MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA

LA INDUSTRIA DEL CARBON EN COLOMBIA

1971

1046 1045

14

805

REPUBLICA DE COLOMBIA

M. DE MINAS Y ENERGIA

- OFICINA DE PLANEACION -

—— o ——

LA INDUSTRIA DEL CARBON EN COLOMBIA

—— o ——

POR:

STELLA HINCAPIE LOAYZA

ARTURO DIAZ GARCIA

TRABAJO PRESENTADO AL III CONGRESO NACIONAL DE MINERIA REUNIDO EN LA CIUDAD DE BUCARAMANGA - OCTUBRE DE 1.971.

BOGOTA,D.E.

./.

I N D I C E

Página

— o —

C A P I T U L O III

Página

PRODUCCION NACIONAL DE CARBON Y COQUE.

C A P I T U L O IV

CONSUMO DE CARBON Y COQUE

Página

C A P I T U L O V

COMERCIO EXTERIOR

Página

SEGUNDA PARTE

ESTUDIO SOCIOECONOMICO DE LAS EXPLOTACIONES DE CARBON EN LA REGION COGUA - TAUSA - SUTATAUSA- CUCUNUBA.

CAPITULO I

CARACTERISTICAS GENERALES DE LA REGION

CAPITULO II

PRODUCCION DE CARBON Y COQUE.-

Página

C A P I T U L O III

COSTOS DE PRODUCCION DE CARBON Y COQUE

C A P I T U L O IV

C A P I T U L O V

C A P I T U L O VI

Página

MERCADO DE TRABAJO

C A P I T U L O VII

C A P I T U L O VIII

ASPECTOS SOCIALES

C A P I T U L O IX

Página

CARACTERES GENERALES DE LA POBLACION MINERA

———— o ————

PRIMERA PARTE

SITUACION DE LA INDUSTRIA DEL CARBON EN COLOMBIA

./.

INTRODUCCION

A pesar de la importancia que la industria del carbón tiene para la economía nacional, este recurso natural no renovable continúa siendo prácticamente inexplorado e inexplotado.

El desarrollo de la industria carbonífera permitirá la sustitución de importaciones, particularmente de los productos de la industria carboquímica y la generación de divisas por exportaciones no solo de carbón crudo, coque y subproductos, sino también, de combustibles como fuel-oil y otros derivados del petróleo cuyo consumo industrial en el país podría ser reemplazado por carbón.

No obstante la magnitud de sus reservas, la explotación de carbón contribuye a la formación del PBI y a la Balanza comercial con menos del 1%.

Aproximadamente el 60% de la producción proviene de pequeñas y medianas explotaciones artesanales que emplean el 88% del personal ocupado.

No existe un mercado nacional de carbón. En algunos mercados regionales la oferta supera a la demanda, estableciéndose una relación de dependencia entre los pequeños productores y las grandes empresas consumidoras, las cuales determinan, en última instancia, precios inferiores al costo real.

Este estudio está dividido en dos partes: en la primera se hace un análisis a nivel nacional del aporte de la minería del -

carbón a la economía nacional, del potencial de reservas, de la producción y consumo del comercio exterior de carbón y derivados.

Para la elaboración de esta primera parte, se consultaron varios estudios de técnicos nacionales y extranjeros y se realizaron encuestas entre productores y consumidores.

La segunda parte es un estudio socio-económico de las explotaciones de carbón en la región Cogua-Cucunubá que permite apreciar la situación de la pequeña minería y las condiciones de vida de la población dedicada a esta actividad. Se visitaron 35 minas de la zona y se realizaron 360 encuestas entre trabajadores, capataces, conductores, patrones, empresas consumidoras y la Cooperativa Integral de Productores de Carbón de Zipaquirá.

La primera recomendación hecha al Gobierno Nacional, consiste en formular una política de desarrollo que contemple un programa de exportación de coque, seleccionando aquellas cuencas que ofrezcan las mejores posibilidades, así como el fortalecimiento de las cooperativas de producción y el fomento de la pequeña minería.

Queremos expresar nuestros agradecimientos a las personas que colaboraron para la elaboración del presente estudio, muy especialmente al Economista José García Jiménez, Director de esta monografía, al Dr. Carlos Prados, Jefe de la Oficina de Planeación del Ministerio de Minas y Petróleos, y demás funcionarios de esta dependencia; al Dr. Pedro Hernández, Jefe de la División de Minas, al Dr. Luis -E.Mateus, a los Jefes de Sección y demás empleados de esta División; al Dr. Peter Fedl, Asesor -

del Ministerio de Desarrollo, al Capitán Francisco Gómez Jáuregui del Instituto Colombiano de Energía Eléctrica, a los funciona - rios de la Cooperativa Integral de Productores de Carbón de Zipaquirá y a los productores y obreros de las explotaciones carboníferas visitadas.

