

CARACTERÍSTICAS E IMPORTANCIA COMERCIAL DE LOS DEPÓSITOS DE FELDESPATO SODICO DEL ESTADO COJEDES

Simón E. Rodríguez

Caracas, 2000

CONTENIDO

RESUMEN	Pág. 29
1. INTRODUCCIÓN	30
2. IMPORTANCIA INDUSTRIAL DE LOS FELDESPATOS	30
3. ÁREAS DE PRODUCCIÓN DE MENA FELDESPÁTICA EN VENEZUELA	31
4. LOS YACIMIENTOS DE FELDESPATO DEL ESTADO COJEDES	31
4.1. Geología detallada del área de Mataria-San Antonio	31
4.2. Parámetros geológicos de la zona El Tinaco-El Pao	32
4.3. Mineralogía	33
4.4. Importancia	35
5. CONCLUSIONES	35
6. BIBLIOGRAFÍA	35

RESUMEN

INTRODUCCIÓN EL DESARROLLO

El estado Cojedes guarda probablemente la mayor reserva de mena feldespática sódica del país. La excelente ubicación geográfica de los yacimientos con respecto a los centros industriales, usuarios de esta materia prima, como lo son los sectores de vidrio y la cerámica, han hecho del estado Cojedes el mayor productor de feldespato sódico del país. Se estima que en la actualidad, produce más del 80% del feldespato sódico, requerido por los centros industriales ubicados en la región septentrional de Venezuela.

En el estado Cojedes se localizan dos distritos productores de feldespato sódico, el primero de San Antonio-Mataria, ubicado muy cerca de la población de Tinaquillo y el segundo de la Gloria-La Guama, localizado entre Tinaco y El Pao. Ambos distritos producen en la actualidad más de 130.000 toneladas métricas anuales de mena, vidrio, porcelana, pego y sanitarios localizados en la región norte del país.

El distrito de mena feldespática sódica del área de Tinaquillo conforma una faja relativamente uniforme con rumbo generalizado de N60E, que se extiende desde Mataria, en el suroeste, hasta San Antonio, al noreste, a lo largo de unos 5 kilómetros. La faja se encuentra disectada por la carretera de primer orden Tinaquillo-Tinaco y se ubica a unos 55 kilómetros de la zona metropolitana de Valencia.

Geológicamente los yacimientos de mena feldespática se asocian exclusivamente con los horizontes de gneises cuarzo-plagioclásicos uniforme del Complejo de Tinaco. Este complejo constituido, en la región de Tinaquillo, por una alternación de gneises cuarzo-feldespáticos y gneises hornablénico-cuarzo-oligoclásico y gneises biotítico-cuarzo-oligoclásico, constituye una de las principales unidades geológicas de Cojedes septentrional y conforma el basamento cristalino de la región.

La mena feldespática sódica está constituida por una roca gnésica de grano muy fino, de color blanco puro a blanco amarillento y con espesores continuos que pueden superar los 30 metros. Mineralógicamente la mena está conformada por 55% de cuarzo, 40% de plagioclasa sódica y 5% de sericita. El material constituye un excelente feldespático sódico, utilizado como fundente por las industrias del vidrio, cerámica, porcelana y sanitarios.

Los depósitos de mena feldespática del área de La Gloria – La Guama están conformados por una roca trojemítica uniforme blanca constituida por plagioclasa sódica, cuarzo (28,8%), microclino (5,7%), biotita (5,1%). La presencia de éste último mineral hace necesario el uso de celdas de flotación con miras a disminuir el porcentaje de minerales de hierro en la mena, y se asocian con los plutones de tronjemitas, las cuales intrusionan el complejo del Tinaco, esencialmente al gneis de La Aguadita. Hasta los momentos se han identificado más de cuatro plutones, con una superficie que varía desde casi 100 km² (Plutón de La Gloria), hasta menos de 10 km² (Plutón de Tinatepo) rodeados por una compleja zona de migmatitas o inyección de carácter no económico.

En la actualidad existen en el estado Cojedes cinco minas de feldespato a cielo abierto, y tres plantas de procesamiento, lo cual hace del estado, la principal zona productora de este importante mineral industrial en la región.

1. INTRODUCCIÓN

El feldespato sódico ó las menas feldespáticas sódicas constituyen uno de los mas importantes minerales industriales y son utilizados por dos de los principales sectores industriales, el vidrio y la cerámica, como su principal agente fundente. Un país que posee fuertes sectores de la cerámica y del vidrio, tal como sucede con Venezuela, debe presentar una alta producción de feldespato sódico. En este sentido es bueno indicar que nuestro país ocupa el décimo lugar en el mundo en la producción de menas feldespáticas. (Potter, M. 1999).

