

GEOLOGÍA DEL YACIMIENTO DE YESO DEL MUNICIPIO DE ANZA, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA

María Teresa FLÓREZ MOLINA* y Luis Norberto PARRA SÁNCHEZ**

RESUMEN

El único yacimiento de Yeso de Antioquia esta ubicado en Anzá y es explotado por las minas Aragón No. 2, y La Pastorera; los materiales extraídos, por su calidad y cercanía a los centros de consumo, constituyen un importante renglón en la economía y en la industria cementera regional.

ABSTRACT

Only one comercial gypsum deposit is actually known in Antioquia. The mineral is located in Anzá town and it is exploted by the Aragón number 2 and La Pastorera mines. The gypsiferous materials are economically extractable owen to their quality and proximity to the local cement and ceramic industries.

INTRODUCCION

En el sitio El Cuño, del municipio de Anzá, existe un yacimiento de yeso, con características de calidad, dimensión y explotabilidad ventajosas desde el punto de vista económico. Este hecho exige el conocimiento del yacimiento en varios aspectos: origen, asociaciones mineralógicas, relaciones estructurales, características fisico-químicas, potencial de recurso y posibilidades mineras.

El estudio que aqui se presenta, cumple con dos objetivos: el primero, es el de efectuar una síntesis de los antecedentes y estudios realizados en el yacimiento por varios profesionales y empresas; el segundo, es mostrar los resultados obtenidos en un estudio más detallado realizado por los autores del artículo, en el cual se logra completar el conocimiento del yacimiento en aspectos composicionales, estructurales, y de cuantificación de reservas, se espera, en el tiempo, obtener el conocimiento del yacimiento en su totalidad ya que su importancia creciente para el desarrollo del país, en el renglón de la construcción así lo ameritan.

¹ * Inga. Geóloga, Docente Investigador, Centro de Investigaciones Ambientales, U de A. E-mail: mtflorez@perseus.unalmed.edu.co.

** Ingo. Geólogo, Profesor Asociado, Instituto de Ciencias Naturales y Ecología, ICNE, U Nal, AA 3840. E-mail: lnp@perseus.unalmed.edu.co.

ANTECEDENTES

El yeso siempre ha sido considerado como mineral escaso en Colombia, y verdaderamente lo es, debido a que los yacimientos hasta hoy conocidos no pueden ser comparados, en cuanto a sus volúmenes y calidades, con los grandes depósitos de otros países como Estados Unidos o Canadá.

El primer estudio que reporta la presencia de yeso en Colombia es el de Wokittel en 1960, para quien las mayores manifestaciones de este mineral se encuentran asociadas a arcillas Terciarias y Cretáceas con concentraciones entre el 5 y el 10% y reporta que los mejores tenores se presentan en bolsones de yeso, supuestamente formados por reacciones químicas con ácido sulfúrico proveniente de la descomposición de la pirita sobre calizas en las zonas de falla.

En la década de los setenta, El Señor Abel Présiga localiza una manifestación de yeso en la quebrada Guaimarala, del municipio de Anzá, y en asociación con el Ingeniero Mario Ramírez M. comienzan a sacar material a lomo de mulas. Años más tarde, dicha zona es estudiada y evaluada por geólogos, del Ingeominas y de otras empresas privadas, quienes consideraron esta manifestación sin mayor importancia económica; sin embargo, El Señor Présiga convencido de su valor, comienza a realizar un carretable de acceso entre el sitio La Pastorera y el sitio El Cuño y a tramitar el permiso ante el Ministerio de Minas y Energía para su exploración y explotación, pero las dificultades económicas de El Señor Présiga hacen que él abandone temporalmente su explotación artesanal en el lado sur de la manifestación. Mientras tanto, el Ingeniero Julian Betancur M., compra a un tercero, un derecho minero para yeso, con carretable, en el municipio de Anzá y comienza una explotación artesanal a ambos lados de la Quebrada Niverengo, extrayendo entre 20 y 50 toneladas de yeso mensual que las saca a lomo de mula.

