

REPUBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE MINAS Y PETROLEOS
SERVICIO GEOLOGICO NACIONAL

COMISION GEOLOGICA DE LA GUAJIRA

- (FOSFATOS)

405

VICENTE SUAREZ HOYOS
G E O L O G O .

INVESTIGACIONES DE GEOLOGIA ECONOMICA

Nota de la Redacción

El doctor Vicente Suárez Hoyos, Geólogo - del Servicio Geológico Nacional, practicó en 1944 un reconocimiento geológico de la Guajira destinado primordialmente a estudiar las expectativas de yacimientos de fosfatos.

El informe rendido por el doctor Suárez - Hoyos está dividido en los siguientes capítulos: Introducción, - Geografía, Geología General, Geología Económica. Además, incluye como anexos dos croquis geológicos de la Península de la Guajira y de los cayos Monjes del Sur, una columna estratigráfica esquemática de la Guajira, un cuadro de relaciones estratigráficas y los resultados de los análisis químicos practicados sobre las - muestras de material fosfático colectadas por la comisión.

Para efectos de su publicación en el BOLETIN GEOLOGICO ha sido necesario recortar el capítulo sobre geología general y prescindir de los gráficos anexos. Nos hemos visto obligados a ello por las limitaciones en cuanto a los medios de impresión de que disponemos. Afortunadamente lo que aparece publicado resume en forma muy suficiente la interpretación del autor sobre la geología de la Guajira y contiene la totalidad de los - datos obtenidos por él acerca de los yacimientos de material fosfático, objetivo ~~principalidad~~ ^{principalidad} de la comisión.

= = = = =

R E S U M E N.

Se presenta en primer lugar una información sobre aspectos geográficos y económicos de la Guajira colombiana. Luego se hace una síntesis de las observaciones geológicas realizadas en el reconocimiento general de ese territorio. Se distinguen las rocas sedimentarias que cubren las partes bajas y las rocas cristalinas-ígneas y metamórficas- que forman las serranías y las eminencias aisladas. La sucesión estratigráfica de las primeras comprende depósitos cuaternarios y formaciones terciarias y cretáceas. Las rocas cristalinas están constituidas por pórfidos, granitos, esquistos y filitas cuya edad no es posible definir por medio de estudios locales.

El capítulo sobre la geología económica - hace referencia al muestreo riguroso que se hizo con mira a la investigación de fosfatos y que cubrió casi la totalidad de los horizontes sedimentarios. De los estudios de campo y de los análisis de laboratorio se concluye que solamente en el pequeño archipiélago de Los Monjes, reconocido recientemente como territorio venezolano, hay una pequeña reserva de material fosfático - (24-33 % P₂O₅) que cuando más alcanza a 5.000 toneladas, inaprovechables económicamente por dificultades en la extracción y en el transporte.

EL EDITOR.

Febrero de 1953.

INTRODUCCION

Localización.-

La península de la Guajira está situada hacia el extremo nororiental de Colombia. La Comisaría queda comprendida entre las siguientes coordenadas de la Oficina de Longitudes: 1º 10' a 3º longitud Este y 11º a 12º 30' latitud Norte de Bogotá.

Objeto del Estudio.

El principal objeto del reconocimiento geológico de la Guajira fué estudiar la posible existencia de yacimientos de rocas fosfáticas aprovechables por el Gobierno para la fabricación de abonos.

La comisión del Servicio Geológico natural mente aprovechó la oportunidad para llevar a cabo observaciones generales de indiscutible interés.

Trabajos efectuados.

Teniéndose únicamente informaciones ambiguas y muchas veces contradictorias sobre la existencia de posibles yacimientos de rocas fosfáticas, se tenía la necesidad de efectuar reconocimientos extensos dentro de un plazo muy corto. Por tanto sólo se efectuaron levantamientos por medio del telémetro y la brújula, tomando como base del plano topográfico elaborado por la Oficina de Longitudes único documento aprovechable pero que adolece de muchos errores.

En esta forma se logró efectuar un reconocimiento bastante detallado de toda la región plana del litoral,

de los Cayos de los Monjes Sur y de las estribaciones de las principales Serranías Guajiras. En otra forma el reconocimiento efectuado habríá requerido mucho más tiempo sin utilidad práctica inmediata.

Agradecimientos.

Agradecemos sinceramente a los señores Gabriel Pinedo Secretario de la Comisión de Aguas de la Guajira y a don Miguel Curvello distinguido comerciante de Carrizal, la valiosa ayuda que nos prestaron en el desarrollo de nuestra comisión.