Venezuela cuenta con varios distritos de menas feldespáticas sódicas de diferentes características, muchos de ellos presentan una excelente ubicación geográfica, lo cual ha hecho de nuestro país uno de los principales productores de feldespato sódico a nivel internacional. Actualmente la totalidad de la producción nacional de mena feldespática sódica es consumida internamente. Venezuela no es país exportador de feldespato, aunque sí es importante exportador de productos terminados, tales como vidrio, porcelana y cerámica, en las cuales el feldespato es componente básico.

Hasta los momentos se han ubicado y parcialmente caracterizado cinco distritos de menas feldespáticas sódicas en Venezuela, como son, la zona de la Gallineta, Barinas, estado Barinas, caracterizada por la presencia de diques de plagioclasitas y leucogranitos; el área de Campo Elías - Batatal, estado Trujillo, rico en cuerpos intrusivos de leucogranitos plagioclásicos de alta calidad; la zona de Bejuma - Aguirre, Carabobo, donde se explotan gneises cuarzo plagioclásicos muscovíticos de la formación Las Brisas; el área de San Antonio - Mataría, Cojedes, caracterizada por la presencia de rocas gnésisicas plagioclásicas y la zona de la Gloria - La Guama, Cojedes donde se presentan extensos cuerpos intrusivos trondjemita, muy ricos en minerales feldespáticos.

Los distritos mineros antes mencionados, con excepción del área de Campo Elías - Batatal, estado Trujillo, se encuentran bajo intensa explotación a cielo abierto. Es probable que en un futuro cercano las áreas de menas feldespáticas del estado Trujillo, también inicien su producción minera. Las áreas ubicadas en el estado Cojedes son las que producen el mayor volumen de mena feldespática sódica del país. Se estima que en la actualidad estos yacimientos producen anualmente unas 130.000 toneladas métricas de material económico. La totalidad de este volumen es consumido por las numerosas empresas de la cerámica, vidrio, porcelana, sanitarios y baldosas localizadas en los estados Trujillo, Lara, Yaracuy, Carabobo, Aragua y Miranda.

2. IMPORTANCIA INDUSTRIAL DE LOS FELDESPATOS

Los minerales del grupo de los feldespatos son los componentes mas abundantes de las rocas ígneas (60%) de estas. Por esto los feldespatos son el grupo de minerales mas importante en la litosfera superior. Componentes abundantes en la mayoría de los gneises y esquistos y ocupan el segundo lugar en abundancia respecto al cuarzo en los sedimentos arenosos.

La mayoría de los feldespatos pueden ser clasificados químicamente como miembro del sistema ternario $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8-\text{KAlSi}_3\text{O}_8-\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$. Estas composiciones son referidas respectivamente como feldespato sódico, potásico y cálcico. Los miembros de la serie entre $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$ y KAlSi_3O_8 son denominados feldespatos alcalinos y aquellos entre $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$ y $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ son llamados feldespatos plagioclasas. Los feldespatos alcalinos, conformados por sanidino, ortosa y microlino, generalmente contienen menos de 5% de molécula de calcio en solución sólida. Asimismo los feldespatos tipo plagioclasa contienen menos de 5% de molécula de potasio, e incluyen los seis minerales de la serie Albita, los más ricos en sodio ($\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$), oligoclasa, andesina, labradorita, bytownita y anortita, los más ricos en calcio ($\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$). (Deer, W. et, 1975).

La albita y la oligoclasa son feldespatos comerciales, que además de estar constituidas por rocas, también poseen un alto porcentaje de óxido de sodio que fluctúa entre 11 y 8%. No así las plagioclasas cálcicas, como la bytownita y la anortita los cuales por presentar menos de 3% de Na_2O , no son comerciales. En cuanto a los feldespatos alcalino, tales como el microlino y la ortosa, poseen una importancia comercial mucho menor que las plagioclasas sódica, aún cuando el precio por tonelada métrica puede ser superior.

A nivel nacional e internacional, se estima que más del 80% de la producción de feldespato es consumido por los sectores del vidrio, cerámica y sanitarios. El resto de la producción va dirigida al campo de la pintura y pego industrial.

En la industria de la cerámica, los feldespatos sódicos son utilizados como fundentes para la obtención de baldosas, porcelana y sanitarios. El proceso consiste, que con el incremento de la temperatura, los álcalis, Na y K, se muestran más activos, disolviendo primero las partículas de arcillas, posteriormente las de sílice libre y los otros componentes básicos en las partes primarias de la cerámica. Los fundentes controlan el nivel de grado de vitrificación durante el proceso de horneado; usualmente los feldespatos potásicos son utilizados en porcelanas eléctricas. (Saller, M., 1999)

En el sector del vidrio, el contenido de álcalis en los feldespatos actúa como fundente, disminuyendo las temperaturas de fundición, lo cual baja los costos de producción. Esencialmente, los feldespatos son utilizados en el sector del vidrio, por su alto contenido de alúmina, la cual actúa como formador de matriz, reduciendo la tendencia del vidrio a la devitrificación y como un estabilizador mejorando su durabilidad química.

