



Compendium
ISSN: 1317-6099
ISSN: 2477-9725
compendium@ucla.edu.ve
Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado
República Bolivariana de Venezuela

Amenaza de la minería no metálica sobre la integridad de la cuenca del Río Tocuyo

Hidalgo López, Carelia

Amenaza de la minería no metálica sobre la integridad de la cuenca del Río Tocuyo

Compendium, vol. 25, núm. 49, 2022

Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, República Bolivariana de Venezuela

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=88073871005>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.7582547>



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional.

Amenaza de la minería no metálica sobre la integridad de la cuenca del Río Tocuyo

Threat of non-metallic mining on the integrity of the Tocuyo River basin, Lara state, Venezuela

Carelia Hidalgo López *
Universidade Federal do Rio Grande, Brasil
careliahidalgo@furg.br

 <https://orcid.org/0000-0002-4531-6987>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.7582547>
Redalyc: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=88073871005>

Recepción: 23 Noviembre 2022
Aprobación: 28 Diciembre 2022

RESUMEN:

La cuenca del río Tocuyo, en el estado Lara, presenta varios conflictos de uso, contradictoriamente en un territorio que es de características semiáridas, donde el agua es escasa, con suelo de muchas riquezas naturales entre las cuales se destacan minerales no metálicos como sílice, las mejores arcillas del país y una serie de piedras ornamentales. Es un territorio donde prevalecen las políticas públicas por parte del Estado y gobiernos locales, que incentivan la minería de minerales no metálicos (MNM) ante lo cual surge la crítica a una economía extractivista que ha dominado históricamente al país. Después, de una amplia revisión documental, principalmente, se constató las casi nulas referencias de estudios de impactos ambiental asociados a la MNM. Se evidencia una MNM a cielo abierto, cerca de ríos y quebradas, que expone áreas a la erosión y producción de sedimento por causa de las típicas lluvias erráticas que presupone la afectación a los ríos Tocuyo, Morere, Diquiva y Curarigua. La promoción de la actividad minera por intereses económicos sin participación independiente de instituciones ambientales, ponen en riesgo la integridad de la cuenca. La situación requiere del activismo de movimientos sociales que denuncien los impactos que ponen, entre otras cosas, en riesgo la disponibilidad futura de agua para el consumo humano y producción de alimentos.

PALABRAS CLAVE: Minerales no metálicos, Cuenca del río Tocuyo, políticas públicas, impacto ambiental.

ABSTRACT:

There are conflicts of use in the Tocuyo river basin located in the state of Lara, Venezuela. The basin has semi-arid characteristics and water is scarce. The soil has natural resources: non-metallic minerals (NMM), the best clays in the country and ornamental stones. The public policies of the State and local governments prevail in this territory. They encourage NMM mining, therefore, criticism of an extractivist economy that has historically dominated the country arises. Through an exhaustive documentary review, results show that there are few references to environmental impact studies associated with NMM mining. There is evidence of open-pit mining near rivers and streams, which exposes areas to erosion and sediment production due to the typical erratic rains. The foregoing presupposes the affectation of the Tocuyo, Morere, Diquiva and Curarigua rivers. The integrity of the basin is at risk due to the promotion of mining activity by economic interests without the independent participation of environmental institutions. There may be problems with water availability for human consumption and food production. The situation requires the activism of social movements that denounce the possible impacts.

KEYWORDS: Non-metallic minerals, Tocuyo river basin, public policies, environmental impact.

INTRODUCCIÓN

Las cuencas en general están sometidas a muchas presiones antrópicas que afectan su integridad, tales como la urbanización, la descarga de aguas contaminadas, la ampliación de fronteras agrícolas, el manejo inapropiado en la agricultura, obras de vialidad y la minería, todas con impactos ambientales justificados por el desarrollo.

NOTAS DE AUTOR

- * Ingeniero Agrónomo. Decanato de Agronomía. Universidad Centrocidental Lisandro Alvarado, Barquisimeto, Venezuela. Magister en Educación Ambiental. Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora, Barinas, Venezuela. Doctora en Educación Ambiental. Universidad Pedagógica Experimental Libertador Instituto Pedagógico de Caracas, Caracas, Venezuela. Profesora Visitante (Programa de Pós-graduação de Educação Ambiental). Universidade Federal do Rio Grande. Rio Grande, Brasil.

El semiárido larense tiene una serie de áreas de impulso para el desarrollo, no siendo la agricultura y ganadería los únicos sectores económicos atrayentes que han acelerado la desertificación. También la minería no metálica, ha sido un atractivo económico histórico que hoy es reflejado en su cultura, entre otras cosas, en las réplicas arqueológicas en arcilla. Más que en un sentido cultural, ha existido una creciente explotación de arcillas para la elaboración de bloques, tejas y materias primas para usos industriales, así como extracción de piedras y lajas denominadas rocas ornamentales, su mayoría minerales de uso en la construcción.

Esta forma de impactar los territorios tiene raíces profundas, como lo expresa Giménez (2021) en la presentación del libro *“La esperanza del agua y otras reseñas”*. Relata el historiador que en el proceso conquistador existió la declaración de una serie de normas y reglamentos en el derecho indiano, que relacionaban la disponibilidad y calidad del agua con las actividades en las colonias mineras. Sin embargo, los conflictos sobre el territorio por riquezas naturales, que afectan el recurso agua, han permanecido a pesar de las declaraciones históricas para su cuidado.

La minería, como sector primario de la economía de un país, tiene profundas críticas ambientales y particularmente ecológicas, por ser una actividad degradante del territorio y particularmente causante de la desertificación. UICN (2009) señala una serie de factores ambientales que son afectados por la minería no metálica, tales como: Aire (calidad del aire); Suelo (uso); Aguas superficiales (drenaje pluvial, quebradas, ríos); Aguas subterráneas (acuíferos, nivel freático); Flora / fauna (biotopos terrestres); Potenciación de amenazas naturales (sismicidad, derrumbes); Condición socioeconómica - cultural (comunidades, aspectos arqueológicos y culturales); Paisaje y Clima. Siendo estos factores afectados por: Generación de residuos sólidos, Generación de residuos líquidos, Manejo de sustancias peligrosas, Ruido, Generación de emisiones atmosféricas y Destrucción de ecosistemas. UICN (2009) explica como potenciales impactos ambientales los que ocurren sobre las aguas superficiales y aguas subterráneas, siendo algunos: *“Alteración local del sistema de drenaje pluvial. Potencial contaminación por aporte de partículas sedimentarias (turbidez) o por hidrocarburos provenientes de la maquinaria y equipo”* (p: 28).

Los antecedentes sobre materiales minerales no metálicos, aparentemente sin riesgos de minerales metálicos en el noroccidente del país, son de variado tipo y amplitud territorial en un gran engranaje económico (Rodríguez, 2003). Sin embargo, Goddard (2007) reseñó la historia de la mina de mercurio de San Jacinto en la Serranía de Baragua del estado Lara, que aun cuando no tiene aparente importancia económica, si tiene importancia científica y geológica, por ser el único lugar de Venezuela con mineralización de cinabrio.

Este panorama de intereses sobre la actividad minera en el semiárido pone en alerta sobre los riesgos que corren las fuentes de agua que tienen un valor incalculable en condiciones de escasez hídrica, además de las amenazas de esta actividad sobre la vida útil y calidad de las obras hidráulicas del estado. La cuenca del río Tocuyo, en el estado Lara, esta intervenida en varios de sus ríos con obras hidráulicas fundamentales para el desarrollo agrícola e industrial, como también, para el cumplimiento del derecho al agua de la mayor parte de la población del estado. En este sentido la gran pregunta, aquí formulada, fue qué se conoce sobre la minería no metálica en el estado Lara y de qué manera puede influir sobre la integridad de la cuenca del río Tocuyo. El desarrollo de esta investigación aproxima a respuestas inacabadas, que precisan ser profundizadas. Se generaron más interrogantes durante el proceso de investigación. En este artículo se desarrollan cuatro cuerpos descriptivos: Condiciones de vulnerabilidad y principales riesgos de la minería en la cuenca; Intereses económicos por la minería no metálica en la cuenca; Evidencias de explotación de minerales no metálicos en la cuenca; y Reflexiones finales.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

El desarrollo de este trabajo se inspiró en una categoría denominada explotación minera no metálica en el semiárido Lara-Falcón, que emergió del análisis de entrevistas en la tesis doctoral de Sorondo (2021) como potencialidad para el desarrollo sustentable en el semiárido occidental de Venezuela. Conjuntamente surgió

la oportunidad de realizar un aporte al volumen 4 de Ríos en Riesgos de Venezuela, 2021. En un panorama específico de estudio, aquí fue considerado el interés creciente que existe sobre la explotación minera no metálica en el estado Lara, centrado en el territorio que abarca la cuenca del río Tocuyo, como territorio estratégico de desarrollo en este estado de Venezuela.

