

**INFORME PRELIMINAR SOBRE LAS CUENCAS  
CARBONIFERAS DE BOYACA Y CUNDINAMARCA  
(GUADUAS - TOCAIMA)**

---

INFORME No. 1453

---

POR  
**ELKIN MOLINA ECHAVARRIA**  
GEOLOGO

SERVICIO GEOLOGICO NACIONAL  
BOGOTA, D. E. 1965

## CONTENIDO:

	Págs.
RESUMEN . . . . .	89
INTRODUCCION . . . . .	89
I. CUENCA CARBONIFERA DE TOCAIMA-GUADUAS . . . . .	91
Localización . . . . .	91
Edad y estructura . . . . .	91
Afloramientos . . . . .	92
Observaciones . . . . .	92
II. CUENCA CARBONIFERA DE BOYACA . . . . .	93
Situación . . . . .	93
GEOLOGIA DEL YACIMIENTO . . . . .	93
Estratigrafía . . . . .	93
Formación Guaduas . . . . .	93
Formación Socha Inferior . . . . .	94
Formación Socha Superior . . . . .	94
Facies . . . . .	94
TECTONICA . . . . .	95
REGIONES O GRUPOS MINEROS . . . . .	95
Grupo de Tunja . . . . .	96
Grupo de Paipa . . . . .	96
Grupo de Pesca . . . . .	96
Grupo de Morcá . . . . .	97
Grupo de Matayeguas . . . . .	97
Grupo de Tópaga . . . . .	97
CUALIDADES DEL CARBON . . . . .	98
EVALUACION DE LAS RESERVAS . . . . .	98
CONCLUSIONES . . . . .	99

## RESUMEN

El presente informe se basa en un recuento de los diferentes grupos mineros de la Cuenca Carbonífera de Boyacá y de la situación actual en que se encuentran los estudios. Se hacen las recomendaciones más importantes para llegar a un final definitivo en cuanto se refiere a reservas y calidades de cada grupo minero y se dan conclusiones concretas.

También se hace un recuento de las diferentes visitas practicadas a las regiones de Tocaima - Guaduas con miras a finalizar el estudio regional de Cundinamarca.

## INTRODUCCION

*Con el fin de continuar el programa de investigaciones sobre yacimientos de carbón, el Ministerio de Minas y Petróleos comisionó al suscrito para que en compañía del geólogo Carlos Ospina, se trasladara a las regiones de Tocaima - Guaduas - Girardot, para cubrir las áreas carboníferas del Departamento de Cundinamarca y rendir luego los informes respectivos. Además, iniciar trabajos investigativos en el Departamento de Boyacá como continuación de los realizados al norte de la Sabana de Bogotá.*

## I. CUENCA CARBONIFERA DE TOCAIMA - GUADUAS

El estudio que se llevó a cabo sobre esta cuenca, se basa en la prospección hecha sobre algunos afloramientos, ya que los trabajos mineros fueron abandonados hace algún tiempo, siendo imposible adelantar algo concreto con base en ellos.

### *Localización.*

El yacimiento se encuentra situado al occidente de Bogotá y hacia la margen derecha del río Magdalena a una distancia de 150 kms. de la capital de la República, sobre carretera pavimentada de fuertes pendientes.

Teniendo como base el mapa fotogeológico elaborado por la Sección de Fotogeología del Servicio Geológico Nacional, se pudo observar que se trata de una serie de estructuras bastante perturbadas por los movimientos tectónicos al final del Terciario y que fueron orientadas NE-SW.

La zona carbonífera de interés tiene una longitud de 150 kms. y una amplitud máxima de 8 kms. (cerca de la población de Guaduas).

### *Edad y Estructura.*

La edad de la Formación Guaduas corresponde posiblemente a la del mismo nombre que se halla al norte de la Sabana de Bogotá, o sea una localización cronológica perteneciente al Cretáceo Terciario inferior (Paleoceno inferior). La estructura es un gran sinclinal, bastante estrecho, de orientación norte-sur y cuyo eje pasa cerca de las poblaciones de Jerusalén y Guaduas, para levantarse cerca a la región de Caparrapí-La Palma, al norte. Este sinclinal ha sido dislocado fuertemente en su flanco oriental por la acción de una falla de cabalgamiento, debido probablemente al desplazamiento del anticlinal del Alto del Trigo - Río Negro hacia el occidente, que se refleja en los afloramientos observados y en el propio tipo de carbón de estructura milonítica.