Venezuela, debido a que en la actualidad constituye uno de los mayores productores de vidrio y cerámica en América Latina y gran exportador de esos productos, nuestro país representa el segundo productor de mena feldespática en la región, superado sólo por Brasil. (Tabla 1).

TABLA 1.
PRODUCCIÓN MUNDIAL DE FELDESPATO 1998
(Toneladas Métricas)

País	Producción
Italia	2.300.000
Turquía	1.000.000
Estados Unidos	820.000
Tailandia	600.000
Francia	500.000
Alemania	450.000
España	425.000
Corea	320.000
Brasil	200.000
Venezuela	170.000
México	160.000
Portugal	100.000
India	88.000
Irán	80.000
Noruega	75.000

Fuente: Potter, M. 1999.

3. ÁREAS DE PRODUCCIÓN DE MENA FELDESPÁTICA EN VENEZUELA

De acuerdo a los estudios ejecutados por el Ministerio de Energía y Minas y por el sector privado, hasta los momentos se han ubicado cinco zonas de menas feldespáticas, dentro de los siguientes distritos: Campo Elías-Batatal, Trujillo Oriental; el área de La Gallineta, estado Barinas; la zona de Bejuma-Aguirre, Carabobo; la región de San Antonio-Mataria y el área de Tinaco-El Pao, estado Cojedes. (Fig. 1)

La zona de campo Elías-Batatal, estado Trujillo, presenta granitos leucocráticos caracterizados por un elevado

porcentaje de plagioclasa sódica. Estos granitos, los cuales pueden ser utilizados, al igual que los diques plagioclásicos asociados como menas feldespáticas sódica de excelente calidad, intrusionan rocas esquistosas, esencialmente esquistos micáceos y esquistos cloríticos del Grupo Iglesias de edad Precámbrico. Aún cuando los depósitos ya solicitados en concesión minera, no se encuentran bajo explotación, es muy probable que la región se convierta en un futuro cercano en una importante área suplidora de mena feldespática sódica.

El área de La Gallineta, ubicada muy cerca de Barinitas, estado Barinas, siempre han conformado un importante distrito productor de mena feldespática sódica. Usualmente los depósitos están constituidos por diques muy gruesos y apófisis de plagioclasitas que intrusionan esquistos y cuarcitas del Grupo Iglesias. Los depósitos son explotados a cielo abierto por empresas filiales del Grupo VENCERAMICA, un importante productor de sanitarios, esencialmente para exportación, adquirido recientemente por el conglomerado Chileno CISA.

La zona de Bejuma-Aguirre, Carabobo Occidental, presenta niveles de gneises asociados con la Formación Las Brisas, donde la plagioclasa conforma más del 50% de la roca. Aún cuando el material es explotado a cielo abierto y produce una mena feldespática aceptable, la presencia de mica y ausencia de celdas de flotación en la planta de tratamiento, hacen que la mena tenga un uso relativamente limitado. Los yacimientos son explotados por la empresa MIMOCA.

La faja gnésica de Mataria-San Antonio, Cojedes Norte, constituye en la actualidad uno de los principales centros productores de mena feldespática sódica del país. El alto porcentaje de plagioclasa en la roca, así como su gran uniformidad y ausencia de minerales ferromagesianos, hace del material una excelente mena para los sectores del vidrio, cerámica de todo tipo y sanitarios en el país. Tres empresas importantes, MINAGRES, LANCA y MOLISANCA, se encuentran en actividad en la región. Los cuerpos intrusivos de tronjemita, una roca blanca ígnea conformada esencialmente por plagioclasa, microlina y cuarzo, constituyen un importante mena feldespática en la zona El Tinaco-El Pao, estado Cojedes. En la actualidad la empresa MOMINACA produce bajo explotación a cielo abierto un importante volumen de material feldespático de muy buena calidad.

