

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA

LA MINERIA DEL YESO EN COLOMBIA

1819

1972

527
Alpina
V. Lard
7

REPUBLICA DE COLOMBIA

MINISTERIO DE MINAS Y PETROLEOS
— OFICINA DE PLANEACION —

LA MINERIA DEL YESO
EN COLOMBIA

POR:
IMELDA DAZA
MARUJA OSORIO

BOGOTA, D.E.

1.972

75 35

HHP
338.24635
04/18 m
E.1

REPUBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE MINAS Y PETROLEOS
- OFICINA DE PLANEACION -

RAFAEL CAICEDO ESPINOSA
Ministro

JOSE MARIA CORDOBA PEREZ
Vice-Ministro - Encargado -

ROMULO SALAZAR QUIÑONES
Secretario General

CARLOS PRADOS
Jefe
Oficina de Planeación

Director de Monografía : ENRIQUE RODRIGUEZ VARGAS
Asistente del Jefe
Oficina de Planeación

*Manuel
Díaz Velande*

Monografía Enero 17/23 x 10 20

INTRODUCCION

Este estudio tiene por objeto presentar la situación actual y las perspectivas de la minería del yeso en el país y su participación, como materia prima básica, en industrias tales como la de la construcción, de gran importancia en el desarrollo económico e industrial de la nación.

El 70% de la producción nacional de yeso proviene de pequeñas explotaciones, la mayoría de ellas de tipo artesanal y familiar. El 30% restante es producido por una sola empresa que puede considerarse técnicamente desarrollada y que cuenta con la tercera parte de la inversión dedicada a la explotación de yeso en Colombia.

Al igual que la minería del carbón, a nivel regional la oferta supera la demanda de yeso, creando de esta manera una marcada relación de dependencia entre los pequeños productores y las industrias consumidoras del mineral, las cuales ejercen cierto dominio sobre el mercado, y en última instancia, determinan el precio del mineral que en algunos casos es inferior al costo real de producción. Lo cual nos permite establecer que no existe un mercado nacional de yeso.

1791

PROPIEDAD
Sección Documentación
y Divulgación
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA
BIBLIOTECA

Ingreso _____

Comprado a _____

Donado por _____

Precio _____ Registrado _____

II

Teniendo en cuenta la situación actual de la minería del yeso en el país, se hace indispensable formular una política de desarrollo y fomento de cooperativas de producción que esté complementada con programas especiales de crédito y asistencia técnica minera.

El estudio consta de tres partes : en la primera se hace un análisis del aporte de la minería del yeso en la producción minera nacional, del potencial de reservas, del movimiento de áreas solicitadas para su explotación, de la producción y sistemas de explotación, del mercado de trabajo y de la inversión.

En la segunda parte se estudia la distribución del consumo de yeso por usos e industrias consumidoras, precios de mineral y sistemas de transporte.

La tercera parte presenta un análisis del Comercio Exterior del yeso y la producción del mineral en América Latina.

Con el fin de obtener la información necesaria se practicaron visitas a las industrias consumidoras y a los principales centros productores, se consultaron estudios de orden técnico e informes de las secciones de Fiscalización y Vigilancia de Minas y Pro-

III

puestas y Contratos del Ministerio de Minas y Petróleos.

Queremos expresar nuestros agradecimientos a todas las personas que en una u otra forma prestaron su colaboración para la elaboración de este estudio; en especial al doctor Enrique Rodríguez Vargas, director de esta Monografía, al doctor Carlos Prados, Jefe de la Oficina de Planeación del Ministerio de Minas y Petróleos, al doctor José García J. y demás funcionarios de esta dependencia; a los doctores Luis E. Mateus y Moisés Romanos, de la División de Minas y a los propietarios de la sociedad "Yesos Prada Durán".

GENERALIDADES

a. ESTADO NATURAL Y COMPOSICION QUIMICA DEL YESO.

El yeso en su forma natural aparece abundante en terrenos sedimentarios, presentando diversas formas y asociaciones de acuerdo a las condiciones de formación geológica.

Definido químicamente es SULFATO DE CALCIO HIDRATADO ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). Su pureza se determina según su contenido de SO_3 , teniendo en cuenta que el yeso puro contiene :

32.58% de CaO

46.69% de SO_3

20.93% de H_2O

La ASTM (American Society for Testing Materials) considera mineral de yeso al material que contenga al menos 70% de Sulfato de Calcio Hidratado.

Los principales materiales extraños que acompañan al yeso son los Carbonatos de Calcio y Magnesio y los óxidos de Hierro y Aluminio.

b. TIPOS DE YESO.

Los tipos o variedades de yeso existentes en Colombia son:

- Yeso masivo o roca de yeso (gypsum rock). Es la variedad más común. Cuando se encuentra puro es blanco, pero comúnmente presenta coloraciones en rosado, azul, amarillo, gris, etc. Cuando presenta grano fino y se presta para ser tallado se llama Alabastro.

- Selenita. Es una forma de yeso en cristales. La selenita pura es incolora y transparente; a veces puede confundirse con la mica.

- Espato Satinado o yeso fibroso. Puede ser de color blanco o rosado y en ocasiones amarillo. Casi nunca se encuentra formando grandes depósitos. Se presenta a veces dentro del gypsum rock.

Estos tipos de yeso se localizan en los yacimientos de Santander, Tolima, Cundinamarca y Boyacá. En la Guajira solo existe yeso fibroso y selenita.

Los depósitos localizados en la Mesa de los Santos (Santander) son de tipo gypsum rock y por su calidad se pueden considerar

los mejores del país.

EL YESO EN EL SECTOR MINERO

Entre los grupos de minerales que conforman la producción minera nacional, el de los no-metálicos se considera uno de los más importantes ya que representa cerca de las dos terceras partes (59.9%) del Valor Agregado total del sector. Durante el año de 1.969 aproximadamente el 34.8% (\$287.0 millones) del valor de la producción minera nacional correspondió a los no-metálicos.

Dentro de este grupo el yeso se puede considerar como uno de los minerales de mayor interés. El valor bruto de su producción en 1.969 fue de \$17,323 millones equivalente al 2.1% del valor de la producción bruta del sector minero (excluido el petróleo) y al 5.9% del valor de la producción bruta de minerales no-metálicos.

Por otra parte el total de áreas contratadas para la explotación y explotación de minas (507.900 hectáreas) hasta 1.969, correspondía el 56% (283.500) al grupo de no-metálicos y dentro de éste sobresale el yeso con 67.688 hectáreas solicitadas. 1/

1/ "Situación y Perspectivas de la Minería y del Petróleo". Oficina de Planeación -Ministerio de Minas y Petróleos, 1.970.

La inversión bruta de capital fijo en la minería del yeso era, en 1.970, de \$ 12 millones aproximadamente, constituida por maquinaria, equipos y herramientas empleados en la extracción de este mineral. Comparada esta cifra con la inversión bruta en la minería del carbón (\$ 227 millones), refleja el carácter artesanal y rudimentario de la explotación del yeso en Colombia.

A pesar de que el país cuenta con reservas suficientes, este mineral se importa. En 1.969 el valor de esas importaciones fué de US \$ 134.000. 1/

1/ DANE -Anuarios de Comercio Exterior, 1.969.

PRIMERA PARTE

FACTORES QUE DETERMINAN LA OFERTA

1. EXPLORACION.

Uno de los indicadores de las posibilidades de la minería del yeso y su desarrollo en el país, es la evaluación de las reservas existentes de este mineral y su localización geográfica.

1.1 DEFINICIONES

Reservas posibles o inferidas. "Estimativos de cantidad basados en su mayoría en un conocimiento general de las características geológicas del yacimiento y para los cuales existe muy poca medición o muestreo. Los estimativos se basan en una continuidad inferida o repeticiones para las cuales existe una evidencia geológica; la evidencia puede incluir límites especiales dentro de los cuales se pueden encontrar dichas reservas".

Reservas probables o indicadas. "Mineral cuyo tonelaje y tenor son calculados en parte con base en medidas específicas, muestras y datos de producción, y en parte con base en proyecciones a

distancias razonables basadas en evidencia geológica. Los sitios disponibles para inspección, medición y muestreo están localizados a distancia tan considerable uno del otro, o localizados en forma que no permita delimitar el mineral, o establecer debidamente su tenor".

Reservas probadas o medidas. "Mineral cuyo tonelaje se computa con base en las dimensiones observadas en afloramientos, trincheras, descapote y perforaciones, y cuyo tenor se calcula con base en los resultados de muestreos detallados. Los sitios de inspección, muestreo y medición deben estar localizados tan cerca uno de otro y las características geológicas deben estar tan bien determinados, que el tamaño, forma y tenor del mineral se puedan definir completamente. Los límites de error en los cálculos de tonelaje y tenor deben ser especificados de tal forma que queden dentro del límite que no exceda al 20% del tonelaje calculado^{1/} 1/

1.2 Reservas posibles, probables y probadas. En Colombia los estudios sobre reservas de yeso hasta ahora conocidos, han sido elaborados por INGEOMINAS (Instituto de Investigaciones Geológico Mineras); ECOMINAS (Empresa Colombiana de Minas) y por los

1/ Ford Bacon and Davis Incorporated Engineers. Informe sobre un proyecto de explotación de asbesto. Bogotá, 1.968.

concesionarios particulares. Los resultados de estos estudios son los siguientes :

Reservas posibles : 215.762.552 toneladas
 Reservas probables : 57.712.793 "
 Reservas probadas : 6.345.371 "

Sin embargo, las reservas pueden ser superiores a las anteriormente indicadas, teniendo en cuenta que en el país existen muchas zonas potencialmente yesíferas que aún no han sido estudiadas.

CUADRO No. 1

RESERVAS EVALUADAS DE YESO POR DEPARTAMENTOS

<u>Departamento</u>	<u>Posibles</u>	<u>Probables</u>	<u>Probadas</u>
Boyacá	27.000.000	3.470.000	116.000
Cundinamarca	-	-	80.000
Guajira	6.000.000	4.500.000	4.500.000
Santander	182.532.552	49.691.273	1.637.371
Tolima	230.000	51.520	12.000
TOTAL	215.762.552	57.712.793	6.345.371

FUENTE : Informes de Ingeominas, Ecominas y Minpetróleos.

El cálculo de reservas en el Departamento de Santander corresponde a los siguientes yacimientos : Mina El Toro 888.072 toneladas, Mina El Diviso 17.555 toneladas, Mina El Guayaacán 367.239 toneladas y el área comprendida al oeste del Río Sogamoso y entre el Río Suárez y la quebrada Las Vegas 364.505 toneladas. 1/

Es necesario anotar que el cálculo de reservas de yeso en el Departamento de la Guajira fué adelantado por ECOMINAS en forma muy aproximada.

Las cifras sobre reservas en Boyacá, Cundinamarca y Tolima, corresponden únicamente a cálculos efectuados para algunos yacimientos.

1.3 Tipos de yacimientos de yeso.

En Colombia el yeso explotable se encuentra principalmente en dos tipos de yacimientos :

a. Los formados por evaporación de aguas saladas y semi-saladas que constituyen la mayor parte del yeso explotado y su explotación se efectúa por el sistema de Tajo abierto. En este tipo de formaciones se encuentran los llamados yesos primarios, a los cuales

1/ Cruz y Vargas. "Informe sobre los yacimientos de yeso en el Departamento de Santander". Ingeominas, 1.970.

pertenecen los yacimientos de la Guajira, Mesa de los Santos y Zapatoca (Santander), región Girardot - Tocaima (Cundinamarca), Macanal (Boyacá) y otros afloramientos pequeños en el Banco, Tenerife y Natagaima.

b. Los formados por reacciones de ácido sulfúrico provenientes de la descomposición de piritas sobre calizas, denominados yesos secundarios. A este tipo pertenecen los yacimientos de La Chapa (entre Ibagué y Rovira), Gachalá (Cund.), Macanal - Almeida, Miraflores y Páez (Boy.). 1/

Existen algunos yacimientos en los cuales se combinan estas dos clases de formaciones, tal es el caso, por ejemplo, de los yacimientos de Macanal.