En 1987, Maya y Mejía en un trabajo de Grado, logran precisar en el sitio El Cuño, manifestaciones de yeso a lo largo y en la misma dirección de la falla El Saladero, sin cuantificar reservas ni establecer el interés económico de la zona, algunos años después, otro trabajo de grado, realizado en la Universidad EAFIT y basado en los datos reportados por Maya y Mejía realiza una cartografía en los alrededores de la manifestación y se propone una forma, un origen y un estimativo de las reservas.

En 1990, la Empresa Geólogos - Mineros Consultores Limitada, GeMco Ltda., realiza una evaluación restringida al sitio de la manifestación, logrando precisar mejor su forma y las reservas con lo cual se determinó, por primera vez, su comerciabilidad y potencial para una minería de mediana escala. De acuerdo con lo anterior, se solicita el área en concesión ante el Ministerio de Minas. La infraestructura existente en este momento para la explotación de la mina, era un motor Lister que permitía sacar con un malacate aéreo el yeso hasta un patio localizado al margen izquierdo de la quebrada Niverengo. Una pequeña casa de madera, donde vivía un trabajador quien además, hacía las veces de celador y servía como almacén para unas pocas herramientas básicas. La vía de penetración, ya terminada, era de muy alta pendiente y malas especificaciones para el acceso de volquetas.

En 1992, El Señor Présiga, decide continuar con la explotación de su yacimiento pero se presenta un conflicto de concesión de áreas; ante este hecho, la ya entonces Secretaria de Minas y Energía del departamento de Antioquia, decide "salomónicamente" dividir el yacimiento de yeso entre El Señor Présiga y El Ingeniero Betancur; entregando el área localizada al Oeste de la quebrada Niverengo, al Señor Présiga y la localizada al Este de la quebrada Niverengo, al Ingeniero Betancur, ambos aceptan tal decisión.