4. LOS YACIMIENTOS DE FELDESPATO DEL ESTADO COJEDES

4.1. Geología detallada del área de Mataria-San Antonio

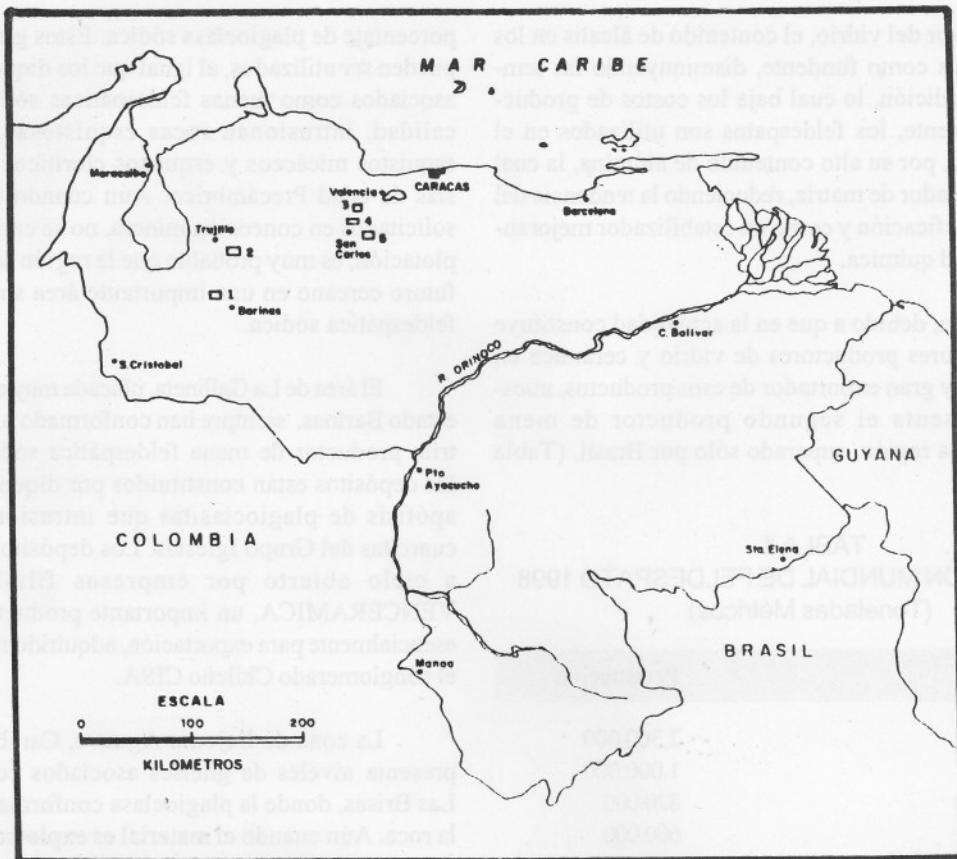


Fig. 1 Distritos de mena feldespática de Venezuela

L E Y E N D A

1. AREA DE BARINITAS.
2. DISTRITO DE CAMPO ELIAS-BATALLAL.
3. BEJUMA.
4. AREA DE SAN ANTONIO.
5. TINACO - EL PAO.

Los depósitos de mena feldespática de la faja Mataria-San Antonio, se asocian exclusivamente con el intervalo de gneises plagioclásicos del Miembro Gneis de La Aguadita, Complejo de El Tinaco. El Gneis de La Aguadita, una gruesa secuencia de probable origen volcánico-sedimentario conforma la unidad metasedimentaria más antigua del Complejo de El Tinaco, una de las principales provincias geológicas de la Cordillera de la Costa. El Gneis de La Aguadita está cubierta concordemente por la unidad Esquisto de Tinapú. Aparentemente la transición entre ambas unidades se presenta en tipo de roca como en grado de metamorfismo. La parte superior del Gneis de La Aguadita contiene esquistos cloríticos comunes en el esquisto de Tinapú. Este último, a su vez, contiene algunas capas de gneis biotítico en su parte inferior. (Menéndez, A. 1965).

El Gneis de La Aguadita consiste de una alternación de capas máficas y félsicas que varían en espesor entre 5 y 30 m. Esta intercalación de rocas de colores contrastantes da al gneis de La Aguadita un aspecto bandeadado. Las capas máficas, sumamente contaminantes, están conformadas por gneises hornablénico-cuarzo-oligoclásico y gneises

biotítico-cuarzo-oligoclásico. Los niveles félsicos, los cuales conforman las secuencias comerciales de feldespato, están constituidas por gneises cuarzo-plagioclásicos de granito fino. (Fig. 2)

La secuencia de gneises en la zona de Mataria-San Antonio se encuentran en contacto discordante, aparentemente tectónico, hacia el norte, con rocas cuarzo-micáceas-calcáreas de la Formación Las Brisas. La unidad presenta en la región niveles económicos de calizas, actualmente bajo explotación, y horizontes potencialmente económicos de esquistos cianíticos. (Mc Kenzie, 1966)..

