

I-2343



**PROYECTO:  
CARACTERIZACIÓN Y UTILIZACIÓN DE  
RECURSOS CARBONÍFEROS**

**ATLAS DE LOS CARBONES COLOMBIANOS  
MAPA DE POTENCIAL Y RANGO  
PLANCHA 5-09**

**Por:**

**ORLANDO PULIDO GONZALEZ**

**SANTA FE DE BOGOTÁ, NOVIEMBRE DE 1999**

República de Colombia  
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA

INSTITUTO DE INVESTIGACION E INFORMACION GEOCIÉNTIFICA, MINERO-AMBIENTAL, Y NUCLEAR

I-2343

**INSTITUTO DE INVESTIGACION E INFORMACION  
GEOCIENTIFICA, MINERIA-AMBIENTAL Y  
NUCLEAR  
INGEOMINAS**

**Proyecto:  
Caracterización y Utilización de Recursos Carboníferos**

**ATLAS DE LOS CARBONES COLOMBIANOS  
MAPA DE POTENCIAL Y RANGO**

**Por:**

**ORLANDO PULIDO GONZALEZ**

**SANTA FE DE BOGOTA, NOVIEMBRE DE 1999**

## INDICE

	Página
RESUMEN	1
1 INTRODUCCION	2
1 1 COBERTURAS	3
1 2 CATASTRO MINERO	4
1 3 SUBZONAS Y POTENCIAL	5
1 4 RANGO	7
2 DESCRIPCION DE LAS AREAS CON CARBON	9
2 1 AREA DE LANDAZURI	9
2 1 1 Potencial del Carbón	9
2 1 2 Rango del Carbón	10
2 2 AREA DE SOGAMOSO-JERICO	10
2 2 1 Potencial del Carbon	11
2 2 2 Rango del Carbón	11
2 3 AREA TUNJA-PAIPA-DUITAMA	12
2 3 1 Potencial del Carbón	12
2 3 2 Rango del Carbon	13
2 4 AREA SUESCA-ALBARRACIN	13
2 4 1 Potencial del Carbón	14
2 4 2 Rango del carbón	14
2 5 AREA CHINAVITA-LAGUNA DE TOTA	15
2 5 1 Potencial del Carbón	15
2 5 2 Rango del Carbón	16
2 6 AREA CHECUA-LENGUAZAQUE	16
2 6 1 Potencial del Carbon	17
2 6 2 Rango del Carbón	17
2 7 AREA RIO FRIO	18

2 7 1	Potencial del Carbón	18
2 7 2	Rango del Carbón	18
2 8	AREA SUBACHOQUE-LA PRADERA	19
2 8 1	Potencial del Carbón	19
2 8 2	Rango del Carbón	19
2 9	AREA GUDUAS-CAPARRAPI	20
2 9 1	Potencial del Carbon	20
2 9 2	Rango del Carbón	20
2 10	AREA CHOCONTA-GUATAVITA-SESQUITLE-LA CALERA	21
2 10 1	Potencial del Carbón	21
2 10 2	Rango del Carbon	22
2 11	AREA BOGOTA-USME	22
2 11 1	Potencial del Carbón	22
2 11 2	Rango del Carbón	23
2 12	AREA PARAMO DE SUMAPAZ	23
2 12 1	Potencial del Carbón	23
2 12 2	Rango del Carbón	24
2 13	AREA EL SALTO-FUSAGASUGA	24
2 13 1	Potencial del Carbón	24
2 13 2	Rango del Carbón	25
2 14	AREA RIO SUCIO-QUINCHIA	25
2 14 1	Potencial del Carbón	25
2 14 2	Rango del Carbón	26
2 15	AREA YOPAL	26
2 15 1	Potencial del Carbón	26
2 15 2	Rango del Carbón	27
2 16	AREA GUATIQUITA-SERRANIA DE LAS PALOMAS	27
2 16 1	Potencial del Carbón	28
2 16 2	Rango del Carbón	28

3	CONCLUSIONES	29
4	BIBLIOGRAFIA	30

## CUADROS

	Página
1 AREAS O SUBZONAS CON CARBÓN, PLANCHA 5-09	6

## RESUMEN

Con la presentación del Atlas de Carbones a escala 1 500 000, se pretende mostrar a grandes rasgos la ubicación por planchas de las diferentes áreas con carbón en Colombia, asociándolas tanto con las unidades geológicas, así como, con el potencial y el rango. En el área de la Plancha 5-09, las formaciones que incluyen los carbones se definen como Umir, Guaduas, Limbo, (Los Cuervos), San Fernando, (Carbonera), agrupadas como Kst, Ksgt y Pgt. Para el potencial se estableció una escala arbitraria, significando cifras de la siguiente manera: en primer lugar mayores a 1000 millones de toneladas, entre 1000 y 100, entre 100 y 10 y por último menores a 10 millones de toneladas. Estas cifras están representadas en el mapa por triángulos con colores que equivalen a las cifras antes mencionadas. Teniendo en cuenta la escala, se optó por reportar el potencial en la categoría de los recursos hipotéticos, cuando los recursos o reservas están establecidas, también son reportados. En cuanto al rango, en el mapa se indica mediante símbolos que en general se deben tomar como un dominio o tendencia del carbón en cada área. El rango de los carbones entendido como la transformación que ha alcanzado a lo largo de la evolución geológica es lo que se menciona como carbones antracíticos, semiantracíticos, bituminosos bajos en volátiles, bituminosos medios en volátiles, bituminosos altos en volátiles A, B y C, subbituminosos y por último los lignitos. Para cada plancha solo se mencionan los que allí estén determinados.

## 1. INTRODUCCION

Dentro de los recursos energéticos, el carbón sigue siendo un pilar importante como plan estratégico del país, en cuanto a las políticas de exportación y en el ámbito nacional en los usos tecnológicos que inciden en su desarrollo industrial y social. En la actualidad se puede decir que existe un buen conocimiento de la calidad y potencialidad de algunas áreas como El Cerrejón, La Jagua de Ibicó-La Loma, El Zulia, Catatumbo, Paz del Río, Cogua-Samaca, (Checua-Lenguazaque), Amagá-Sopetrán, Cali-Suarez, El Hoyo- Mosquera, que son en últimas las más representativas en el ámbito de la exploración con un detalle a escala 1:10 000 o menor.

Es importante mencionar que en el país se han diferenciado 50 áreas, en Regiones y Zonas con Carbón en Colombia, Ingeominas-Universidad Nacional (1993), de las cuales aproximadamente el 60%, tienen un conocimiento geológico relativamente bajo, constituyéndose generalmente en los que se podría denominar como un recurso de expectativa, básico para desarrollar programas de exploración con el fin de evaluar su verdadero potencial. Ecocarbón (1995), reporta 46 áreas carboníferas que son equivalentes en términos generales, con las áreas aquí mencionadas.

En el área de la plancha 5-09, a escala 1:500 000 se pueden diferenciar 15 áreas o subzonas de las cuales la de Sumapáz, Río Sucio-Quinchía y Yopal, se representan parcialmente, debido a que parte de su área, continúan en las planchas adyacentes.