1.4 Principales yacimientos de yeso en Colombia. 2/

Aunque existen zonas yesíferas en casi todo el territorio nacional, muchas de ellas no han sido explotadas y ni siquiera estudiadas.

1/ Fernando Godoy M. "La industria del yeso en Colombia". Bogotá 1.968.

2/ Ver anexo No. 1. "Localización de los principales yacimientos de yeso en Colombia".

De acuerdo a los informes geológicos consultados, los principales yacimientos hasta ahora conocidos se localizan en los siguientes Departamentos :

ANTIOQUIA : Venecia, Anzá, Fredonia y San Jerónimo.

BOYACA : Macanal - Almeida, Boavita, La Uvita, Paimé, Sáchica, Páez, Villa de Leiva, Rondón, Soatá, Santa María, Socotá, Belencito y Sativasur.

CUNDINAMARCA : Gachalá, Girardot - Tocaima, Villa Pinzón, Pulí, Quipile, La Mesa, Chocontá, Rafael Reyes, Anapoima, Guataquí, Jerusalén, Ubalá, Nemocón, Caparrapí, Medina y Apulo.

CALDAS : Riosucio.

CAUCA : Caloto.

LA GUAJIRA : Uribia, Puerto López, Cardón, Carrizal, Ahuyama, Santa Cruz, Aguanueva, Maja-güita y Pozo Hondo.

HUILA : Villavieja.

MAGDALENA	:	Pueblo Viejo, El Banco y Tenerife.
NARIÑO	:	Tambo.
N. DE SANTANDER	:	Cúcuta.
RISARALDA	:	Quinchía.
SANTANDER	:	Mesa de los Santos, Batán, Villanueva, Barichara, Zapatoca, Barrancaberme- ja y Jordán.
SUCRE	:	Tolú y Tolú Viejo.
TOLIMA	:	Ibagué - Rovira, Valle del San Juan, Or- tega, Coello, San Antonio, Chaparral, Natagaima, Guamo y Rioblanco.
VALLE	:	Tuluá, Sevilla y Bugalagrande.

1.5 Movimiento de áreas solicitadas para explotación de yeso.

El registro y control del movimiento de áreas solicitadas cons-
tituyen un indicador de la actividad minera en general. El actual Esta-
tuto Minero, contempla la exploración y explotación de minerales en
cualquier área del territorio nacional por los sistemas de Licencias,

Permisos y Aportes solicitados al Ministerio de Minas y Petróleos.

En el siguiente cuadro se presenta el movimiento de solicitudes de Propuestas, Contratos y Permisos para la explotación de yeso en Colombia hasta diciembre 31 de 1.970.

CUADRO No. 2

Departamento	Contratos		Propuestas		Permisos		Total
	Vigentes	Admitidas	Trámite	Admitidas	Trámite	Solic.	
Antioquia	-	1	4	-	-		5
Bolívar	-	2	1	-	-		3
Boyacá	8	6	27	-	1		42
Cundinamarca	3	8	22	3	11		47
La Guajira	8	-	1	-	-		9
Huila	-	-	1	-	-		1
Santander	2	3	3	-	1		9
Tolima	3	7	9	2	-		21
Valle	-	-	1	-	-		1
TOTAL	24	27	69	5	13		138

FUENTE : Sección Propuestas y Contratos. Ministerio de Minas y Petróleos.

Durante el primer semestre de 1.971 se presentaron 13 solicitudes de explotación correspondientes a 9.504 hectáreas, lo cual muestra una tendencia de aumento en las explotaciones de yeso en el país.

El número total de contratos vigentes para explotación de yeso se considera relativamente bajo pues solamente corresponde al 17% del total de solicitudes; este hecho posiblemente se deba a la demora en los trámites legales para elevar una solicitud de propuesta a contrato.

En los Departamentos de Boyacá y La Guajira se encuentra el mayor número de contratos de explotación, pero la mayor actividad en cuanto a solicitudes se refiere está en el Departamento de Cundinamarca (47 solicitudes).

El área total de las solicitudes para la exploración y explotación de yeso a diciembre 31 de 1.970 asciende a 127.201,15 hectáreas.

El cuadro siguiente indica el movimiento de áreas solicitadas para la explotación de yeso por Departamentos, hasta la fecha antes citada.

CUADRO No. 3

AREA SOLICITADA PARA EXPLOTACION DE YESO

POR DEPARTAMENTOS -Diciembre 31 de 1970.

<u>DEPARTAMENTOS</u>	<u>HECTAREAS</u>
Antioquia	2.780.70
Bolívar	2.999.70
Boyacá	48.549.68
Cundinamarca	35.645.00
La Guajira	14.848.00
Huila	1.000.00
Santander	4.893.67
Tolima	15.484.40
Valle	<u>1.000.00</u>
TOTAL	127.201.15

FUENTE : Sección de Propuestas y Contratos - Minpetróleos.

En Boyacá y Cundinamarca se localiza el mayor número de áreas solicitadas; estos Departamentos podrían aumentar su producción de yeso puesto que en ellos están ubicadas algunas fábricas de cemento y plantas de calcinación que consumen yesos provenientes

de otros Departamentos.

Los Departamentos de La Guajira y Tolima siguen en importancia en el movimiento de áreas solicitadas para la exploración y explotación de yeso.

2. EXPLOTACION ,

• 2.1 Zonas productoras de yeso.

En Colombia existen actualmente 5 zonas yesíferas en explotación, localizadas en áreas correspondientes a 5 Departamentos :

DEPARTAMENTOS

MUNICIPIOS

Boyacá

Macanal, Almeida, Miraflores, Campohermoso, Páez y Sáchica.

Cundinamarca

Gachalá, Pulí, Girardot y Tocaima.

La Guajira

Uribe -Veredas El Cardón, Ahuyama y Carrizal.

Santander

Mesa de los Santos.

Tolima

Ibagué, Rovira y Ortega.

Existen además zonas que actualmente están en explotación cuya situación no se ha legalizado en el Ministerio de Minas y como tales, tienen carácter de explotaciones clandestinas, lo cual hace imposible obtener información completa.

2.2 Áreas en explotación.

Se considerarán como tales las correspondientes a Contratos vigentes en cada Departamento. La siguiente es la distribución de áreas contratadas para la explotación de yeso por Departamentos a diciembre 31 de 1.970. 1/

<u>DEPARTAMENTOS</u>	<u>HECTAREAS</u>
Boyacá	22.616.25
Cundinamarca	6.201.60
La Guajira	14.428.00
Santander	495.27
Tolima	<u>4.238.10</u>
TOTAL	47.979.22

El área total contratada para la explotación de yeso represen

1/ "Índice histórico de la Actividad Minera 1.932 - 1.970" Ministerio de Minas y Petróleos.

ta aproximadamente el 37.7% del total de hectáreas solicitadas para ese mismo fin.

Es importante anotar que no siempre una mayor o menor cantidad de hectáreas contratadas implica igual proporción de toneladas producidas, puesto que el rendimiento de una zona yesífera depende principalmente del área útil o productiva y del espesor de las vetas, es decir, de las características geológicas del yacimiento.

2.3 Calidades de yeso existentes en Colombia .

La calidad de este mineral varía de una región a otra, puesto que ella depende de la naturaleza de los yacimientos.

Según los resultados de los Análisis Químicos (ver anexo No. 2) el yeso extraído en los yacimientos de La Mesa de los Santos, La Guajira y Páez, es de calidad bastante aceptable para la fabricación de cementos y elaboración de yesos calcinados de uso industrial.

Generalmente se considera que el promedio de pureza de un yeso explotado en cantidades comerciales, es más bajo que el que se determina por análisis de muestras en laboratorios.

2.4 Volumen y valor de la producción nacional de yeso.

En Colombia la producción de yeso se concentra en los Departamentos de Santander, Boyacá, Cundinamarca, La Guajira y Tolima.

CUADRO No. 4

PRODUCCION DE YESO EN COLOMBIA -VOLUMEN Y VALOR-

(1.960 - 1.969)

Años	Cantidad	Valor (\$1.000 Ctes.)	Variación Anual de las cantidades producidas	
			Absoluta (Tons.)	Relativa (%)
1.960	70.000	5.950	-	-
1.961	75.000	6.750	5.000	7
1.962	83.000	9.130	8.000	11
1.963	102.000	11.220	19.000	23
1.964	107.500	11.825	5.500	5
1.965	112.000	12.320	4.500	4
1.966	115.000	13.800	3.000	3
1.967	118.000	14.160	3.000	3
1.968	121.000	14.520	3.000	3
1.969	144.361	17.323	23.361	19

FUENTE : "Situación y Perspectivas de la Minería y del Petróleo"
Minpetróleos, 1.970.

Para 1.970 se ha estimado una producción de 155.331 toneladas, teniendo en cuenta los datos sobre consumo de yeso de las principales empresas que utilizan esta materia prima y un porcentaje correspondiente a inventarios.

Durante el período considerado (1.960 - 1.969) la producción de yeso presenta una tendencia al crecimiento (7.8% promedio anual) con variaciones bruscas en 1.962 - 1.963 y 1.969, en este último año el aumento de 19% en la producción se debió principalmente a la mayor demanda de las industrias consumidoras de este mineral.

La industria del cemento está considerada como la mayor consumidora de yeso. En el siguiente cuadro se presentan los índices de crecimiento de las producciones de cemento y yeso respectivamente.

CUADRO No. 5

Años	Indice de crecimiento de la producción de cemento ^{1/}	Indice de crecimiento de la producción de yeso
1.960	100.0	100.0
1.961	113.3	107.1
1.962	124.1	118.5

^{1/} "Plan Indicativo de Desarrollo de la Industria del Cemento", Ministerio de Desarrollo, 1.971.

1.963	131.4	145.7
1.964	141.8	153.6
1.965	148.8	160.0
1.966	149.8	164.3
1.967	152.0	168.6
1.968	168.9	172.8
1.969	183.7	206.2

El crecimiento de la producción de yeso debería estar reflejado en la tendencia de desarrollo de la industria cementera, sin embargo como se muestra en el cuadro anterior, a partir de 1.963, la producción de yeso presenta índices de crecimiento superiores a los correspondientes a la producción de cemento.

Si se tiene en cuenta que un gran porcentaje de la producción de yeso se utiliza en la producción de cemento, se puede asegurar que existe un exceso de oferta sobre demanda efectiva de yeso. Este fenómeno se confirma más adelante al tratar el consumo real de yeso.

Si comparamos la producción de yeso durante 1.969 con la de otros minerales, se puede anotar que ésta creció a un ritmo su-

perior, lo cual se comprueba en el siguiente cuadro.

CUADRO No. 6

INDICES DEL VOLUMEN FISICO DE PRODUCCION
DE ALGUNOS PRODUCTOS MINEROS DURANTE 1.969

(Año base 1.960 = 100.0)

<u>PRODUCTOS - UNIDAD</u>	<u>1.969</u>
Oro (onza troy)	49.8
Platino (onza troy)	133.3
Mineral de hierro (Ton.)	46.2
Plomo-concentr. (ton, métrica)	61.8
Zinc - concentr. (ton. métrica)	21.7
Mercurio (libra)	209.7
Carbón (tonelada)	127.6
Coque (tonelada)	143.2
Calizas (tonelada)	157.7
Azufre (tonelada)	321.2
Sal marina (ton. métrica)	437.5
Sal terrestre (ton. métrica)	144.6
Yeso (tonelada)	206.2

FUENTE : Memorias del Ministro de Minas y Petróleos - 1.969.

Con excepción del azufre, sal marina y mercurio, el yeso es el mineral que durante 1.969 tuvo un mayor crecimiento (106.2%) si se compara con otros minerales que tradicionalmente se han considerado como estratégicos en la Minería colombiana tales como el oro, platino, mineral de hierro, coque, etc.