Inicialmente se realizó una revisión documental (Ramos y Paulin 2014) en páginas académicas, organismos del Estado, noticias locales y leyes, con el fin de generar un referente teórico al tema de interés, sin llegar a ser un estado del arte. Las revisiones realizadas fueron con palabras claves como minería no metálica, Lara, Arcillas, explotación minera, impacto ambiental, cuenca del río Tocuyo. Por la escasa información disponible se acudió a referentes internacionales de explotaciones mineras no metálicas en condiciones climáticas similares. Para sustentar los hallazgos, se realizó la interpretación visual de las imágenes satelitales en Google Maps para ubicar algunas de las referencias encontradas y ver evidencias de intervención por actividad minera. Se usó el conversor de GSM a UTM geográfica disponible en SIGAM (2021), para ubicar las minas en el mapa del estado. Para este análisis sobre riesgos potenciales se asumió la información fisiográfica presentada en el Diagnóstico para el Plan de Ordenamiento Territorial del Estado Lara (POTEL) (Gobernación del Estado Lara et al., 2006) usado en el periodo de planificación 2007-2013.

RESULTADOS

Es poca o casi nula la información pública sobre minería no metálica en el estado Lara, inaccesibles los estudios de impacto ambiental, indisponibles los inventarios sobre la actividad minera. En tal sentido las fuentes son indirectas de trabajos que señalaron la problemática de interés, que permitieron relacionar la minería no metálica en el estado Lara con la integridad de la cuenca. La falta de producción científica, también se explica como resultado de la crisis universitaria y nacional que ha afectado, entre otras cosas, a la ciencia y tecnología, y la institucionalidad de aquellos que se dedicaban al levantamiento de información en campo.

Entrando en la temática de este artículo se encontró que Castillo et al. (2002), al referir la agenda de grupos de concesiones mineras, dicen que la minería no metálica en Venezuela “...en el ámbito académico de educación superior en minería, particularmente de investigación, continúa pendiente” (p. 443). Además de ser una actividad que coexiste en cuencas hidrográficas, con comunidades biológicas y humanas; sobre los cuales son causados impactos que precisan ser evaluados. Las mismas autoras expresan además que existe conocimiento sobre impacto ambiental acumulado potencial y manifiesto, que son justificados por las oportunidades de negocio.

La información encontrada fue organizada en tres constructos que explican las condiciones de vulnerabilidad de la cuenca del río Tocuyo ante la actividad minera y la falta de concepciones ambientales. Entender el histórico interés económico sobre la minería no metálica en la cuenca sin concepciones ambientales, complementado con evidencias de la minería actual en la cuenca del río Tocuyo.

Condiciones de vulnerabilidad de la cuenca del río Tocuyo del estado Lara, ante la actividad minera

Los estados Lara y Falcón comparten una de las más importantes cuencas del mar Caribe, desde la Sierra de Portuguesa existe un territorio productor de agua, que a lo largo de un recorrido que cuenta con unos 300 km de longitud y un territorio de 1.721.100 ha de superficie, es la fuente prioritaria para el desarrollo agrícola y asentamientos humanos. La cuenca del río Tocuyo abarca más del 67,5% del territorio del estado Lara, cuenta con diferentes tipos de ecosistemas determinados por las precipitaciones en un relieve de irregularidad, donde se observan situaciones extremas que provocan erosión natural y antrópica con el consecuente movimiento de sedimentos. Las precipitaciones promedio oscilan entre 380 mm en la Sierra de Bobare hasta 1650 en la

Sierra de Portuguesa, en la mayor parte del territorio se distribuye principalmente de manera bimodal, en casos hasta con el 83,5% de las precipitaciones concentradas en pocos meses.

La condición prioritariamente semiárida de la cuenca se debe a que la evaporación supera de 2 hasta 5 veces la precipitación. Además, este territorio está sometido a eventos de lluvias erráticas (lluvias de mucha cantidad en corto periodo de tiempo) sobre vegetaciones de poca cobertura (Ferrer, 2004). En las condiciones climáticas descritas se desarrollan las actividades económicas del estado Lara, entre las cuales está la minería no metálica. En este sentido, durante casi todo el año, el territorio permanece seco con un balance hídrico negativo, que está sujeto a lluvias intensivas ocasionales causantes de erosión de sus suelos, sobre todo en las zonas con poca cobertura vegetal.

De acuerdo a los resultados de Quiñónez y Dal (2008), para la fecha del estudio, el estado Lara tenía el 43% de su superficie con riesgo de degradación por erosión hídrica, considerados muy alto (> 200 t/ha/año) y alto (50–200 t/ha/año). En el estudio antes citado aplicaron el índice de Fournier para determinar la agresividad de la lluvia, la misma que utilizó Andrade-Benítez (2012), con el índice modificado propuesto por Arnoldus (1980) en el municipio Torres. Con este índice se determina la capacidad o poder de la lluvia para causar erosión. Los valores de dicho índice en las zonas del municipio Torres evidencian que casi en la totalidad de su territorio, se encontraban entre los valores de mediana a alta agresividad.

Por lo anteriormente señalado, se puede deducir del índice de agresividad de la lluvia, que por ser el municipio Torres el 36% del estado Lara, cualquier actividad modificadora del ambiente realizada en este, puede generar riesgos considerables de erosión. Ferrer (1981) refiere para el sector de La Otra Banda, perteneciente a la vertiente del río Morere, una densa red de drenaje de diseño dentrítico subparalelo con una condición de escurrimiento temporal en estación de lluvias. Su geomorfología accidentada le convierte en un territorio de alto riesgo ante procesos erosivos que alteran los lechos de ríos con sedimentos de fondo y en suspensión. Varios autores señalan para diferentes territorios que la turbidez y presencia de sedimentos en ríos causan alteraciones de la biota, demostrando alteraciones en el índice de biodiversidad.

Los riesgos del territorio al proceso erosivo, son complementados con la información encontrada en el POTE (2007-2013) referida a las condiciones de suelo de los diferentes espacios naturales que se muestran en la Tabla 1. El análisis aquí realizado relaciona la clase de suelo; su profundidad; el tipo de paisaje; el porcentaje de pendiente y estabilidad del relieve; la condición de erosión. En la tabla se observa que la mayor parte del territorio tiene suelos clase VII con limitaciones de uso, así como suelos poco profundos, inestables, con condiciones de erosión entre moderadas a severas en todo el territorio. Todo indica lo inapropiado para ejecutar la explotación minera. Igualmente, en el diagnóstico del POTE presentan datos de áreas de desertificación por municipio que van entre 41% en Iribarren hasta 55,4% en Urdaneta.