La información sobre potencial y rango del carbón de la plancha 5-09, básicamente proviene de fuentes de Ingeominas y algunas recientes de Ecocarbón. Esta última empresa fue reestructurada, con un cambio de razón social a Empresa Nacional Minera LTDA - MINERCOL. Toda la información implementada conlleva datos de exploración geológica,



alguno de ellos sobre minería, recursos y reservas y en ocasiones con correlación de los carbones

La escala permite referenciar de una manera relativamente clara aspectos sobre el potencial y rango de las diferentes áreas. Para el potencial se ha tomado una escala arbitraria, tomando como referencia el estado de evaluación del Cerrejón. La simbología utilizada para significar el rango del carbón, en cada área, tiene como fin primordial indicar la tendencia o característica general para cada una de ellas. Como complemento se trata de involucrar el laboreo minero, con los conceptos de si éste es activo, abandonado, ocasional o por el contrario no ha habido ningún tipo referente a este laboreo

La mayoría de las áreas presentan una evaluación geológica baja, por la cual se decidió para todas ellas, reportar como potencial, los recursos hipotéticos, sin embargo en algunos casos se incluyen datos, en sectores y bloques con alta certeza geológica, de las reservas disponibles y explotables

Con referencia al rango, este se definió de acuerdo a la información disponible sobre la calidad en algunos informes existentes y resumidos tanto en Ingeominas como en Ecocarbón. En la descripción de cada área carbonífera, se tratará de dar las referencias más representativas

## **1.1 COBERTURAS**

Las coberturas utilizadas para determinar el potencial y rango del carbón fueron las de cartografía y geología, con lo cual se pudo configurar la Cobertura respectiva del Potencial y Rango del Carbón en Colombia

La base cartográfica corresponde a la Cobertura 1, la cual fue tomada básicamente del IGAC y adecuada para requerimientos del Proyecto Atlas Colombiano de Información Geológico-Minera para Inversión - ACIGEMI, A esta cobertura se agrego información como el Embalse de El Guavio y los nombres de las cordilleras Occidental, Central y Oriental, que como Unidades Geomorfológicas son importantes para referenciar a los usuarios de aspectos importantes relacionados con cada una de ellas

Con referencia a la Cobertura 2, Base Geológica, es tomada del Atlas Geológico Digital de Colombia, el cual representa básicamente unidades de tiempo, que agrupan una o mas formaciones geológicas equivalentes en el tiempo, lo cual trae como consecuencia dificultades para establecer las formaciones litoestratigráficas, directamente relacionadas con el carbón. En la plancha 5-09, las unidades asociadas al carbón, corresponden a las denominadas, Kst, que agrupa a las formaciones Umir y la Tabla, Kpgt, que incluye las unidades Seca y Guaduas y Pgt, que involucra a las formaciones Lisama, La Paz, Esmeralda, San Juan de Rio Seco, Hoyón, Los Cuervos, Barco, El Morro, El Limbo, Pepino, Grupo Orto y Concentración. La unidad Pgm, en la cuenca de Cundinamarca-Boyacá involucra a la Formación San Fernando, sin embargo, en el área de la plancha 5-09 no está indicada. Las unidades arriba mencionadas, representan a los carbones del Cretáceo superior al Paleógeno. Fue necesario realizar una depuración de las demás unidades configuradas en la plancha, con el fin de dejar solo las tres anteriores, es decir Kst, Kpgt y Pgt, además se dejaron todas las estructuras como fallas y pliegues para poder visualizar los fenómenos tectónicos que en un momento dado permiten interpretar la complejidad o favorabilidad para explorar, evaluar y definir la prefactibilidad de algún proyecto minero.

## **1.2 CATASTRO MINERO.**

La cobertura de Catastro Minero dentro del Proyecto ACIGEMI, presenta las áreas concedidas en licencia por el Ministerio de Minas y Energía, para fines de desarrollar

diferentes actividades en el sector minero. Esta cobertura es importante porque permite de una manera ágil visualizar regionalmente las áreas libres y restringidas para solicitarlas en exploración, prospección y en dado caso desarrollar proyectos mineros a diferentes escalas.

### 1.3 AREAS Y POTENCIAL DEL CARBÓN

En la Plancha 5-09 se ubican 16 áreas o subzonas, de las cuales el 13,0 % presentan una densidad de información o grado de evaluación y desarrollo minero *alto*, que se indicará de color rojo, e incluye aspectos geológicos de detalle, perforaciones, correlaciones de mantos de carbón, definición de calidad y cálculo de reservas. El 56,0% se considera con información geológica *media*, a escala 1:25 000, localmente semidetallada, donde se reportan recursos medidos, indicados e hipotéticos, se señalan con un color amarillo, por último con un 31,0% y de color verde, se representan las áreas carboníferas donde la información es de carácter aislada, con un conocimiento geológico del carbón *bajo* o casi nulo. Estas últimas áreas podrían entenderse como de expectativa con miras a desarrollar planes de exploración que permitan establecer el real interés económico del depósito, que en caso de ser positivo coadyuve a resolver problemas energéticos, industriales y a nivel doméstico, evitando con su consumo la tala de árboles, preservando así la flora de lugares montañosos.

El Cuadro 1, muestra el marco de las diferentes áreas o subzonas carboníferas, tanto en las Regiones como en las Zonas en que ha sido dividido el país. En el mismo cuadro y para la presentación del mapa, en un intento de unificación de los nombres se reportan los definidos por Ecocarbón y se complementan con aquellas mencionadas por Ingeominas, (1999). Es importante mencionar que el término Área Carbonífera o Subzona Carbonífera, define los mismos parámetros geográficos y geológicos y vale la pena para futuras presentaciones efectuar discusiones técnicas para acoger definitivamente el más significativo. Ecocarbón, (1998), menciona algunas áreas carboníferas que para la escala del Atlas serán tratadas o

CUADRO 1 AREAS O SUBZONAS CON CARBON, PLANCTIA 5-09

UNIDADES GEOMORFOLOGICAS	REGION	ZONAS	NOMBRE DE LAS AREAS
CORDILLERA ORIENTAL	CENTRAL	CUNDINAMARCA - BOYACA - SANTANDER	17- LANDAZURI
			18- SOGAMOSO - JERICO
			19- TUNJA - PAIPA - DUITAMA
			20- SUESCA - ALBARRACIN
			21- CHINAVITA - LAGUNA DE TOTA
			22- CHECUA - LINGUAZAQUE
			23- RIO FRIO
			24- SUBACHOQUE - LA PRADERA
			25- GUADUAS - CAPARRAPI
			26- GUATAVITA - SESQUILE - LA CALERA
			27- BOGOTA - USME
28- SUMAPAZ			
29- EL SALTO - FUSAGASUGA			
CORDILLERA CENTRAL	BORDE ATLANTICO	ARAUCA - CASANARE	42- YOPAL
		META	43- GUATIQUIA - SERRANIA DE LAS PALOMAS
CORDILLERA CENTRAL	PACIFICA	ANTIOQUIA - RISARALDA	35- RIO SUCIO - QUINCHIA

FUENTE: Mapa de Recursos, Zonas y Subzonas con Carbon en Colombia, INGEOMINAS (1999)

*El numero acompañante de cada área o subzona es tomado de la referencia anterior*

*Programa de Normalización de Recursos y Reservas de Carbón, Ecomarbon (1998)*

*El término Área Carbonífera es equivalente a Subzona Carbonífera, siendo el primero utilizado por Ecomarbon (1998)*

incluidas en las áreas con carbón que estén más relacionadas y con sentido regional. Como ejemplo se menciona el Área Sueva-Machetá, ubicada en Cundinamarca, la cual se incluirá dentro del Área de Chinavita-Laguna de Tota, debido a que hace parte de una estructura sinclinal de carácter regional. En escalas de detalle, posiblemente sea de interés separar estas áreas.