——— o ———

C A P I T U L O I

EL CARBON EN LA ECONOMIA COLOMBIANA.

Siendo el carbón uno de los minerales con mayor riqueza potencial, su contribución a la economía nacional ha sido hasta el presente relativamente escasa: la participación en la formación del Producto Bruto Interno es de aproximadamente 0,06% y su contribución a la del sector minero-petrolero es de 1% 1/.

El valor bruto de la producción estimada de carbón y coque fue de $265 millones en 1969, el cual representó el 8.1% del valor de la producción bruta del sector (incluyendo el petróleo) y el 31.6% de la producción minera.

La inversión bruta de capital fijo en la industria del carbón es de $ 227 millones; el 13.6% de esta inversión ($30.3 millones) lo constituyen las importaciones (acumuladas) de maquinaria, equipo y accesorios destinados a la extracción de este mineral.

El total de personas ocupadas en esta industria es de 16.600 1/ correspondiente al 22.74% del total del sector, lo cual indica su baja productividad comparada con la industria del petróleo que ocupa solamente 9.700 personas para producir el 74% del valor de la producción bruta del sector 2/.

1/"Situación y Perspectivas de la Minería y del Petróleo". Trabajo presentado por la Oficina de Planeación del Ministerio de Minas y Petróleos al Congreso de Minería de Manizales, Julio 1970.

Existen ocho grandes empresas que producen carbón en el país, con un total de 1.824 obreros y el resto pertenece a personal ocupado en - pequeñas explotaciones; este hecho hace evidente el carácter dualista de esta industria: existen empresas productoras de carbón altamente tecnificadas, al lado de rudimentarias explotaciones las cuales producen entre el 40% y el 50% de la producción nacional.

El valor de las exportaciones de carbón, coque y subproductos- fue de US$ 78.151,- 0.05% del valor del ingreso de divisas provenientes de las exportaciones del sector minero- petrolero-en tanto- que las importaciones de subproductos del carbón, unidas a las importaciones de (subproductos)maquinaria y equipo destinados a esta - industria sumaron US$ 760.339.

1/ DANE, Censo 1964.

2/ "Situación y Perspectivas de la Minería y el Petróleo" obra citada.

C A P I T U L O II

RESERVAS DE CARBON EN EL PAIS

1).- DEFINICIONES

Reservas Potenciales:" Cantidad determinada de mineral en condiciones de explotabilidad conocido en cuencas en donde las formaciones geológicas presentan factores accesibles un análisis justificado de su potencialidad".

Reservas Estudiadas:" Depósitos en donde, con amplio margen de seguridad pueden determinarse estructuras, correlaciones, continuidad, espesor,"cuelga" y demás características de las vetas que permiten asumir una cubicación realista".

Reservas Probadas:" Son las que constituyen en yacimiento inactivos o en explotación, con un mínimo de tres lados conocidos perfectamente: longitud, espesor, buzamiento y "cuelga".

Los estudios sobre reservas de carbón en Colombia hasta ahora realizados, dan los siguientes resultados:

Cuadro No. 1

2).- ESTUDIOS SOBRE RESERVAS DE CARBON

(Millones de Toneladas)

	Pereira Camba 1913	Alvarado 1939	Hubach 1954	Mutis-Suescún 1958	CEPAL 1958
Reservas Potenciales	27.000	17.000	40.000	3.300	40.000 1/
Reservas Probables.	-	-	-	420	409 2/
Reservas Probadas-		-	-	75	49

1/ Existen dos datos: 40.000 y 3.350

2/ Existen dos datos: 409 y 667.

Como se puede observar en el anterior cuadro, existen una gran discrepancia entre los autores de los diferentes estudios sobre el cálculo de las reservas, así como contradicciones dentro de los mismos estudios sobre el volumen de las mismas.

Según estos estudios el volumen de las reservas probadas constituye un porcentaje muy bajo de las reservas potenciales.

De acuerdo a la recopilación de las más recientes investi

gaciones sobre reservas de carbón en el país, se tienen los siguientes resultados: 1/

Reservas potenciales:	4.673.676 toneladas.
Reservas probables :	520.192.000 "
Reservas probables :	174.570.000 "

Con respecto a los datos del estudio de la CEPAL (1958), las reservas probadas aumentaron en 125.570.000 toneladas, de las cuales 110 millones corresponden al yacimiento del Cerrejón. El volumen de las reservas probadas es apenas el 1.78% del total de las reservas potenciales.