TABLA 1
Características de suelo y condiciones de erosión de espacios naturales en el estado Lara

Espacio Natural	Condición y ha.	Suelo		Paisaje	Relieve		Erosión
		Clase	Prof. cm		%	Estabilidad	
Sierra de Baragua	Seco, P. 222.400	VII	0-15	MB	>45	Muy I	Severa
	A Agr. DA 5.600	III	25-50	V	25-45	Muy S	Fuerte a severa
Bobare - Matatere	DA 300.500	VII	25-50	MB-C	25-45	Muy S	Fuerte a severa
Sierra de Portuguesa	CA	VII	25-50	MB	25 a >45	Movimiento en Masa I	
Sierra de Barbacoa	Páramo P. 5.400	VIII	0-25	MA	>45	Muy I	Poca
	P. DA 42.200	VII	25-50	MA	25 a >45	S y Muy I	Si
	P. DA 116.850	VII	0-25	MB	25 a >45	I	Si
	A Agr. 10.200	II-III	>100	V	0-5		
Depresión Central Lara	Seco DA 218.800	VI	>100	D	5	S	Moderada a fuerte
	A Agr 156.200	III	>100	D	<5		
	P DA 119.100	VII	0-50	D	10-25	S	Mucha
	Muy degra. P 83.900	VII	5-15	D	25-45	I	Severa
	P	VII		D	5-15		Severa
Jirahara - Ziruma	P. Uso pecuario	VII	5-50	MB-C	25 a >45	Muy I	Severa
	A Agr.	III	>100	V	<5	Inundable	Moderada

Datos referidos al suelo y número de minas, tomados del Plan de Ordenamiento Territorial del estado Lara (POTEL, 2006).

Siglas presentadas: Condición: P (Pedregoso); A Agr. (Apto para la Agricultura); DA (Degradación Antrópica); CA (Captadora de agua). Paisaje: MB (Montañas Bajas); MM (Montañas Moderadas); MA (Montañas Altas); C (Colinas); V (Valle); D (Depresión). Estabilidad: I (Inestable); S (Susceptible).

Los conflictos de uso en el territorio son analizados desde las actividades agrícolas y pecuarias prioritariamente, en alguna medida por la deforestación utilitaria, sin mencionar a la minería. Sin embargo, Olivo (2008) expresa que con la Ley de Minas (Asamblea Nacional, 1999) el gobierno deberá poner especial atención a la minería artesanal, al igual que a la pequeña que resultan de difícil control y han “*venido ocasionando serios daños ambientales*” (p. 145). Estos acontecimientos ocurren frente a un amplio marco de legislación ambiental venezolano, donde los decretos 1.257 y 2.219 y la resolución 56, como normas técnicas que acompañan a la Ley Penal del Ambiente (Asamblea Nacional, 2012), “*pueden ser entendidos como predicciones del pasivo que un determinado proyecto minero pueda causar, proporcionando así una correcta definición de las medidas a aplicar*” (Olivo, 2008, p. 143).

En el mismo sentido, Pastrán (2018) explica que a lo largo de la existencia de las leyes ambientales la actividad minera ha sido poco regulada y se carece de algún tipo de estudios de impacto ambiental, “*con*

la intención de frenar y controlar el problema erosivo en las regiones áridas y semiáridas, las cuales son de importancia para el ecosistema, el ser humano y la economía” (p. 9). Por tanto, existen, no los suficientes antecedentes de impactos causados por la minería no metálica en zonas semiáridas y otros específicos del estado Lara que se resumen en la Tabla 2, los cuales corresponde a señalamientos generales en artículos académicos. En el caso de las referencias sobre afectación de la minería no metálica en el estado Lara se precisa de seguimiento y estudios de los impactos ecológicos y sociales de las actividades económicas promovidas por el gobierno local. De manera simbólica como territorio en desertificación, la Otra Banda, Hidalgo (2015) señala, entre otras, que la actividad alfarera (reconocida históricamente por la elaboración de tejas y ladrillos), que implica una acción minera en el sector, llevó incluso a la desaparición de un caserío en medio de un territorio hoy desolado.

TABLA 2
Algunos antecedentes de daños causados por la minería no metálica en zonas semiáridas.

Localidad	Mineral	Tipo de daño	Referencia
Río Guasare, estado Zulia	Carbón	Condiciones ambientales e integridad estructural y funcional de los ecosistemas.	José E. RINCÓN. (2017)
Río Turbio, estado Lara	Arena y Grava	De pauperización del hábitat y biota asociada.	Douglas RODRÍGUEZ-OLARTE, Margenny BARRIOS, Crispulo J. MARRERO y Lué Merú MARCÓ. (2017)
Comunidad de Sainó, municipio Andrés Eloy Blanco	Arcillas	Desertificación, pobreza local, deforestación, pérdida de agua en la quebrada, polución de partículas de polvo por las excavaciones y camiones.	Edita GRANADILLO MENDOZA, Martín GARCÍA MONTESINOS. (2010)
Qda. de Sanare, Qda. Los Baños, Qda. Curigua, Qda. la Tigreza. municipio Andrés Eloy Blanco	Materia prima para la industria de cerámica	Consecuencias en el paisaje, pérdida de biodiversidad y el daño irreparable que se le hace al suelo y el ecosistema.	Félix Reinaldo PASTRÁN CALLES. (2018)
Ríos con drenajes a la costa oriental del Lago de Maracaibo	Explotación de minerales no metálicos	Ha provocado la depauperación e incluso la desaparición de varios afluentes que drenan la región. Cambios en la cobertura y uso de la tierra con un aumento de la minería no metálica en 17,75% durante el periodo 2000-2015.	Margenny BARRIOS GÓMEZ, Douglas RODRÍGUEZ-OLARTE y Pedro RODRÍGUEZ BUENO. (2018)
Ríos de Venezuela durante el periodo 2011- 2016	Extracciones de minerales no metálicos por parte de gobiernos locales.	Igualmente, en dicho informe señalan el incumplimiento de la normativa legal, y varios casos asociados a ecocidios en cauces de ríos.	Carelia Rayen HIDALGO LÓPEZ, Adelina COLMENÁREZ GOYO y Duilio TORRES RODRIGUEZ. (2020)

Elaboración propia.

Es común, en la revisión de las imágenes satelitales ver evidencias de minas, aparentemente artesanales, en todos los municipios de influencia en la cuenca del río Tocuyo, que necesitan de verificación. La Figura

1 muestra el mapa del estado Lara con la delimitación de la cuenca del río Tocuyo donde se identifican algunas minas en un entorno de quebradas y ríos, se acompaña de la Tabla 3 en cada caso con sus respectivas ubicaciones geográficas y UTM, en un total de 34 minas numeradas, más 4 que están muy cercanas a otras. Estas minas son las que se visualizaron más evidentes en condición de explotación, sin embargo, existen muchas más que deben ser verificadas entre sectores agrícolas y degradados. Igualmente, algunos de los lugares señalados podrían corresponder a más de una mina.

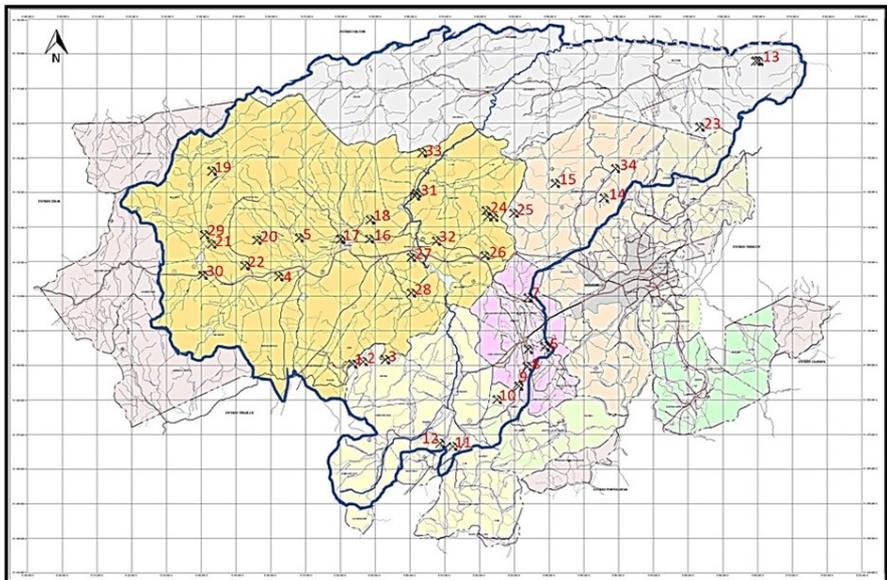


FIGURA 1
Mapa con ubicación de algunas minas de Minerales No Metálicos en la cuenca del río Tocuyo del estado Lara.