CUADRO No. 7

PRODUCCION DE YESO POR DEPARTAMENTOS

1.963 - 1.969 (Toneladas)

Deptos.	1.963	1.964	1.965	1.966	1.967	1.968	1.969
Boyacá	28.588	25.802	26.068	28.121	27.204	27.782	36.890
C/marca	26.417	27.267	27.247	29.152	26.170	20.204	36.522
Guajira	23.842	25.631	29.731	27.097	28.291	30.618	24.827
Santander	18.374	22.158	22.339	23.296	29.280	35.932	37.647
Tolima	4.779	6.642	6.615	7.334	7.055	8.464	8.475
TOTAL	102.000	107.500	112.000	115.000	118.000	121.000	144.361

FUENTE : Informes anuales de los concesionarios - Minpetróleos
Visitas a algunos yacimientos.

La información anterior corresponde a la producción de los principales yacimientos de yeso en explotación en cada Departamento. Existen además, numerosos yacimientos explotados en pequeña escala y en forma muy rudimentaria, de los cuales no se conocen datos sobre producción.

Actualmente las zonas yesíferas que ofrecen mejores perspectivas para la explotación se localizan en los Departamentos de Santander y La Guajira, donde por las características de los yacimientos se facilita la explotación, el mineral es de mejor calidad y existen mejores condiciones de transporte.

La explotación de La Mesa de los Santos (Santander), en donde se encuentra uno de los mayores y mejores yacimientos de yeso del país, produce actualmente aproximadamente 4.000 toneladas mensuales y posee una capacidad de producción hasta de 10.000 toneladas mensuales. Este posible aumento en la producción está limitado por la falta de mercados para colocar adecuadamente el producto.

Estudios realizados en la zona yesífera de La Guajira, establecen que el potencial de los yacimientos y la mano de obra disponible en la región permiten una producción hasta de 40.000 toneladas anuales de yeso; sin embargo, este incremento en la producción se

encuentra limitado por las necesidades de la fábrica Cementos Caribe de Barranquilla, empresa que consume el 90% de la producción de yeso de La Guajira.

En los Departamentos de Cundinamarca y Boyacá existen numerosas explotaciones cuya producción real se desconoce, sin embargo, se tiene conocimiento que el mineral producido es de baja calidad. Las explotaciones de esta zona carecen de vías de comunicación, son en su mayoría de tipo familiar y la extracción se realiza en forma rudimentaria.

2.5 Tasa de aprovechamiento de las reservas.

Estableciendo una comparación entre las reservas probadas de yeso (6.345.371 toneladas) y la producción en 1.970 (155.331 toneladas) se deduce que solo se está explotando el 2.45% de las reservas y que a este ritmo de producción el país contaría con depósitos para explotar durante 41 años.

En el Departamento de Santander el porcentaje de extracción de reservas probadas es de 2.14% considerando una producción promedia anual de 35.000 toneladas y un total de 1.637.371 toneladas de reservas probadas de yeso en esta región. Esto indica que a este ritmo de producción, en esta zona existen reservas probadas

para 46 años.

2.6 Sistemas de explotación.

Los sistemas de explotación dependen de la naturaleza de los yacimientos. Comúnmente la explotación de yeso se hace mediante 2 sistemas :

a. Cielo Abierto por medio de canteras y pozos. Generalmente se practica en terrenos donde el yeso se encuentra en forma de rocas grandes, compactas y más o menos superficiales. Este método se emplea en la mayoría de las explotaciones del país.

En La Guajira el yeso se extrae en forma manual previo descapote de la capa de arena que cubre los yacimientos.

En los yacimientos de La Mesa de los Santos, Sáchica, Páez, Macanal- Almeida, Rovira y Gachalá, el mineral se puede extraer, a veces, en forma manual utilizando picos, palas y azadones, o por medio de buldoceres que remueven el material, pero por lo general es necesario barrenar la roca y colocar cartuchos de dinamita.

En la región de Boavita, La Uvita (Boyacá), el yeso se extrae por simple recolección a mano, pues la continua erosión

causa concentraciones del mineral.

b. Galerías o Socavones. Este método se emplea actualmente en las explotaciones de Tocaima - Girardot, donde los depósitos se presentan en forma subterránea. Para extraer el yeso es necesario abrir pozos ("lumbreras") que alcanzan hasta 50 metros de profundidad, según el espesor de las vetas. Los pozos se comunican entre sí por medio de "guías" en forma de cruz.

Este sistema de explotación es más costoso que el de Cielo Abierto.

En general en la mayoría de las explotaciones no se lleva un plan definido de extracción y solo se trabajan las zonas yesíferas aflorantes.

En todas las minas se continúa trabajando con métodos antiguos. Muestra de esto es el sistema de arranque del mineral a base de dinamita, pico y pala, sin que en ninguna de las minas se haya intentado introducir métodos más modernos.

Una lenta mecanización comienza a operarse en una mina de La Mesa de los Santos mediante el uso de palas neumáticas y buldoceres. Esta tecnificación se refleja en el aumento de la pro-

ducción y es así como esta mina produjo en el año 1.969, 31.486 toneladas sobre un total de 37.647 toneladas en la zona, es decir, el 84% de la producción total.

2.7 Beneficio del yeso.

Actualmente en ninguna de las minas de yeso en explotación existen plantas lavadoras del mineral.

En todas las explotaciones del país, el mineral se vende tal como sale de la mina, únicamente se le separan algunas impurezas, labor que se efectúa manualmente.

En Colombia hay 4 plantas calcinadoras de yeso sobre las cuales se tratará en capítulo aparte.

2.8 Proyección de la producción.

Para el cálculo de la futura producción de yeso en Colombia se tuvieron en cuenta las proyecciones efectuadas por el Comité Sectorial de la Construcción, la demanda futura por parte de las fábricas de cemento y plantas calcinadoras y posibles incrementos de producción en La Mesa de los Santos y La Guajira de acuerdo a los planes de la Empresa Colombiana de Minas para estas regiones.

PROYECCION DE LA PRODUCCION DE YESO

(Toneladas)

1.971	167.134
1.972	179.835
1.973	193.501
1.974	208.207
1.975	224.031

De acuerdo a lo anotado en el capítulo sobre Volumen y Valor de la Producción se supone que las empresas productoras de yeso en el país, estarán en capacidad de abastecer las futuras demandas de este mineral, aún las originadas por ensanches de algunas fábricas productoras de cemento.

3. COSTOS DE PRODUCCION .

Los costos de producción en boca de mina son diferentes en cada explotación puesto que dependen principalmente de factores como :

1o. Caracteres geológicos de los yacimientos

a) Tenor

. / ...

- b) Potencia del filón
 - c) Tipo de yeso extraído
 - d) Grado de compactación del mineral
 - e) Separación del material estéril
- 2o. Oferta de mano de obra.
- 3o. Sistemas de remuneración (jornal, salario fijo).
- 4o. Costo de elementos necesarios para la explotación.

Para efectos del cálculo de costos, se tomó como base la información suministrada por los principales explotadores de yeso en el país, estas explotaciones se pueden considerar como las más representativas dentro de la minería del yeso. Dicho cálculo se realizó considerando únicamente la producción para 1.970, ya que para años anteriores fué imposible obtener información alguna debido a que muchas explotaciones no llevan libros contables, ni control adecuado de las minas.

La estructura de costos para algunas explotaciones localizadas en los Departamentos de Cundinamarca, Boyacá, Santander y Tolima comprende esencialmente :

a. Insumos

Materias primas (explosivos)

Combustibles y lubricantes

Empaques

Herramientas

Sostenimiento y reparaciones

Otros

b. Remuneraciones

Sueldos

Jornales

Aportes al Seguro Social

Primas de servicio

Provisiones de cesantía y vacaciones

Otros

c. Depreciación y gastos financieros

Depreciación de activos fijos

Intereses pagados

Otros

d. Impuestos y participaciones

Impuestos de industria y comercio

Regalías

Otros

e. Servicios

Acarreos

Arriendos

De acuerdo con la clasificación anterior, se presenta a continuación un consolidado del costo de producción por tonelada de yeso, en boca de mina, por regiones.

CUADRO No. 8

COSTO DE PRODUCCION POR TONELADA EN BOCA DE MINA

1.970 (\$)

Items	Macanal (Boy.)	Gachalá (Cund.)	Girardot (Cund.)	Los Santos (Sder.)	Rovira (Tol.)
Insumos	55	50	85	45	68
Remuneraciones	20	18	22	28	30
Depreciaciones	--	6	--	--	10
Impuestos y particip.	--	6	--	10	10
Servicios	20	18	30	17	25
TOTAL Costo Unitario	95	98	137	100	143

-- No existe información.

El anterior cálculo de costo por tonelada incluye los egresos efectuados desde la extracción del mineral hasta cuando éste se encuentra listo para su transporte a las empresas consumidoras y corresponde únicamente al costo de producción de una tonelada de yeso gris. Para el yeso blanco los gastos por concepto de remuneraciones aumentan ya que la separación de impurezas adheridas al mineral se hace manualmente.

Como se observa en el cuadro anterior, las explotaciones que contabilizan los más altos costos de producción por tonelada (\$ 137.00 y \$ 143.00) se localizan en Girardot y Rovira; en el primer caso se debe al sistema de explotación empleado, ya que el sistema de galerías o pozos demanda una proporción elevada de materiales. En el segundo los altos costos se deben a los frecuentes derrumbes que ocurren en dicha zona, lo cual aumenta los gastos en herramientas, remuneraciones y mantenimiento de los equipos.

Los gastos destinados a la compra de elementos como explosivos, madera, herramientas, empaques y combustibles constituyen en promedio aproximadamente el 53% del costo total, en tanto que la remuneración a la mano de obra constituye aproximadamente el 19% del total, lo cual indica que el precio de los elementos empleados tiene, para el productor, más importancia que el factor

humano dedicado a la explotación del mineral.

Siguen en importancia los costos por servicios, especialmente de acarreos del mineral del frente de trabajo hasta el sitio de cargue. En la mayoría de las explotaciones estos acarreos se hacen en animales por la inexistencia de carreteables.

En las minas de la Guajira, por las características de los yacimientos y por el sistema mismo utilizado en la extracción del mineral, la estructura de costos es diferente.

De acuerdo a estudios adelantados por la empresa Colombiana de Minas 1/, el costo calculado para una tonelada de yeso puesta en Barranquilla se discrimina sí:

- | | | |
|----|--|------------|
| a. | <u>Extracción</u> . Comprende labor propia | Valor/Ton. |
| | de extracción, empacada en sacos y | |
| | cargue de volquetes. Cada bulto de 50 | |
| | Kgs. se paga a \$ 1,20. | \$ 24.00 |
| b. | <u>Transporte a la playa</u> . Comprende | |
| | suelo de conductores, combustibles | |

1/ "Informe sobre los yacimientos de yeso del Departamento de la Guajira" -Ecominas, 1.970.

y lubricantes	2.50
c. <u>Empaque</u> . El valor de cada saco es de \$ 5.00 y puede hacer un servicio de 4 viajes. El valor pagado por llenar cada saco en playa es de \$0.25.	30.00
d. <u>Transporte a bordo</u> . Comprende sueldos de personal que carga los barcos.	10.00
e. <u>Transporte a Barranquilla</u> . Según informe de cementos Caribe.	100.00
f. <u>Gastos de administración</u> . Comprende sueldos de administradores y capataces.	5.00
g. <u>Amortización - Cargas financieras y reparación - conservación</u> . Correspondientes a los elementos de la mina.	<u>6.12</u>
TOTAL COSTO POR TONELADA	\$ 177.62

Según los datos suministrados por los concesionarios de las minas los costos de producción de una tonelada de yeso, se discriminan así:

a.	<u>Extracción.</u> Cada saco es pagado a	Valor/Ton.
	\$1.40.	\$ 33.60
b.	<u>Transporte playa.</u> De 24 sacos a	
	\$0.50 cada uno.	12.00
c.	<u>Empaques.</u>	30.00
d.	<u>Empacada en playa.</u> Estiba y cargue	
	a bordo, equipos de carga, jornales.	20.00
e.	<u>Transporte</u> a Barranquilla	110.00
f.	<u>Gastos de administración.</u>	15.00
g.	<u>Mantenimiento y depreciación</u> de equi	
	pos.	5.00
h.	<u>Intereses.</u> Sobre deudas en 6 meses.	5.00
i.	<u>Descuento por humedad</u> , que hace ce	
	mentos Caribe; aproximadamente 9%	

sobre precio por tonelada.	<u>25.65</u>
TOTAL COSTO POR TONELADA	\$ 256.25

Como se puede observar, a la diferencia de las restantes explotaciones de yeso existentes en el país, en La Guajira el mayor porcentaje dentro de la composición del costo corresponde a la remuneración al trabajo, el cual es elevado si se relaciona con las explotaciones del interior.