Posiblemente, no solo exista esta gran falla, sino además, un sistema de fallas satélites, ocasionadas por la gran falla de sobrescurrimiento que han hecho que el yacimiento carezca de una segura continuidad en los mantos, sobre el flanco oriental del sinclinal.

#### *Afloramientos.*

Como anteriormente se dijo, el pequeño trabajo que se adelantó en esta región, se realizó sobre los pocos afloramientos observados, ya que las explotaciones fueron abandonadas hace mucho tiempo.

Los mantos de carbón se observaron únicamente en los taludes de las grandes hondonadas como la del Río Negro y sobre los lechos de las quebradas. Estos carbones no fueron muestreados debido a su alto grado de alteración, ya que en estas condiciones, falsearían totalmente las verdaderas cualidades y rangos del carbón del yacimiento.

Los citados afloramientos son los siguientes: tres mantos de carbón sobre la banca del ferrocarril, entre las estaciones de Utica y Guaduro y tres pequeños afloramientos de bancos de carbón en el Alto del Trigo; éste se encuentra bastante alterado pero alcanzan a reflejarse ciertos componentes petrográficos, principalmente el vitraín, dando la idea de ser un carbón de tipo vitrítico, bastante molido (estructura milonítica) que refleja el gran tectonismo a que estuvo expuesto el yacimiento. Los respaldos, tanto el piso como el techo, consisten en arcillas grises (carbonosas) bastante bien compactadas que se rompen en bloques sub-redondeados, dando a veces fractura concoidal.

#### *Observaciones.*

Los afloramientos observados constituyen índices de la existencia de carbón en el área, pero no se puede decir que la cuenca carbonífera sea conocida en forma absoluta, pues aún no se tiene dato exacto del total de los mantos, ni de sus espesores y composiciones, factores de suma importancia para poder llevar a cabo una correlación de todos ellos y de su variabilidad en toda su extensión, en cuanto a calidad y rango, para ser aplicada en los distintos usos industriales.

Sería de gran importancia realizar unos dos sondeos en diversos lugares corazonando toda la formación para así tener una buena columna estratigráfica de la cuenca; pero en la actualidad, teniendo conocimiento de áreas mejor ubicadas en cuanto a mer-

cado inmediato, esta investigación sería muy costosa y hasta innecesaria.

## II. CUENCA CARBONIFERA DE BOYACA

### *Situación.*

La cuenca carbonífera de Boyacá ocupa la parte central del Departamento del mismo nombre y se encuentra separada geográficamente en varios grupos o concentraciones mineras.

Las regiones están a una altura promedio de 2.600 metros sobre el nivel del mar. La cuenca carbonífera podemos dividirla, o mejor, reagruparla en la forma siguiente:

#### Grupo de Samacá.

- ” ” Tunja-Arcabuco.
- ” ” Paipa.
- ” ” Morcá.
- ” ” Tópaga.
- ” ” Matayeguas.
- ” ” Pesca.
- ” ” La Chapa.

## GEOLOGIA DEL YACIMIENTO

### *Estratigrafía.*

Los pocos trabajos realizados hasta el presente en la región de Boyacá (parte central), han dividido la formación productora de carbón en tres miembros o formaciones en su orden cronostratigráfico de abajo hacia arriba de la siguiente manera:

#### *Formación Guaduas.*

De ésta proviene la mayor parte de la producción del norte y oriente de Boyacá; es una formación típicamente de facies arcillosa con pequeños bancos de arenisca conglomerática y mantos de carbón explotables económicamente. Está comprendida entre las formaciones Ermitaño (Arenisca Tierna) y la potente formación arenosa-conglomerática del Socha inferior.

*Formación Socha Inferior.*

Se le ha dado este nombre a un grupo potente de areniscas conglomeráticas, de cementación ferruginoso-arcillosa, con pequeñas intercalaciones de arcillas rojas. Está delimitada en su parte inferior por las arcillas grises del Guaduas y en la parte superior, por las arcillas de la formación Socha superior.

*Formación Socha Superior.*

Es el segundo miembro productor de carbón en el norte de Boyacá y es de facies típicamente arcillosa, con bancos, mantos y pequeñas intercalaciones de areniscas. Se encuentra localizado estratigráficamente entre las areniscas del Socha inferior y las areniscas de la Formación Picacho.

*Facies.*

Las diferentes facies que se encuentran dentro de estas tres formaciones, son las típicamente marino-lacustres de las formaciones carboníferas de todo el mundo y son las siguientes:

*Arcillas.* Son de color gris claro a oscuro, bastante bien estratificadas, presentando a veces pizarrocidad. Se fracturan irregularmente, siendo ésta concoidal. Contienen restos de plantas.