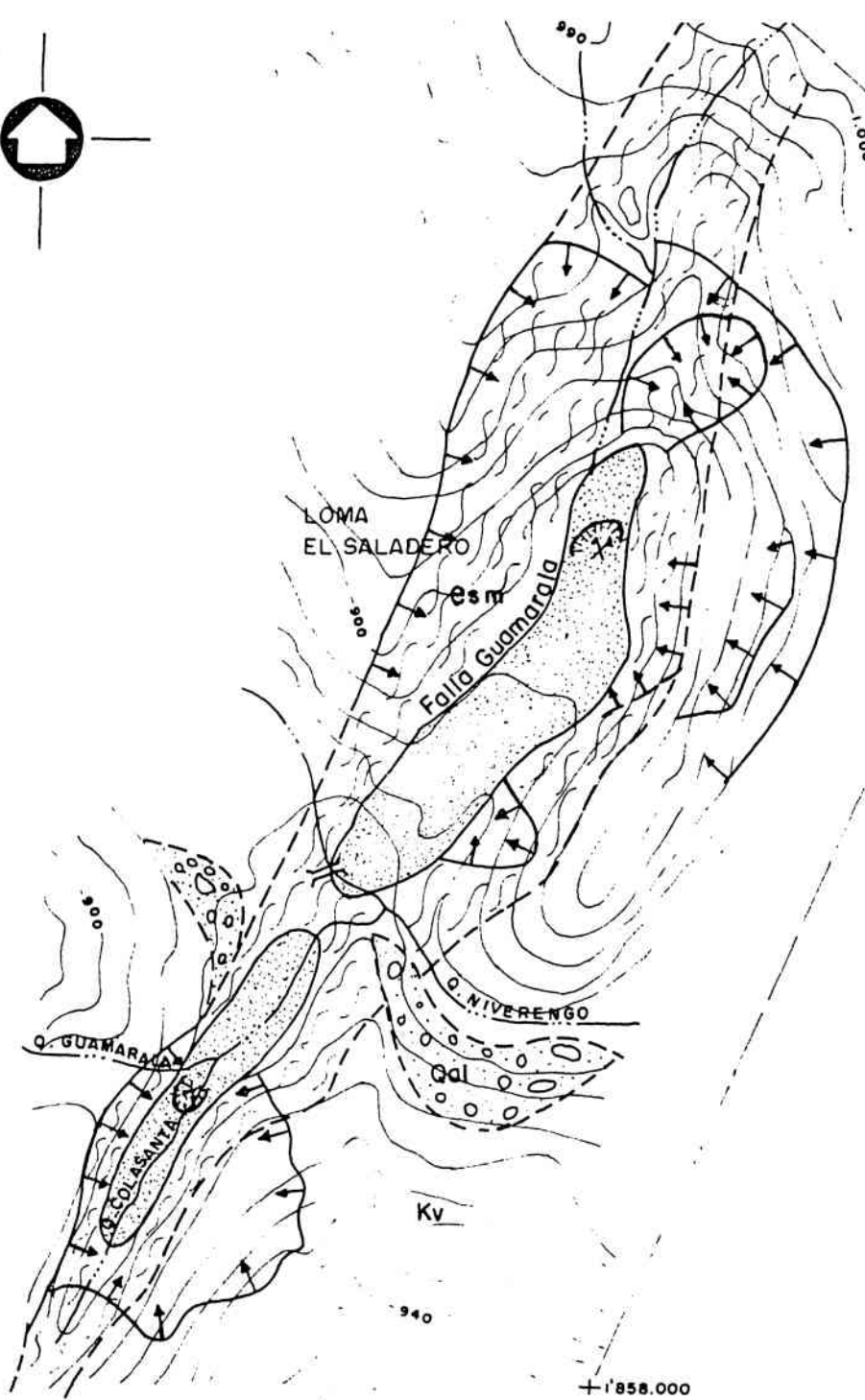
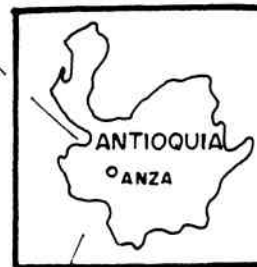
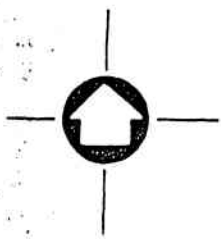
Actualmente la explotación a cielo abierto, la realiza la Empresa Explotación de Minerales limitada, EXMAN Ltda, bajo la modalidad de contrato de arrendamiento tanto con El Ingeniero Betancur (desde 1992) como con El Señor Présiga (desde 1996) y con la asesoría de GeMco Ltda., se han presentado los Planes de Manejo Ambiental para iniciar los tramites concernientes a la Licencia Ambiental Unica para ambos yacimientos. La producción actual de las minas está entre 2.500 y 3.000 ton mensuales.

GENERALIDADES

La zona de interés se localiza en la plancha 146-I-C del Igac a Escala 1:25.000, figura 1, en el sitio El Cuño, Vereda La Pastorera, del municipio de Anzá, Departamento de Antioquia, sobre la quebrada Guaimarala.

La zona, según Espinal, 1992, presenta temperaturas superiores a los 24°C y una precipitación entre 125 mm y 500 mm anuales, lo que corresponde a una zona de vida de Bosque Seco Tropical (bs-T). Existen bosques muy intervenidos localizados como pequeñas manchas en áreas riparinas y bosques secundarios conservados para el abastecimiento de la madera de uso local. Algunas especies son la palma de chonta, brosimio, caucho, trébol, tachuelo, indio desnudo, etc. Alrededor de las manchas de bosque, existen potreros, en donde se puede observar que crece como especie dominante el pasto yaragua y como cercas vivas matarratón.

La Quebrada Niverengo, en el sitio del yacimiento de yeso, posee varios tributarios dos de ellos, se encuentran alineados en la dirección aproximada N30-40E sobre ambas márgenes de la quebrada, presentando un marcado control estructural; uno de ellos, es nombrado quebrada Colasanta y el otro es un pequeño caño sin nombre, sobre estos drenajes se asienta linealmente el yacimiento de yeso. Otros drenajes de importancia, son la quebrada Guaimarala que le cae a la Niverengo por el costado sur-oeste y cuya confluencia sobre la cota 850 m.s.n.m sirve como el punto arcifinio de las dos concesiones de yeso. Estos drenajes conforman un relieve montañoso con pendientes abruptas, parcialmente suavizadas por depósitos no consolidados de menor extensión que se localizan generalmente al pie de las laderas.