Fuente: Carta topográfica a escala 1:250.000, 1:100.000. Edición 1977. MAR N. Dirección de Cartografía Nacional.

TABLA 3
Ríos y quebradas en riesgo por presencia de minas en los
diferentes municipios de la cuenca del río Tocuyo del estado Lara

RÍOS EN RIESGO DEL RÍO TOCUYO	MUNICIPIO	LATITUD LONGITUD	UBICACIÓN UTM 1	UBICACIÓN UTM 2
1. San Pedro. Sub cuenca Río Curarigua	Morán, frontera con el municipio Torres.	9.859973 -70.062314	1090115.6 383519.3	
2. Quebrada La Gruta. Sub cuenca del Río Curarigua	Morán, frontera con el municipio Torres.	9.867745 -70.036190	1090966.0 386386.7	
3. Quebrada Hato Viejo. Sub cuenca Río Curarigua	Morán, frontera con el municipio Torres.	9.876974 -69.974338	1091966.2 393172.1	
4. Buzere. Río Quediche. Sub cuenca Río Moreze.	Torres. Parroquia Las Mercedes	10.093047 -70.260131	1115966.2 361924.3	
5. Entre quebradas El Cocuy y Aguas Coloradas. Sub cuenca Río Moreze.	Torres. Parroquia Trinidad Samuel	10.194176 -70.208012	1127128.3 367677.4	
6. Tintorero. Quebrada Las Raíces del Río Tocuyo	Jiménez. Parroquia Tintorero	9.908998 -69.556355	1095401.9 439008.2	
7. Tintorero. Quebrada Las Raíces del Río Tocuyo	Jiménez. Parroquia Tintorero	10.040829 -69.599191	1109986.6 434338.4	
8. Tintorero. Quebrada Las Raíces del Río Tocuyo	Jiménez. Parroquia Tintorero	9.856066 -69.585511	1089554.8 435801.5	1088172.2 433726.3

9. Quebrada Atarigua afluente de la quebrada Las Raíces del Río Tocuyo	Jiménez. Parroquia José Bernardo Dorante	9.827156	1086367.3	
		-69.630849	430824.2	
10. Quebrada Atarigua afluente de la quebrada Las Raíces del Río Tocuyo	Andrés Eloy Blanco. Parroquia Tamayo	9.771596	1080234.8	
		-69.680636	425352.2	
11. Quebrada Guarico. Afluente de río Tocuyo, parte alta de la cuenca.	Morán. Parroquia Guarico	9.649949	1066809.7	
		-69.787977	413547.8	
12. Quebrada El Cercado. Afluente de río Tocuyo, parte alta.	Morán. Parroquia Anzoátegui	9.654680	1067343.4	
		-69.828693	409081.7	
13. Quebrada La Pollera. Afluente del río Tocuyo, cuenca oriental.	Urdaneta. Parroquia Moroturo	10.666320	1179084.7	1179084.7
		-69.010128	498892.4	500299.8
14. Quebrada Seca. Afluente de río Tocuyo, parte oriental de la cuenca.	Iribarren. Parroquia Aguedo Felipe Alvarado	10.297672	455994.9	
		-69.401891	1138352.0	
15. Quebrada Matatere. Afluente de río Tocuyo, cuenca oriental.	Iribarren. Parroquia Aguedo Felipe Alvarado	10.327434	445673.7	
		-69.496197	1141657.3	
16. Quebrada Torres. Afluente del río Morere.	Torres. Parroquia Trinidad Samuel.	10.190140	386165.8	
		-70.039232	1126617.8	
17. Río Diquiva. Afluente del río Morere.	Torres. Parroquia Trinidad Samuel.	10.192209	380250.0	
		-70.09324	1126866.1	

18. Quebrada Torres. Afluente del río Morere.	Torres. Parroquia Chiquinquirá.	10.238614 -70.013923	1131969.3 388955.2	
19. Río Diquiva.	Torres. Parroquia Blanco.	10.365497 -70.430966	1146175.6 343335.6	
20. Río Morere.	Torres. Parroquia Mercedes.	10.097188 -70.311617	1116446.4 356283.7	
21. Río Diquiva. Afluente del Río Morere.	Torres. Parroquia Mercedes.	10.179772 -70.435718	1125637.1 342723.5	
22. Río Diquiva. Afluente del Río Morere.	Torres. Parroquia Mercedes.	10.119939 -70.343701	1118976.8 352777.9	
23. Quebrada Los Tatzos. Afluente del Río Tocuyo.	Urdaneta. Parroquia Moroturo.	10.484955 -69.150369	1159035.5 483545.2	
24. Quebrada Morrococoy. Afluente del Río Tocuyo.	Torres. Parroquia Reyes Vargas.	10.269543 -69.715161	1135301.5 421685.1	1134791.8 424859.9
25. Sub-cuenca quebrada Bobare. Afluente del Río Tocuyo.	Iribarren. Parroquia Aguedo Felipe Alvarado	10.255890 -69.637409	1133773.9 430196.8	
26. Quebrada Torres. Afluente del Río Tocuyo.	Torres. Parroquia Castañeda.	10.145238 -69.717954	1121557.4 421348.7	

27. Río Curarigua. Afluente del Río Tocuyo.	Torres. Parroquia Espinoz de los Monteros.	10.138431 -69.909690	1120857.2 400340.6	
28. Río Curarigua. Afluente del Río Tocuyo.	Torres. Parroquia Antonio Díaz.	10.033721 -69.909090	1109278.5 400374.2	
29. Río Diquiva.	Torres. Parroquia El Blanco.	10.197471 -70.447715	1127600.5 341417.7	
30. Entre embalse Puricare-quebradas El Tablón. Afluente del Río Diquiva.	Torres. Parroquia Las Mercedes.	10.093707 -70.455179	1116128.0 340548.6	
31. Río Tocuyo.	Torres. Parroquia Reyes Vargas.	10.308017 -69.890805	1139603.9 402461.4	1138751.5 401657.8
32. Quebrada Torres. Afluente del Río Tocuyo.	Torres. Parroquia Espinoz de los Monteros.	10.183790 -69.905726	1125871.7 400788.9	
33. Quebrada Las Vegas. Afluente del Río Tocuyo.	Iribarren. Parroquia Aguedo Felipe Alvarado	10.422235 -69.442600	1152130.7 451556.5	
34. Sub-cuenca quebrada Bobare. Afluente del Río Tocuyo.	Iribarren. Parroquia Aguedo Felipe Alvarado	10.380051 -69.370030	1147456.3 459494.1	

Elaboración propia.

En todos los municipios, que conforman la cuenca del río Tocuyo, existe presencia de minas no metálicas, siendo el municipio Torres donde se observa la mayor cantidad minas con posible afectación en las subcuencas del río Diquiva, río Morere y río Curarigua, del río Tocuyo. En el noroeste del municipio Iribarren, y en los municipios Jiménez y Morán existe un número similar de minas. Las minas que muestran mayor área de degradación son las del municipio Jiménez que pertenecen a la Subcuenca de la quebrada Las Raíces, que corresponden a las históricas extracciones de arcilla del estado.

Los riesgos de la minería no metálica sin concepciones ambientales

Es evidente en la minería no metálica del estado Lara, la omisión de los estudios de impacto ambiental, al igual que la participación social en la elaboración de los proyectos. Al respecto Martiz (2019) señala que, a la anarquía surgida en el sector minero se le suma la opacidad y desinformación de los múltiples entes sobre sus actividades y funcionamiento. Dichos entes no cuentan con auditorías de control y seguimiento y en la práctica no se evidencia el principio constitucional de control y aprobación de contratos por parte de la Asamblea Nacional. Surge mayor riesgo cuando el dueño de las minas también domina las instituciones de permiso y contraloría, entre ellas las de competencias ambientales casi desaparecidas en la concepción de un Ministerio de Minería Ecológica.