II.- GEOGRAFIA

La Guajira colombiana tiene una extensión aproximada de unos 12.000 kilómetros cuadrados. La región se puede dividir en dos grandes zonas según sus características morfológicas así: La Guajira Baja constituida por las tierras bajas y La Guajira Alta que comprende las serranías y cerros aislados que constituyen el sistema montañoso peninsular.

La Guajira Alta principia con los cerros de la Teta e Ipapure y continúa con la Serranía de Cocinas, de Jarara y Macuire con elevaciones hasta de 800 metros sobre el plano de la sabana. Además de éstas se incluyen otras pequeñas estribaciones como son los promontorios del Cabo de la Vela y Bahía Honda.

El principal sistema de drenaje lo constituye el río Ranchería que marca en gran parte el límite con el Departamento del Magdalena.

La región goza de un clima relativamente saludable con dos estaciones climatológicas bastante marcadas que sus habitantes denominan verano e invierno. La primera se prolonga desde enero hasta octubre por cerca de nueve meses y la segunda durante los meses restantes de octubre, noviembre y diciembre. A mediados de junio a veces suelen caer algunas lluvias que los indios reciben con regocijo.

Debido a estas condiciones casi desérticas ya que la precipitación media solo alcanza a 420 milímetros, la evaporación es alta y la vegetación escasa y rudimentaria.

El agua que se infiltra dentro de las capas arenosas superficiales durante el invierno, en las dunas, o en los conos de deyección al pie de las serranías, es poca. La que se extrae por medio de pozos y aljibes para satisfacer las necesidades de los ganados y de los habitantes es salobre. Los manantiales superficiales poco numerosos son intermitentes pues se agotan poco tiempo después de pasada la estación lluviosa. La temperatura media es de 32° centígrados.

El territorio guajiro está habitado por indígenas que viven dedicados casi exclusivamente a las faenas de la ganadería. La agricultura es muy reducida; las pequeñas parcelas cultivadas rudimentariamente abastecen en forma deficiente las necesidades de sus trabajadores. La capa vegetal es escasa

y la vegetación predominante se compone de arbustos espinosos, cardones y maleza.

Debido a la escasez de agua los indígenas llevan una vida nómada impuesta por la necesidad de buscar periódicamente alimento y bebida para sus ganados.

Las comunicaciones terrestres son relativamente fáciles durante el tiempo seco pero se interrumpen totalmente en las épocas de lluvia quedando los caseríos aisla dos.

Debido a una especial distribución de la costa septentrional de la península, la región es uno de los centros de pesquería de perlas más afamados del continente.

Actualmente la explotación de las salinas marítimas y la ganadería constituyen las principales fuentes de ingresos de la región.

Las poblaciones de alguna importancia en la actualidad son Uribia su capital, Manaure, Puerto Estrella, Nazaret y Puerto López; las demás, son caseríos insignificantes.

III.- SINTESIS DE LA GEOLOGIA GENERAL

Al resumir todos los datos obtenidos durante el reconocimiento efectuado se llega a las siguientes conclusiones generales :

a).- En la región de la Guajira se puede hacer una clasificación general de las rocas en cristalinas y sedimentarias de acuerdo con su distribución topográfica. Las rocas sedimentarias afloran en las partes bajas mientras que las cristalinas, ígneas y metamórficas, forman las serranías y los cerros altos aislados.

b).- En los depósitos de rocas sedimentarias se puede establecer una sucesión estratigráfica bastante constante así :

- 1-Depósitos cuaternarios.
- 2-Formaciones terciarias.
- 3-Formaciones cretáceas superiores.

1.- Depósitos cuaternarios.

Los depósitos cuaternarios son los más extensos pues cubren casi la totalidad de las zonas bajas del litoral. Están formados por arenas y arcillas sin consolidar y cubren discordantemente sedimentos terciarios, cretáceos o rocas cristalinas. Entre estos depósitos se deben incluir las acumulaciones de conchas marinas sueltas. El espesor de los depósitos recientes es muy variable, se puede tomar como un promedio aproximado de unos 30 metros.

2- Formaciones terciarias.

La columna estratigráfica de sedimentos terciarios observada la comenzamos por la arenisca calcárea conglomerática de la región de Bahía Honda, en Punta Cañón principalmente, donde alcanza un espesor de más de cinco metros.

Luego sigue debajo un banco de caliza de conchas, conglomerática, que aflora en muchas localidades.