4.2. Parámetros Geológicos de la zona El Tinaco-El Pao

El área de El Tinaco-El Pao, donde se ubican los cuerpos intrusivos económicos de tronjemita, conforma una zona sumamente complicada geológica y estructuralmente, tal y como sucede con toda la región meridional del piedemonte de la Cordillera de la Costa.

La zona Meridional del área analizada se caracteriza

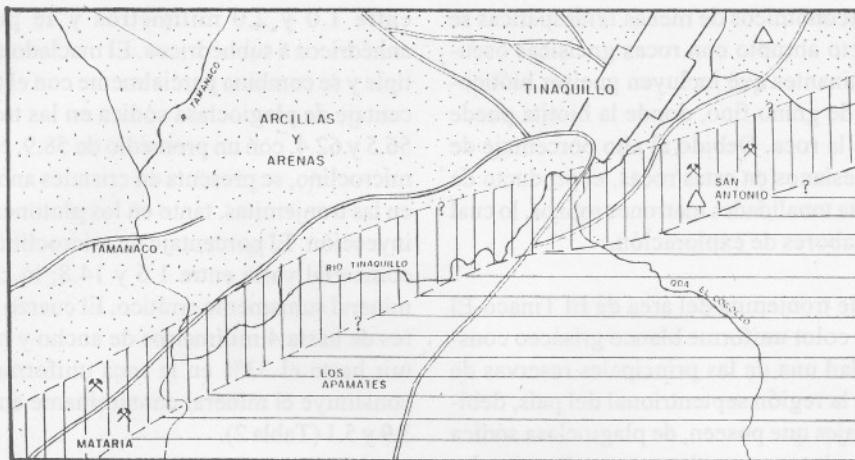


Fig. 2 El distrito de mena feldespática de la zona Mataria-San Antonio
Tinaquillo, Estado Cojedes.

ESCALA
0 250
METROS

L E Y E N D A

	FAJA DE GNEISES PLAGIOLÁSTICOS
	ZONA ENRIQUECIDA EN GNEISES HORNABILÉNDICOS Y BIOTÍTICOS
	MINAS A CIELO ABIERTO DE FELDESPATO
	PLANTAS DE TRATAMIENTO DE FELDESPATO

por la presencia de rocas sedimentarias, tanto del cretáceo, como lo son las formaciones Mucaria, Querecual, Pilancones y Cojedes, como del Terciario, tipificadas por las unidades Orupe y Guárico. Estas unidades, sumamente tectonizadas, conforman numerosos bloques estructurales, separados por fallas regionales. (Menéndez, 1965, Op. Cit.).

Esta zona sedimentaria meridional se encuentra en contacto tectónico con la secuencia metamórfica-ígnea del norte, representada esencialmente por la faja de inyección del complejo de El Tinaco y los tronjemitas intrusivas. Usualmente importantes fallamientos, tales como las fallas de El Viento, Tinaco y Tinatepo, afectan los horizontes metamórficos (Fig. 3).

Hasta los momentos han sido identificados más de cuatro cuerpos intrusivos de tronjemitas, los cuales se encuentran rodeados por una extensa y compleja zona de inyección o de migmatita, la cual puede llegar a tener 7 kilómetros de anchura. La zona esta compuesta por los gneises de La Aguadita, con diques, sills y vetas de tronjemita. A veces los diques y sills envuelven porciones de la roca caja. El bandeoamiento en los xenófilos puede ser continua con el de la roca caja o mostrar una leve rotación. Usualmente los cuerpos intrusivos de tronjemitas se encuentran muy afectados por los fallamientos regionales.

4.3. Mineralogía

Las características y relaciones mineralógicas, tanto de los gneises plagioclásicos del Complejo de El Tinaco, como de las tronjemitas, definen a estas rocas como excelentes menas feldespáticas sódicas.

Las rocas cuarzo-plagioclásicas se presentan a través del gneis de La Aguadita como capas continuas, conformando a veces intervalos de gran espesor, tal y como sucede en el área de San Antonio; estas varían desde una roca de aspecto afanítico de grano muy fino y color blanco, hasta una roca de grano medio de color blanco amarillento pálido. Las rocas de grano medio constituyen las mejores menas feldespáticas de la región.

Las rocas cuarzo-plagioclasas de grano fino constituyen usualmente de 55% de cuarzo, 40% de plagioclasa sódica, 5% de secita y cantidades accesoriales de granate, clorita esfena, epidoto, apatito y magnetita. El tamaño corriente de grano más común es 0.1 milímetros. La plagioclasa (An-9) está levemente alterada a sercita, es de forma lenticular y se emplaza en un mosaico de cuarzo-grano blástico de grano muy fino. La foliación está definida por la orientación preferentes de las lenticulas de plagioclasa.

