

## **REALIDAD Y PERSPECTIVAS DE LOS MINERALES Y ROCAS INDUSTRIALES EN LA MACROREGIÓN SUR DEL PERÚ**

Hernando Núñez del Prado Simons

INGEMMET, Av. Canadá 1470, San Borja, Lima, hnunezp@ingemmet.gob.pe

### **INTRODUCCIÓN**

El presente trabajo trata sobre los Minerales y Rocas Industriales (MRI), incidiendo en los aspectos que son importantes para llamar la atención sobre este sector extractivo especialmente a los gobiernos regionales, los cuales no le dan la importancia, ni tienen planes ni estrategias en el sector. El desarrollo de esta cadena productiva, es una gran oportunidad para generar recursos para las respectivas regiones. El Perú tiene un potencial geológico conocido y ofrece grandes posibilidades para el desarrollo de este sector.

### **GENERALIDADES**

Según Noestaller (1988) los MRI son minerales no metálicos e inorgánicos extraídos y procesados para una aplicación industrial final.

Los MRI son claves para el desarrollo de las naciones teniendo en cuenta su multiplicidad de usos finales en variadas industrias (Refractarios, fertilizantes, cerámica, vidrios, plásticos etc.). El negocio de los MRI sigue las siguientes prioridades: 1) Mercado. 2) Comercialización. 3) Especificaciones de los materiales. 4) Transporte. 5) Substitución. 6) Condiciones socioeconómicas.

### **ANTECEDENTES**

Se han llevado a cabo varias reuniones (Talleres, Mesas redondas, Simposios) desde hace más de 10 años, donde se discutió la importancia de llevar a cabo un plan de desarrollo, pero parece que no han llegado las recomendaciones a las personas encargadas del sector. El único esfuerzo gubernamental que duró algunos años se remonta a la década del 70 con el ITINTEC, institución que inicio una importante labor en lo referente al desarrollo de los depósitos no metálicos en el país.

Existen publicaciones de profesionales, tesis de universidades, que tienen información valedera que contribuyen con el conocimiento de los MRI, y que dan indicios que es necesario evaluar.

Trabajos de cooperación técnica en convenio con el INGEMMET incluyen los realizados con el gobierno español, resultando la publicación del primer Inventario Nacional de Sustancias No Metálicas (1982); recientemente en los años 90 se tuvo la ayuda técnica del BGR de Alemania, realizando estudios preliminares de los MRI en el Norte en las zonas de Cajamarca y Chiclayo y en el Sur en Arequipa, Moquegua y Tacna.

### **POTENCIAL GEOLÓGICO DE LA REGIÓN SUR DEL PERÚ**

Geomorfológicamente el territorio sur peruano presenta una gran variedad de rasgos de diferente altitud, climas, variedad de medios físicos, y génesis donde se encuentran todo tipo de recursos de MRI.

En la columna estratigráfica de la zona sur del Perú se distingue las siguientes unidades: El basamento Precambriano que aflora entre Mollendo y Camaná presenta diversas pegmatitas de donde se extrae feldespatos y micas. Las series del Paleozoico inferior con facies profundas no han sido investigadas, pero se conoce la ocurrencia de fosfatos asociados a rocas Ordovícicas en la frontera con Bolivia; las series carboníferas tienen recursos energéticos y facies carbonatadas todavía no evaluadas. El Grupo Mitu (Permo-trías) tiene potenciales depósitos evaporíticos. El Triásico es poco conocido en el Sur. Las series Jurásicas afloran extensamente, la Fm. Socosani ofrece potenciales recursos de calizas fosfatadas y también de magnesio (Dolomitas). El Grupo Yura con facies silicoclásticas presenta

abundantes recursos de arenas silíceas cuarcíticas, y la piedra laja ampliamente usada como roca ornamental, La Formación Murco (Cretáceo inferior) contiene depósitos de carbón bituminoso y recursos de arcillas caoliníticas. Las series del Cretáceo medio superior, Fm. Arcurquina tienen ingentes reservas calcáreas pero de mediana pureza. Las series evaporíticas del Cretáceo superior (Fm. Chilcane) tiene recursos yesíferos de muy buena calidad.