Sin duda, la minería está asociada a una serie de impactos ecológicos y sociales sustentados en los intereses económicos, es responsable de la excesiva fragmentación del hábitat; erosión acelerada de suelos y consecuente transporte de sedimentos; disminución de la vida útil de embalses; dependiendo del tipo de explotación, contaminación de agua o aire; conflictos de uso del espacio territorial con otras actividades económicas, entre ellas las responsables de la soberanía alimentaria de un país. En esto, también se debaten los intereses diversos que surgen del relacionamiento ser humano-naturaleza, que bien puede tener fines económicos o de subsistencia.

Adicional a esos impactos, Häberer (1998) expone que esta actividad también causa derrumbes, afecta el paisaje y normalmente se traduce en un deterioro irreversible; además daña las condiciones de vida de toda la biodiversidad, por ejemplo, los depósitos de residuos generan contaminación que afecta la calidad del agua y la vida acuática. La minería como actividad económica representa una fuerte intervención en la formación geológica, contempla varias fases y todas inician con la deforestación para acceder a la capa de interés. En sí, esta actividad provoca destrucción, erosión y contaminación del suelo, con la consecuente pérdida de su capacidad productiva. Los suelos quedan expuestos a los agentes erosivos, esto se traduce en áreas degradadas por incidencia de lluvias erráticas comunes en el semiárido. Se suma a eso la contaminación del aire con polvo y emisiones de las minas con efectos negativos sobre el clima local, además de alteraciones de los patrones hidrológicos.

En tal sentido, desde el punto de vista socioeconómico y ecológico, la minería no metálica constituye una actividad extractivista muy delicada, que pone en riesgo la estabilidad del ecosistema semiárido, debido a su alta vulnerabilidad, así como la integridad de la cuenca y sus ríos. La Figura 2 presenta dos situaciones de minería una corresponde a la histórica mina de arcilla del municipio Jiménez, la cual mantiene gran parte del sector a la quebrada Las Raíces expuesta a lluvias erráticas y consecuente erosión. La otra es un sector de la Otra Banda que igualmente presenta minas históricas de saque de arcillas para producción de tejas y adobes que presenta alta desertificación.



FIGURA 2

Evidencias fotográficas del desgaste del suelo, arriba mina de arcilla en la subida a Sanare (municipio Jiménez) y abajo sector de saque de arcilla para elaboración de bloques y tejas en la Otra Banda (Municipio Torres).
Fotos propias.

Interés económico por la minería no metálica en la cuenca del río Tocuyo

Comprender los riesgos a los cuales está sometida la cuenca del río Tocuyo, por parte de la minería no metálica, necesita conocer los intereses económicos que existen sobre dicha actividad. La minería en los tiempos actuales parece un mal necesario, según Hermann y Zappettini (2014), no se cree posible el desarrollo actual sin minerales que son parte de nuestra vida diaria, incluyendo algunos fertilizantes necesarios para la producción de alimentos. En el sentido de importancia socioeconómica, Villas-Bôas y Aranibar (2003) presentaron varios trabajos que dejan en evidencia la gran cantidad de territorios en Iberoamérica intervenidos por la minería artesanal y los conflictos con la minería a gran escala de multinacionales. Esta es una actividad económica que implica un proceso de alto impacto en las fases de extracción, explotación y aprovechamiento de minerales que se hallan en la superficie terrestre. Por tanto, es importante dejar de

ignorar los intereses económicos de entes sociales que se sumergen en prácticas de minería artesanal y aquellos que mueven grandes capitales, ambos provocan impactos ambientales significativos y diferenciados.

En Venezuela la minería ha sido y es promovida por las políticas nacionales que provocan el aumento de explotaciones y sus consecuentes riesgos (Galán y Herrera 2017, Martiz 2019). Se inició la idea de establecer distritos mineros creando las oportunidades de negocios del sector productivo primario (Castillo et al. 2002), que más adelante pasó a llamarse Motor Minero. Este panorama de intereses económicos ha sido claramente presentado en los Planes de la Nación, que han resaltado la explotación minera como rubro importante de la economía del país y con un interés creciente.

El interés desmedido del gobierno sobre la minería surgió con la caída de los precios de petróleo, que se inició en el 2009, provocó cambios en la generación de tributos y medidas de recaudación para mantener el aparato público. Esta situación llevó, entre otras cosas, a que varios estados del país promulgaran entre el año 2009 y 2012 leyes estatales sobre la explotación de los minerales no metálicos (Vargas, 2017). Para el 2013 aparecieron los objetivos y estrategias del Gobierno venezolano que dio inicio a un intenso movimiento hacia lo que denominó de minería “ecológica” para constituirla en polo de desarrollo con el fin de diversificar la economía nacional (Martiz, 2019).

El gobierno nacional ha acompañado la política minera con más de una decena de Leyes y Decretos formulados durante los años 2016 y 2017 (Machado-Allison y Chernoff 2020). Justificados políticamente en su necesidad como insumos de otros motores económicos, como la Gran Misión Vivienda Venezuela declaraciones realizadas por el ministro del Ministerio del Poder Popular para Desarrollo Minero Ecológico (MPPDME) Víctor Cano (Minería en Línea, 2018). Para Martiz (2019) se ha mantenido un proceder administrativo que desplaza el rol de otras instituciones relacionadas con el área, lo cual responde a una política arbitraria y sesgada a los requerimientos técnicos.

El asunto del manejo de los recursos naturales, con criterios particulares, por los gobiernos locales fue concretizado el año 2009 con la modificación de la Ley Orgánica de Descentralización, Delimitación y Transferencia de Competencias del Poder Público referida, entre otras cosas, a la gestión económica de materias primas no metálicas (Rodríguez, 2009 y Vargas, 2017). La página oficial del Ministerio del Poder Popular de Desarrollo Minero Ecológico (MPPDME, 2021) señala como minerales descentralizados a los siguientes ítems: Arcilla blanca, Arcilla roja, Arcillas, Arenas (Construcción), Bentonita, Caliza, Caolín, Dolomita, Filitas y Esquistos, Granito, Magnesita, Mármol, Sal, Sílice, Talco. Dicho listado declara el Sílice entre los “*Minerales priorizados para la generación de divisas producto de la exportación*”, y el Fosfato y Calizas entre los “*Minerales priorizados para impulsar la diversificación productiva de la industria nacional*”; los tres minerales mencionados tienen presencia en el estado Lara, por ende, en la cuenca del río Tocuyo.

La minería no metálica en el estado Lara

Entre la diversidad de actividades que se han desarrollado por más de 500 años de proceso colonial, los materiales geológicos del estado Lara fueron fundamentales para los grupos originarios que dejaron sus huellas en la cultura artesanal y economía actual. Las arcillas del estado Lara, están plasmadas en su historia, eran la materia prima para la elaboración de utensilios de diferente índole, ritos espirituales y construcción. Entonces, es un territorio amenazado desde los orígenes con el establecimiento de colonias agrícolas y mineras (Giménez, 2018).

Existe un histórico de promoción de la minería en sectores de la cuenca del río Tocuyo, según Zozaya (1972), los antecedentes del potencial minero para el desarrollo, ya eran discutidos en 1957 (VI Congreso Venezolano de Ingeniería celebrado en Valencia) asunto que fue recordado en el Primer Foro sobre los Minerales no Metálicos (1972) que tuvo como propósito atraer inversionistas. El autor, reseña una serie de estudios sobre las “*Arcillas Industriales de Venezuela -Parte 3*” (1966) sumado a otra serie de trabajos. En Lara, llama la atención la existencia de los depósitos de arcillas blancas más extensos y de mejor calidad en

todo el país. Sin embargo, explica que para esa época su explotación era inadecuadas, sin métodos técnicos apropiados, causando derrumbes y baja calidad para la industria.

La minería no metálica no cuenta con registros disponibles, son escasas o nulas, además de no accesibles las informaciones que reseñen las minas existentes, condiciones de explotación y medidas de mitigación emitidas en los estudios de impacto ambiental. Aun cuando no se especifican las minas y sus impactos, la minería no metálica se detalla en las cuentas del estado. A pesar de las referencias de fragilidad ecológica del territorio en el POTE (2006) se anuncia, con énfasis, entre las actividades económicas el potencial minero. Según dicho Plan, para el año 2004 existían 53 empresas dedicadas a la fabricación de productos provenientes de minerales no metálicos lo cual representaba el 9,8% del total de empresas del estado.