Inmediatamente debajo de la arenisca calcárea y de la caliza de conchas descritas, sigue una serie relativamente gruesa de arcillas arenosas de color amarillo, arcillas amarillas con estratificación incipiente y arcillas gris verdosas fosilíferas.

El espesor total de este horizonte inferior de arcillas no pudo ser determinado por no aflorar en su totalidad, pero se presume que es bastante considerable.

En general los horizontes terciarios se encuentran en posición horizontal o débilmente inclinados.

3.- Formaciones cretáceas.

Entre las formaciones cretáceas incluimos tentativamente las calizas fosilíferas blanco amarillentas de grano fino y conglomeráticas, que yacen discordantemente sobre rocas metamórficas. De estas calizas encontramos afloramientos en la estribación noroccidental de la Serranía Parash en el punto llamado Jigtu, en el flanco sur de la Macuire cerca a Siapana y en cerro Ipanao al occidente de Puerto López. Las calizas que afloran en Cuesta del Soldado y en la estribación sureste de la Sierra Cocinas en Mojojoyn aunque de características diferentes también deben pertenecer al Cretáceo. Dentro del grupo incluimos el conglomerado observado al Norte del cerro de la Teta y en la estribación meridional de la Serranía del Cabo de la Vela.

Rocas cristalinas.

De las rocas cristalinas que afloran en la región de la Guajira se podría hacer una subdivisión en ácidas y básicas pero por carecer de un fin práctico no lo hacemos, - limitándonos a una descripción general.

En la totalidad de las serranías guajiras afloran rocas ígneas y metamórficas como pórfidos, granitos, esquistos y filitas.

Los esquistos presentan variaciones litológicas definidas. En el Cabo de la Vela son de color verdusco, cloríticos y están relacionados con rocas más bien básicas - como son las serpentinas y los basaltos; en cambio, en la Serranía de Macuire o en las montañas Jarara, son silíceos, están cruzados por vetas de cuarzo y están relacionados con rocas más ácidas.

Los pórfidos abundan hacia la parte suroccidental de la Península en el cerro de la Teta, Ipapure y Cojoro. Posiblemente su distribución tiene relación con la gran falla guajira.

Entre las rocas cristalinas posteriores a los esquistos se tienen en su orden, los granitos (como el que forma el núcleo de la Sierra de Macuire) y los neises de inyección.

La determinación de la edad de las rocas cristalinas de la Guajira es imposible si se estudian local

mente. De manera que hay necesidad de compararlas y correlacionarlas con otras que presenten relaciones estratigráficas claras para poder asignarles una edad relativa.

El profesor Schuchert en su trabajo titulado "GEOLOGIA HISTORICA DE LA REGION CARIBE-ANTILLANA" dice que acepta la opinión de Notesteim quien sostiene que las serranías guajiras pertenecen geológicamente al mismo grupo de Curazao y de la Sierra Nevada de Santa Marta y no son en ningún caso continuación, ni están relacionados con la Sierra de Perijá.

Al aceptar a priori estos conceptos y asimilar las rocas cristalinas de la Guajira como semejantes a las que afloran en el Macizo de Santa Marta se llega a la conclusión que esas son de edad Pre-Cámbrica.

Por los estudios locales únicamente se puede establecer que los esquistos son anteriores a los granitos y a neises y que hay diques de rocas felsíticas posteriores a éstos.

Se puede observar al leer el presente informe, la mayor importancia que se ha concedido durante el reconocimiento a las rocas sedimentarias debido a la mayor relación que comúnmente tienen éstas con los yacimientos comerciales de fosfatos. En Curazao y en las islas venezolanas donde se han encontrado fosfatos en rocas similares a las de la Guajira colombiana, los yacimientos adquieren alguna importancia cuando se trata de reemplazamientos metasomáticos en sedimentos calcáreos. Lo mismo sucede con los yacimientos comerciales de la costa sureste de los EE.UU.

El criterio que predominó durante nuestro reconocimiento en la Guajira fué pues muestrear cuidadosa y metódicamente todos los estratos sedimentarios, en especial, aquéllos que por su aspecto litológico o por su reacción positiva con el molibdato de amonio parecían favorables.

Estructura

En la región de la Guajira llama la atención, como se ha dicho, la diferencia morfológica que existe entre la parte occidental y la oriental. La ausencia de prominencias al Occidente del Cerro de la Teta la explica Stutzer como - producida por un hundimiento a lo largo de una zona de fallas que se inicia en el Cabo de la Vela y atraviesa la Península con dirección noroeste-sureste. A esta gran zona de fallas, seguramente se relacionan algunas de consideración que se observaron en el Cabo de la Vela y al Sur de la Teta e Ipapure.