El tipo de grano medio constituye la principal mena del área, contiene plagioclasa sódica en un 50 – 60%, cuarzo en un 20 – 35%, clorita 2%, epidoto 1% y esfena 1%. Los cristales gruesos de plagioclasa se emplazan en una matriz de cuarzo y plagioclasa.

Estos niveles económicos de menas feldespáticas se encuentran en contacto abrupto con rocas gnéisicas oscuras altamente contaminantes que incluyen gneises biótico-cuarzo-oligoclásico, de grano fino, donde la biotita puede alcanzar el 30.5% de la roca. Debido al alto porcentaje de minerales ferromagnesianos en estas rocas, el producto de meteorización presenta tonalidades marrones rojizos, lo cual ayuda mucho en las labores de exploración.

Los plutones de tronjemita del área de El Tinaco-El Pao son casi todos de color uniforme blanco grisáceo constituyen en la actualidad una de las principales reservas de mena feldespática en la región septentrional del país, debido a los altos porcentajes que poseen, de plagioclasa sódica y de microclino. Los plutones contienen cristales grandes de microclino, con longitudes de hasta 3 centímetros aparentemente porfiroblastos. Las intrusiones de tronjemita en la zona de inyección carecen de porfiroblastos de feldespato potásico.

Una textura granular hipidiomorfa es común en todas las tronjemitas, salvo aquellas que exhiben efectos de cataclasis. Sin embargo las tronjemitas de la zona de inyección tienen tamaño menor que el de los plutones. Este tipo de tronjemita, sumamente fracturado y poco uniforme no constituye una mena feldespática, por lo que la delimitación detallada de las zonas de contacto de las intrusiones es tarea primordial durante las labores de exploración y posterior planificación minera.

Usualmente el tamaño de la plagioclasa sódica varía

entre 1.0 y 2.0 milímetros y se presenta en cristales anhédricos a subhédricos. El maclado es generalmente múltiple y se combina parcialmente con el tipo Carlsbad. El porcentaje de plagioclasa sódica en las tronjemitas varía entre 56.5 y 62.4, con un promedio de 58.9. El feldespato potásico, microclino, se presenta en cristales anhédricos intersticiales en las tronjemitas, tanto en los plutones, como en la zona de inyección. El porcentaje de microclino en la roca uniforme comercial varía entre 1.6 y 14.8; lo cual caracteriza, a un mineral sumamente errático. El cuarzo forma áreas irregulares de hasta 4 milímetros de ancho y puede llegar a constituir hasta el 33% en la roca uniforme. La biotita, la cual constituye el mineral contaminante en la mena, varía entre 3.9 y 5.1 (Tabla 2).

Una zona metasomática potásica muy importante está presente en forma de fajas complejas de inyección, aparentemente comagmática con los plutones de tronjemita.

TABLA 2.
ANÁLISIS MODAL DE LAS TRONJEMITAS
VALORES PROMEDIOS (%)

	Plutones	Zona de Inyección
Plagioclasa	58.9	61.9
Microlino	6.8	5.4
Cuarzo	28.8	27.4
Biotita	4.3	3.9

Fuente: Menéndez, A. 1965

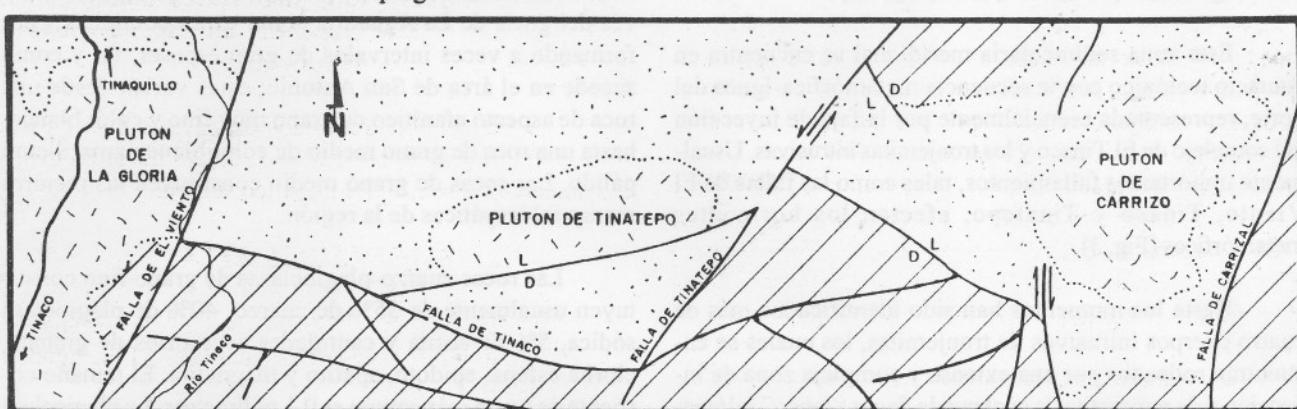
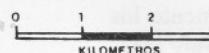