Según ambas fuentes el costo por tonelada de yeso producida en La Guajira, es superior al señalado para cualquier otra explotación del país, pero debe notarse en este caso que el total está seriamente afectado por el transporte del mineral a Barranquilla.

4. MERCADO DE TRABAJO.

4.1 Oferta y demanda de mano de obra.

En las zonas yesíferas actualmente explotadas en el interior del país (Cundinamarca, Boyacá, Santander y Tolima) la oferta de mano de obra dedicada a la extracción del mineral es estacionaria. En épocas de lluvias los obreros prefieren dedicarse a trabajos agrícolas que exigen un menor esfuerzo físico y ofrecen mayores condiciones de trabajo en relación con el laboreo de las minas. Sin embargo, en

esas regiones la oferta supera a la demanda de mano de obra aunque las condiciones en que labora el personal difieren en cada región.

La escasez de obreros en tiempo de invierno es relativa, pues en general, quienes se retiran de la explotación son aquellos trabajadores cuya experiencia es mayor, siendo siempre reemplazados por obreros cuyo rendimiento y experiencia en actividades mineras son menores lo cual ocasiona bajas en la producción.

La demanda de mano de obra puede decirse que está satisfecha y ha venido aumentando de acuerdo con las necesidades de producción.

El laboreo de las minas de yeso demanda una considerable concentración de mano de obra debido a los procesos rudimentarios utilizados en la explotación. En la Mesa de los Santos laboran actualmente alrededor de 100 obreros 1/ y en las minas de Rovira (Tol.) de 80 a 100. Para las minas de Cundinamarca y Boyacá fué imposible establecer el número de mineros dedicados a la explotación de yeso pues muchos de ellos cambian de oficio con frecuencia; además son numerosas las explotaciones de tipo familiar.

1/ 25% del total de empleados en la minería en Santander DANE - Censo de Minas y Canteras - 1.970.

En las minas de Cardón -Carrizal y Ahuyama en La Guaji-
ra la totalidad de trabajadores que allí labora se compone de aborí-
genes en número de 400, ocupados solamente en los meses de vera-
no ya que en épocas de invierno se hace imposible la extracción del
mineral.

En esta región existe un exceso de oferta de mano de obra
frente a la demanda actual; las fuentes de trabajo son muy escasas.

4.2 Salarios.

En la minería del yeso los salarios difieren según la región,
condiciones de explotación, oficio desempeñado y tipo de yeso que se
extrae.

Generalmente cada obrero realiza todas las actividades ne-
cesarias hasta dejar el producto listo para su transporte a los cen-
tros consumidores.

La naturaleza propia de las faenas mineras ha determinado
la preferencia por la modalidad del salario a destajo para todos los tra-
bajadores; se les paga por volumen producido. Se exceptúan adminis-
tradores, capataces, pesadores y choferes cuyos sueldos en la gene-
ralidad de los casos son fijos.

La eficiencia o rendimiento de cada obrero depende de su posición frente a los filones o vetas trabajadas y del método de extracción empleado.

En las explotaciones un poco tecnificadas, como en La Mesa de los Santos, el rendimiento diario de un obrero es de 1 a 5 toneladas, superior al de explotaciones como Rovira - 1 tonelada diaria; Barzalosa y Guavinal (Cund.) - 8 arrobas diarias; Macanal y Almeida (Boy.) - 16 arrobas diarias promedio.

En las minas de La Guajira, por la relativa facilidad de extracción del mineral, el rendimiento por indígena es elevado -25 a 30 sacos (5 arrobas cada saco) diarios.

En la mayoría de las explotaciones de Boyacá y Cundinamarca el producido diario de un obrero es muy bajo debido a que el área útil y productiva de los yacimientos es reducida, las vetas son de poco espesor y de tipo errático (en forma de rosarios), y primordialmente a los métodos rudimentarios empleados en la extracción.

En el cuadro siguiente se puede apreciar la distribución de salarios diarios en la minería del yeso, por regiones.

CUADRO No. 9

SALARIOS POR REGIONES

1.970 (\$)

DEPARTAMENTOS	Salario diario promedio
Boyacá	18
Cundinamarca	15
Guajira	25
Santander	25*
Tolima	20*

*Incluye prestaciones sociales.

FUENTE : Informes de concesionarios

Informes Sección Fiscalización y Vigilancia - Minpetró-
leos.

El salario promedio diario en Santander es elevado si se con
sidera que el salario mínimo establecido para ~~esta~~ región del país y
para el sector minero es de \$11.20

Es necesario anotar que los salarios anteriores correspon-
den únicamente al rendimiento diario de un obrero, sin tener en cuen

ta la colaboración de esposas e hijos como sucede en algunas explotaciones de Boyacá, Cundinamarca y con más frecuencia en La Guajira; este hecho reduce el ingreso per cápita del minero.

Solo en algunas explotaciones los obreros gozan de ciertas prestaciones sociales (cesantías, servicio médico, seguro de vida). Por lo general, cuando se reconoce un período de vacaciones el minero prefiere su pago en dinero, de tal manera que casi nunca goza de unos días de descanso.

En muy pocas explotaciones existen bonificaciones adicionales al pago ordinario, por lograr ciertas tareas o trabajar cierto número de días.

La inseguridad física del obrero es notoria en casi todas las explotaciones, especialmente donde el obrero debe realizar trabajos en pozos hasta de 60 metros de profundidad.

Debería pues, imponerse el uso obligatorio de cascos, guantes, botas y demás implementos que proporcionaran seguridad al minero.

4.3 Jornada de trabajo .

Sólo en las explotaciones de La Mesa de Los Santos existe

un horario fijo de trabajo (7 a.m. - 6 p.m.); las minas distan bastante de la población por lo cual el personal debe transportarse masivamente.

En La Guajira es costumbre el laboreo de las minas a tempranas horas, evitando siempre trabajar en horas de mediodía por la elevada temperatura. En esta zona se trabaja aún en días festivos sin que su pago sea distinto a los demás días.

En la mayoría de las explotaciones de los departamentos de Cundinamarca, Boyacá y Tolima se carece de un horario fijo de trabajo; generalmente la jornada semanal es aproximadamente de 45 horas.

5. INVERSION .

El renglón de inversiones está representado principalmente en equipos utilizados en la explotación, valor de campamentos, equipos de transporte; ~~valor de terrenos~~, intereses, arrendamientos pagados y materia prima consumida.

Según informes de la sección de Fiscalización y Vigilancia del Ministerio de Minas y Petróleos, la inversión en las explotaciones de Cundinamarca y Boyacá varía entre \$4.000 y \$ 250.000; en las minas de La Guajira y el Tolima el total invertido es aproximadamente

de \$ 640.000 y \$ 850.000 respectivamente.

Sólo en las explotaciones de La Mesa de Los Santos el capital invertido es relativamente elevado; a 1971 la inversión realizada en estas minas asciende a \$ 3.892.280. Esto ha repercutido favorablemente en las condiciones de explotación; el 20% de esta inversión correspondió a obras de infraestructura (carreteables, ampliación de frentes, construcción de sistemas de suministro de agua, etc.).

En esta explotación solo se está empleando un 30% de la capacidad instalada, es decir, que el 70% del equipo está siendo subutilizado, debido a la falta de mercados para el yeso.

Con excepción del yacimiento antes mencionado, las inversiones efectuadas en otras minas del país, no han mejorado las condiciones de explotación; estas inversiones se limitan a lo requerido para mantener un ritmo de producción determinada. Esta situación se debe especialmente a la baja rentabilidad de la minería del yeso, los bajos precios del producto resultantes de las condiciones específicas del mercado, los elevados costos de transporte y primordialmente a la falta de crédito minero.

6. CREDITO .

Uno de los problemas que deben enfrentar los productores de yeso, es la falta de crédito minero para el financiamiento de esta actividad. Solo es posible obtener crédito cuando éste puede respaldarse con activos diferentes a los que se poseen en las minas.

En muchos casos el productor carece de capital suficiente para la compra de materias primas e inclusive para el pago de obreros, entonces es frecuente el suministro de elementos y materiales por parte de las fábricas consumidoras del mineral, pero condicionado ésto a su reembolso en especie (yeso). De esta manera las empresas consumidoras se aseguran el suministro regular e influyen notablemente en la fijación del precio.

SEGUNDA PARTE

FACTORES QUE DETERMINAN LA DEMANDA

La demanda de yeso en Colombia está determinada esencialmente por la Industria Cementera, plantas calcinadoras y en menor proporción por las industrias del vidrio y fertilizantes.

1. CONSUMO DE YESO POR USOS .

El yeso en estado natural es utilizado como materia prima por la industria cementera (como regulador en el fraguado). Esta industria demanda aproximadamente el 84% de la producción nacional (promedio anual 1960 - 1969).

El 16% restante es demandado por las plantas calcinadoras, las industrias de vidrios, fertilizantes, abonos y una parte que pasa a constituirse en inventarios.

Las plantas calcinadoras producen yesos especiales utilizados en la elaboración de vendas ortopédicas, cerámicas, laboratorios dentales, etc.

El yeso es también útil en la fabricación de cemento blanco, pero para este fin debe importarse debido al alto grado de pureza

de mineral requerido para la elaboración de esta clase de cemento.

En el siguiente cuadro se presenta el consumo de yeso en Colombia por usos :

CUADRO NUMERO 10

CONSUMO DE YESO EN COLOMBIA - POR USOS
1960 - 1969 Toneladas

Años	Fábricas de cemento	Plantas Calcinadoras
1.960	51.787	1.539
1.961	72.065	1.602
1.962	78.806	1.951
1.963	78.515	1.755
1.964	90.736	2.735
1.965	92.688	7.498
1.966	91.037	7.500
1.967	93.073	7.301
1.968	110.088	9.124
1.969	122.250	12.844

FUENTE : Encuesta a empresas consumidoras.

2. INDUSTRIAS CONSUMIDORAS .

2.1 Industria de Cemento 1/

El yeso es utilizado en la fabricación de cemento como regulador del fraguado (endurecimiento de la mezcla) en una proporción del 4 al 5% por tonelada de cemento producida. Para este fin la calidad ideal del yeso empleado es de 37% de contenido SO_3 , equivalente a una pureza del 70%; pero esta industria ha tenido que utilizar yeso de 15 a 18% de SO_3 (32 a 38% de pureza) ante las dificultades de conseguir mineral de mejor calidad.

Durante la década 1960 - 1969 el promedio anual de consumo de yeso en esta industria es de 81 mil toneladas, alcanzando en 1969 un consumo de 122.250 toneladas. Se puede anotar que la demanda de yeso en esta industria ha crecido al mismo ritmo que la producción de cemento en el país (Ver anexo No. 4).

El mayor incremento en el consumo total de yeso, durante la década 1960 - 1969, se registró en el año 1969; este incremento fué de aproximadamente 136% con relación de 1960. Este aumento se explica por el fomento en los programas de construcción en Bogotá.

1/ Ver Anexo No. 3. "Consumo de yeso en bruto por industrias".

Hasta 1969 el mayor consumo de yeso en la industria del cemento lo realizan en su orden las fábricas de Cementos Caribe S.A., Samper S.A., Boycá S.A. y del Valle S.A.

Aproximadamente el 37% del yeso consumido por la industria cementera en 1969 fué utilizado por las fábricas de Cemento Samper S.A. y Boycá S.A. que abastecen casi en su totalidad la demanda de cemento en el área de Bogotá.

2.2 Plantas calcinadoras .

El yeso en estado natural con un mínimo de pureza del 70% es utilizado por las plantas calcinadoras para la producción de yesos calcinados. El proceso básicamente consiste en la eliminación de parte del agua contenida en el yeso en bruto.

En Colombia las principales plantas calcinadoras son : YESOS COLOMBIA S.A., YESOS LA ROCA S.A., YESOS ANCLA S.A. y YESOS TITAL S.A. Estas plantas consumen aproximadamente el 8% del total de la producción de yeso.