Las rocas intrusivas del Batolito Costero (granodioritas, granitos, dioritas) ofrecen muy buenas posibilidades para su utilización como rocas ornamentales con importantes reservas.

El Cenozoico presenta recursos de ignimbritas repartidas en todo el Sur del Perú (Fm. Sencca), con depósitos de piedras pómez con varios millones de toneladas; las diatomitas rellenan cuencas lacustres mioceno–pliocuaternarias, represadas por el efecto barrera de los aparatos volcánicos, los cuales a su vez proveían la sílice, y el deshielo de glaciales el agua, las reservas son importantes tanto en Arequipa, Moquegua y Tacna. Relacionados al volcanismo reciente se tiene depósitos de azufre solfatárico, localizados en zonas de gran altitud, aisladas con reservas pequeñas a medianas. Las facies evaporíticas del Grupo Moquegua ampliamente extendidas en las planicies costeras, ofrecen abundantes recursos de cloruro de sodio, cloruro de potasio, celestita, baritina en nódulos y otras sales, las cuales ocurren en depósitos estratificados, también ocurren intercalaciones lenticulares de anhidrita de muy buena calidad. Los recursos de perlitas están asociados a un evento de domos entrelazados controlados estructuralmente y asociados a la Formación Pichu y/o volcánicos Tacaza.

Los recursos de arcillas son abundantes en la zona del altiplano donde ocurren en facies lacustres (paleolago Titicaca) y otras formadas “insitu” por alteración supérgena, encontrándose arcillas del tipo esmectitas, caolines, zeolitas, etc.

## **INVENTARIO, DIAGNOSIS Y PROBLEMÁTICA DE LA REGIÓN SUR**

En el inventario realizado por Núñez del Prado (2003), se reconoce 32 MRI en el territorio sur del Perú, los principales son las arcillas en Puno y Arequipa, las calizas utilizadas para las fabricas de cemento en Arequipa (Arcurquina) en Puno (Ayabaca); las cuarcitas (sílice) son ampliamente explotadas en Moquegua y Tacna para el abastecimiento de la fundición de Ilo. Las diatomitas se explotan en Arequipa (Polobaya), en Moquegua (La Finura), y en Tacna (Tripartito). Diferentes ocurrencias de travertino en Arequipa han sido explotadas de manera artesanal; los recursos yesíferos (Chilcane) son aprovechados en la fabricación de cemento y también para artesanías. Feldespatos son extraídos de las pegmatitas de la Cordillera Basal de Costa, y son llevados a Lima para la industria del vidrio. Explotaciones de piedra pómez son regulares y esporádicas según la demanda. La piedra Laja se explota en la zona de Yura (Arequipa) constituyendo la principal roca ornamental.

### **AREQUIPA**

Los boratos y las diatomitas son los principales MRI que se explotan en la zona; en el depósito de diatomita de Polobaya se extrae aproximadamente 80000 TM/año, llevándose a Arica (Chile) por la empresa Celite. En la Laguna Salinas se extrae 150000TM/año de ulexita que son procesadas por la empresa Inkabor. Existen grandes recursos de MRI, de los cuales no se conocen la calidad ni la cantidad de reservas. Este departamento de gran extensión tiene problemas de acceso por falta de trochas de penetración para llegar a los depósitos. La mayor parte de los productores de MRI la mayor parte son informales y no pueden acceder a créditos. La mayoría de materias primas destinadas para el mercado local son de bajo valor unitario y salvo las ladrilleras no se realiza ningún proceso para darle valor agregado. No se tiene cifras reales de producción consumo y comercialización.