Para el potencial del carbón, se estableció una categorización, tomando como referencia el tonelaje de reservas establecido en el Cerrejón, por ser en cuentas el mejor evaluado, que para este caso son del orden de 3 000 000 000 de toneladas Ecocarbón, (1998)

Con base en esta cifra se considero como **potencial**, para representar las diferentes áreas o subzonas carboníferas, las siguientes categorías la primera, por encima de 1 000 millones de toneladas, la segunda, entre 1 000 y 100, la tercera, de 100 a 10 y por último, menores de 10 millones de toneladas Para fines de unificación y teniendo en cuenta la escala de información, 1 500 000, el potencial se dara en general como *recursos hipotéticos* En las áreas donde se tenga, una información confiable, se reportará el tonelaje en categorías de reserva o recursos más específicos En las fuentes bibliograficas estas cifras estan disponibles con más detalles

#### 1.4 RANGO

Los carbones que estan incluidos en el area de la Plancha 5-09, en un 75% han sido definidos con un rango que varía desde el antracítico-semiantracítico, hasta los bituminosos bajos, medios y altos en volátiles A, B y C Rangos menores no se han establecido, pero podrian presentarse en las áreas de la Región del Borde Llanero Los carbones antracíticos y semiantracíticos se localizan en áreas muy específicas, generalmente asociadas a zonas de fallas y algunas a cuerpos intrusivos y representan en general un 13% Los carbones bituminosos bajos y medios en volátiles están presentes en un 33%, distribuyéndose principalmente hacia la parte central y noreste de la plancha Los bituminosos altos en volátiles conforman la mayoría de los depósitos carboníferos representando un 54% *Es importante recalcar que la ubicacion los simbolos que identifican el rango, tiene como fin fundamental dar la tendencia general a lo largo y ancho de cada área, no debe tomarse como algo puntual.*

Para una mejor concepción tanto del potencial como del rango, se dará una breve descripción de estos tópicos, en cada una de las áreas de la plancha en mención

Por otra parte vale la pena mencionar, que para este trabajo la diferenciación de los diferentes yacimientos se toma, según la nomenclatura propuesta por Ingeominas, en Pulido, O , y Mejía, L, J , (1999), donde se hace una categorización desde Regiones, Zonas, Subzonas, Sectores y Bloques carboníferos en Colombia. Para el caso de la presentación del Atlas de Carbones Colombianos, el término de Subzona será reemplazado por el de Area, según recomendación de Ecocarbón (1998), sin embargo, se recuerda que ambos términos son equivalentes, para referir yacimientos de carbón asociado a estructuras geológicas regionales

## **2. DESCRIPCION DE LAS AREAS CON CARBON**

Para cada una de las áreas carboníferas, se tratará de realizar una breve descripción, teniendo en cuenta la escala y el propósito del mapa, que para esta presentación consiste en mencionar el potencial y rango de los carbones que están presentes en la Plancha 5-09. En lo referente a la numeración, que se asigna a cada una de las áreas, esta se ha tomado de Ingeominas, en Pulido, O Y Mejía, L. J., (1999), en el cual se mencionan 50 subzonas (áreas), iniciando en el Cerrejón y terminando en Leticia. De esta manera y dependiendo de la plancha en que se ha dividido el país, según el IGAC, habrá diferentes Áreas, con un número previamente establecido, que le dará su identificación en el mapa.

### **2.1 AREA DE LANDAZURI**

Se ubica hacia el norte, en la parte central de la plancha, donde solo está representada una porción, en los alrededores de la localidad de Landázuri y que se extiende hacia el norte, Plancha 5-06, hasta cercanías del Río Opón, en el Departamento de Santander. Cubre un área total aproximada de 400km<sup>2</sup>, con una infraestructura vial regular, cuya única vía es la carretera que comunica a Tunja con Vélez, Landázuri, Cimitarra, Puerto Berrio, destapada en su mayoría, a excepción del tramo entre Tunja y Vélez.

#### **2.1.1 Potencial del Carbón**

El carbón conocido en esta Área se incluye en la Formación Umir, representada con la nomenclatura Kst, de edad Cretáceo superior. En esta unidad se han definido 16 capas de carbón con espesores entre 0.60 y 2.00m. En años anteriores fueron explotados por la Empresa Carbones del Carare. No se conocen estudios recientes para estos carbones. Pulido O y Mejía, L. J., (1999), en su compilación reportan reservas medidas e indicadas del orden de 0.3 millones de toneladas respectivamente y recursos hipotéticos aproximados de 17.8

millones de toneladas, para el área de influencia de las minas denominadas A, B y La Soledad. La minería en la actualidad es casi nula y las explotaciones son de tipo subterráneo.

### **2.1.2 Rango del Carbón**

Datos sobre análisis físico-químicos para estos carbones son muy escasos. Palido, O. y Mejía L, J., (1999) reportan carbono fijo promedio en base seca, entre 76 y 90%, cenizas en las mismas condiciones entre 2 y 12%, poder calorífico en base húmeda libre de materia mineral del orden de 8 342 cal/gr, azufre con valores entre 0.6 y 1.2%. Con estos datos se ha podido establecer un rango que varía entre, antracitas y semiantracitas a bituminosos bajos en volátiles. Los mantos más superiores se clasifican como bituminosos altos en volátiles. Los espesores para estos mantos se reportan entre 0.60 y 2.00m. Esta Área se puede considerar con un grado medio de evaluación. Teniendo en cuenta la calidad de estos carbones, es importante considerar programas de exploración que definan mejor los diferentes horizontes con carbón, con el fin de efectuar estrategias de mercadeo a nivel internacional.

## **2.2 AREA DE SOGAMOSO-JERICO**

Localizada hacia el extremo noreste de la plancha, cubriendo una superficie aproximada de 900km<sup>2</sup> y cuenta con una infraestructura vial importante con carreteras en buen estado de conservación, que comunican entre sí a las diferentes localidades mineras, además de contar con el Ferrocarril del Nordeste, que comunica a Paz de Río, principal proyecto minero con la siderúrgica de Belencito. En la actualidad por este medio se transportan grandes volúmenes de cemento a Santa Fe de Bogotá. La subzona, se extiende desde los alrededores del municipio de la Uvita, al norte, hasta los alrededores de la ciudad de Sogamoso, al sur. Dentro del área de la plancha sobresalen igualmente localidades como, Jerico, Socotá, Socha, Gámeza, Tasco, Tópaga, Corrales y Monguí. Ecocarbón (1995), menciona el Área



carbomíferas de Boavita-El Espino, que en el presente trabajo quedará incluida en la de Sogamoso-Jericó

### **2.2.1 Potencial del Carbón**

Para esta Area se ha calculado recursos hipotéticos en la Formación Guaduas, del orden de 3 760 millones de toneladas, Pulido, O , y Mejía L, J , (1999), de los cuales Ecocarbón (1998) considera como reservas medidas 102 9 millones e indicadas de 412 3 millones de toneladas Cuenta con la mina subterránea más tecnificada del país, en la explotación del carbón, conocida con el nombre de Mina La Chapa En la actualidad su producción ha descendido notablemente, debido a la poca demanda básicamente por la reestructuración de la Siderúrgica de Belencito, principal consumidor, además por los costos de explotación Se espera sin embargo que la demanda en el próximo quinquenio tenga un crecimiento anual del 3 7%, en el Departamento de Boyacá, Ecocarbón (1998)