Fig. 3. Distrito de mena feldespática de Tinaco-El Pao. Estado Cojedes

ESCALA



LEYENDA



TRONJEMITAS INTRUSIVAS



ÁREA DE INYECCIÓN. MIGMATITAS



CRETACEO Y TERCIARIO

4.4. Importancia

La importancia económica de los yacimientos de mena feldespática del estado Cojedes, estriba esencialmente en las reservas, calidad y especialmente en la excelente ubicación geográfica de los depósitos con relación a los mercados del centro del país. Es cierto que otros depósitos de feldespato sódico, tales como aquellas ubicadas en las zonas de La Gallineta, estado Barinas y Campo Elías, Trujillo, presentan un mayor porcentaje de álcalis, K₂O y Na₂O, pero la ubicación geográfica, extremadamente alejados de los principales centros de consumo, lo hace poco competitivos con los yacimientos del estado Cojedes.

De acuerdo con las investigaciones realizadas en el estado Cojedes, por el Ministerio de Energía y Minas, tanto los yacimientos de mena feldespática sódica asociadas con los gneises plagioclásicos del Complejo de El Tinaco, como las rocas tronjemíticas, poseen una inmensa reserva de materia prima mineral factible de ser explotada a gran escala y a cielo abierto. La faja de gneises plagioclásicos del área de Tinaquillo, se extiende a lo largo de más de cinco kilómetros, con espesores continuos de mena sódica que superan los 30 metros. La secuencia plagioclásica no presenta intercalaciones de material contaminante, ni lenticulares complejos, tal y como sucede con los yacimientos andinos. Esta característica hace posible planificar extracciones mineras continuas, con poca o ninguna producción de material estéril.

En el caso de los plutones tronjemíticos del área a El Tinaco-El Pao, la extensa superficie de los cuerpos ígneos, que en algunos casos sobrepasan los 100 km², ofrece una clara idea de la inmensa reserva de mena feldespática, ubicada en esa región. Aún cuando la zona afectada por los procesos intrusivos, presenta una extensa faja metasomática, caracterizada por rocas tronjemíticas poco uniformes, enriquecidas con vetas múltiples de cuarzo, lo cual imposibilita su uso comercial, las áreas internas de los plutones tipifican una excelente mena comercial con más de 65% de minerales feldespáticos.

La excelente ubicación geográfica de los yacimientos de mena feldespática sódica del estado Cojedes, ha sido uno de los factores básicos para el importante desarrollo minero de los mismos. Los depósitos tanto los de la zona de San Antonio-Mataria, como los cuerpos intrusivos de tronjemita se ubican a menos de ciento treinta kilómetros, vía esencialmente autopista, de los principales centros productores de baldosas de cerámica, vidrio, porcelana, pego industrial y sanitarios localizados en las ciudades de Valencia, Los Guayos, Maracay, La Victoria y Cagua. Los principales grupos industriales, consumidores de feldespato sódico, tales como Carabobo, Maracay, Vencerámica, Owens

Illinois y Produvisa, se localizan en esas zonas.

Todo lo anterior significa que los distritos de feldespato sódico del estado Cojedes, seguirán constituyendo los principales centros productores de la materia prima y que nuevas minas y plantas de tratamiento seguirán planificándose en esa entidad federal.

5. CONCLUSIONES

El estado Cojedes guarda una de las mayores reservas de mena feldespática sódica del país.

Los yacimientos se asocian con gneises cuarzo-feldespáticos asociados con el complejo de El Tinaco, y con trondjemitas intrusivas.

Los depósitos de mena feldespática asociados con los gneises feldespáticos aflorando entre San Antonio y Mataria, constituyen gneises intervalos de una roca afonítica blanca conformado por plagioclasa sódica, cuarzo subhíbrido y menores cantidades de epidoto.

Los yacimientos de feldespato relacionados con las trondjemitas intrusivas aflorando entre El Tinaco y El Pao, están conformados por una roca leucocrática constituida por microclino, plagioclase, cuarzo y biotita.

Las características mineralógicas y químicas de ambas rocas, los gneises afaníticos y las trondjemitas intrusivas, definen estos materiales como menas feldespáticas sódicas, perfectamente utilizables por los sectores de la cerámica, sanitarios y vidrio.

En la actualidad el estado Cojedes produce a partir de esos distritos mineros, más de 130.000 toneladas métricas anuales de material feldespático sódico.

6. BIBLIOGRAFIA

DEER, W.; HOWIE, R. y ZUSSMAN, J. Rock Forming Minerals. Framework Silicates Group Ltd., London, (4): 6-144. 1975.