Se observaron además varias fallas pequeñas locales. Una de ellas muy visible se ha marcado en el plano al Sur del cerro Itojoro en la región de Nazaret.

Las superficies de fractura y esquistocidad en las rocas conservan la orientación general de las serranías, es decir, Noreste-Suroeste.

Se comprueban las observaciones del geólogo Stutzer sobre la diferencia notable que existe entre el rumbo andino y el de las serranías guajiras que indica un cambio brusco en la dirección de las fuerzas que actuaron sobre los dos sistemas.

Geología Histórica

Para resumir la historia geológica de la Península de la Guajira se tiene que tener en cuenta su relación con el macizo de la Sierra Nevada.

Las rocas cristalinas de origen muy antiguo, probablemente Pre-Cámbrico, estructuralmente formaban - tierras altas hasta el final del Cretáceo. Más tarde, especialmente en la Era Cenozoica, tuvieron lugar numerosas pulsaciones que fueron el factor principal en el establecimiento de las diferencias en buzamientos e inclinaciones de formaciones de una misma edad. Posterior y muy recientemente ha seguido un período de erosión responsable de la morfología actual.

IV.- GEOLOGIA ECONOMICA

En términos generales podemos decir que la región Guajira es pobre en cuanto a yacimientos minerales se refiere.

El principal objeto de nuestra comisión era el de estudiar las posibilidades de explotación del probable material fosfático que se encontrara en aquellos lugares - donde se decía existían yacimientos de importancia como era en - los Cayos de los Monjes y en las vecindades de Puerto López. Así pues, nuestro principal interés consistió especialmente en el muestreo sistemático y ordenado de todo el material que por su - aspecto o por su reacción positiva al ensayo con el molibdato de amonio tuviera posibilidades de contener fosfatos.

Al finalizar nuestro reconocimiento tuvimos la satisfacción de comprobar que habíamos muestreado la casi totalidad de los horizontes sedimentarios que componen la - columna estratigráfica regional.

Además, se tomaron numerosas muestras en rocas ígneas y en esquistos como en el caso particular de los Monjes del Sur.

En seguida hacemos una descripción de muestras promediadas que también se tomaron en varias zonas.

Muestra N° 1.- Estribación septentrional de las Serranías del Cabo de la Vela.

Sobre el escarpe septentrional hay manchas de un barniz blanco producido por el excremento de las - aves. Las muestras se tomaron tanto de la parte superficial como de la roca calcárea subyacente, en especial de las vetas de calcita que cruzan irregularmente los esquistos.

Muestra N° 2.- Región de Punta Cañón-Bahía Honda.

Sobre el escarpe que forma el cabo de Punta Cañón, entre areniscas calcáreas correspondientes a la parte superior de la sucesión estratigráfica, se muestreó cuidadosamente un estrato blanquecino de aspecto terroso de un metro de espesor y varios kilómetros de extensión que dió reacción positiva débil con el molibdato de amonio.

Muestra N° 3.- Región de Punta Soldado.

Entre éstas muestras promediadas, las correspondientes a los números 1-4-5 y 6 corresponden a material fosfático en rocas cristalinas. Las demás, a horizontes sedimentarios.

Desafortunadamente los análisis de laboratorio (véase anexo) dieron un bajísimo contenido de ácido fosfórico en las muestras 1-2-3-7-8-9 y 10 correspondientes al material promedio recolectado en las regiones del Cabo de la Vela y Puerto López, así como en la totalidad de las demás muestras locales tomadas en otros depósitos sedimentarios. Estos resultados tan desfavorables disminuyen la posibilidad de ocurrencia de yacimientos comerciales de rocas fosfáticas.

En general se considera un buen yacimiento de fosfatos el formado por material que contenga más de un 15% de P_2O_5 , que sea de fácil concentración y de transporte favorable. Estas condiciones se hacen muy severas en el caso de la Guajira en donde los medios de comunicación son tan malos.

Los únicos análisis que dieron buenos resultados corresponden a las muestras 4-5 y 6 del material recolectado en los cayos de los Monjes del Sur. Estos análisis dan porcentajes bastante altos de P_2O_5 como son 33% para la costra superficial de guano y 31% a 24% para el material de las fracturas.

Cálculo de material fosfático en los Monjes.

Como las diaclasas son numerosísimas, es imposible considerarlas en detalle y tenemos que asumir un vo

lumen de material considerando que un 2% de la roca está fosfatizada hasta 25 centímetros de profundidad.