CONVENCIONES

- Drenaje
- Curva de nivel
- Puente colgante
- Límite litológico
- Frente de explotación
- Deslizamientos
- Kv** Rocas volcánicas: diabasas, basaltos, tobas, aglomerados
- esm** Esquistos miloníticos
- Qal** Abanicos Coluvio-Aluviales



Tomado de :
 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL, MINAS
 LA PASTORERA Y ARAGON No. 2.
 GEMCO, 1.996
 Base topográfica Escala: 1 : 1000

Figura 1. Mapa geológico del área de estudio.

GEOLOGÍA

En el área donde se ubica el yacimiento de yeso afloran las siguientes unidades litológicas, figura 1, Mapa geológico del área.

La Formación Barroso

Son rocas volcánicas y volcánoclasticas de afinidad calcoalcalina con un origen submarino, representadas en la zona de estudio por diabasas, basaltos a veces con estructura almohadillada (pillow lavas) y piroclastos (tobas y aglomerados); el color es gris verdoso a negro, el más común es el verde manzano, hecho que les da su nombre de rocas verdes. Las texturas dominantes son afaníticas de grano fino hasta medio y las porfídicas. Los fenocristales son la andesina y/o labradorita, clinopiroxeno y mineral de hierro, el olivino generalmente no está presente o se presenta sólo en cantidades menores; la pasta frecuentemente es una mezcla de cuarzo y feldespato alcalino; la hiperstena puede estar acompañando a los clinopiroxenos. Cuando estas rocas se meteorizan se producen suelos muy rojos hasta una laterita parda muy ferruginosa, en profundidad la roca se disgrega esferoidalmente y antes de descomponerse en arcilla se deshace a veces en agregados arenosos.

Basaltos:

Se presentan como una roca maciza, verde hasta gris verdosa, con fenocristales de augita y plagioclasa, a veces magnetita, la pasta fundamental consta esencialmente de plagioclasa con una base vítrea y por lo general, esta predomina sobre los fenocristales que son relativamente pequeños.

Diabasas:

Son bancos gruesos de rocas densas con intercalaciones delgadas de lilitas. El aspecto de la roca fresca es de tono gris-azuloso, tenuemente verdoso, finamente granulada. La textura diabásica está formada por delgados cristales prismáticos de plagioclasa formando una retícula que se rellena de matriz y cristales de augita. Generalmente la plagioclasa es andesina pero puede encontrarse alterada a albita. Como accesorios principales pueden señalarse la magnetita y la ilmenita. Otra característica importante es la marcada ausencia del olivino, y en ciertos lugares, se presenta una propilitización que le da a la roca un color más claro y no es raro encontrar zonas con estructura de grano más grueso formando microdioritas.

Piroclastos:

Abarcan desde tobas de cristales y rocas de lapilli hasta aglomerados; de color gris claro, gris verdoso, a menudo verde claro y a veces negro grisáceo; no raramente están bien estratificadas y se descomponen adquiriendo un color amarillo. Microscópicamente las tobas están compuestas de polvo fino de mineral y de vidrio, en el cual se encuentran parcialmente fragmentos un poco mayores de cuarzo, plagioclasa,

augita y mineral de hierro. En las que están teñidas de verde existe abundante epidota. En parte, están silicificadas. Estas tobas son siempre rocas verdosas, salpicadas y manchadas de violeta y de blanco, descompuestas y alteradas intensamente.

Rocas de La Formación Penderisco

Son esencialmente rocas sedimentarias marinas tipo flysch, de edad Cretácea representadas por lilitas fosilíferas; de color gris oscuro a negro o pardo, localmente diaclasadas, con estructura laminar y planos de fractura rellenos por calcita de forma alargada y en paquetes intercalados con las rocas volcánicas, dispuestos paralelamente a la estructura laminar. Cuando son afectadas por las estructuras obtienen una apariencia en forma de "pastas de chocolate" de 4 cm fácilmente deleznable.