### **PUNO**

Existe muy poca información disponible de estudios sobre no metálicos. Este departamento de gran extensión presenta potenciales recursos de MRI, los cuales no han sido evaluados por problemas de acceso, largas distancias y falta de trochas. El sector está muy poco desarrollado y sólo se explota artesanalmente arcillas, sales y yeso. La información de cifras reales de producción, consumo y comercialización no están actualizadas ni completas y posiblemente sólo da cuenta de un 10%. La demanda es muy pobre sobre todo materiales de construcción. En esta zona no se conoce las especificaciones de las principales MRI, falta llevar a cabo análisis y pruebas para su identificación y caracterización.

## MOQUEGUA – TACNA

El principal consumidor de MRI (sílice) en la zona es SOUTHERN para su fundición dando lugar a una economía cautiva y mono mineral. La poca información sobre MRI se encuentra en las bibliotecas de las Universidades y trabajos preliminares llevados a cabo por el INGEMMET. La información minera no está actualizada y sólo se cuenta con un 25 % del potencial total. La problemática es la falta de accesos, al ser una región muy abrupta y solitaria. La demanda a nivel industrial es insignificante.

## SÍNTESIS DEL SECTOR

### FORTALEZAS

El potencial geológico en la región sur del Perú es significativo con recursos abundantes, con una gran variedad, de materias primas con múltiples aplicaciones. Este tipo de minería no arroja efluentes contaminantes en su explotación y procesamiento por lo que el medio ambiental será cuidado y preservado. Existen profesionales de diferentes ramas que pueden asumir el reto de desarrollar este sector. En el país hay inversión en manufactura, la cual es necesario aprovechar y tratar de mejorarla tecnológicamente. Algunos procesos de producción sofisticados son accesibles y existe conocimiento a nivel del país. Algunas industrias, como la industria del cemento han llevado a cabo importantes modificaciones para tener una reducción de costos.

### DEBILIDADES

Falta un conocimiento regional nacional del problema; es necesario evaluar el mercado interno. El desarrollo es muy incipiente, falta el uso de tecnologías modernas tanto para la explotación como para el beneficio. La exportación es insignificante, y hace falta mejorar la calidad de las materias primas. La producción de los MRI mayormente es informal. No hay vínculos ni asociaciones entre productores e industriales. A nivel regional hay una carencia de laboratorios, falta capacidad analítica y también tecnificación. No existen ningún tipo de medidas de promoción ni planes estratégicos por parte del gobierno regional, ni del ministerio. Las industrias compran la mayoría de insumos de las empresas de Lima. Existe una dificultad para establecer precios. No hay capacidad de procesamiento, sobre todo a nivel de molienda. Los costos de los combustibles son muy elevados incidiendo tanto en el transporte como el beneficio en los minerales. La geografía difícil de nuestro territorio y la falta de más trochas de penetración, para acceder a los recursos.

### OPORTUNIDADES

Existe la posibilidad de abastecer al mercado de la parte occidental del Brasil (sal, fertilizantes, etc.). Los países desarrollados son grandes consumidores de MRI. La demanda interna a nivel nacional es creciente por parte de las industrias. Existen ventajas y preferencias arancelarias. Realizar proyectos conjuntos con Bolivia, donde el potencial geológico es muy interesante y ofrece la posibilidad de desarrollar e invertir en MRI. Los Estados Unidos son un potencial mercado para rocas ornamentales (lajas, granitos, etc.). Se puede exportar a Chile materias como arena silíceas, grafito, bentonita sódica, asbestos, dolomitas, carbonato de sodio. Las minas que explotan recursos metálicos tienen ventajas comparativas (infraestructura) para invertir y desarrollar proyectos en este sector.

### AMENAZAS

Existe una fuerte competencia tanto a nivel local como internacional. Quedamos rezagados en el desarrollo de este sector y sobre todo la dependencia de nuestro sector industrial a las materias primas importadas con la consiguiente fuga de divisas.