MAC KENZIE, D. Geología de la Región Norte-Central de Cojedes. Bol. Geol. MMH, Caracas, 8(15): 3-12. 1966.

MENENDEZ, A. Geología del Área de El Tinaco, Centro Norte del Estado Cojedes. Bol. Geol. MMH, Caracas, 6(12): 417-543. 1965.

POTTER, M. Feldspar and Nepheline Syenite, Mineral Industry Survey. USA. Geological Survey, 1998

Annual Review, pp. z1-z7. 1999.

RODRIGUEZ, S. Industrial Mineral Production Centres of Northern Venezuela for the Ceramic Industry. In: Proceedings XI Industrial Minerals International

Congress, Berlin 1994, Published by Metal Bulletin PLC, UK., pp. 83-88. 1994.

SALLER, M. In a State of Flux. Feldspar and Nepheline Syenite Review Industrial Minerals Bulletin, (385): 43-53. 1999.

E CONCLUSIONES

En el presente trabajo se han analizado los resultados de la investigación realizada en el laboratorio de la Escuela Politécnica de Caracas sobre la actividad económica minera en el país. Se ha visto que existe una actividad económica minera importante en Venezuela, con un volumen de producción que supera las 100 mil toneladas anuales. La actividad minera es muy diversificada, abarcando desde la explotación de minas de oro y diamantes hasta la extracción de petróleo y gas natural. La actividad minera es muy diversificada, abarcando desde la explotación de minas de oro y diamantes hasta la extracción de petróleo y gas natural. La actividad minera es muy diversificada, abarcando desde la explotación de minas de oro y diamantes hasta la extracción de petróleo y gas natural.

En el presente trabajo se han analizado los resultados de la investigación realizada en el laboratorio de la Escuela Politécnica de Caracas sobre la actividad económica minera en el país. Se ha visto que existe una actividad económica minera importante en Venezuela, con un volumen de producción que supera las 100 mil toneladas anuales. La actividad minera es muy diversificada, abarcando desde la explotación de minas de oro y diamantes hasta la extracción de petróleo y gas natural. La actividad minera es muy diversificada, abarcando desde la explotación de minas de oro y diamantes hasta la extracción de petróleo y gas natural.

E REFERENCIAS

- DIAZ, W., HERNANDEZ, R., SANCHEZ, J. R., VILLALBA, J. R., GOMEZ, J. R., 1999. Geología y mineralogía de la Cuenca del Lago de Maracaibo. Cuadernos de Geología y Mineria, Vol. 17, No. 1, pp. 1-14.
- MCKENNA, D. Geología de la Región Maracaibo-Carabobo. Cuadernos de Geología y Mineria, Vol. 17, No. 1, pp. 1-14.
- PERALDO, A. Geología de la Cuenca del Lago de Maracaibo. Cuadernos de Geología y Mineria, Vol. 17, No. 1, pp. 1-14.
- RODRIGUEZ, S. Industrial Mineral Production Centres of Northern Venezuela for the Ceramic Industry. In: Proceedings XI Industrial Minerals International

Congress, Berlin 1994, Published by Metal Bulletin PLC, UK., pp. 83-88. 1994.

SALLER, M. In a State of Flux. Feldspar and Nepheline Syenite Review Industrial Minerals Bulletin, (385): 43-53. 1999.

De acuerdo con los datos obtenidos en el presente trabajo, se observa que la actividad económica minera en Venezuela es muy diversificada, abarcando desde la explotación de minas de oro y diamantes hasta la extracción de petróleo y gas natural. La actividad minera es muy diversificada, abarcando desde la explotación de minas de oro y diamantes hasta la extracción de petróleo y gas natural.

De acuerdo con los datos obtenidos en el presente trabajo, se observa que la actividad económica minera en Venezuela es muy diversificada, abarcando desde la explotación de minas de oro y diamantes hasta la extracción de petróleo y gas natural. La actividad minera es muy diversificada, abarcando desde la explotación de minas de oro y diamantes hasta la extracción de petróleo y gas natural.

De acuerdo con los datos obtenidos en el presente trabajo, se observa que la actividad económica minera en Venezuela es muy diversificada, abarcando desde la explotación de minas de oro y diamantes hasta la extracción de petróleo y gas natural. La actividad minera es muy diversificada, abarcando desde la explotación de minas de oro y diamantes hasta la extracción de petróleo y gas natural.

La actividad económica minera en Venezuela es muy diversificada, abarcando desde la explotación de minas de oro y diamantes hasta la extracción de petróleo y gas natural. La actividad minera es muy diversificada, abarcando desde la explotación de minas de oro y diamantes hasta la extracción de petróleo y gas natural.