### **2.2.2 Rango del Carbón**

En términos generales se establece que en esta área se presentan hasta 12 capas de carbón, de las cuales 9 se consideran como mantos En el extremo norte hacia la Uvita-Boavita, se mencionan 4 capas con espesores hasta de 0 80m Restrepo, H , (1960) Entre Socha-Jericó, se reconocen hasta 6 mantos con espesores entre 0 80 y 2 30m En la parte central, hacia el sector de la Mina la Chapa, se determinaron 8 mantos con espesores promedio entre 2 70 y 1 10m Un poco más al sur hacia el área de Tópaga, se definen hasta 9 mantos con espesores entre 3 20 y 1 0m, con un espesor acumulado promedio de 8 30m Se nota en términos generales un incremento en el número de los mantos hacia el sur

De acuerdo a los análisis reportados se establece que el rango de los carbones hacia la parte norte entre Socha y Jericó, tienen una tendencia entre bituminosos bajos y medios en

volátiles y ocasionalmente a antracíticos. Entre la Mina La Chapa y Sogamoso, la tendencia del rango es de carbones altos en volátiles y algunos a medios en volátiles. Se puede decir que el contenido de azufre en base seca, a lo largo de la área es bajo, con valores entre 0.6 a 1.8% y un promedio aproximado de 1.4%.

Se concluye que esta Área cuenta con un nivel alto de evaluación tanto desde el punto de vista geológico, como de los diferentes carbones, especialmente entre la parte central y sur.

### **2.3 AREA TUNJA-PAIPA-DUITAMA**

Está ubicada hacia la parte oeste de la área anterior y se extiende desde los alrededores de Duitama, al norte, hasta el Río Teatinos, al sur, con una superficie aproximada de 600km<sup>2</sup> y cuenta como vía principal de comunicación, con la carretera Central del Norte, al igual que con el Ferrocarril del Nordeste, que la cruza en sentido longitudinal. Algunas carreteras secundarias comunican las localidades principales como Combita, Oicatá, Chivata, Tuta y Paipa, con Tunja, capital del departamento y principal centro comercial.

#### **2.3.1 Potencial del Carbón**

Nigrinis, et, al (1982), reporta la presencia de 12 mantos de carbón incluidas en la Formación Guaduas, con espesores entre 0.60 y 2.30m con lo cual calculan recursos inferidos hasta 300m de profundidad del orden de 344 millones de toneladas. Ecocarbón (1998), reporta reservas medidas de 24 millones e indicadas de 97.2 millones de toneladas. Ingeominas (1981), en Siete Zonas Carboníferas asigna recursos hipotéticos aproximados de 1.493.3 millones de toneladas. Todas las explotaciones se realizan mediante el sistema subterráneo utilizando tecnología de tipo artesanal, donde la producción es relativamente baja.

El montaje de la Unidad IV de Termo-Papa, con capital privado extranjero y una capacidad instalada de 150 MW, constituye una fuente de demanda para la reactivación de la industria minera de la área

### **2.3.2 Rango del Carbón**

Mediante análisis físico-químicos de los carbones en la parte noroccidental del Area, se ha establecido un poder calorífico promedio en base húmeda libre de materia mineral de 8 110 cal/gr mientras que para la parte oriental, bajo la misma condición alcanza en promedio los 6 910 cal/gr lo cual indica un rango para la primera de carbón bituminoso alto en volátiles A, y para la parte oriental como bituminoso alto en volátiles B y C El contenido promedio de azufre, en base boca mina es de 1 74%, Ecocarbon (1998), que los ubica entre bajo y medio contenido según la norma 623 de 1998, del Ministerio del Medio ambiente El estado de evaluación se considera según la escala establecida como medio

## **2.4 AREA SUESCA-ALBARRACIN**

Se encuentra ubicada entre los departamentos de Boyaca y Cundinamarca, a la altura de Villapinzón y Ventaquemada Conformar una faja angosta y a largada y hace parte del Sinclinal de Suesca-Albarracín, que se extiende desde la carretera Tunja-Villa de Leyva, al norte, hasta cerca de la localidad de Suesca, al sur, con una superficie aproximada de 200Km<sup>2</sup> El ferrocarril Bogotá-Zipacurá-Chiquinquirá, la cruza en su parte sur, constituyendo una buena alternativa para el transporte del producto La red vial no es buena dentro de la área, sin embargo algunas carreteras de segundo orden permiten la comunicación con la carretera Central del Norte

#### **2.4.1 Potencial del Carbón**

Ingeominas en Duran et al., (1981), Reporta en la Formación Guaduas, recursos hipotéticos del orden de 1 581 millones de toneladas de carbon Carbocol (1983), da reservas inferidas de 561 millones de toneladas Carbocol (1984), mediante convenio Colombo-Aleman, adelantó un estudio detallado, dividiendo el area en los Bloques A y B en sentido sur-norte respectivamente Mediante datos de superficie, complementados con perforaciones, determinaron hasta 9 mantos de carbon con espesores entre 0.60 y 1.50m, con lo cual establecen reservas medidas de 8.8 millones de toneladas y recursos hipotéticos a favor de la gravedad superiores a 3.500 millones de toneladas

La mayoría de la actividad minera se desarrolla bajo el sistema subterráneo, de tipo artesanal En la actualidad se puede decir que el laboreo minero es casi nulo debido a la crisis económica del país, y básicamente por la no-generación de electricidad en las carboelectricas de la zona El conocimiento del yacimiento se ubica en el grado medio de evaluación

#### **2.4.2 Rango del Carbón**

Se establece mediante analisis de laboratorio, que estos carbones en general, presentan un poder calorífico promedio en base húmeda libre de materia mineral de 8 131 cal/gr, que permite clasificarlo según norma ASTM, como carbones bituminosos alto en volátiles A, con variaciones a B y C Esta clasificación es confirmada mediante análisis petrográficos, que indican valores de reflectancia media de la vitrinita entre 0.57 y 0.79 El azufre en general es bastante bajo, con valores promedios de 0.5% en base seca

## 2.5 AREA CHINAVITA-LAGUNA DE TOTA

Se localiza hacia el sur centro del Departamento de Boyacá, abarcando una pequeña porción de Cundinamarca. Se extiende al norte hasta la Laguna de Tota y al sur en jurisdicciones del Municipio de Machetá. Para esta área en su extremo sur se incluye el sector del Sinclinal de Sueva. La infraestructura vial se considera buena, entre las cuales están la Carretera Bogotá-Machetá-Guateque-Garagoa-Chnavita, Bogotá-Villapinzón-Umbita-Tibaná, Tunja-Raminquí-Miraflores-Garagoa y Tunja-Sogamoso-Pesca-Tota. Cubre un área aproximada de 1000km<sup>2</sup> de los cuales se han evaluado cerca de 400Km<sup>2</sup> especialmente en lo comprendido entre Machetá-Umbita-Tibana-Chnavita-Guayabal de Fátima, con estudios superficiales a escala 1:10 000.