En 1965 se presenta un aumento considerable en el total de yeso consumido por estas plantas (ver cuadro No. 10) debido principalmente a la ampliación de la fábrica yesos La Roca y al inicio

de operaciones de yesos Colombia.

En 1969 las plantas calcinadoras consumieron 12.844 toneladas de yeso de las cuales 7.471, o sea el 55%, fue consumido por la fábrica yesos Colombia.

Las especificaciones comerciales^{1/} más comunes de los yesos calcinados producidos en el país son :

Yeso Modelo. Elaborado con mineral seleccionado; por sus propiedades mecánicas y plásticas se utiliza principalmente para trabajos de estatuaria y en la manufatura de tizas.

Yeso supraduro. Empleado en la elaboración de moldes cerámicos por sus propiedades de alta resistencia y buena absorción de humedad.

Yeso Piedra. Utilizado en laboratorios dentales.

Yeso Lenzín. Usado en la agricultura para el tratamiento de tierras. Además es útil en la fabricación de pinturas y pegantes industriales.

2.3 Proyección del consumo de yeso .

1/ Especificaciones determinadas por yesos Colombia.

Para el cálculo de las proyecciones del consumo de yeso en Colombia, se tuvieron en cuenta, básicamente: El incremento en la futura producción de cemento (ver anexo No. 4). Considerando para ésto los futuros aumentos en la capacidad instalada de las fábricas de cemento (ver anexo No. 5) y el coeficiente técnico de utilización del yeso en la industria cementera (0.05).

Para las plantas calcinadoras no es posible establecer un coeficiente técnico de utilización del yeso que permita estimar su consumo en los próximos años. Por lo tanto tal estimación se hará teniendo en cuenta el promedio de consumo del mineral a partir de 1965 , ya que a partir de este año existe una tendencia regular en su consumo.

De acuerdo a lo anterior se estimó la siguiente proyección de consumo de yeso :

CUADRO NUMERO 11

PROYECCION DEL CONSUMO DE YESO (Toneladas)

Años	Industria cementera	Plantas Calcinadoras
1.970	136.735	12.990
1.971	147.125	13.977

1.972	158.305	15.039
1.973	170.335	16.182
1.974	183.280	17.412
1.975	197.210	18.735

Relacionando las estimaciones hechas para la producción y consumo futuro de yeso se puede afirmar que en tal situación la producción futura logrará satisfacer las necesidades de yeso en el país.

3. CONSUMO REGIONAL .

Los principales consumidores de yeso en el país pueden localizarse en cinco regiones:

- A. Costa Atlántica : Esta región consume yeso proveniente de las minas de Ahuyama, Carrizal y Cardón, en La Guajira y además yeso del exterior (Rep. Dominicana, Jamaica). Para 1970 y 1971 el volumen de yeso de origen nacional fue de 11.314 y 12.355 toneladas, y de yeso importado de 17.250 y 15.675 tons. respectivamente. El principal consumidor en esta región es Cementos Caribe que a su vez distribuye yesos importa-

dos a otras fábricas de cemento.

- B. Antioquia : Se abastece de las minas de La Mesa de Los Santos y de compras efectuadas a Cementos Caribe. El consumo total en 1969 fue de 12.701 toneladas.
- C. Santander : El consumo de esta región en 1969 fué de 6.208 toneladas provenientes en su totalidad de La Mesa de Los Santos.
- D. Cundinamarca - Boyacá : Esta zona consume yeso procedente principalmente de las siguientes minas: Sáchica, Villa de Leiva y Páez, en Boyacá; Gachalá, Tocaima y Girardot en Cundinamarca; Ibagué, Rovira en el Tolima y La Mesa de Los Santos en Santander. El consumo total de yeso en esta zona en 1969 fue de 49.289 toneladas. En esta región se encuentran localizadas las plantas calcinadoras.
- E. Caldas - Tolima - Valle : Consume yeso proveniente de Apulo (Cundinamarca) Mesa de Los Santos - (Santander) e Ibagué - Rovira (Tol.). El volumen de consumo en 1969 fue de 22.344 toneladas.

El siguiente cuadro presenta la distribución regional del consumo de yeso en Colombia según consumidores y proveedores en 1969 :

CUADRO NUMERO 12

DISTRIBUCION REGIONAL DEL CONSUMO DE YESO
1969 - Toneladas

PROVEEDORES

Consumidores	Ubicación	Boyacá	C/marca	Guajira	S/der	Tolima
<u>Fábricas de Cemento</u>						
Caribe	Barranquilla			12.230		
Tolcemento	Toluviejo			4.680		
Argos	Medellín				7.816	
Cairo	Sta. Bárbara			765	1.786	
Nare	Pto. Inmarco			541	1.793	
Diamante	B/manga.				2.278	
Del Norte	Cúcuta				2.265	
Hércules	San Gil				1.665	
Boyacá	Nobsa	7.548			11.548	
Diamante	Apulo		4.300			
Samper	La Siberia	25.893				

Caldas	Neira	6,054				
Diamente	Buenos Aires				4,795	
Valle	Yumbo	9,547		6,743		
TOTAL		33,441	19,901	18,216	35,894	4,795

Plantas calcinadoras :

Yesos Colombia	Bogotá	1,345	3,478	880	1,768	
Yesos Roca	Bogotá	680	3,626	277		
Yesos Titán	Girardot	500			340	
TOTAL		3,025	6,604	1,157	2,108	
GRAN TOTAL		35,466	27,505	18,216	37,051	6,903

FUENTE : Encuesta a Empresas Consumidoras.

4. PRECIOS EN PATIO DE FABRICA .

En cada centro consumidor existe un precio diferente para el yeso. Esta discriminación obedece a factores como: calidad del mineral, distancia de los centros de explotación, etc, pero principalmente a la desigualdad de condiciones de los productores frente a los consumidores.

Este renglón de precios aparece muy complejo, no siendo factible establecer una uniformidad o un precio promedio real por

la variedad en las condiciones de las distintas minas.

Las empresas consumidoras del mineral controlan y fijan los precios, determinándolos básicamente de acuerdo a los análisis químicos que ellas practican. Por este motivo a estas empresas les ha sido posible sostener los precios a un nivel determinado, a esta situación se puede agregar el sistema especial de créditos ya anotado, cuyo reembolso debe hacerse en especie y generalmente a precios fijos.

Otro factor importante es la existencia de un exceso de oferta del mineral, hecho que obliga a algunos productores a vender el mineral a un precio que en la mayoría de los casos solo alcanza a cubrir sus costos de producción.

Se puede afirmar entonces, que no existe un mercado nacional de yeso, en sentido económico.

De la relación entre volumen y valor del yeso consumido en los últimos años se determinó un precio promedio por tonelada. A continuación se presentan dichos precios en patio de fábrica para cinco empresas consumidoras de yeso, consideradas de mayor representatividad económica y geográfica.

CUADRO NUMERO 13

PRECIO POR TONELADA DE YESO EN PATIO DE FABRICA
1963 - 1970 (Pesos corrientes)

EMPRESAS	1.963	1.964	1.965	1.966	1.967	1.968	1.969	1.970
Cementos Caribe	155	170	159	181	192	188	211	250
Cementos Boyacá	120	137	128	109	155	150	147	156
Cementos Argos	297	312	320	350	310	335	310	318
Cementos del Valle	233	243	257	263	318	324	348	336
Cementos Diamante	93	94	102	122	139	145	198	181

FUENTE : Encuesta a empresas consumidoras.

El cuadro anterior ilustra las diferencias de precios regionales. Puede observarse como los mayores precios se registran en Cali (Cementos del Valle) y Medellín (Cementos Argos) por estar distantes de los centros productores; a su vez los menores precios se presentan en Bucaramanga (Cementos Diamante) y Nobsa (Cementos Boyacá) por su cercana localización respecto de sus proveedores.

4.1 Transporte.

Tal vez el problema más grave que deba afrontar la mine

ría del yeso, es el transporte, ya que no tiene posibilidad de reducir su costo analizando diversas o posibles localizaciones. El minero de antemano conoce que su centro de operaciones solo podía estar donde se encuentre el yacimiento, además debe someterse a las tarifas de transporte establecidas.

Por otra parte, los carreteables a los centros de producción son escasos y los existentes se encuentran, en su mayoría, en malas condiciones. A este respecto, son frecuentes las sugerencias y solicitudes hechas por los mineros al Ministerio de Minas y Petróleos.

A continuación y como un indicador del peso del costo de transporte en el precio de venta del mineral, se presentan los valores (precio de venta y costo de transporte por tonelada) correspondientes a la mina de La Mesa de Los Santos (Sder) que se considera como la más representativa en la minería del yeso, ya que es la mayor distribuidora de este mineral en el país.

CUADRO NUMERO 14

PRECIOS DE VENTA EN PATIO DE FABRICA Y VALOR DE
TRANSPORTE POR TONELADA-1970

Empresas compradoras	Ubicación	Precio de venta (\$)	Valor Transporte (\$)
Cementos Argos y Cairo	Medellín	181	60 <u>1/</u>
Cementos Diamante	B/manga	181	60
Cementos Hércules	San Gil	210	70
Cementos del Norte	Cúcuta	250	95
Cementos Boyacá	Nobsa	280	160
Cementos del Valle	Cali	365	260
Yeso Colombia	Bogotá	400	190
Yesos Roca	Bogotá	400	190

FUENTE : Encuesta a empresas compradoras. Informes del productor.

Las cifras anotadas corresponden a precios del mineral de alto contenido de pureza (SO_3).

Del cuadro anterior se puede deducir que los productores obtienen una utilidad equivalente a la diferencia entre el precio de venta en fábrica y los costos de producción y transporte.

El costo de transporte por tonelada para la explota

1/ Transporte hasta estación de ferrocarril en Bucaramanga (sitio de entrega del mineral).

ción tomada como referencia, en algunos casos supera al costo de producción por tonelada en boca de mina (ver cuadro No.).

El margen de utilidad por tonelada en el caso analizado, se puede considerar muy bajo en algunos casos, así por ejemplo, para el yeso vendido en Cali, este margen es tan solo de \$ 5 por tonelada.

De las consideraciones anteriores sobre los precios de venta del yeso, puede concluirse que al igual que en la minería del carbón, existe una marcada relación de dependencia de los productores del mineral frente a las grandes empresas consumidoras.

Dada la situación actual de la minería del yeso en el país, los productores se ven obligados a aceptar las condiciones que sobre fijación de precios determinan las industrias consumidoras.

Tal vez no es errado suponer que los aumentos en los precios de venta, en los últimos años (ver cuadro No.) corresponden a reajustes en las tarifas de transporte antes que a ampliación en el margen de utilidad por tonelada.

5. DEMANDA APARENTE DE YESO .

Dadas las características de producción y consumo de yeso en Colombia no se puede plantear el cálculo de una función de demanda ya que ésto implicaría la consideración de una serie de variables difícilmente cuantificables.

Se consideró entonces una demanda Aparente del pro - ducto que muestra el comportamiento del consumo de yeso en el país, durante los últimos años. A continuación se presenta dicha relación:

CUADRO NUMERO 15

DEMANDA APARENTE DE YESO EN COLOMBIA 1960 - 1969 (Tonelada)

Años	Produc- ción	Importacio nes 1/	Demanda Aparente	Variación relativa anual %	Participa ción de la pción %	Indice de creci miento
1.960	70.000	25.140	95.140		73.57	100.0
1.961	75.000	2.531	77.531	-18.51	96.73	81.5
1.962	83.000	3.523	86.523	-11.59	95.92	91.0
1.963	102.000	-	102.000	17.88	100.00	102.2
1.964	107.500	8.002	115.502	13.23	93.07	121.3
1.965	112.000	10.169	122.169	5.77	91.67	128.4
1.966	115.000	3.840	118.840	-2.73	96.76	124.8
1.967	118.000	9.463	127.463	7.25	92.57	134.8

1/ Importaciones de yeso en bruto.