En el diagnóstico, también especifican en los espacios naturales, de influencia en la cuenca del río Tocuyo, 63 minas por tipo de mineral no metálico, dedicadas principalmente a la explotación de arcillas (26), gravas y arena (17), seguido de las filitas (10), así como otras menores. Señalan las potencialidades mineras en toda la cuenca del río Tocuyo, y para ese año anunciaban futuras explotaciones de arenas silíceas. Paradójicamente se mencionan las violaciones a las legislaciones ambientales por parte del sector gubernamental y privado, y el hecho de que no se aplican leyes penales contra los infractores. Esto no es coincidente con lo que Martiz (2019) señala sobre la reducción de la actividad minería desde los años 80, como consecuencia al surgimiento del marco legal ambiental en Venezuela.

En el año 2009, sustentado en las políticas nacionales, el gobierno del estado Lara aprueba la Ley de Minerales no Metálicos del estado Lara (Gobernación del estado Lara, 2009). Según Galán y Herrera (2017) en ese interés fiscal del estado sobresalió el llamado impuesto por aprovechamiento de los minerales no metálicos, un acontecer que asumieron diferentes estados. Como crítica a este proceder de los estados Martiz (2019) explica que *“Se cometen toda clase de ilícitos con el manejo de los minerales no metálicos desde las gobernaciones. Se obtuvo la información que desde gobernaciones autorizan saques de granzón, gravas y arenas de cauces y vegas de ríos”* (p. 90).

Los minerales no metálicos, de importancia económica, son resaltados por el gobierno nacional para el estado Lara, pensando en la diversificación de la industria minera. En este impulso económico el gobierno bolivariano del estado Lara creó la Empresa de Minerales No Metálicos Jacinto Lara C.A. Según sus redes sociales, conjuntamente con el Instituto Nacional de Geología y Minería (INGEOMIN) acordaron la cuantificación y certificación de reservas. Igualmente, como acción ante el Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo (MINEC), en sus redes señalan pago de aranceles y recaudos para solicitud de permisos. Como acciones relacionadas a ríos hablan de la realización de una calicata (contraproducentemente como acción ambiental) y el próximo dragado del embalse los Dos Cerritos.

De manera específica, en el municipio Torres declaran como sector primario la explotación de yacimientos de arcillas rojas y caliza. La minería se señala como un sector de encadenamiento para el desarrollo del municipio, sin embargo, como amenaza mencionan la utilización ilegal e irracional de ciertos recursos minerales no metálicos y forestales. Para el año 2013 especifican la existencia de 13 yacimientos mineros no metálicos de arcillas blancas, rojizas, arenas silíceas, calizas, arenas y gravas, siendo muchas de esas utilizadas con fines artesanales (elaboración de cerámicas populares tradicionales) y alfareras (baldosas rústicas) (PROINLARA, 2013). La explotación de dichos minerales no metálicos, en el municipio, es una política local en crecimiento para obtener recursos económicos y un potencial para la inversión de empresas de transformación.

Una forma de evidenciar la economía que se mueve en torno a la minería del estado Lara, indirectamente puede ser observada publicidades ofreciendo materiales decorativos y de construcción por la página de Mercado Libre (Figura 3), viene acompañada de informaciones en todos los municipios de influencia en la cuenca del río Tocuyo, incluso con evidencia fotográfica de minas y explotaciones de más de 10 años. A estas evidencias, se suma la presencia de industrias de explotación, procesamiento y comercialización de minerales no metálicos que aparentemente están activos, en páginas de negocio internacional como: asociadas

a QuimiNet; Granitera Rio Tocuyo; PRALI CA; y página de empresa China Xinhai Grupo. Algunas páginas no permitieron continuar analizando por uso sospechoso por parte del usuario.



FIGURA 3

- (1) Muestras de Laja, piedra decorativa en el municipio Jiménez; (2) Laja formateada, Barquisimeto; (3) Laja Piedra Taco, municipio Jiménez; (4) Piedra Taco, Barquisimeto; (5) Adoquín de Arcilla, municipio Torres; (6) Teja Criolla Artesanal-envejecida-arcilla-casa, Barquisimeto.

Fuente: Mercado Libre, ubicación Lara, marzo de 2021.

Este auge de la actividad extractivista pone en riesgo la situación de la cuenca del río Tocuyo en particular y el estado en general, que se acompaña de un claro hermetismo sobre la información de los entes relacionados, imposibilitando conocer la magnitud del impacto de esta actividad sobre la cuenca y sus ríos. Esto ocurre aun cuando el discurso ambiental vino a ocupar “*espacio*” en los proyectos de desarrollo, en la práctica terminan siendo omitidos haciendo prevalecer los intereses económicos, del gobierno estatal y municipal, por encima de los riesgos ecológicos y sociales. Acciones contrarias al pensamiento complejo de Tamayo, quien dejó plasmado en su obra que la minería es una fuente para el desarrollo, pero que necesita ser pensada desde un uso racional (Giménez, 2018).

Evidencias de explotación de minerales no metálicos en el estado

A pesar de que no fueron encontrados registros exactos se realizó una observación satelital por el estado Lara. Se constató con las fotos satelitales posibles intervenciones pasadas y minas activas en todos los municipios, así como áreas que precisan ser verificadas en campo. En la Figura 4 se muestra un conjunto de imágenes satelitales de algunas minas con referencia de cada uno de los municipios, en ellas se observan sus cercanías a ríos y quebradas de la cuenca del río Tocuyo en suelos con relieves de pendientes.

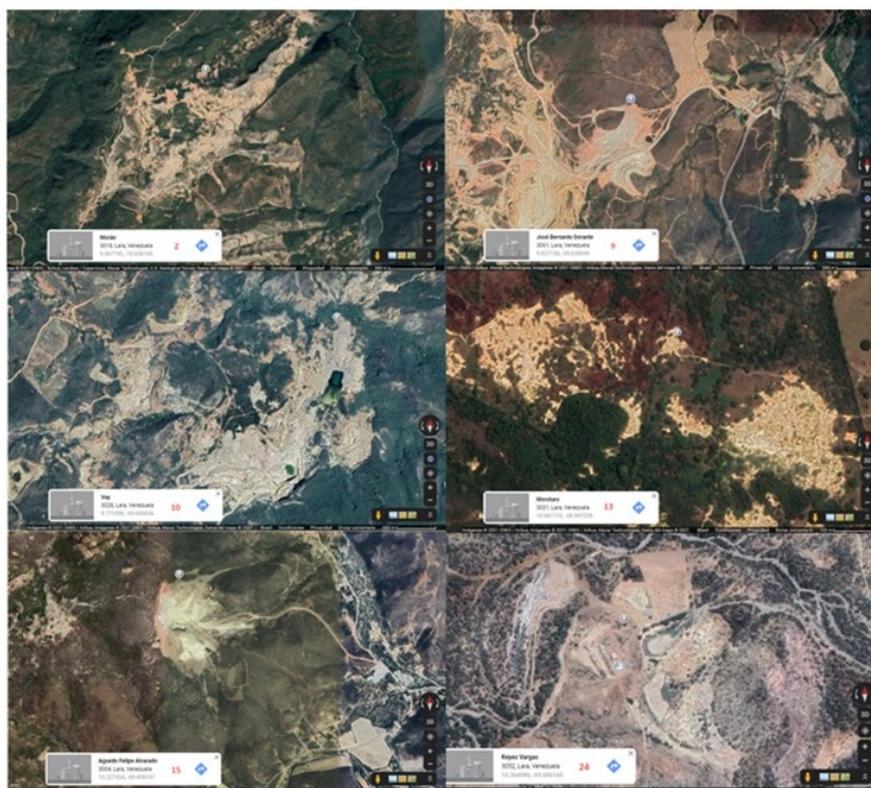


FIGURA 4

Evidencias satelitales de minas activas en los diferentes municipios del estado Lara con impacto directo en ríos y quebradas de la cuenca del río Tocuyo. Cada imagen corresponde a los datos por municipio que se muestran en la Tabla 3, con: el N°2 Moran en escala de 500m; el N°9 Jiménez en escala de 200m; el N°10 Andrés Eloy Blanco en escala de 200m; el N°13 Urdaneta en escala de 100m; el N°15 Iribarren en escala 500m; y N°24 Torres en escala de 100m.