### 2.5.1 Potencial del Carbón

Ingeominas en Mejía, L. J., y Pulido, O., (1985), realizó un estudio semidetallado de la Formación Guaduas, entre Sueva-Machetá-Umbita-Tibana-Chnavita, donde se diferenciaron hasta 14 capas de carbón de las cuales 7 son de interés económico. Con base en esto, establecieron 7 sectores de interés económico denominados Guina, El Arenal, Chiguata, Sisa, El Jupal, El Carmen y Guayabal. Los cuatro últimos son los más favorables para desarrollar posibles proyectos mineros, los cuales se orientaban para el posible abastecimiento de una carboeléctrica, que coadyuvara a la Hidroeléctrica de Chivor, en los periodos de verano, que en el área es crítico.

Con base en los datos reportados se establecen recursos hipotéticos del orden de 296,8 millones de toneladas y reservas indicadas de 108,8 millones de toneladas, cifras que sustentan la factibilidad del montaje de una carboeléctrica de unos 300 MW, lo cual implicaría un consumo aproximado a las 600 000 toneladas/año, que con una vida útil de 40 años, se tendría un consumo cercano a los 24 millones de toneladas. El grado de evaluación

se considera en la categoría media, con un desarrollo minero incipiente de tipo artesanal con métodos subterráneos

### **2.5.2 Rango del carbón**

Con el análisis de 25 muestras se determinaron valores promedios para cenizas de 10.2%, para el azufre en un 88% menores de 1.5% y un poder calorífico en base húmeda libre de materia mineral de 7.443 cal/gr que de acuerdo a la norma ASTM se ubican como carbones bituminosos Altos en volátiles A, B y C aptos para usos térmicos. El rango hacia el sector de Sueva, parece disminuir solo a bituminosos altos en volátiles B y C.

## **2.6 AREA CHECUA-LENGUAZAQUE**

Localizada en su mayor parte hacia el oeste del Departamento de Cundinamarca y su extremo norte en Boyacá, es equivalente a la denominada subzona de Cogua-Samacá. Se extiende desde Cogua-Nemocon al sur hasta los alrededores de Samacá, al norte, cubriendo una superficie de 700 km<sup>2</sup>. La red vial principal la constituye la carretera Bogotá-Zipaquirá-Ubaté, de la cual se desprende carreteras que unen los diferentes bloques mineros y que facilitan el transporte del producto. La vía férrea Bogotá-Chiquinquirá actualmente en recuperación, es una alternativa importante para el transporte de grandes volúmenes tanto de carbón como de productos agrícolas, ganaderos e industriales. El trayecto entre Puente Nacional y la vía del ferrocarril del Atlántico, a la altura de Barranca Bermeja, ha sido propuesto desde años atrás, como fundamental, para la comercialización internacional tanto del carbón como del coque que se produce en la área.

### 2.6.1 Potencial del Carbón

Esta área o subzona se considera como la más y mejor estudiada en la Zona de Cundinamarca-Boyacá, que han permitido definir en la Formación Guaduas hasta 28 mantos de carbón con reservas medidas de 351 7 millones de toneladas e indicadas de 417 7, Ecocarbón (1993). De esta cifra Ecocarbón (1998), en el estudio de Normalización de los carbones de Cundinamarca, reporta unas reservas agotadas del orden de 51 4 millones de toneladas hasta finales del mismo año. *Como reserva agotada se entiende el carbón extraído y perdido, durante la explotación Ecocarbón, (1995)*

La minería en la área cuenta con algunas minas importantes como la de Samacá, San Luis, Promexco, La Ramada, El Triunfo, El Carmelo, todas de tipo subterráneo, que en la actualidad se encuentran con muy baja productividad, por la poca demanda del producto, hasta el punto de que un gran número de las minas se encuentran cerradas y otras abandonadas. Es de esperar una reactivación a medida que la economía del país presente mejores perspectivas, especialmente con la baja y estabilización de los intereses.

### 2.6.2 Rango del Carbón

Los carbones en general presentan características físico-químicas, que a unos mantos los categoriza como coquizantes y otros como aptos para mezclas, en la obtención de diferentes tipos de coque, convirtiéndolos como de gran importancia para usos metalúrgicos en el país. Se ha establecido para los 22 mantos de carbón más conocidos en el nivel Ktg2, un rango de bituminosos bajos y medios en volátiles y los 6 mantos del nivel Ktg3, con un rango predominantemente de bituminoso altos en volátiles A, con aplicaciones en los procesos de combustión. Hacia el sur de la área en el sector de Cogua, se presentan algunos carbones semiantracíticos. El azufre en general se considera con valores bajos. Ecocarbón (1998), reporta contenido promedio de azufre en base boca mina de 0.92%.

## **2.7 AREA RIO FRIO**

Se ubica un poco al occidente de la anterior con un area aproximada de 400km<sup>2</sup> La infraestructura vial es relativamente buena ya que cuenta con la carretera Bogotá-Zipaquirá-Pacho, que la atraviesa en su parte centro sur, ademas de la carretera Zipaquira-Cogua-San Cayetano, que la cruza en la parte norte

### **2.7.1 Potencial del Carbón**

Para esta área, en la Formación Guaduas, se ha determinado cerca de 11 mantos de carbón, con un espesor acumulado hacia la parte occidental de 8 21 y al norte de 4 69m Ecocarbón (1998), asignan reservas medidas de 9 0 e indicadas de 35 1 millones de toneladas Pulido, O , y Mejía, I, J , (1999), reportan recursos hipotéticos de 444 millones de toneladas

La minería en esta área no ha tenido un desarrollo tecnológico importante, considerándose por tanto una evaluación en la categoría media, donde la explotación más representativa fue la mina La Vieja, de tipo subterráneo En la actualidad la actividad minera es relativamente baja

### **2.7 2 Rango del Carbón**

Con respecto a la calidad de los carbones se puede considerar como muy similar a los de Checua Lenguaque, donde el rango se establece como bituminosos bajos, medios y altos en volátiles A, aptos para la producción de coque, mezclas y en combustión Localmente se presentan horizontes de carbones semiantracíticos, especialmente hacia la parte oriental El poder calorífico promedio, en base húmeda libre de materia mineral es de 8 302 cal/gr El contenido de azufre se considera bajo con un promedio de 0 4% y ocasionalmente con valores hasta de 7 9% Pulido, O , Mejía, L, J , (1999)



## **2.8 AREA SUBACHOQUE-LA PRADERA**

Situada hacia el noroeste de la ciudad de Santa Fe de Bogotá, en una distancia aproximada de 40 Km. Cubre un área cercana a los 300Km<sup>2</sup>. La principal vía de comunicación es la nueva Autopista Bogotá-Medellín y las carreteras y carreteables que comunican a las localidades de Subachoque y la Pradera.

### **2.8.1 Potencial del Carbón**

Geológicamente el Área es afectada por algunas fallas de dirección noreste, las cuales deforman los estratos de la Formación Guaduas. Los estudios sobre los carbones, relativamente son pocos, sin embargo, estos permiten reportar reservas medidas de 5 millones de toneladas, sin que se establezca el área evaluada, Ecocarbón (1998). Ingeominas en Pulido O, y Mejía, L, J, (1999), indican recursos hipotéticos de 160 millones de toneladas. Ecocarbón (1998), da reservas agotadas por explotación con sistema subterráneo, de 1.6 millones de toneladas, lo cual indica que la minería en la área no ha tenido un desarrollo notorio.