1.968	121.000	12.300	133.300	4,57	90.77	140.0
1.969	144.361	21.954	166.315	24.76	86.79	174.6

FUENTE : Minpetróleos. "Situación y perspectivas de la Minería y del petróleo 1970".
DANE -Anuarios de Comercio Exterior.

En la década considerada la Demanda Aparente crece a una tasa promedio de 7.8% anual. Para 1.966 se observa una disminución en la Demanda debida no a bajas en la producción sino a variaciones bruscas en las importaciones.

La participación de la producción nacional de yeso en la composición de la Demanda Aparente es, en promedio, de 90% dependiendo solamente en un 10% del yeso proveniente del exterior y cuyas especificaciones (calidades) son difíciles de obtener en Colombia.

TERCERA PARTE

COMERCIO EXTERIOR

1. IMPORTACIONES .

Colombia importa yeso en bruto y calcinado, debido generalmente a la mejor calidad y más bajos precios del mineral extranjero.

1.1 Volumen y valor de las importaciones

El valor de las importaciones de yeso en el período 1960-1969 presenta fluctuaciones entre US \$75.000 en 1966 y US \$8.000 en 1967 y US \$300 en 1963 para yeso en bruto.

En 1969 el volumen de las importaciones de yeso fué de 136.000 toneladas por valor de US \$134 mil dólares. Del volumen total de yeso importado el 60 correspondió a yeso calcinado y el 40 % restante a yeso en estado natural o yeso en bruto.

En el siguiente cuadro se presenta el movimiento de las importaciones de yeso a partir de 1960.

- 63 -

CUADRO No. 16

VOLUMEN Y VALOR DE LAS IMPORTACIONES DE YESO

1960 - 1969

AÑOS	Volumen (Tons.)		Valor (US\$1.000)	
	Calcinado	Sin calcinar	Calcinado	Sin calcinar
1960	626	25.140	66	240
1961	512	2.531	53	40
1962	596	3.523	63	27
1963	470	1	54	0.3
1964	606	8.002	64	64
1965	200	10.350	20	89
1966	716	9.621	75	83
1967	69	12.789	8	101
1968	73	15.187	11	112
1969	114	21.954	19	115

FUENTE : Encuesta a empresas consumidoras DANE -Anuarios y
Tabulados de Comercio Exterior.

La tasa de variación anual del volumen de importaciones en la década 1960-1969 muestra oscilaciones bruscas y muy frecuentes que reflejan la inexistencia de una política de importaciones de yeso.

Durante la década 1960-1969 aproximadamente el 80% de las importaciones de yeso en bruto se efectuaron a través de la empresa Cementos Caribe S.A. (ver anexo No. 6), en virtud del Plan Vallejo. El precio del yeso importado por dicha fábrica en 1971 fue de \$ 205 tonelada en patio de fábrica, con un contenido de 42% de SO₃ (grado de pureza de 90% aproximadamente).

En cuanto a las importaciones de yeso calcinado se puede apreciar una notoria disminución a partir de 1967 lo que implica una sustitución debida al aumento de producción nacional de este tipo de yeso.

1.2 Procedencia de las importaciones

El yeso importado proviene principalmente de Estados Unidos (yeso calcinado), República Dominicana y Jamaica (yeso en bruto) y en algunos años de Méjico y Reino Unido.

En 1969 el 90% del total de las importaciones de yeso en bruto procedían de República Dominicana; a su vez el 95% de las importaciones de yeso calcinado efectuadas para el mismo año provenían de Estados Unidos.

A continuación el cuadro donde especifica la procedencia de las importaciones de yeso :

. / ...

Años	SIN CALCINAR Y MOLIDO						CALCINADO							
	E.E.U.U.		República Dominicana		Jamaica		Alemania		E.E.U.U.		Reino Unido		México	
	Vol.	Valor	Vol.	Valor	Vol.	Valor	Vol.	Valor	Vol.	Valor	Vol.	Valor	Vol.	Valor
1960	59	37	25.080	1.549	-	-	10	16	616	426	-	-	-	-
1961	331	134	2.200	136	-	-	11	9	501	346	-	-	-	-
1962	23	10	3.500	168	-	-	1	1	595	422	-	-	-	-
1963	1.3	2.4	-	-	-	-	35	10	435	422	-	-	-	-
1964	2.3	4.2	8.000	576	-	-	25	48	551	491	-	-	-	-
1965	1	2	1.750	196	8.400	839	-	-	180	193	-	-	19	30
1966	39	65	-	-	3.801	609	-	-	678	947	18	35	20	37
1967	6	11	3.000	353	6.457	1.443	-	-	69	115	-	-	-	-
1968	-	-	9.650	1.260	2.650	242	-	-	65	157	8	22	-	-
1969	650	96	19.626	2.366	1.650	184	-	-	105	294	9	25	-	-

*Volumen = Toneladas

Valor = Valor CIF - Miles de Pesos

FUENTE : DANE "Anuarios de Comercio Exterior" .

2. EXPORTACIONES .

A pesar de que en el país existe exceso de oferta sobre demanda de yeso no se han localizado exportaciones. Al respecto nada se ha formulado concretamente. Aunque dados los actuales costos de producción por tonelada de yeso, no sería posible ofrecer el producto a precios competitivos en el mercado internacional.

3. PRODUCCION DE YESO EN LATINOAMERICA.

Los principales países productores de yeso en Latinoamérica son México, Jamaica, Argentina y República Dominicana.

En 1969 los más altos volúmenes de producción correspondieron a México -1.344.000 toneladas- y Jamaica -221.000- toneladas.

Comparando la producción nacional con la correspondiente a los países latinoamericanos, Colombia se ubica en un 50. lugar.

Exceptuando la producción de México que sobrepasa el millón de toneladas anuales, la de los demás países no alcanza a 250 mil toneladas, sin embargo Jamaica y República Dominicana exportan el mineral.

CUADRO NUMERO 18

PRODUCCION DE YESO EN LATINOAMERICA -1960-1969-
(Miles de Toneladas)

PAISES	1.960	1.961	1.962	1.963	1.964	1.965	1.966	1.967	1.968	1.969
México	790	778	795	1.097	1.165	1.192	1.269	1.076	1.362	1.344
Jamaica	250	227	224	232	232	195	212	221	184	221
Argentina	145	180	214	196	150	220	200	292	409	-
República Dominicana	325	409	439	35	109	95	95	131	110	110
Chile	80	80	115	116	129	118	120	146	114	-
Colombia	70	75	83	102	107	112	115	118	121	144
Venezuela	58	60	63	65	76	83	75	100	109	90
Brasil	103	156	108	106	84	72	75	79	239	-
Perú	63	64	61	67	70	66	65	72	-	-
Guatemala	14	12	10	15	7	10	13	13	8	9
Trinidad-Tobago	7	3	4	4	3	2	2	4	5	4
TOTAL	1.905	2.044	2.116	2.035	2.095	2.182	2.250	2.215	2.707	1.922

FUENTE : Colombia en la Minería Latinoamericana -R. Wokittel - Minerals Year-books, 1.969.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

- El valor bruto de la producción de yeso en el año 1969 fué de \$ 17.3 millones equivalente al 2.1% del valor de la producción bruta del sector minero, excluido el petróleo, y al 6% del valor de la producción del grupo de minerales no metálicos, que representa cerca de las dos terceras partes del valor agregado total del sector.
- Del total de áreas contratadas para la explotación y explora-ción de minas en el país hasta 1969, el 13% correspondió a minas dedicadas a la explotación de yeso.
- De acuerdo a estudios adelantados por Ingeominas, Ecominas, el Ministerio de Minas y Petróleos y algunos particulares, el potencial existente de reservas probadas de yeso en el país es de aproximadamente 6.3 millones de toneladas.

Teniendo en cuenta la producción actual de yeso, el porcenta-
je de reservas probadas que actualmente se está extrayendo
es de aproximadamente 2.5% anual, lo cual implica que a es-
te ritmo de producción, el país contaría con depósitos de yeso
para cuarenta y un (41) años de explotación.

- En Colombia la producción de yeso se concentra primordialmente en los Departamentos de Santander del Sur, Guajira, Boyacá, Cundinamarca y Tolima. Por falta de un registro sistemático de la producción, no se ha podido establecer un volumen físico real de producción nacional de yeso. Sin embargo, se ha estimado para 1970 una producción de 155.331 toneladas, teniendo en cuenta el consumo de las principales empresas industriales y la producción de un gran porcentaje de minas en explotación.

En general la actividad exploratoria de la minería del yeso en el país, se puede considerar de tipo artesanal conformada por pequeñas y medianas explotaciones que producen aproximadamente el 70% de la producción nacional de yeso, el 30% restante, está representada por una empresa considerada como técnicamente desarrollada que produce cuatro mil toneladas mensuales de mineral.

- La inversión bruta de capital fijo en la minería de yeso en 1970, se estima en \$ 12.0 millones, que comparada con la inversión bruta del carbón (\$227.0 millones), indica el carácter artesanal y rudimentario de la mayoría de las explotaciones de yeso en Colombia.

- El mercado del yeso se caracteriza por un exceso de oferta sobre demanda. Los principales centros consumidores de yeso en el país son : La Costa Atlántica cuyo principal consumidor es Cementos Caribe; Antioquia que consume aproximadamente 13.000 toneladas anuales; Santander que se provee en su totalidad del yeso producido en la Mesa de los Santos; Cundinamarca - Boyacá esta región demanda el mayor volumen de yeso en el país ya que allí se encuentran ubicadas varias fábricas de cemento y las cuatro plantas calcinadores con que cuenta el país, el consumo anual se calcula en 50.000 toneladas ; Caldas - Tolima - Valle esta región consume aproximadamente 23.000 toneladas por año.

El yeso producido en el país es utilizado en un 84% en la industria del cemento, un 9% por las plantas calcinadoras y un 7% en las industrias del vidrio, fertilizantes, abonos, etc..

- En cada uno de los centros de consumo de yeso existe un precio diferente dependiendo de factores como calidad del mineral, distancia del centro de explotación, etc., y especialmente a la desigualdad de condiciones en que se encuentran los productores frente a las industrias consumidoras ya que en la mayoría de los casos algunas empresas fijan y controlan los pre-

cios del mineral determinándolos por los resultados de los a
nálisis y estudios químicos.

No sería errado suponer que el aumento en los precios de ven
ta del mineral en los últimos años, corresponde a reajuste en
las tarifas de transporte antes que a incrementos en el mar -
gen de utilidad de las explotaciones.

- Colombia efectúa importaciones anuales de yeso por un valor
aproximado de US \$ 140.000. Del volumen total de importa-
ciones, el 85% corresponde a yeso en bruto o en estado natura
l y el 15% corresponde a yeso calcinado. El mayor porcenta
je de las importaciones de yeso en bruto y calcinado procede
de de la República Dominicana y Estados Unidos respectiva-
mente.

Comparando la producción nacional de yeso con la correspon-
diente a los demás países latinoamericanos, Colombia ocupa
el quinto lugar siendo México el primer productor.

RECOMENDACIONES

- Fijar una política de fomento y desarrollo de la pequeña y me-
diana minería del yeso en el país. Esta política deberá contar

con programas integrales encamidos a mejorar los sistemas y métodos rudimentarios y anti-técnicos de explotación de la mayoría de los yacimientos.

Estos programas deberán consistir esencialmente en :

1. El estudio y selección de las principales regiones yesíferas del país con el fin de establecer planes especiales de asistencia técnica y asesoría minera, conforme lo dispone la ley.
2. La coordinación con la Superintendencia de Cooperativas para el establecimiento y creación de Cooperativas de Producción que permitan el aumento de la producción y una mejor utilización de los recursos humanos y materiales.
3. El control y vigilancia en los sistemas y métodos de explotación que evite el deterioro económico de los yacimientos.
4. El establecimiento de un programa adecuado de crédito que sirva de complemento a la asistencia técnica minera y logre el normal funcionamiento de esta actividad

extractiva.

5. La coordinación con las Instituciones oficiales pertinentes para la construcción de obras de infra-estructura indispensables para crear las condiciones necesarias para el desarrollo de las cuencas o zonas yesíferas, tales como: construcción de carreteras, caminos de penetración, suministro de energía, etc..