Fuente: Google Maps

Las minas con los números 9 y 10 corresponden a las históricas minas en el municipio Andrés Eloy Blanco y Jiménez del estado Lara las cuales abastecen de arcillas a las principales industrias de cerámica del país, así como lo declaran en un manifiesto publicado en Aporrea en el 2009. En dicho documento presentan una historia de conflictos de uso de la tierra con desplazamiento de comunidades que se relacionan con parte del territorio es parte de la subcuenca de la quebrada Las Raíces de la cuenca del río Tocuyo. Las minas con los números 13 y 15 de los municipios Urdaneta e Iribarren respectivamente corresponden a una de las intervenciones mineras de varios focos de explotación en sus entornos, con influencia en la cuenca del río Tocuyo.

Entre los antecedentes encontrados un conflicto ambiental señalado por el Observatorio de Ecología Política de Venezuela (OEPVZLA, 2021), desde el año 2017 existen denuncias de la sociedad civil sobre las actividades mineras de sílice por parte del gobierno local a través de la Empresa de Minerales No Metálicos Jacinto Lara en conjunto con la consultora Inesco, información confirmada en las redes sociales de @minaslara.gob. Al respecto el Ingeniero Ramón Rojas declaró a los medios de comunicación local, potenciales efectos sobre el embalse Los Quediches. Continúa diciendo que se afectarán las nacientes del río Quediches con consecuencias en la disponibilidad de agua. Las comunidades se declararon protectoras del embalse y temen que más de 400 mil familias queden sin agua, ya las comunidades de Veracruz y la Bárbara venían luchando contra la apertura de la mina. La explotación ocurre en el cerro El Plan de la “formación

Jirajara, que se encuentra en pleno bosque nublado, donde nacen ríos y fuentes de agua, representando el mayor acuífero que se tiene en la zona” (OEPVZLA, 2018).

La sílice de esta localidad ha sido un mineral de interés que data de 1992. En el año 2016 se reavivó el interés por la explotación como consecuencia de la activación del “*Motor Minero*”, parte de la agenda económica del gobierno bolivariano. Esto provocó, el otorgamiento a la empresa Inesco la concesión por un periodo de 14 años, que apunta a la extracción de 5.880.000 toneladas métricas de sílice, acompañado con la construcción de carretera y planta procesadora ubicada fuera de la zona. Según denuncias hechas por movimientos sociales en el año 2018, la empresa ha realizado ofrecimientos de progreso, desarrollo y asistencia que contribuyeron a generar división en las comunidades afectadas, contradicciones y tensiones sociales.

REFLEXIONES FINALES

Pensar en la integridad de la cuenca del río Tocuyo, precisa, entre otras cosas, entender la complejidad de la economía del estado Lara conjuntamente con la fragilidad ecológica del territorio semiárido. La histórica explotación de minerales no metálicos, con claros indicios de aumento de dicha actividad económica, se mueve a través de políticas públicas para asegurarla, lo cual requiere de atención.

Sin duda, esta economía en el semiárido es un riesgo para la estabilidad del ecosistema, y particularmente de la cuenca del río Tocuyo principal suministradora de agua del estado con fines agrícolas y urbanos. No obstante, las políticas públicas referidas deberían enfatizar que este tipo de actividad extractivista podría ocasionar riesgos ecológicos y sociales en un territorio con rasgos de fragilidad y vulnerabilidad a impactos ambientales. La condición de erosión y altos porcentajes del territorio con desertificación, aunado a los índices de agresividad de la lluvia en suelos poco profundos y con moderadas a altas pendientes, son condiciones de riesgo para la erosión y consecuente arrastre de sedimentos a las fuentes hídricas.

En vista que la actividad minera parece un mal necesario, aparentemente justificables desde el punto de vista social y económico, es importante profundizar en la evaluación, monitoreo y las técnicas que minimicen los impactos, así como en la contraloría social como medida de alerta ante posibles impactos de esta actividad. En tal sentido el desarrollo territorial debe ser pensado desde la planificación y gestión con la participación de la sociedad civil e instituciones independientes y transparentes que no obedezcan a intereses ni privados ni ideológicos de gobierno.

Por la falta de información disponible, es necesario profundizar a través de investigaciones sobre los impactos causados por la minería no metálica en el estado, así como debates reflexivos interdisciplinarios para encontrar soluciones viables con visiones de futuro. Pensando desde el punto de vista de sostenibilidad, y nunca como la posibilidad de una minería ecológica y sostenible, se podría proyectar el desarrollo de una economía de recuperación de materiales (economía circular) que permita reciclar muchos de los minerales utilizados, que ya dejaron una huella ecológica por la explotación primaria. Esto, principalmente, porque el uso racional termina siendo subjetivo de acuerdo a quien lo declara, en una multidimensionalidad de factores e intereses que la determinan.

La minería no metálica debe obedecer a la legislación ambiental aún vigente, con las regulaciones técnicas adecuadas a las condiciones ecológicas semiáridas, en ello sus ríos como fuente esencial para el equilibrio ecológico como para la sustentabilidad territorial. Estamos ante riesgos mayores a los de conservar el territorio, es necesaria la protección de la biodiversidad, enfrentar la emergencia climática y luchar contra la sequía y desertificación, para asegurar la integridad de los ríos.

BIBLIOGRAFÍA

Andrade-Benítez, O. (2012). Demarcaciones climáticas del municipio Torres en el estado Lara, Venezuela. *Agronomía Tropical*, 62(1-4), 97-110.