### **2.8.2 Rango del Carbón**

Ecocarbón (1998), reporta la presencia de 11 mantos de carbón, con un contenido de materia volátil promedio para 13 muestras, en base seca libre de materia mineral de 28.52% y una muestra, en la misma base con valor del 3.6%. El poder calorífico promedio en base húmeda libre de materia mineral para algunos carbones, es de 7.900 cal/gr, que permite clasificarlos por rango, según la ASTM, desde carbones bituminosos bajos, medios y altos en volátiles, hasta semiantracíticos y antracíticos. Estas características definen propiedades aceptables para coquización, aplicación en mezclas y en usos térmicos.

## **2.9 AREA GUADUAS-CAPARRAPI**

Ubicada hacia el oeste del Departamento de Cundinamarca, conformando una faja estrecha y alargada con una superficie aproximada de 500Km<sup>2</sup>, de los cuales un 50% ha tenido un reconocimiento parcial. La carretera Bogotá - Guaduas - Honda, es la principal vía de comunicación. El Ferrocarril del Atlántico, atraviesa el área hacia su parte media.

### **2.9.1 Potencial del Carbón**

La Formación Guaduas en esta Área, se caracteriza por incluir 9 capas de carbón con espesores entre 0.10 y 2.0m, de las cuales tres alcanzan a medir entre 0.60, 1.35 y 2.0m, de espesor. Mojica, P., (1978), Ecocarbón, (1998), reporta los mantos denominados 1 y 2, en los bloques El Alterón, Guaduas Sur, y Guaduas Norte, sin establecer su correlación. Los estudios geológicos han evaluado parcialmente el depósito. Ecocarbón, (1998), en su trabajo sobre Normalización de los Carbones de Cundinamarca, evaluó parcialmente el depósito, asignando reservas medidas de 32.9 e indicadas 87.7 millones de toneladas. Pulido, O., y Mejía, L. J., (1999) señalan recursos hipotéticos del orden de 418.0 millones de toneladas. Se considera que esta Área está incluida en la categoría media en cuanto a su evaluación y desarrollo minero.

### **2.9.2 Rango del Carbón**

Los análisis de laboratorio de algunas muestras, especialmente relacionadas con los bloques arriba mencionados, indican, materia volátil en base seca libre de materia mineral del 22.05% en promedio, algunos carbones muestran un poder calorífico del orden los 8.238 cal/gr, que en general los ubica como bituminosos bajos a medios en volátiles muy útiles en la obtención de coque y algunos como bituminosos altos en volátiles A, aptos para usos térmicos y en mezclas. El contenido de azufre se considera muy bajo con valores dominantes

menores de 1% Se puede establecer que esta Arca también es una alternativa para la oferta de carbón en bruto y de coque, con fines de exportación

## **2.10 AREA CHOCONTA-GUATAVITA-SESQUILE-LA CALERA**

Se localiza hacia el noreste de Santa Fe de Bogotá y se extiende desde los alrededores de la localidad de Chocontá, al norte, hasta un poco al sur del sitio denominado La Calera, cubriendo una superficie aproximada de 950km<sup>2</sup> Ingeominas en Siete Zonas carboníferas, (1991), menciona el sector La Bolsa-Suesca-Chocontá Ecocarbón (1998), considera el área entre Guatavita-Sesquilé-Chocontá La subzona, cuenta con la vía Central del Norte y las variantes Bogotá-La Calera, Bogotá-Choachí, Bogotá-Guatavita-Sesquilé y en gran parte con la vía del Ferrocarril del Nordeste

### **2.10.1 Potencial del Carbón**

El Area ha tenido algunas investigaciones muy localizadas de tipo semidetallada a detallada, siendo el área entre El Sisga y Chocontá, la mejor conocida Duran et al (1981), reporta hasta 9 mantos de carbón en la Formación Guaduas, con espesores entre 0.70 y 1.80m, especialmente hacia la parte central Las explotaciones en este lugar son conocidas por más de 60 años, pero su tecnología sigue siendo de tipo artesanal En la actualidad el laboreo minero es relativamente bajo, debido posiblemente a la poca demanda del producto

Ecocarbón, (1998), estima reservas medidas para el sector Guatavita-Sesquilé-Chocontá, del orden de 140.4 e indicadas de 345.2 millones de toneladas En el extremo sur, entre Guatavita-La Calera, la Formación Guaduas está bien definida, reconociéndose la presencia de capas de carbon, sin que se haya reportado sus espesores La actividad minera considera casi nula, por lo que se puede decir que el potencial está aún por definirse De acuerdo a las

apreciaciones anteriores este depósito se ubicaría en la categoría media en cuanto a su evaluación y aspectos mineros

### **2.10.2 Rango del Carbón**

En términos generales, el poder calorífico promedio, en base húmeda libre de materia mineral es de 7 482 cal/gr, clasificándose de acuerdo a la norma ASTM como carbones bituminosos altos en volátiles B y A. El contenido de azufre es un 80%, presenta valores menores a 1%. Ocasionalmente se detectan hasta de un 3.2%, que de acuerdo a la norma 623 de 1998 del Ministerio del Medio Ambiente, son en su gran mayoría bajos y esporádicamente alto.

## **2.11 ÁREA BOGOTA-USME**

Localizada inmediatamente al sur de la ciudad de Santa Fe de Bogotá, con un cubrimiento aproximado de 200km<sup>2</sup>. La vía Bogotá-Villavicencio, la atraviesa en su parte norte y la carretera Bogotá-Usme, comunica entre sí, las diversas veredas y localidades existentes.

### **2.11.1 Potencial del Carbón**

Se propone esta Área, teniendo en cuenta que algunos estudios regionales han definido la Formación Guaduas sin enfatizar sobre la presencia de carbones, sin embargo Alvarado, B., (1950), reporta hasta 5 capas de carbón, entre Chapinero y San Cristóbal, con espesores entre 0.40 y 1.30m. Con base en estos datos es de esperar que un poco más al sur sobre el Sinclinal de Usme, estas capas tengan su continuidad. Por información verbal, Acosta, J., (1998) en la Geología de la Plancha 265-Icononzo, se observaron capas de carbón sin que se haya definido su espesor. Desde el punto de vista de la geología económica, esta área,

requiere planes de exploración a escala de semidetalle, que permita determinar el potencial y calidad preliminar de los carbones

### **2.11.2 Rango del Carbón**

Algunos datos reportados sobre antiguas explotaciones cerca de la localidad de Bosa, muestran contenido de azufre entre 1 y 2%, con un poder calorífico en base húmeda libre de materia mineral de 7 607 cal/gr, lo cual permite en primera instancia clasificarlo como bituminoso alto en volátil B

## **2.12 AREA PARAMO DE SUMAPAZ**

Esta nueva Area se ubica hacia el sur de la anterior, conformando el denominado Sinclinal de San Juan, que geográficamente hace parte del Páramo de Sumapáz. La principal localidad se conoce como Sumapáz y un poco al oeste del área se encuentra San Bernardo. La infraestructura vial es muy incipiente y solo cuenta con carreteables que se pueden considerar de segundo y tercer orden. Esta área ha sido propuesta con base en la presencia de la Formación Guaduas, que se considera como la continuación sur de la definida en la Sabana de Bogotá.