ESTRUCTURAS

El área de interés, es atravesada según Maya y Mejía (1987), por las fallas Guaimarala, Niverengo y El Saladero a las cuales asignan rumbos N50°W; N60°W, N-S, respectivamente y buzamiento variables entre 40° y 85° al SW. De estas la más dominante es la falla Guaimara que se manifiesta en el campo con una notable anisotropía marcada por un esquistismo milonítico que rodea y envuelve zonas de menor deformación o poliedros. Un esquistismo milonítico marca las zonas de máxima deformación siendo muy plástico, de color gris a negro al Occidente y verde, ligeramente grisácea, al Oriente; por su parte, los poliedros presentan bordes redondeados, formas lenticulares variadas y litologías diversas como yeso y rocas verdes, y se presentan menos deformados al borde occidental que al oriental.

La falla Guaimarala está encajada a ambos lados por rocas volcánicas; al oeste diabasas y lavas almohadilladas y al este rocas verdes mineralizadas con pirita y sulfuros. Microscópicamente, tanto el yeso como las otras rocas afectadas por la falla muestran efectos de la deformación, como granulación marginal, extinción ondulatoria y encorvamiento de las grietas del crucero o maclaje de presión. Esta estructura, introduce una alta inestabilidad a todo el conjunto rocoso asociado y produce la caída de tierra y de rocas frecuentemente sobre los frentes de explotación, disminuyendo la calidad del yeso extraído.

GEOLOGIA ECONOMICA

De acuerdo con Maya y Mejía (1987), a nivel regional se localizan varias manifestaciones de minerales contenidas dentro de las rocas volcánicas y volcanosedimentarias y marcadas por la ocurrencia de pirita, calcopirita, pirrotina, covelina, oro, calcita, dolomita o yeso. De estas manifestaciones y zonas anómalas regionales descritas, actualmente el único mineral con interés económico es el yeso y solo en el sitio el Cuño se ha podido demostrar la factibilidad de un yacimiento de valor económico.

Mineralizaciones de Yeso en el sitio el Cuño

Para dicha mineralización la empresa GeMco Ltda (1990), propuso un *modelo* que hasta hoy es el que mejor se adapta a las características del yacimiento de yeso, ya que éste, evidentemente, se halla al interior de la falla Guimarala.

El modelo consiste en asimilar el yacimiento a un "rosario de poliedros", deformados y estirados formando una "guirnalda" en la misma dirección de la falla, cuyas dimensiones varían dependiendo del sitio en donde sean medidos. Actualmente se conoce la existencia de dos cuerpos mayores que se encuentran separados uno del otro, aproximadamente, 20 metros por la Quebrada La Niverengo, acompañados de otros más numerosos pero de dimensiones menores localizados en la misma dirección de la falla.

Estos dos cuerpos de yeso se observan en planta como lentes embebidos dentro de una estructura de expresión milonítica que los deforma profundamente; para efectos del cálculo de reservas, los cuerpos de yeso se han idealizados a dos elipsoides con dimensiones aproximadamente similares y están buzantes al Oeste, figura 1.

Estratigrafía del yacimiento

A pesar de la distorsión estructural, es posible reconocer que los estratos de yeso formaban parte de una secuencia volcanosedimentaria acompañada de piroclastos síliceos, hoy altamente cloritizadas, liditas y limos orgánicos subordinadas.

La estratigrafía del yacimiento, de Este a Oeste, se inicia con bancos gruesos de basaltoides verdes y negros, intercalados con estratos delgados de tobas verdes y liditas negras, ocasionalmente, moteado con liditas de color rojo sangre; a continuación, un paquete de tobas verdes, yeso y tobas verdes, liditas negras y después, piroclastos gruesos (lapillistone) con bancos de basaltos. Estos materiales se interdigitan y pasan gradacionalmente, unos a otros, tanto en el sentido del rumbo como del buzamiento, siendo mayor la presencia de yeso masivo hacia el Oriente.

Características del Yeso

El yeso por lo general se presenta bandeado y sus bandas individuales están marcadas por diferencias en el tamaño del grano, en el color y en su composición; en algunos puntos este bandeamiento es fino y en otros bastante grueso y es común observar granos negros o blancos envueltos ampliamente por la milonita, tanto en el frente de explotación como en muestras de mano o en sección delgada.