### ALTERNATIVAS

La explotación e industrialización de los MRI constituye una buena inversión para los inversionistas locales teniendo en cuenta que los montos utilizados en exploración como en explotación (pequeña minería) son accesibles. Este sector ofrece la oportunidad a pequeños y medianos productores mineros de unir esfuerzos, crear asociaciones y llevar adelante proyectos que les permita crecer y conquistar mercados competitivos. El gobierno regional, debe crear un centro de investigación con un equipo multidisciplinario que se ocupe de llevar adelante el desarrollo de esta cadena productiva. Las

industrias ayudaran a conseguir financiamiento para los proyectos. La explotación de algunos depósitos prioritarios permitirá generar riqueza y fuente de trabajo en el corto plazo. Es importante establecer convenios con oficinas de cooperación técnica del extranjero. Es muy importante llevar adelante una amplia difusión de la información concerniente a este sector. La prospección racional tendrá como objetivos la evaluación de la calidad la cantidad de reservas y su localización con respecto a la infraestructura (transporte). Se deberá hacer una zonificación para realizar un trabajo detallado y preciso de evaluación.

Se debe hacer convenios con instituciones para poder tener acceso a sus laboratorios, y hacer los análisis requeridos con un precio cómodo y en menor tiempo. La realización de pruebas piloto en todos los procesos de beneficio para asegurar un producto de calidad sin hacer grandes inversiones y así poder solucionar los problemas. Hay que diseñar una estrategia dentro del plan de desarrollo minero regional y nacional. Estos deben estar basados en el conocimiento de las necesidades de la industria local, nacional y para exportación; es necesario hacer un examen minucioso de las estadísticas de consumo e importaciones con la finalidad de remplazarlas con materias primas locales. Es importante la difusión de las especificaciones técnicas de los MRI prioritarios, y que industrias las utilizan. Es importante también presentar oportunidades de inversión en cada región, mediante perfiles de cada sustancia para los interesados. Las iniciativas promocionales deben considerar como puntos clave los siguientes: ejecución de inventarios de cada región, diseños de conceptos valederos con políticas a largo plazo en el manejo de los recursos naturales, planeamiento del uso de la tierra y creación de una política ambiental sostenible, lo cual permitirá atraer inversiones.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La problemática principal en este sector es la pobre y deficiente evaluación (calidad y reservas) llevada a cabo de los indicios y ocurrencias de MRI.
- En la región sur del Perú la mayor demanda es en materiales de construcción, de bajo a moderado valor unitario y grandes volúmenes; también se requiere actualmente abundantes minerales químicos (sales, fertilizantes, etc) para la agricultura.
- El negocio de los MRI ofrece muy buenas oportunidades para los inversionistas ya que haciendo un balance de las utilidades de las empresas que explotan las diatomitas y boratos, las utilidades son muy atractivas.
- Se recomienda realizar un estudio del mercado a nivel de gran minería (Cerro Verde, Tintaya, Toquepala, etc.), luego minas medianas localizadas en la región (Ares, Arcata, Selene, etc.) para evaluar sus requerimientos. También es importante un diagnóstico del mercado relacionado a la agricultura para tener datos de sus necesidades, en fertilizantes, enmiendas de suelo, etc.
- Las empresas que incursionen en proyectos de MRI deberán seguir las siguientes pautas : Añadir valor agregado a sus productos, investigar y desarrollar nuevos productos, tratar de remplazar importaciones, conocer a sus competidores, saber su posición en el mercado, incrementar su eficiencia reduciendo costos, enfocarse a la optimización de recursos, disminución de rechazos y nuevo desarrollos tecnológicos

## REFERENCIAS

- Noetstaller, R., (1988). Industrial Minerals: a technical review. World Bank, Technical paper number 76, Industry and Finance series.
- Núñez del Prado, H., (2003). Estudio de la diagnosis y alternativas de desarrollo de la cadena productiva del sector de rocas y minerales industriales (RMI) en la región sur del Perú (Arequipa, Puno, Moquegua y Tacna. Trabajo de consultaría para el Organismo Regional del Sur (ORDESUR).