### **2.12.1 Potencial del Carbón**

En la actualidad el área o subzona, no cuenta con estudios orientados a la determinación de capas de carbon, razón por la cual no es posible establecer cifras que representen el potencial del recurso. Ingeominas en el estudio geológico de La Plancha 265-Icononzo, reconoce capas delgadas de carbón, sin mencionar espesores, pero que por extensión hacia el norte, Sabana de Bogotá, podría esperarse que éstas alcancen espesores económicamente explotables. Es importante mencionar que en el caso de tener algún interés, el carbón sería

una fuente importante en el uso doméstico, evitando la tala de árboles para producir el “carbon de leña”

### **2.12.2 Rango del Carbón**

No se tiene información sobre análisis físico-químicos, para estos carbones, sin embargo por estar incluidos en la Formación Guaduas es de esperar que tengan un rango similar a los de la Sabana de Bogotá, es decir de tipo bituminosos altos en Volátiles

## **2.13 AREA EL SALTO-FUSAGASUGA**

Se localiza un poco al suroeste de Santa Fe de Bogotá, entre las localidades de Fusagasugá y el Salto de Tequendama. La carretera Bogotá-Soacha-El Colegio, la corta en su extremo norte. La autopista Bogotá-Silvania-Girardot, se constituye como la vía principal. En general cubre un área aproximada de 300km<sup>2</sup>, de los cuales se han evaluado preliminarmente cerca de 50km<sup>2</sup>

### **2.13.1 Potencial del Carbón**

La Formación Guaduas, principal unidad geológica en la Zona Cundinamarca-Boyacá, ha sido reconocida desde tiempo atrás, sin que se haya evaluado con algún detalle los diferentes niveles de carbón. Durante el apogeo del Ferrocarril del Sur, se explotó en tres minas subterráneas un manto de carbon de 0.70m de espesor. En general se estima como mínimo la presencia de 2 mantos con espesores entre 0.70 y 0.65m. Alvarado, B., (1950), reporta reservas del orden de 5 millones de toneladas, en los alrededores del Salto de Tequendama, cifra que se ha mantenido hasta la fecha. Se considera que esta cifra debe ser mayor, si se tiene en cuenta, que la Formación Guaduas en la Sabana de Bogotá, incluye un número

mayor de mantos, que es de esperar, en esta área sea algo similar. Lo anterior amerita seguir considerando esta Área para futuras evaluaciones que definan mejor su interés económico.

### **2.13.2 Rango del Carbón**

Con un análisis reportado en Pulido, O., y Mejía, L. J., (1999), se establece un rango inicial para estos carbones como bituminosos altos en volátiles, con un poder calorífico en base húmeda libre de materia mineral de 7 080 cal/gr, que los hace potencialmente aptos en la industria térmica. El contenido de azufre es menor al 1%.

## **2.14 AREA RIO SUCIO-QUINCHIA**

Está localizada hacia el noreste de la denominada Región Pacífica, haciendo parte de la Zona Antioquia-Risaraldá. Cubre un área cercana a los 200Km<sup>2</sup>, de los cuales Ingeominas en Herrera, B. y Royero, J. M., (1981), evaluó con cierto detalle 120 Km<sup>2</sup>. Dentro de la Plancha 5-09, se ubica hacia el extremo noroccidental, en la que solo aparece una pequeña porción. La principal vía de comunicación está constituida por la carretera Pererra-Manizales-Medellín, de la cual se desprende otras carreteras que unen entre sí a los diferentes municipios con las capitales de los departamentos, entre los cuales sobresalen las localidades de Río Sucio y Quinchía. El Ferrocarril del Pacífico, alternativa importante para el transporte, en la actualidad se encuentra abandonado.

### **2.14.1 Potencial del Carbón**

Los carbones están incluidos en la parte media de la Formación Amagá, donde se reportan hasta 4 mantos con espesores entre 1.0 y 3.20 m con una continuidad lateral muy irregular. A pesar de los estudios de superficie con perforaciones poco profundas solo se dan reservas de tipo indicadas del orden de 0.3 millones de toneladas y recursos hipotéticos de 0.6

millones de toneladas. Las pocas explotaciones se llevan a cabo con minería de tipo subterránea. Se consideran las reservas como muy bajas, requiriéndose una mejor exploración, que permita incrementar la certeza geológica y poder recalcular dicha cifra.

#### **2.14.2 Rango del Carbón**

Los análisis reportados muestran un poder calorífico en base húmeda libre de materia mineral promedio de 6 974 cal/gr, que los ubica como carbones bituminosos altos en volátiles A, B y C. Algunos de estos carbones están afectados localmente, por intrusiones de cuerpos volcánicos, lo cual ocasionó un incremento en la temperatura y por ende su rango hasta antracitas y semiantracitas. El contenido de azufre es relativamente bajo con valores menores a 1% y ocasionalmente hasta 2%, que los hace aptos para procesos de combustión.

### **2.15 AREA YOPAL**

Esta nueva Area, hace parte de la Región del Borde Llanero, dentro de la denominada Zona Arauca-Casanare. En la plancha sólo se observa el extremo suroeste, a la altura del Río Cusiana. Se calcula un área total aproximada de 1 750km<sup>2</sup>. La carretera Sogamoso-Aguazul-Yopal, facilita la comunicación con Tunja-Bogotá y actualmente la carretera marginal de la selva, se constituyen como una optima alternativa de comunicación entre Yopal, Monterrey, Tauramena y Villavicencio.

#### **2.15.1 Potencial del Carbón**

La consideración para la propuesta de esta area se basa en que Ingeominas, en el Cuadrangulo K-13, (1981), reporta la presencia de unidades terciarias, como son las Arcillas del Limbo, Areniscas del Limbo y San Fernando, que son equivalentes a las formaciones Los Cuervos, Mirador y Carbonera, en la cuenca del Catatumbo, Norte de Santander, y que



incluyen varios mantos de carbón. A parte de esta consideración y por información verbal, algunas compañías como la British Petroleum Company, han realizado perforaciones para la búsqueda de petróleo, en cercanías a Yopal, reportando la presencia de capas de carbones en las formaciones Cuervos y Carbonera, las cuales son utilizadas frecuentemente como trazadores en las relaciones estratigráficas. Con estas observaciones se puede concluir que el potencial carbonífero está por definirse y el área se constituye como de expectativa para la exploración y evaluación del recurso.

### **2.15.2 Rango del Carbón**

Con referencia a este parámetro, solo se puede decir que los carbones de Norte de Santander, que están incluidos en las formaciones Cuervos y Carbonera, presenta un rango de bituminosos altos en volátiles A y B, algunos con propiedades coquizantes. De acuerdo a estas características es de esperar que los carbones aquí presentes, tengan propiedades similares.

## **2.16 AREA GUATIQUILA-SERRANIA DE LAS PALOMAS**

Está localizada en los límites suroccidental y noroccidental de los departamentos de Meta, Cundinamarca y Casanare, respectivamente. Cubre un área aproximada de 1000Km<sup>2</sup>, con una infraestructura vial actualmente importante, ya que la carretera Marginal de la Selva, pavimentada en su mayor parte, la cruza longitudinalmente desde Villavicencio hasta Yopal, y comunica además las localidades de Cumará, Medina, Villanueva, Tauramena y Monterrey.