- Aporrea (26 de mayo de 2009). *Manifiesto "Comunidad larense se pronuncia ante reforma de Ley sobre aprovechamiento de minerales no metálicos de Lara"*. Venezuela. Recuperado de: <https://www.aporrea.org/regionales/a78489.html>
- Asamblea Nacional de la República Bolivariana de Venezuela (1999). *Ley de Minas. Decreto con Rango y Fuerza No. 295* (Gaceta Oficial No. 39140 de fecha 5 de septiembre de 1999).
- Asamblea Nacional de la República Bolivariana de Venezuela (2012). *Ley Penal del Ambiente. (Gaceta Oficial N° 39.913 de fecha 02 de mayo de 2012)*.
- Asociación Civil de Promoción de Inversiones del Estado Lara (2013). *Municipio Torres*. Venezuela. Recuperado de: https://issuu.com/prensaproinlara/docs/municipio_torres_08ea8850a4df6f
- Barrios, M., Rodríguez, D. y Rodríguez, P. (2018). Los ríos en riesgo en la costa oriental del Lago de Maracaibo. En Rodríguez-Olarte, D. (Editor). *Ríos en riesgo de Venezuela. Vol 2.* (31-46). Colección Recursos hidrobiológicos de Venezuela. Venezuela: Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado.
- Castillo, J., Piña, A. y Jaspe, S (2002). Indicadores de sustentabilidad en minería de yacimientos metálicos y no metálicos en Venezuela: proyecto de investigación (pp: 443-460). En Villas Bôas, R. y Beinhoff, C. (Eds.). *Indicadores de Sostenibilidad para la Industria Extractiva Mineral*. Carajás, Amazonia Oriental, Brasil. Recuperado de: <http://mineralis.cetem.gov.br/bitstream/cetem/1363/1/IndicadoresSostenibilidadCao.25.pdf>
- Ferrer, E. (1981). *Perfil Ecológico y perspectivas de desarrollo en tierras de ambiente árido "La Otra Banda"*. Venezuela.: Extensión de la Universidad Centro Occidental Lisandro Alvarado. San Francisco-Municipio Torres, estado Lara.
- Ferrer, E. (2004). *El ecosistema hidrográfico de la hoya del río Tocuyo*. Venezuela: Universidad Yacambú. Instituto de Investigación y postgrado.
- Galán, C. y Herrera, F. (2017). Ríos subterráneos y acuíferos kársticos de Venezuela: inventario, situación y conservación. En Rodríguez-Olarte, D. (Editor). *Ríos en riesgo de Venezuela Vol. 1.* (153-171). Colección Recursos hidrobiológicos de Venezuela. Venezuela: Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado.
- Giménez, C. (10 de julio de 2018). Francisco Tamayo: conciencia y técnica del desarrollo sustentable. *Correo de Lara: Un sitio de Historia*. Venezuela. Recuperado de: <https://correodelara.com/http-bit-ly-2lgv85u/>
- Giménez, C. (2021). Preámbulo. En Dugarte, J. *La esperanza del agua y otras reseñas*. Venezuela: Fundación Buría.
- Gobernación del estado Lara (2009). Ley de Minerales no Metálicos del estado Lara (*Gaceta Oficial del Estado Lara no 12.513* del primero de julio 2009. Recuperado de: <https://docs.venezuela.justia.com/estatales/lara/leyes/ley-de-minerales-no-metalicos-del-estado-de-lara.pdf>
- Gobernación del Estado Lara, Ministerio del Ambiente, Fundación para el Desarrollo de Centrooccidente, Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, Ministerio del Poder Popular para la Agricultura y Tierras, Ministerio para la Infraestructura de Venezuela, Instituto Nacional de Tierras y el Instituto Nacional de Parques (2006). *Diagnóstico para el plan de ordenación del territorio del estado Lara*. Venezuela. Recuperado de: <https://www.slideshare.net/MiguelDelRosario/diagnostico-para-el-plan-de-ordenacin-del-territorio-del-estado-lara> .
- Goddard, D. (2007). Historia de la mina de mercurio de San Jacinto: Serranía de Baragua, Estado Lara, Venezuela. Conferencia presentada en el VI Simposio Venezolano de Historia de las Geociencias - IX Congreso Geológico Venezolano, UCV Caracas, Venezuela. Recuperado de: <https://www.researchgate.net> .
- Granadillo, E. y Montesinos, M. (2010). Participación comunitaria y conservación ambiental en el ámbito rural del estado Lara, Venezuela. *Revista Multiciencias*, 10 (3), 249-256.
- Häberer, H (1998). *Guía de manejo ambiental para minería no metálica*. Perú: Ministerio de Energía y Minas. Dirección General de Asuntos Ambientales.
- Hermann, C. y Zappettini, E. (2014). *Recursos Minerales, Minería y Medio Ambiente*. Serie Publicaciones No. 173. Argentina: Instituto de Geología y Recursos Minerales, SEGEMAR.
- Hidalgo, C. (2015). Enfoque agroecológico en el semiárido: alternativa "futurista" ante el cambio climático. *Revista Enlace Científico*. 16(13), 39-60.

- Hidalgo, C., Colmenares, A. y Torres, D. (2020). Ríos de Venezuela en riesgo por políticas agrícolas. En Rodríguez-Olarte, D. (Editor). *Ríos en riesgo de Venezuela. Vol. 3.* (173-189). Colección Recursos hidrobiológicos de Venezuela. Venezuela: Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado.
- Machado-Allison, A. y Chernoff, B. (2020). El río Caura: desde la pristinidad a su destrucción. En Rodríguez-Olarte, D. (Editor). *Ríos en riesgo de Venezuela. Vol. 3.* (39-56). Colección Recursos hidrobiológicos de Venezuela. Venezuela: Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado.
- Martiz, M. (2019). *La Sangrienta Fiebre del Oro: Pranes, Guerrilla y Militares.* Sector Minero. Venezuela: Empresas Propiedad del Estado y Transparencia Venezuela.
- Minería en Línea (16 de febrero de 2018). Motor Minero de Venezuela impulsará minería no metálica junto a gobernaciones. Recuperado de: <https://mineriaenlinea.com>
- Ministerio del Poder Popular de Desarrollo Minero Ecológico (2021). *Potencialidades.* Venezuela. Recuperado de: <http://www.desarrollominero.gob.ve/potencialidades-3/>
- Observatorio Eco Política de Venezuela (2018). *Comunidades de Veracruz y la Bárbara luchan contra la apertura de mina de sílice en el municipio Torres (Estado Lara).* Venezuela. Recuperado de: <https://www.ecopoliticavenezuela.org>
- Observatorio Eco Política de Venezuela (2021). *Habitantes de Carora protestan contra minería de sílice en el Cerro El Plan.* Venezuela. Recuperado de: <https://www.ecopoliticavenezuela.org>
- Olivo, B. (2008). Geografía de la minería. En: Fundación Empresas POLAR, *GeoVenezuela* (28-149). Caracas, Venezuela: BiblioFEP.
- Pastrán, F. (2018). El Hombre como agente erosivo en las regiones áridas y semiáridas del Municipio Andrés Eloy Blanco, Estado Lara. *CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*, 7(1), 73-83.
- Quiñónez, E. y Dal, F. (2008). Distribución Espacial del Riesgo de Degradación de los Suelos por Erosión Hídrica en el Estado Lara, Venezuela. *Revista Geoenseñanza*, 13 (1), 59-70.
- Ramos, D. y Paulin, J. (2014). Estudos de revisão: implicações conceituais e metodológicas. *Revista Diálogo Educativos*, 14 (41), 165-189.
- Rincón, J. (2017). Los ríos en la vertiente occidental del Lago de Maracaibo. En Rodríguez-Olarte, D. (Editor). *Ríos en riesgo de Venezuela. Vol 1.* (15-28). Colección Recursos hidrobiológicos de Venezuela. Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA). Barquisimeto, Lara. Venezuela.
- Rodríguez, A. (2009). La reciente modificación a la Ley Orgánica de Descentralización, Delimitación y Transferencia de Competencias del Sector Público: efectos sobre el proceso descentralizador y el desarrollo local venezolano. *Provincia*, 22 (1), 11-40.
- Rodríguez, S. (2003). Extracción de Minerales Industriales a Pequeña Escala: Un Sector de Gran Importancia Comercial en Venezuela Norcentral. En: Villas-Bôas, R. y Aranibar, A. (Eds.). *Pequeña Minería y Minería Artesanal en Iberoamérica • Conflictos • Ordenamiento • Soluciones.* Rio de Janeiro: CETEM/CYTED/CONACYT.
- Rodríguez-Olarte, D. y Col. (2017). Río Turbio: un síndrome urbano en la vertiente andina del Orinoco. En Rodríguez-Olarte, D. (Editor). *Ríos en riesgo de Venezuela. Vol 1.* (59-74). Colección Recursos hidrobiológicos de Venezuela. Venezuela: Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado.
- Sistema Integrado de Gestão Ambiental (2021). Conversor de Coordenadas UTM/Geográficas. Brasil. Recuperado de: <https://sigam.ambiente.sp.gov.br>
- Sorondo, L. (2021). *Agrobiodiversidad cultural del semiárido y desarrollo sustentable: una visión fenomenológica desde la perspectiva de sus versionantes* (Tesis doctoral). UNELLEZ-VIPI, Cojedes, Venezuela.
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (2009). *Guía de gestión ambiental para la minería no metálica.* Costa Rica: Oficina Regional para Mesoamérica y la Iniciativa Caribe.
- Vargas, P. (2017). *Los Tributos derivados del aprovechamiento de minerales no metálicos y la ilegalidad de su cobro dentro de las poligonales urbanas en Venezuela, un caso de estudio: La Ley de Minerales no Metálicos del estado Lara.* (Trabajo especial de grado). Universidad Católica Andrés Bello. Caracas, Venezuela.

Villas-Bôas, R. y Aranibar, A. (2003). *Pequeña Minería y Minería Artesanal en Iberoamérica. Conflictos, Ordenamiento, Soluciones*. Rio de Janeiro: CETEM/CYTED/CONACYT.

Zozaya, D. (1972). Arcillas blancas en el estado Lara. *Asociación Venezolana de Geología, Minería y Petróleo (AVGMP)*, 15 (7-8-9), 73.