*Areniscas.* Son de grano medio y conglomerático, su cementación es ferruginoso-arcillosa; cuando frescas tienen color blanco amarillento y oxidadas son de un color rojo bastante intenso.

*Carbón.* Es duro y brillante aunque a veces durítico. Presenta un buen bandeamiento cuando no ha sido afectado por la tectónica local, distinguiéndose fácilmente los componentes petrográficos esenciales.

*Esferosideritas.* Son bastante comunes y se encuentran siguiendo los alineamientos que les dan la estratigrafía de la formación. Son de diversos tamaños: desde unos pocos centímetros hasta 10 y 20 cmts. de diámetro.

*Suelos fósiles.* Algunas veces se encuentran localizados dentro de la facies arcillosa, pero no son muy frecuentes en la zona.

*Lentes de vitrain.* No es raro encontrar esta típica facies de las formaciones carboníferas tanto en el piso como en el techo de los mantos de carbón, que no es otra cosa que pedazos de madera (trozos, ramas), desprendidos y aislados por el material

inorgánico (arcillas) que han sido posteriormente carbonitizados y aislados del resto de material orgánico (manto de carbón).

*Edad.* La cuenca carbonífera de Boyacá es de edad Cretáceo Terciaria continental como en Cundinamarca; pero los carbones del Socha Superior son de edad Paleoceno Medio-Superior (VAN DER HAMMEN).

## TECTONICA

Todas las estructuras mayores de la formación carbonífera de Boyacá en sus diferentes grupos de explotación, tienen una orientación general NE-SW.

Los principales accidentes tectónicos son: Sinclinal de Tunja-Paipa; ocupa la parte central del valle comprendido entre estas dos ciudades; este sinclinal parece ser la continuidad hacia el norte de la cuenca parállica de Suesca-Chocontá, que ha sido interrumpida por la fuerte erosión que encontramos hacia Boyacá en las estructuras cretácicas continentales. Los flancos de este sinclinal son bastante suaves ( $15^{\circ}$  -  $20^{\circ}$ ), lo que ha hecho que se lleve a cabo una fácil extracción del carbón en su flanco Este (carretera que conduce de Tunja-Arcabuco). Un poco más hacia el norte, al oriente de la población de Paipa, se encuentran mucho más disturbados no solo por la gran falla de sobrecurrimiento de Boyacá Centro, sino por la aparición de volcanismos hacia el Este que vienen a complicar mucho más esta estructura cretácica-terciaria.

Sinclinal de Pesca, que es un sinclinal bastante amplio; las explotaciones se encuentran hacia sus flancos, principalmente hacia el sur de la población de Pesca.

Anticlinal de Morcá-Matayeguas; es estrecho, bastante fallado y viene a formar el cordón de montañas que continúa del Este de la ciudad de Sogamoso hacia el norte, las fallas o dislocaciones han hecho muy difícil aplicar un sistema de planificación para una mejor explotación (Matayeguas).

Además de las estructuras nombradas existe una serie de estructuras que carecen de interés para nuestro estudio sobre carbones.

## REGIONES O GRUPOS MINEROS

Dentro de la gran extensión de esta cuenca carbonífera parállica, la erosión de las estructuras ha hecho que se represente ac-



tualmente en forma de varios parches o zonas separados entre sí por grandes extensiones de formaciones continentales que no contienen carbón, o de formaciones marinas. Haciendo a un lado todos los fenómenos geológicos podemos agrupar las diferentes explotaciones en las siguientes regiones o concentraciones mineras:

*Región de Tunja.*

Se vienen explotando los carbones que corresponden al flanco occidental del sinclinal de Tunja por medio de pequeñas minas localizadas a lo largo de la carretera entre Tunja y Arcabuco. Este carbón es brillante y duro y de fácil combustión a causa del alto porcentaje en M. V. Presenta las siguientes características:

Cenizas	4,20%	-	8%
C. F.	52%	-	49%
M. V.	38%	-	41%

*Región de Paipa.*

Es el grupo más complicado de la cuenca carbonífera de Boyacá, a causa del fuerte tectonismo a que estuvo sometido. Las explotaciones están localizadas sobre el flanco oriental del sinclinal Tunja-Paipa a una distancia de 5 kms. al Este de la población del mismo nombre. El yacimiento se ha explotado intensamente y se encuentra materialmente agotado en la parte superficial, debido al gran número de trabajos pequeños emprendidos en el área. El carbón presenta las siguientes características:

Cenizas	4%	-	8%
M. V.	33%	-	38%
C. F.	48%	-	55%

*Región de Pesca.*

Se trata de un yacimiento poco conocido en la actualidad y su carbón suministra el siguiente análisis:

Cenizas	4%	-	8%
M. V.	38%	-	44%
C. F.	47%	-	52%

*Región de Morcá.*

Esta zona se encuentra localizada al oriente de la población de Sogamoso a una distancia de 4-5 kms. El carbón que produce es de tipo opaco o cannel (Durítico) y sus análisis químicos oscilan entre los siguientes porcentajes:

M. V.	38%	-	45%
Cenizas	4%	-	9%
Poder calorífico	6000	-	7000 Cal/gr.

*Región de Matayeguas.*

Es la continuación hacia el norte del anticlinal de Morcá; pero en esta zona sufre sus máximas dislocaciones o fallamientos, siendo casi imposible mantener una explotación en grande. En la actualidad, Acerías Paz del Río sostiene en esta área unos trabajos que son un adefesio a causa del gran costo de explotación del carbón, al bajo rendimiento y a la serie de accidentes de orden tectónico y sedimentario de la región, tales como fallas, ahorcamientos, etc., de los mantos. Factores todos que restan eficacia a cualquier posibilidad de una buena explotación. Los análisis realizados hasta el presente revelan un carbón de llama alta; éstos son:

Cenizas	3%	-	15%
M. V.	36%	-	43%
C. F.	45%	-	52%
P. calorífico	6000	-	7000 Cal/gr.
Espesor	0.90	-	2.00 metros

*Región de Tópaga.*

Este grupo de minas está en un área demasiado fallada pero tal vez hubiera sido el de más fácil explotación, ya que se habría podido comenzar por los dos primeros mantos de la formación Socha con trabajos a "cielo abierto", aprovechando el buzamiento suave y que la pendiente topográfica del terreno coincide con el ángulo del buzamiento; pero como fueron yacimientos mal explotados desde un principio, se ha perdido gran cantidad de carbón; éste es alto en volátiles y presenta las siguientes variaciones en su composición química:

Cenizas	6%	-	10%
M. V.	35%	-	38%
C. F.	52%	-	54%

### CUALIDADES DEL CARBON

Los análisis citados en cada grupo de explotaciones no pueden tenerse como algo definitivo, ya que es necesario iniciar un pronto muestreo sistemático de cada grupo y cada manto, para llegar a definir claramente el rango de cada uno y dar cuenta de sus variabilidades en todas sus direcciones, antes de formar un concepto definitivo que pueda darnos una mejor idea de cada yacimiento.

Pero sí se puede deducir de esos análisis, que los carbones de Boyacá en su mayoría no son coquizables, pero al ser mezclados con los de la región de Guachetá-Samacá, pueden dar un coque bastante bueno para el uso metalúrgico.

En cuanto a cenizas, son muy bajas, a excepción del proveniente de las explotaciones de La Chapa, debido al alto grado de mecanización de la mina. Son igualmente bajos en azufre, pues siempre han dado menos del 1%. Estos carbones pueden considerarse típicamente productores de vapor.

### EVALUACION DE LAS RESERVAS

Para llegar a tener una mejor idea en cuanto a las reservas de carbón, es necesario continuar detalladamente los estudios ya iniciados en cada grupo de explotaciones con los siguientes pasos a seguir:

Levantar cortes geológicos, tantos cuantos sean necesarios para conocer la estructura del yacimiento.

Levantar a la vez tantos cortes cuantos sean posibles de cada manto, para conocer sus cambios de facies y su espesor promedio.

Controlar la variabilidad del rango de cada manto.

Levantar todos los trabajos mineros existentes en el área.

Realizando todo lo anterior, creo pueda llegarse a tener un cálculo aproximado de las reservas potenciales de los yacimientos.

## CONCLUSIONES

La cuenca carbonífera de Boyacá aún es desconocida, a pesar de los múltiples estudios anteriormente realizados.

Sus reservas potenciales parecen ser del mismo orden de las de Cundinamarca o sea, 1.000 millones de toneladas. El carbón no es coquizable a excepción del de Samacá. Es bajo en azufre y en cenizas.

Siendo una región industrial futura que requiere el inmediato suministro de combustible, es de suma importancia continuar en forma más detallada y profunda los estudios iniciados, para un mejor y más extenso conocimiento de los varios yacimientos carboníferos.