De la comparación entre la producción de carbón y el volumen de las reservas probadas se deduce que se está extrayendo tan solo el 1.43% anualmente, esto significa que el ritmo actual de producción, existen reservas probadas de carbón para 80 años de explotación.

3).- COMPARACION ENTRE LAS RESERVAS DE CARBON Y LAS RESERVAS DE PETROLEO Y GAS.

La situación del petróleo es sustancialmente diferente a la del carbón: las reservas de petróleo calculadas son aproximadamente de 899 millones de barriles, siendo la producción actual de 80 millones de barriles al año, las reservas conocidas estarían agotadas en 10 años.

1/ Ver Cuadro Anexo No. 2" Reservas de Carbón de Colombia".

Las reservas de gas natural están calculadas en 1.951 mil millones de pies cúbicos, pero no es posible determinar para cuantos años serán suficientes ya que ello depende, entre otros factores, de la calidad del gas y del índice de recuperación.

4).- RESERVAS DE CARBON POR DEPARTAMENTOS.

Los mayores volúmenes de reservas probadas de carbón se encuentran: en el Cerrejón (Guajira), con 110 millones de toneladas, y en los Departamentos de Cundinamarca, Boyacá (Cuencas: - Río Chicamocha, Tunja Duitama y Tausa-Guachetá), con 42 8 millones de toneladas (ver anexo sobre reservas).

5).- RESERVAS DE CARBON EN LATINOAMERICA.

De acuerdo a las cifras de ILAFA (instituto Latinoamericano del Fierro y el Acero)sobre reservas de carbón para latinoamérica, Colombia posee el 25% de las reservas posibles, como se puede apreciar en el siguiente cuadro:

Cuadro No. 2

RESERVAS DE CARBON MINERAL EN AMERICA LATINA (Millones de toneladas).

Argentina	455
Brasil	3.175
Colombia	18.000 1/

Chile	5.477
Ecuador	25
México	12.270
Perú	6.100
Venezuela	2.373

FUENTE: " El Carbón Mineral en la Industria Siderúrgica Latinoamerica" Miguel de Lima Bohomoletz.

ILAFA.

Revista: Minería, 1969, Pág. 120.

1/ Este dato es solo una de las cifras que se dan como reservas posibles, como ya se anotó anteriormente existen varias estimaciones que varían entre 3.300 y 40.000 millones de toneladas.

6).- CALIDAD DE LAS RESERVAS.

En Colombia se encuentra carbones de todas las calidades, desde los lignitos hasta las antracitas. La calidad del carbón en la mayoría de las cuencas varía entre bituminoso bajo en volátiles y bituminoso alto en volátiles 1/.

El carbón bituminoso puede ser apto para la producción de coque según el contenido de materias volátiles.

Los carbones bituminosos bajos en volátiles (17%-20% de materias volátiles) son coquizables pero tienen una expansión muy grande- (alto índice de hinchamiento) y por lo tanto pueden producir explosiones en los hornos de coque:son utilizados para mezclas.
El carbón nituminoso medio en volátiles (28% materias volátiles) coquiza por sí solo y el bituminoso con un contenido mayor del - 32% de materias volátiles no es coquizables y generalmente se utiliza para la generación de vapor 2/.

El poder calorifico del carbón varía en razón inversa al contenido de cenizas.

El carbón coquizable proviene de las cuencas del Río Chicamocha y Samaná en Boyacá y de las poblaciones de Pacho, Cogua, Tausa, Cucunubá y Lenguazaque en Cundinamarca.

1/ Ver Cuadros anexos Nos 1 y 2, sobre reservas y anexo de Cuencas Carboníferas.

2/ La única excepción la constituyen los carbones de la zona de - Cúcuta, con un contenido medio de 36% de M.V. y que está siendo utilizado para la producción de coque; este coque no ha sido sometido a pruebas que garanticen su calidad para ser empleado en metalurgia.

Nombre	Departamento	Carbón	Coque
Carboneras San Fernando.	Antioquia	120.000	-
Procarbón	Cundinamarca	100.000	20.000
Explotadora de Carbones Ltda.	Santander	42.000	-
Carboneras San Vicente.	Cundinamarca	36.000	-
Carbonera Santa Anita.	N.de Santander	16.800	400
Carbonera La Ramada Ltda.	Cundinamarca	13.850	9.068
Carbonera de Caldas.	Caldas	10.577	-
Total de producción registradas		1.142 266	246.468

Antigua Carbones del Carare.