La relación superficial anterior se estableció prácticamente midiendo en diferentes sitios la superficie de roca fosfatizada por metro cuadrado; la profundidad se tomó como promedio optimista de observaciones directas.

Establecido lo anterior, el cálculo de roca fosfatizada para los dos islotes de los Monjes del Sur sería:

Superficie	2 (700 mts x 200 mts) ..	280.000 m ²
Superficie fosfatizada ..	0.02 x 280.000	5.600 m ²
Volumen máximo	5.600 x 0.25	1.400 m ³

Asumiendo un peso específico de 2 para la roca tendríamos finalmente:

Peso total de la roca 1.400 x 2 2.800 tons.
o sea en números redondos unas 3.000 toneladas, teniendo en cuenta la costra superficial delgadísima.

Sobre la base de cálculos análogos y asumiendo idénticas condiciones para los otros islotes no visitados del pequeño archipiélago de Los Monjes, se podrían calcular apenas unas 5.000 toneladas de material fosfático en total.

Los datos anteriores tendrían algún valor económico si se tratara de material fácilmente explotable y que estuviera localizado en un lugar con fáciles medios de comunicación, pero las circunstancias desafortunadamente son bien diferentes pues el material superficial de extracción relativamente

te fácil es muy poco; el material contenido entre las fracturas no puede extraerse económicamente por la necesidad que habría de remover una enorme cantidad de roca estéril por unidad de material aprovechable y finalmente porque los medios de transporte son de ficientes.

La conclusión general a que se llega no admite pues alternativas; los depósitos superficiales de material fosfático de la región de la Guajira y de los cayos Los Monjes no tienen ningún interés comercial. Aún más, no estimamos aconsejable invertir más dineros en comisiones de reconocimiento nó equipadas con aparatos para sondeos profundos.

Otros minerales.

Durante nuestras exploraciones tuvi mos ocasión de observar manifestaciones reducidas de algunos minerales metálicos como son oro, cobre, que solamente tienen inte rés científico.

En la Misión de Nazaret de los Reve rendos Padres Capuchinos nos informaron sobre el hallazgo de algo de oro en algunas vetas de cuarzo lechoso que cruzan las formaciones esquistas que afloran en la colina llamada Oromana al noroeste del caserío, y nos mostraron algunas excavaciones que se habían efectuado en vía de exploración.

A pesar de que la región fué cuidadosamente investigada y los afloramientos de cuarzo observados en detalle, no se encontraron ni vestigios del preciado metal. No

desechamos la posibilidad de su existencia pero sí nos inclinamos a creer que la cantidad sea muy poca.

Algunas manifestaciones de cobre como manchas aisladas de malaquita y azurita se observaron en las rocas porfiríticas del cerro de la Teta.

Yeso.

Se observaron abundantes riegos de yeso en las regiones de Bahía Honda, Puerto López y Castilletes. El mineral se encuentra en costras de la variedad incolora llamada Selenita ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). La cantidad es grande pero está muy diseminada dentro de las arcillas.

VICENTE SUAREZ HOYOS

Bogotá, Julio de 1.944

BGB.

RESULTADO DE LOS ANALISIS QUIMICOS PRACTICADOS EN EL LABORATORIO
QUIMICO NACIONAL SOBRE LAS MUESTRAS DE MATERIAL FOSFATICO COLEC-
TADAS POR LA COMISION GEOLOGICA DE LA GUAJIRA.

Bogotá, Junio 20 de 1944

Números de las muestras: 9.993 a 10.002.

Remitente: Servicio Geológico (Sección Quinta) Ministerio de Minas y Petróleos.

Procedencia: de las muestras: Comisaría de la Guajira.

Referencia: Oficios números 96 y 180 de abril 11 y junio 13 de - 1.944.

RESULTADO DE LOS ANALISIS

Muestra N°	N° Laboratorio	N° Serv. Geol.	Acido fosfórico (P_2O_5) tptal.
1	9.993	G-3	Trazas
2	9.994	G-6	Trazas
3	9.995	G-7	0.25%
4	9.996	G-11	33.17
5	9.997	G-12	31.08
6	9.998	G-13	24.13
	9.999	G-15	0.11
8	10.000	G-16	0.20
9	10.001	G-19	0.18
10	10.002	G-23	0.55

LABORATORIOS DE ANALISIS E INVESTIGACION

(Fdo.) JORGE E. OROZCO R.
Químico Subdirector.

BGB.