### **2.16.1 Potencial del Carbón**

Esta Area al igual que la anterior es propuesta debido a que las unidades terciarias potencialmente carboníferas también han sido reconocidas en trabajos de superficie y en perforaciones realizadas para la búsqueda de petróleo. En las cercanías del Río Guatiquía, los carbones se encuentran asociados a la Formación Une, del Cretáceo medio, donde se han determinado hasta 4 capas de carbón, caracterizadas por tener un comportamiento lenticular. Pulido, O, y Mejía L, J, (1999), para este sector, reportan recursos hipotéticos de 1.6 millones de toneladas. Con referencia a la Serranía de las Palomas, la información geológica es de carácter regional. Ingeominas en la Plancha K-13 Tauramena, (1981), define las formaciones Arcillas del Limbo, San Fernando y Diablo, mencionando algunos lentes de carbón en la unidad San Fernando. Segovia, A, (1963) menciona la Formación Choapal, con intercalaciones de láminas de carbón. Gutiérrez, M, A, y Campaña, R, (1978), reportan capas de carbón en las formaciones San Fernando y Choapal, diferenciando hasta 6 capas con espesores de 0.20, 0.60, 0.80, 0.30, 0.10 y 0.20m, las cuales en principio crean expectativas para su evaluación e importancia económica. Los espesores menores a 0.60m en este caso no se pueden descartar, debido a que no se ha efectuado estudios detallados que permitan efectuar una correlación que defina su comportamiento lateral.

### **2.16.2 Rango del Carbón**

Análisis físico-químicos, para los carbones de esta área, son escasos. Es posible que algunas compañías petroleras, hayan realizado este tipo de análisis, que en la actualidad no está disponible. Por extensión con los carbones incluidos en las formaciones Cuervos y Carbonera, equivalentes a las Arcillas del Limbo y San Fernando, se podría suponer para estos carbones un rango similar.

### 3. CONCLUSIONES

Como conclusión general se puede decir que los carbones que afloran en la Plancha 5-09, desde el punto de vista de evaluación de sus depósitos están con un conocimiento entre alto y medio, para aquellas áreas que cuentan con carbones bituminosos bajos y medios en volátiles, para las demás áreas de la Región Central, estos yacimientos presentan una evaluación entre media y baja, predominando los carbones de rango bituminosos altos en volátiles, con excepción de los relacionados con la Región del Borde Llanero, donde la evaluación de los yacimientos está por realizarse

Los mejores carbones coquizantes en el país, están ubicados en la parte central de la plancha, los cuales sin embargo, no cuentan con una infraestructura tecnológica, que permita obtener una calidad y cantidad de coque específica, para mantener un mercado nacional e internacional, debido a que los hornos de producción son de tipo colmena o de pampa, tecnología eminentemente artesanal

El contenido de azufre, parámetro importante en el uso tecnológico de los carbones se considera en un 70% bajo, con valores menores al 1.5%. En un 20% con valores entre 1.5 y 2.5% y ocasionalmente mayores a 3.3%. Lo anterior permite para estos carbones en general, ser utilizados tanto en la industria siderúrgica como en las térmicas, cumpliendo en términos generales con la norma 623 de 1998, del Ministerio del Medio Ambiente que establece el límite hasta de 1.5%, en la Región Atlántica, valor este que se puede considerar como carbón de bajo contenido en azufre, entre 1.7 y 2.5% en la parte central del país pudiéndose considerar como carbón de medio contenido en azufre y valores mayores a 3.3% en el Pacífico parámetro considerado para significar carbones con alto contenido en azufre

#### 4. BIBLIOGRAFIA

ACOSTA, J , (1999), Geología de la Plancha 265, Icononzo, en preparación, Ingeominas, Santa Fe de Bogotá, Colombia

ALVARADO, B , (1950), Los Yacimientos de Carbón en Colombia, Servicio Geológico Nacional, Informe 710, en Boletín de Minería y Petróleo, No 54, Bogotá, Colombia

CARBOCOL, (1983), Censo Nacional del Carbón, Dirección General Bogotá, Colombia

CARBOCOL, (1984), Estudio Carbonífero Cundinamarca, Bloque Tibita - Centro, Convenio Colombo - Aleman, Bogotá, Colombia

CARBOCOL – COLCIENCIAS – INGEOMINAS, (1993) Características y Usos tecnológicos de los Carbones Zona Cundinamarca–Boyacá, Sinclinal Checua–Lenguazaque–Samacá Santa Fe de Bogotá, Colombia

DURAN, R , MOJICA, P , ALVARADO, B , LOBOGUERRERO, A , (1981) Evaluación de Reservas de Carbon en Siete Zonas de Colombia Ingeominas, Publicación Especial n<sup>o</sup> 6, Santa Fe de Bogotá

ECOCARBON, (1995) El Carbon, Gerencia de Planificación del Carbón, División de Análisis de Reservas Módulos 1,2 y 3, Santa Fe de Bogotá, D C Colombia

ECOCARBON, (1998) Plan de Desarrollo del Subsector Carbón 1999 - 2010 Coordinación General, División Comunicaciones Coordinación Técnica, División

- Planeación y Análisis Santa Fe de Bogotá D C , Colombia Análisis de Reservas Módulos 1,2 y 3, Santa Fe de Bogotá, D C Colombia
- ECOCARBON, (1998), Programa de Normalización de Recursos y Reservas de Carbón en algunas Areas Carboníferas del Departamento de Cundinamarca Informe General Carbocol, Regional Ubaté
- GUTIERREZ, M A , y CAMPAÑA, R., (1978), Estudio Fotogeológico de la Serranía de Las Palomas, Departamentos del Meta y Cundinamarca e Intendencia de Casanare Centro Interamericano de Fotointerpretación, CIAF, Bogotá, Colombia.
- HERRERA, B , ROYERO, J M , (1981) Geología y Recursos Carboníferos de Quinchía, Risaralda Ingeominas, informe 1866, Bogotá
- MEJIA, L J , PULIDO, O , (1985) Evaluación de los Recursos Carboníferos de los Sectores El Jupal, El Carmen y Guayabal, Zona Chinavita, Umbita, Tribaná, Departamento de Boyacá, Ingeominas, informe 2023, Bogotá
- MEJIA, L J , PULIDO, O , (1993) Regiones y Zonas con Carbón en Colombia, Universidad Nacional de Colombia – Instituto de Investigaciones en Geociencias Minería y Química Geología Colombiana n° 18, Santa Fe de Bogotá
- MOJICA, P , et al, (1978), Informe sobre la Prospección Geológica para Carbon en el Area de Guaduas, Departamento de Cundinamarca, Convenio Colombia - Rumania, INGEOMINAS -GEOMIN, Informe reservado Bogotá, Colombia
- NIGRINIS, R , PULIDO, O , ANGARITA, L , (1982) Recursos Carboníferos de la Zona Tunja-Papa-Duitama, Ingeominas, informe 1868, Bogotá

PULIDO, O , y MEJIA, L, M , (1999), Mapa de Regiones, Zonas y Áreas con Carbon en Colombia, Informe 2313, Ingeominas-Universidad Nacional de Colombia, Santa Fe de Bogotá, Colombia

RESTREPO, H , (1960), Reconocimiento Geológico de la Region de Boavita - La Uvita, Departamento de Boyacá Servicio Geológico Nacional Informe 1334, Boletín Geológico, Volúmen 8 No 1-3 Bogota, Colombia

SEGOVIA, A , (1963), The Geology of Plancha L-12, Peralonso - Medina Pennsylvania State University

ULLOA, C , RODRIGUEZ, E , (1981) Geología del Cuadrángulo K 13, Tauramena, Ingeominas, informe, 1706, Bogotá