FUENTES: Formularios de las Empresas, Ministerio de Minas-Visitas a las Empresas.

Teniendo en cuenta lo anterior, así como los datos sobre consumo de las principales empresas que tradicionalmente han utilizado el carbón como combustible, el volumen de la producción para 1969 fue entre 2.500.000 y 3.000.000 de toneladas, aproximadamente 1/.

1/ Esta estimación del volumen de la producción nacional de carbón parece más realista que los cálculos tradicionales según los cuales la producción actual es aproximadamente de 3.3 millones de toneladas.

2).- PRODUCCION POR DEPARTAMENTOS

La producción está concentrada en los Departamentos de Boyacá, Valle, Cundinamarca, Antioquia, Santander y Norte de Santander.

Cuadro No. 4

PRODUCCION POR DEPARTAMENTOS 1969
(Miles de Tons Métricas).

Departamento	Cuencas	Producción Anual
Boyacá	Río Chicamocha, Samacá Tunja.	620
Cundinamarca	Tausa-Cucunubá, Guachetá	200
	Lenguazaque	350
Valle del C.	Río Cauca	550
Antioquia	Río Cauca	500
N.de Santander	Pamplona	45
Santander	Landázuri	42
Cauca, Caldas y otros	Río Cauca, Quinchía	193
	T o t a l	2.500

FUENTES:- Ministerio de Minas, Formularios de las empresas-Diego Cardona: "Esquema de los Carbones Colombianos"-Acerías paz del Río.

"Estudio del Mercado del Fuel-Oil en el Departamento

del Valle del Cauca"- Ecopetrol- División de planificación y Mercados- 1969.
Visitas a las Empresas.

Existen, además, numerosos afloramientos 1/ de los cuales no se conocen datos sobre producción ni reservas en los Departamentos de Cesar, Meta, Chocó y Córdoba, así como en algunas zonas en los Departamentos de Cundinamarca, Boyacá, Antioquia, Santander y N. de Santander, potencialmente muy ricas y que se están solo parcialmente explotadas.

Hasta Diciembre 31/70 había 148 propuestas para explotaciones de carbón, de las cuales ya se han firmado 27 contratos y 36 han sido admitidas; la superficie que cubre estas propuestas es de 434.536 hectáreas (área solicitada) 2/.

3).- TASA DE APROVECHAMIENTO DE LAS RESERVAS.

Si se comparan las reservas probadas de carbón (174.570.000 t). con la actual producción (2.500.000 t), se deduce que solo se está explotando anualmente el 1.43% de las reservas y que a este ritmo de producción Colombia tiene depósitos probados para explotar durante 80 años 3/.

1/ Ver Anexo No. 1 sobre Cuencas Carboníferas.

2/ Datos suministrados por la Oficina de Propuestas y Contratos del Ministerio de Minas y Petróleos.

3/ Compárese esta relación producción-reservas probadas de carbón con la de petróleo, según la cual las reservas recuperables de crudo alcanzarían apenas para 10 años.

4).- PRODUCCION DE COQUE.

La producción nacional de coque, según las cifras del DANE, ascendió en 1.969 a 465.450 ton.de las cuales 217.000 (46%) fueron producidas por Acerías Paz del Río.

El 54% del coque se fabrica en pequeños hornos de colmena - construídos cerca de las minas; existen 600 hornos de este tipo- en la zona Pacho, Zipaquirá, Guachetá- Samacá 1/. En la zona de- Pamplona, la mina Maturín tiene 48 hornos de este tipo.

La capacidad de estos hornos varía entre 3 y 5 tons;se re - quieren aproximadamente dos toneladas de carbón para producir - una tonelada de coque y el tiempo de coquización es de 48 a 72 - horas.

Paz del Río construyó en 1.965, 60 hornos de colmena en la- mina Samacá.

De acuerdo a lo anterior, el número total de hornos de col- mena que funcionan actualmente en el país es de aproximadamente- 708.

1/ "Esquema de los carbones Colombianos" Diego Cardona C. Ace - rías Paz del Río.

De la producción total de carbón, la producción de carbón coquizable representa aproximadamente el 40%, las zonas productoras de carbón coquizable 1/ son las cuencas del Río Chicamocha y Samacá en Boyacá; Pacho, Cogua, Tausa, Lenguazaque, Guachetá, en Cundinamarca y Pamplona en Norte de Santander.

No todo el carbón coquizable producido está siendo utilizado para la obtención de coque. De aproximadamente 1.265.000 tons de carbón apto para producir coque, solo 931.000 tons aproximadamente, fueron transformadas en coque 2/.

