pijiguaos, noviembre 2005, en el Ecomuseo, ubicado en el interior de la represa Macagua II o Central Hidroeléctrica "Antonio José de Sucre" y elaborada por la comunidad de Las Piñas, de la etnia curripaco, en Los Pijiguaos, para mejorar su ingreso económico y, además, bajar la presión sobre la palma moriche (Mauritia minor) como proveedor vegetal de fibra. Fuente: LUQUE et al., 2005.

A MANERA DE CIERRE

El municipio Cedeño es una región de vocación minera, tanto en la parroquia Los Pijiguaos, con los extensos depósitos de bauxita, del tipo gibsita y otros minerales de interés, así como en la parroquia Guaniamo con sus diamantes.

Las Buenas Prácticas Ambientales aplicadas a las actividades geomineras son el conjunto de acciones, medidas y comportamientos que buscan reducir el impacto negativo de las actividades extractivas en el medio ambiente.

Las Buenas Prácticas Mineras son esenciales para transformar la minería en una actividad verdaderamente sostenible, responsable y ética, que busca equilibrar la extracción de recursos mineros con la protección del medio ambiente.

Ambas prácticas son una filosofía de trabajo que busca reducir la huella ecológica de las operaciones mineras a través de la gestión eficiente de recursos, la prevención de la contaminación y la conservación de la biodiversidad, así como el bienestar de las comunidades, tanto interna como externa.

En definitiva, las Buenas Prácticas Ambientales son la brújula que guía una minería responsable y sostenible. Efectivamente, son el cimiento sobre el cual se construyen y operan las Buenas Prácticas Mineras.

Se recomienda el uso del sistema pasto vetiver (*Chrysopogon zizanioides*) para controlar los efectos de la erosión, mitigar los aportes de sedimentos a los cauces de los ríos adyacentes y permitir la generación de vegetación pionera o secundaria.

ENLACE PARA ACCEDER AL VIDEO DE LA PRESENTACIÓN:
https://www.youtube.com/watch?v=4QnDas-0v0Q

REFERENCIAS

BOLÍVAR, A., MANRIQUE, A., SALAZAR, E., GRANDE, S., GUZMÁN, L. Y MARIÑO, N. 2011. *Estudio preliminar de los depósitos de tantalita, columbita y casiterita, en el fundo La Fortuna, al SW del Cerro Boquerones, en el área metalogénica El Burro – Agua Mena, al suroeste del municipio Cedeño, estado Bolívar, Venezuela*. Memorias I Congreso Geociencias. UCV, diciembre 2011. Revista GEOS, No. 42, junio 2012: 41-44.

CVG TECMIN. 1994. *Informe de avance NB-19-4 y NB-19-8. Clima, geología, geomorfología, suelos y vegetación. Tomo 1*. Proyecto Inventario de los Recursos Naturales de la Región Guayana. Ciudad Bolívar. Informe inédito, 646 pp.

FUNDACIÓN PROMOCIÓN SOCIAL. 2017. *Guía de las Buenas Prácticas Ambientales*. Organización con Estatus Consultivo General ante el Consejo Económico y Social (ECOSOC) de Naciones Unidas. Enlace: https://promocionsocial.org/wp-content/uploads/2018/04/Gu%C3%ADa-Buenas-Pr%C3%A1cticas-Ambientales_Fundaci%C3%B3n-Promoci%C3%B3n-Social-1.pdf

IRMA. 2018. *Estándar para la minería responsable de IRMA-STD-001*. Enlace: https://responsiblemining.net/wp-content/uploads/2021/06/IRMA-STANDARD-v.1.0-Final-ES.pdf

LISENA, M. 2003. *Compatibilidad entre las técnicas de aprovechamiento minero y el entorno ambiental en CVG Bauxilum – Los Pijiguaos*. Editado por Vicepresidencia Corporativa de Ambiente, Ciencia y Tecnología de CVG, 88 p.

LUQUE, R., LISENA, M. y LUQUE, O. 2005. *Vetiver System for environmental protection of open cut bauxite mining in "Los Pijiguaos"-Venezuela*. Presentado en: Cuarta Conferencia Internacional Vetiver. Venezuela, octubre 2006.

MARIÑO; N. 2012. *Potencial minero del Bajo Parguaza, al sur de Venezuela: Depósitos de coltán, caolín y rocas ornamentales verdes*. Revista Commodities Venezolanos, año 2, 6° Edición, febrero 2012: 44 – 47.

MARIÑO, N. 2022. *Balance geológico de las rocas aflorantes de la cuenca baja del río Parguaza, estado Bolívar, Venezuela*. Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat, Boletín 54: 34-40, mayo 2022.

MARIÑO, N. 2024. *Hierro, bauxita, coltán y otros minerales críticos: el potencial minero del municipio Cedeño, estado Bolívar, Venezuela*. Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat, Boletín 63: 202-207. Presentado en: Expo Metal marzo 2024, Hierro, Acero y Aluminio. Puerto Ordaz. Enlace: https://youtu.be/Ng0Q_odNzPo

MARIÑO, N. 2025a. *Curiosidades geológicas y otros datos sobre el potencial minero del municipio Cedeño, estado Bolívar, Venezuela*. Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat, Boletín 67: (en revisión por Comisión Editora). Presentado en: Expo Metal marzo 2025, Hierro - Acero, Aluminio, Servicios y Minería. Puerto Ordaz. Enlace: https://www.youtube.com/watch?v=Y86uBFyKKDY&t=812s

MARIÑO, N. 2025b. *Develando los secretos de las tierras raras: entrevistas, coloquio y datos clave para entender la configuración de la tecnología del futuro*. Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat, Boletín 67: (en revisión por Comisión Editora). Enlace: https://www.youtube.com/watch?v=6qAnx_lskOU&t=359s

NACIONES UNIDAS, s.f. *Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, 5 a 16 de junio de 1972, Estocolmo*. Fuente: https://www.un.org/es/conferences/environment/stockholm1972

NACIONES UNIDAS, 2025. *Día Mundial del Medio Ambiente 5 junio*. Fuente: https://www.un.org/es/observances/environment-day#:~:text=Dirigido%20por%20el%20Programa%20de,es%20la%20Rep%C3%BAblica%20de%20Corea.

REYES, L., GÓMEZ, M., RODRÍGUEZ, R. Y MARIÑO, N. 2011. *Tierra Blanca: una nueva área prospectiva en caolín en el municipio Cedeño del estado Bolívar. Descripción y potencial*. Presentado en el I Congreso Geociencias. UCV, diciembre 2011.

SCHUMANN, W. 1983. *Guía de las piedras preciosas y ornamentales*. 2da Ed. Ediciones Omega, S.A. Barcelona, España..