En muestra de mano el yeso presenta texturas cristalinas, de tamaño de grano medio a sacaroidal; laminado o con estructura en augen. La densidad y dureza son normales y el color varía entre gris oscuro, gris azulado, gris claro, amarillento y blanco; al tacto es suave, excepto en aquellas zonas donde la meteorización química, que se manifiesta por la presencia de canales bien labrados y/o un recubrimiento a manera de costra, de yeso

hasta de 1 cm de grosor que envuelve poliedros de yeso, o, presentan núcleos de corrosión, casi siempre alrededor de las venas de milonita y en este caso son ásperas al tacto.

Mineralógicamente en la masa de yeso se presentan trazas de pequeños cristales de anhidrita, cristales de calcita, clorita magnésica y algo de sílice, las texturas son variables desde holocristalinas gruesas hasta sacaroidal. Internamente los lentes de tobas verdes que acompañan al yeso están mineralizadas con piritita y calcopiritita en forma elipsoidal y alineadas a modo de rosario que se localizan en la parte media de los cuerpos

Análisis realizados a muestras de yeso blanco y gris, tanto individual como en mezcla arrojaron las siguientes características físico - químicas: densidad media 2.3 ton/m^3 ; dureza ligeramente mayor que 2, en la escala de Mohs; los contenidos de sulfatos varían entre el 27 y 56%, en peso. El brillo es vítreo con reflejo nacarado en los planos de clivaje. Al soplete pierde agua, se resquebraja y se funde dando un esmalte blanco en el carbón a la llama reductora de CaS. En el agua levemente acidulada se disuelve mucho mejor y más rápido que en el agua pura. Se reportan del laboratorio impurezas mecánicas como sustancias arcillosas, materia orgánica, inclusiones de arena y sulfuros como piritita a pesar de lo cual se considera un yeso de alta calidad y muy competitivo respecto a otros yesos nacionales.

Calidad del Yacimiento de Yeso

El yacimiento de yeso por estar dentro de una estructura, sufre diferencias en cuanto a contenidos minerales que lo potencian de manera diversa para ser utilizado como fuente de materias primas en la industria de la cerámica y del cemento; en la mina se extraen tres tipos particulares de materiales que son los que se comercializan y que poseen diferentes contenidos químicos de sulfatos de acuerdo con los requerimientos de los consumidores de yeso, estableciéndose de esta manera, una razón o parámetro de calidad, estos materiales son:

En primer lugar, se extrae un yeso de color blanco o ligeramente gris, muy compacto, denso, brillante, al tacto muy suave, con contenidos de sulfato que varían entre 42 y 56%. Este material generalmente, se localiza al interior del yacimiento y está en contacto directo con un yeso de color gris, o con material terroso de color negro. Tanto en planta como en el frente de explotación forma lentes de tamaños centimétricos a métricos muy definidos, hecho que permite su explotación y separación sin contaminaciones; este yeso es considerado el de mayor pureza y calidad y su mercado son las locerías y la industria cementera.

El segundo material, es un yeso de color gris, que puede variar entre gris azulado y gris amarillento, muy denso, bandeado de blanco y de negro, ligeramente fracturado y agrietado en la misma dirección de las bandas, al tacto muy áspero; el contenido de

sulfato varía entre 38 y 42%. Este material se encuentra en contacto directo con el yeso blanco o encerrado totalmente por el material terroso hecho que dificulta su explotación debido a que se contamina y se reduce su calidad. Este material es el más vendido en la industria cementara.

El tercer yeso corresponde a un material terroso, de color gris oscuro a negro, de baja densidad, muy frágil, localmente se descascara o se disgrega en hojas finas, cuando esta húmedo se vuelve arcilloso y pegajoso. El contenido de sulfato es inferior al 15% y aunque podría utilizarse en la agroindustria, los costos de acarreo desde la mina a Medellín, son demasiado altos y no ameritan su mercadeo. En la explotación este material es desechado como escombreras y facilita la reforestación natural.