- Adoptar una política de proteccionismo a la producción nacional, estudiando cuidadosamente y en forma coordinada con las Instituciones de Comercio Exterior, la conveniencia o inconveniencia de las importaciones de yeso que actualmente realiza el país, máxime si se tiene en cuenta que la minería del yeso se caracteriza por un exceso de oferta sobre demanda.

BIBLIOGRAFIA

- ASOCIACION COLOMBIA
NA DE MINEROS : "Estudios Básicos para un Programa
de Desarrollo de la Minería Colom-
biana". 1966.
- CAMACHO G. RICARDO : "Recursos minerales del departamen-
to de Boyacá". Ingeominas. 1971.
- CRUZ B. JAIME Y RODRI
GO VARGAS H. : "Informe sobre los yesos en la Forma-
ción Rosablanca, en la Mesa de Los
Santos". Inventario Minero Nacional.
1968.
- DANE : Anuarios y Tabulados de Comercio Ex-
terior.
- HUBACH ENRIQUE : Extracto del informe sobre las explo-
taciones de yeso en el cerro de La Cha-
pa, Rovira (Tolima). Servicio Geológi-
co Nacional. 1951.
- INGEOMINAS : Censo Minero de los departamentos de
Santander y Norte de Santander. Ingeo-
minas. 1971.

- JIMENO ANDRES Y JAI-
ME YEPES : "Estudio de las reservas yesíferas de
la región de Los Santos -Batán- Villa
nueva. Departamento de Santander".
Servicio Geológico Nacional. 1962.
- LOPEZ JOSE H. : "Recursos Minerales del departamen
to de Caldas". Ingeominas. 1971.
- MAC DONAL WILLIAM: "Economig geology and ground Water
supply Eastern. Guajira Península, Co
lombia". Servicio Geológico Nacional.
1965.
- OFICINA DE PLANEA -
DEL MINISTERIO DE
MINAS Y PETROLEOS : "Situación y perspectivas de la Mine -
ría y del Petróleo". 1970.
- QUINTERO REYNALDO : "Investigaciones mineras en la región
del Guavio, departamento de Cundina -
marca". 1958.
- RESTREPO HERNAN : "Reconocimiento geológico de la región
Boavita - La Uvita, departamento de Bo
yacá". Servicio Geológico Nacional.
1959.

- SANDOVAL JOSE : "Informe sobre el yacimiento de yeso en la hacienda "Las Mercedes", municipios de Natagaima (Tol.) y Villavieja, Huila". 1956.
- SCHEBE ROBERTO : "La región con carbón y yeso al Norte de Zipaquirá y Nemocón Departamento de Cundinamarca". 1922.
- SUAREZ H. VICENTE : "Reconocimiento geológico del yacimiento de azufre Las Minas municipio de Gachalá" Instituto Geológico Nacional. 1943.
- WOKITTEL ROBERTO : "La situación del yeso en Colombia". Instituto Geológico Nacional. 1957.
- "Colombia en la Minería Latinoamericana", boletín geológico, Vol. XVI - 1968.

ANEXO NUMERO 1
=====

LOCALIZACION DE LOS YACIMIENTOS DE YESO EN COLOMBIA

ANTIOQUIA

Los estudios geológicos en este Departamento localizan manifestaciones de yeso al SE del cerro Tusa, en Fredonia, en la quebrada Las Charcas de San Jerónimo y en Venecia y Anzá. Estos yacimientos han tenido poca explotación.

BOYACA

Macanal-Almeida . En jurisdicción de estos municipios se encuentran cuatro manifestaciones de yeso :

- a) Lusitania: ubicado dentro de los linderos de la finca del mismo nombre, en la margen izquierda del Río Batá;
- b) Peña Blanca: situado al noroeste de la población de Macanal;
- c) Gualí: situado cerca del cerro del mismo nombre;

- d) Sinaí; localizado cerca al camino que va de la región del Guavio a la región del Sinaí y cerca a la quebrada de Los Trabajos.

Boavita-La Uvita . En la vereda de Lagunillas, 11 kms. al SW de la población de Boavita, en el flanco oriental del Río Chicamocha, se encuentran manifestaciones de yeso de tipo selenita.

Pauna . Seis kms. al noroeste de la localidad y al sur de la quebrada Guabatá existen yecimientos pequeños de yeso.

Sáchica . Se presentan varias afloraciones de yeso en :

- a) Loma La Yesera
- b) Loma del Calvario, 200 metros al suroeste del centro de Sáchica.
- c) Loma Blanca al sureste de Sáchica
- d) Loma La Ovejera al oriente de Sáchica.

Páez . Los yacimientos de yeso se hallan entre los ríos Lengupá y Upía Chicó. Se han localizado cuatro afloramientos que hacen suponer la existencia de un gran yacimiento.

Villa de Leiva . Nueve kilómetros al oeste de Leiva, entre la quebrada Barranco-Hondo y el río Moniquirá, se encuentran dos

yacimientos de yeso en explotación.

En las veredas Salto, Bandera y Sabana, al noroeste de Leiva, existen pequeños depósitos de yeso.

Rondón . Existen tres manifestaciones del mineral :

- a) Banda derecha del Río Mucane en las inmediaciones de la quebrada Carbonera.
- b) Banda derecha del río Mucane, con la desembocadura de La Carbonera.
- c) En la quebrada Ferrada.

Soatá . En la hacienda de Tipacoque se presentan varias manifestaciones en la Zanja de los Guales, en los Llanos de Tértala, en el Alto del Nogal o El Morro y en el Lago de Lugo.

Belencito . Existe un depósito hacia el zanjón de Portachuelo.

Santa María . Cerca de la represa de Batá.

Socotá . Al suroeste de la localidad, al margen de la quebrada San Pedro.

Sativasur . En el límite de este municipio con Sativanorte.

CUNDINAMARCA

Gachalá. En jurisdicción de este municipio se presentan afloramientos en :

- a) Vereda Las Minas, a $4\frac{1}{2}$ kms. al sureste de Gachalá.
- b) Vereda San Isidro, situada aproximadamente a $4\frac{1}{2}$ kms. al sur de Gachalá cerca al río Negro.

Los depósitos de esta región no se presentan en formaciones continuas sino en lentes de distintas dimensiones, espesores y calidad. El yeso es de apariencia terrosa, de color blanco-amarillento y contiene azufre y carbonato de calcio en abundancia; el contenido de SO_3 varía entre 35 y 46%.

Girardot . Existen depósitos de yeso en las veredas de Barzalosa y Guavinal.

Además se presentan afloramientos, muchos de los cuales están en explotación, en Villapinzón, Pulí, Quipile, La Mesa, Chocontá, Tocaima, Rafael Reyes, Anapoima, Guataquí, Jerusalén, Ubalá, Nemocón, Caparrapí y Medina.

CALDAS

Río Sucio. En el paraje El Tesal, 500 metros al sur de El Matadero, existe un pequeño yacimiento de yeso.

CAUCA

Caloto. Cerca al Municipio de Caloto en el caserío El Polo, existen pequeños yacimientos de poca importancia.

GUAJIRA

Los principales depósitos de yeso en este Departamento están localizados a lo largo de la costa oeste entre Cardón, Ahuyama y Carrizal, corregimientos del municipio de Uribia.

Otros yacimientos se encuentran ubicados en Puerto López , "Alas" (Santa Cruz), en el Valle del río Ranchería, Agua Nueva, Majagüita, Pozo Hondo y cercal de Jagüey.

HUILA

Existe un yacimiento en predios de la hacienda "Las Mercedes", en jurisdicción de los municipios de Natagaima (Tolima) y Villavieja (Huila). Casi todo el mineral de este yacimiento pertenece a la variedad selenita.

NARIÑO

Se ha comprobado la existencia de yeso en el municipio de Tambo, pero no se han hecho estudios de reservas.

NORTE DE SANTANDER

Se han localizado manifestaciones de yeso en los alrededores de Cúcuta pero hasta el momento no se han hecho estudios de reservas.

MAGDALENA

Existen afloramientos de bajo rendimiento industrial en el municipio de Pueblo Viejo al oeste de Ciénaga.

En el Banco hay manifestaciones de yeso (selenita), en el caserío de Potreritos, al norte de la ciénaga Chilloa y del corregimiento de Mechenquejo.

RISARALDA .

Al noroeste de Quinchía se localiza un yacimiento de yeso , en la quebrada La Ceiba.

SANTANDER

En este departamento se encuentran los mayores depósitos de yeso del país, ubicados en La Mesa de Los Santos, Batán y Villanueva. El área yesífera está situada al sur de Bucaramanga, sobre el cañón del río Chicamocha-Sogamoso.

Otros depósitos se localizan en los municipios de Barichara, Barrancabermeja en la Hacienda "El Catorce" (al este de Barrancabermeja) y Zapatoca en las veredas de Chocóa (en las vecindades de Quebrada y La Garrapata) y Lagunetas (8 kms. al este de Zapatoca). El mineral de esta región pertenece a las variedades selenita y fibroso.

SUCRE

En Toluviejo existen varias manifestaciones distribuidas irregularmente en la región :

- a) Carmen de Bolívar, en las zonas de Arroyo, Alférez, Loma de los Vientos y el Alto de la Pita.
- b) Ovejas y Chalán.
- c) Palmira, Toluviejo y Piedras.

La extensión de estas áreas yesíferas es muy reducida y la ca

lidad del mineral es baja.

TOLIMA

Las principales manifestaciones de yeso en este Departamento se encuentran en la región Ibagué-Rovira. El yacimiento está situado a unos 15 kms. al noroeste de Rovira, en la estribación occidental del cerro "La Chapa", margen derecha del río Coello.

También existen posibilidades de explotación en Ortega, Coello, San Antonio, Chaparral, Natagaima y Valle del San Juan.

FUENTES : Informes de INGEOMINAS y Sección de Propuestas y Contratos del Ministerio de Minas y Petróleos.

ANEXO NUMERO 2

ANALISIS QUIMICO DE ALGUNOS YESOS COLOMBIANOS

1. MUESTRAS DE YESO DE DIFERENTES REGIONES (%) :

	Rovira (La Chapa)	Buca raman ga	Páez y Gacha lá	Girar - Mira - dot flores	Tocai - ma	Maca nal (Cachi - pay)	Villa Neiva de Leiva	
C _a SO ₄ 2H ₂ O	84.00	95.00	82.00	78.00	92.00	88.00	85.50	86.00
C _a SO ₄	4.00	1.80	5.80	3.20	3.15	6.00	5.30	4.50
C _a SO ₃	4.50	1.50	6.00	5.00	1.00	2.30	2.50	2.00
Fe ₂ O ₃	0.50	0.20	0.70	1.30	0.35	0.15	0.70	0.50
Si O ₂ e insol en HCl	7.00	1.50	5.50	12.50	3.50	3.50	6.00	7.00

FUENTE : Godoy Merchán, Fernando. La Industria del Yeso en Colombia. Bogotá 1968.

2. BOYACA

a) Muestras de Yeso de Sáchica.

MUESTRA	Mg*%	C _o O%	SO _s %	SiO ₂ %	R ₂ O ₃ %
Loma La Yesera	4.79	23.96	32.02	16.31	7.98

. / ...

Loma Blanca	3.71	25.14	37.43	7.38	7.65
Loma La Ovejera	3.27	31.31	41.23	5.47	3.05

FUENTE : Sección de Fiscalización y Vigilancia de Minpetróleos.

b) Muestras de un Yacimiento de Páez^{1/}

MUESTRA	R _O -211	R _O 212	R _O 213	R _O 215
	%	%	%	%
Pérdida alf.	17.30	18.83	16.09	17.83
SO ₃	36.54	40.05	25.59	36.71
Carbonatos como CaCO ₃	3.20	1.58	14.63	4.55

Compuestos :

Ca S O ₄ . 2H ₂ O	78.58	86.13	55.03	78.94
Carbonatos CaCO ₃	3.20	1.58	14.63	4.55
Impurezas	18.22	12.29	30.34	16.51

NOTA : "Aunque todas las muestras dejan ver trasas de piritita no se observó la presencia de sulfuros en ensayos cualitativos, motivo por el cual no se hizo el ensayo de contenido de azufre total".