ASPECTOS MINEROS

El método que actualmente se lleva a cabo para la explotación de los cuerpos de yeso es el de cielo abierto con arranque mecanizado. La perforación de la roca se hace utilizando martillos neumáticos y pólvora negra; antes de empezar la labor se delimita la dimensión que el avance debe llevar. Una vez que el yeso es arrancado, una retroexcavadora lo lleva al patio donde es triturado manualmente, con almadanas, a un tamaño "rajón", es decir, a un tamaño entre 20 y 50 cm de diámetro; una vez reducido su tamaño con el cargador se echa a las volquetas para ser transportado hacia el centro de acopio localizado a las afueras de la cabecera municipal de Anzá, de donde se distribuye en tractomulas de varias toneladas, a los diferentes centros de consumo. Todo el material es vendido a las cementeras e industrias cerámicas, pero se espera que en un futuro cercano, pueda ser beneficiado hasta obtener yeso Industrial.

Para el transporte desde los frentes de explotación hasta el centro de acopio, se utilizan volquetas con capacidad de 10 a 12 toneladas, mediante el sistema de contratación, la empresa explotadora del yacimiento se encarga del mantenimiento de la vía de acceso a la mina, para ello, en forma permanente, se destinan algunos trabajadores que se encargan del llenado de cárcavas, de la corrección de las obras civiles y del alambrado y de la siembra de cercas naturales para lo cual se utiliza estacones de matarratón.

En la actualidad se extraen entre 2.500 y 3.000 toneladas mensuales de yeso de ambas minas y los materiales sin valor económico son removidos de los frentes de explotación de minería y están compuestos de bloques de roca de diferente composición y tamaño, que ya en las escombreras han sido sometidos a una nivelación, quedando con la superficie plana y con fuertes taludes en el frente y hacia la quebrada Niverengo.

CONCLUSION

En el sitio El Cuño del municipio de Anzá, existe un yacimiento de yeso de interés económico para la industria de los cerámicos y la construcción; dicho yacimiento, se encuentra dentro de una estructura que se manifiesta en el campo con una notable anisotropía marcada por un esquistos milonítico que marca las zonas de máxima deformación y que envuelve zonas de menor deformación o poliedros entre lo que se encuentra el yeso.

De esta mina se comercializan dos tipos de material, de acuerdo con su contenido medio de sulfatos, que se destinan a consumidores distintos.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer a numerosas personas que permitieron obtener el conocimiento del yacimiento y los pormenores ocurridos durante todo el proceso de desarrollo minero. Entre estas personas merece destacarse a los Ingenieros Julian Betancur M., Mario Ramirez M., Mario Ramirez C. y Dario Posada; a las Empresas Mineras La Pastorera y EXMAN Ltda., de igual manera al Ingeniero Franklin Ortiz B., por sus valiosos comentarios sobre los diversos tópicos geológico-mineros del área.

BIBLIOGRAFÍA

- ESPINAL S., 1992. Geografía ecológica de Antioquia Zonas de vida. Universidad Nacional de Colombia. Fac. de Ciencias y Fac. de Ciencias Agropecuarias. Seccional Medellín. 146p.
- GEOLOGOS MINEROS CONSULTORES LIMITADA. GEMCO LTDA., 1990. Exploración geológica del yacimiento de yeso ubicado en el sitio El Cuño, Municipio de Anza. 30p.
- , 1996. Plan de Manejo Ambiental de las minas de yeso La Pastorera y Aragón No. 2. 180p.
- , 1997. Cálculo de Reservas Probadas para la Mina de Yeso Aragón No. 2., 70p.
- INGEOMINAS., 1987. Recursos minerales de Colombia. Tomo II. Minerales preciosos rocas y minerales no metálicos, recursos energeticos. Publicación Especial. 1113p.
- MAYA J. Y MEJIA F., 1987. Geoquímica de la quebrada Niverengo. Tesis Universidad Nacional Fac. de Minas. 133p.
- TURNER F.J. y Otros. 1968. Petrografía.430p.
- WOKITTEL R., 1960. Compilación de los estudios geológicos oficiales en Colombia. Tomo X. Bogotá. 393p.