FUENTE :Sección Fiscalización y Vigilancia Minpetróleos.

^{1/} Análisis practicado por: Laboratorio Químico de la fábrica de Cemento Samper (Inf. Lab. #10 de 1957).

3. CUNDINAMARCA

Muestra de Yeso de Gachalá 1/

Agua libre	1.5%
Sobre muestra sin humedad	
Agua combinada	3.94%
Sílice y materia insoluble	24.339%
Hierro y alúmina (R_2O_3)	0.90%
Calcio -en CaO-	29.82%
Sulfatos -en SO_3 -	32.65%

OBSERVACIONES : Se trata de un material no completamente pulverizado; se encuentran trozos que inclusive son retenidos por tamiz con orificios de 3/8". Como materiales presente en estado granular pueden citarse : piedras, caliza, pirita, etc. También se encuentra en forma granulada yeso cristalizado en terrón, $CaSO_4 \cdot \frac{1}{2}H_2O$ y anhidrita ($CaSO_4$). Por razón de la diversidad de materiales el cálculo de relación es solo aproximado y como sigue" :

$CaSO_4 \cdot \frac{1}{2}H_2O$	60.18%
$CaCO_3$	12.42%
SiO_2	24.38%
R_2O_3	0.90%
Otros y dif. por calc.	2.16%

1/ Análisis practicado por Laboratorio Químico "Lleras Codazzi" 1955

FUENTE : Informe del Concesionario.

4. GUAJIRA

Muestra de Yeso de Carrizal

SiO ₂	6.86%
Al ₂ O ₂	2.18%
Fe ₂ O ₃	0.67%
H ₂ O com.	18.89%
CaO	30.79%
MgO	2.10%
SO ₃	37.73%
H ₂ O libre	5.00%

"Por lo general el porcentaje de SO₃ del yeso hasta ahora explotado en esta zona fluctúa entre 37 y 42% y de CaO entre 28 y 31%."

FUENTE : Informe sobre los Yacimientos de Yeso del Departamento de la Guajira. Germán Montaña "Ecominas".

5. SANTANDER

Muestras de Yeso de la Mesa de Los Santos 1/ (%)

1/ Se analizaron 59 muestras. El cuadro solo incluye los resultados de cinco de ellas.

Muestra In - mero	Humedad 45°C	Pérdidas 45-230°C	Pérdidas 830-900°C	RI en HCl	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Sulfatos en SO ₃	Sulfatos CaSO ₄ 2H ₂ O
20	0.61	4.27	4.47	65.00	1.62	3.68	9.20	1.95	8.81	18.94
25	0.50	3.00	10.24	54.45	0.16	2.29	15.81	3.04	10.20	21.93
24	0.16	9.51	18.61	5.10	0.30	0.25	38.28	1.97	25.68	52.21
23	0.08	18.52	2.28	2.77	0.13	0.02	32.22	0.37	43.38	93.27
19	0.01	20.43	0.90	0.90	0.00	0.30	32.21	0.11	45.76	98.38

De la observación del cuadro correspondiente al análisis químico de los 59 muestras se concluye que :

46	muestras	tienen	pureza mayor de				70.0%
12	"	"	"	"	"	"	90.0%
51	"	"	SO ₃	"	"	"	30.5%
26	"	"	SO ₃	"	"	"	40.0%

FUENTE : Cruz y Vanegas, "Yacimientos Yesíferos de La Mesa de Los Santos (Santander)". Bogotá 1968.

6. TOLIMA

Muestras de Yeso de Rovira :

A continuación el cuadro de las muestras de yeso de Rovira :

. / ...

(a)	%	(b)	%	(c)	%
CaSO ₄	72.05	Humedad	1.8		0.2
Agua de cristalización	18.75	H ₂ O combinada 215°C.	13.70		19.70
Humedad	0.42	CaO	28.58		32.20
Oxido de Fe y Al	1.46	MgO	2.90		.81
Sílice e insolubles	7.28	Fe ₂ O ₃ Al ₂ O ₃	2.45		.15
		SO ₃	30.57		44.78
		Residuos insolubles	15.11		1.52

FUENTE : Hubach, Enrique "Extracto del informe sobre las explotaciones de yeso en el cerro de La Chapa, Rovira (Tol.)" Servicio Geológico Nacional - 1951 -.

A N E X O No. 3

CONSUMO DE YESO EN BRUTO EN COLOMBIA -POR INDUSTRIAS- 1960-1969 (Toneladas)

CONSUMIDORES	1.960	1.961	1.962	1.963	1.964	1.965	1.966	1.967	1.968	1.969
<u>Fábricas de Cemento :</u>										
Cementos Caribe S.A.	14.356	15.499	15.975	14.507	18.230	23.837	23.307	22.489	30.618	31.3
Tolcemento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.6
Cementos Argos S.A.	3.794	5.845	7.258	5.097	5.861	7.038	6.110	5.989	6.014	7.8
Cementos El Cairo S.A.	2.607	1.364	1.780	1.804	2.509	2.384	3.281	2.990	3.375	2.5
Cementos Nare S.A.	442	4.472	7.467	6.794	6.149	4.679	3.330	4.095	4.953	2.3
Cementos Diamante (B/manga)	2.288	2.285	1.677	2.443	4.667	4.434	2.911	2.876	2.920	2.2
Cementos del Norte S.A.	-	-	-	-	1.243	1.853	2.224	2.110	2.627	2.2
Cementos Hércules S.A.	1.617	1.842	1.193	2.242	1.045	1.515	2.051	1.440	1.314	1.6
Cementos Boyacá S.A.	-	3.923	6.431	5.651	8.341	5.253	5.949	6.852	9.087	19.0
Cementos Diamante (Apulo)	-	5.114	3.323	3.938	4.117	4.402	4.260	4.104	3.846	4.3
Cementos Samper S.A.	16.266	13.695	16.526	15.434	16.101	16.728	17.074	17.701	22.517	25.8
Cementos Caldas S.A.	2.787	3.871	4.392	4.601	5.132	2.884	3.335	2.342	2.985	6.0
Cementos Diamante (Bnos. Aires)	-	3.735	1.719	2.989	4.271	3.514	3.629	6.648	7.009	4.7
Cementos del Valle S.A.	7.630	10.420	11.065	13.015	13.070	14.167	13.576	12.627	12.823	16.2
	51.787	72.065	78.806	78.515	90.736	92.688	91.037	93.073	110.088	122.2
=====										
<u>Plantas Calcinadoras :</u>										
Yesos Colombia	-	-	-	-	-	2.278	2.536	2.608	3.930	7.4
Yesos Roca	1.189	1.237	1.566	1.335	1.935	4.070	3.746	3.693	4.368	4.5
Yesos Titán	350	365	385	420	800	1.150	1.218	1.000	826	8
	1.539	1.602	1.951	1.755	2.735	7.498	7.500	7.301	9.124	12.8
=====										
GRAN TOTAL	53.326	73.667	80.757	80.270	93.471	100.186	98.537	100.374	119.212	135.0

FUENTE : Encuestas a las Empresas Consumidoras.

-ANEXO NUMERO 4-

PRODUCCION DE CEMENTO EN COLOMBIA - TONS.

<u>Años</u>	<u>Producción</u>
1.960	1.384.921
1.961	1.569.178
1.962	1.719.186
1.963	1.819.854
1.964	1.963.416
1.965	2.060.273
1.966	2.074.595
1.967	2.104.880
1.968	2.338.415
1.969	2.541.569
1.970	2.734.700
1.971	2.942.500*
1.972	3.166.100*
1.973	3.406.700*
1.974	3.665.600*
1.975	3.944.200*

* Estimado

FUENTE : ANDI -Comité de la Industria del Cemento, 1970.

ANEXO NUMERO 5
=====

CAPACIDAD INSTALADA DE LAS FABRICAS DE CEMENTO 1969

Fábrica	Toneladas/año	Ensanches proyectados para 1.973		
Caribe	540.000	900	(Tons./día)	
Tolcemento	225.000			
Argos (muele y empaca Cairo)				
Cairo	185.000	450	"	"
Nare	135.000			
Diamante (B/manga)	110.000			
Norte	45.000			
Hércules	60.000			
Boyacá	185.000			
Diamante (Apulo)	137.000			
Samper	345.000			
Caldas	225.000			
Diamante (Buenos Aires)	90.000	550	"	"
Valle	480.000	800	"	"

FUENTE : ANDI -Boletín del Cemento No. 12, 1971.

ANEXO NUMERO 6
=====

IMPORTACIONES DE YESO^{1/}/ CEMENTOS CARIBE
(1.960 - 1.971)

Años	Volumen (Tonelada)	Valor (US\$)	Procedencia
1.960	16.600	146.164	República Dominicana
1.961	2.200	20.328	República Dominicana
1.962	3.500	29.325	República Dominicana
1.963	-	-	-
1.964	8.000	64.160	República Dominicana
1.965	10.950	89.414	Jamaica -Rep. Dominic .
1.966	9.621	83.456	Jamaica
1.967	12.879	101.126	Jamaica -Rep. Dominic .
1.968	15.197	112.484	Jamaica -Rep. Dominic .
1.969	19.075	77.206	República Dominicana
1.970	17.250	116.023	Jamaica -Rep. Dominic .
1.971	15.675	122.238	Jamaica -Rep. Dominic .
FUENTE : Informe Cementos Caribe, 1971.			

^{1/} Este yeso importado contiene 42.02% de SO₃, correspondiente a una pureza de 90.36%. El precio es de \$205.00 tonelada en 1971.

I N D I C E
=====

	<u>Página</u>
INTRODUCCION	I
GENERALIDADES	1
a. Estado natural y composición química del yeso	1
b. Tipos de yeso	2
EL YESO EN EL SECTOR MINERO	3

PRIMERA PARTE

FACTORES QUE DETERMINAN LA OFERTA	5
1. EXPLORACION	5
1.1 Definiciones	5
1.2 Reservas posibles, probables y probadas	6
1.3 Tipos de yacimientos de yeso	6
1.4 Principales yacimientos de yeso en Colombia	9
1.5 Movimiento de áreas solicitadas	11
2. EXPLOTACION	
2.1 Zonas productoras de yeso	15
2.2 Areas en explotación	16

PROPIEDAD
Sección Documentación
y Divulgación
MINISTERIO DE AGUAS Y ENERGÍA

2.3	Calidades de yeso existentes en Colombia	17
2.4	Volumen y valor de la producción nacional de yeso	17
2.5	Tasa de aprovechamiento de las reservas	24
2.6	Sistemas de explotación	25
2.7	Beneficio del yeso	27
2.8	Proyección de la producción nacional	27
3.	COSTOS DE PRODUCCION	
4.	MERCADO DE TRABAJO	
4.1	Oferta y demanda de mano de obra	36
4.2	Salarios	38
4.3	Jornada de trabajo	41
5.	INVERSION	
6.	CREDITO	

SEGUNDA PARTE

FACTORES QUE DETERMINA LA DEMANDA

1.	CONSUMO DE YESO POR USOS	45
2.	INDUSTRIAS CONSUMIDORAS	47
2.1	Industria de cemento	47
2.2	Plantas calcinadoras	48
2.3	Proyección del consumo	49

1791



3VC

3.	CONSUMO REGIONAL	51
4.	PRECIOS EN PATIO DE FABRICA	54
4.1	Transporte	56
5.	DEMANDA APARENTE DE YESO	59

TERCERA PARTE

COMERCIO EXTERIOR

1.	IMPORTACIONES	62
1.1	Volumen y valor	62
1.2	Procedencia de las importaciones	64
2.	EXPORTACIONES	66
3.	PRODUCCION DE YESO EN LATINOAMERICA	66

	RESUMEN Y CONCLUSIONES	68
--	------------------------	----

	RECOMENDACIONES	71
--	-----------------	----

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

INDICE

La minería del yeso en colombia/Ministerio de
Minas y Petróleos

338.27635 C718m Ej.1

CATALOGADO POR: HELP FILE LTDA

FECHA PEDIDO	PRESTADO A	FECHA DEVUELTO

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA



01002078

BIBLIOTECA