5).- PRODUCCION DE DERIVADOS DEL PROCESO DE COQUIZACION.

En cuanto a la producción de subproductos del proceso de coquización, Carboquímica S.A. compra a Acerías Paz del Río S.A., alquitrán, benzoles y naftas, de los cuales obtiene:

a).- Naftalina, la cual es transformada en anhidrido ftálico para la fabricación de plastificantes.

b).- Aceites antracénicos, utilizados en la fabricación de creosol;

1/ Es necesario aclarar que no todas las ventas de estas zonas son de carbón coquizable y que éste solo es un cálculo aproximado.

2/ La primera cifra corresponde a la producción de las zonas antes citadas y la última se calculó asumiendo una relación carbón coque de 2 a 1.

c).- Derivados fenolados y creosoles, utilizados para la producción de desinfectantes e inmunizantes (creolina, creosota).

d).- Brea, para la fabricación de aluminio y aglutinantes del coque.

e).- Benzoles: bencenos, tolueno y xileno, para la producción de solventes industriales, los cuales son usados por las industrias del caucho, de pinturas y pegantes.

Lae producción de Carboquímica S.A. para 1969 fue de:

550.000 galones de creosota;
388 toneladas de naftalina;
6.200 " " brea;
125.000 galones de benzol;
48.000 " " toluol;
85.000 " " xilol.

6).- PRODUCCION MUNDIAL DE CARBON.

En 1968 la producción mundial de carbón bituminoso, lignito y antracita fue de 3.086.438.000 toneladas, lo cual representó un aumento de 3% con respecto a la producción de 1967.

El mayor productor del mundo es la Unión Soviética cuyo volumen de producción para 1968 fue de 655 millones de toneladas, seguida de Estados Unidos-557 millones de toneladas y de Alemania 1/ con una producción de 510 millones de toneladas -

(Ver cuadro Anexo No. 4 sobre producción mundial 1968). En América Latina Colombia es el segundo productor de carbón, después del - Brasil.

Para el período 1950-1968 el valor de la producción mundial - de hulla y lignito muestra una regresión constante y acelerada.

Con respecto a 1963, la producción de 1968, en toneladas, aumentó en solo un 6% y el precio unitario (promedio) sufrío una - disminución de 21% como se puede observar en el siguiente cuadro.

Cuadro No.5

PRODUCCION MUNDIAL DE HULLA Y LIGNITO

Años	Millones Tons.	Millones US$
1.950	1.798.0	14.334.0
1.963	2.648.3	21.637.5
1.968	3.086.4	18.239.7

FUENTE: Annales des Mines, Enero 1971.

7).- SISTEMAS DE EXPLOTACION

Los sistemas de exploración difieren de acuerdo a la formación de los yacimientos.

1/ Alemania Oriental y Alemania Occidental.

El sistema de Tajo Largo. (Long Wall) es empleado por Industrial Hullera (Amagá, Antioquia), Paz del Río, en las minas La Chapa y Samacá (Boyacá). En la Chapa utilizan, además martillos picadores neumáticos para el arranque y en Industrial Hullera emplean para el arranque del carbón una máquina rozadora de doble tambor.

En la explotación en Carbones San Fernando (Antioquia) y en Explotadora de Carbones Ltda (Landázuri Santander) se efectúa por el sistema de cámaras y pilares (rooms and pillars), y el arranque se hace por medio de martillos neumáticos y picas manuales. Este mismo sistema se lleva a cabo en la zona Tausa- Lenguazaque- y en las pequeñas explotaciones de las zonas Sogamoso Jericó (Boyacá) y San Vicente de Chucurí (Santander). El medio de extracción más generalizado es mediante picas manuales.

En la zona de Cali el sistema de explotación predominante, dada la fuerte inclinación de los mantos, es el de guías y tambores con derrumbe libre; el arranque del carbón se realiza con martillos picadores neumáticos pequeños o con picas manuales.

En general, la iluminación de los socavones se hace en forma individual por medio de lámparas de carburo, en las minas de Indullera, San Fernando, La Chapa y Samacá (Acerías Paz del Río), la -

iluminación de las galerías es eléctrica, e individual por medio de lámparas de batería.

En cuanto al transporte (de los frentes de explotación a la superficie) se realiza generalmente por medio de vagonetas o carros halados por malacates o de tracción animal, y en algunos casos humana.

En la mina de Indullera el transporte se hace por una banda transportadora hasta el patio.

En la mina La Chapa (Belencito) se transporta el carbón del interior de la mina hasta los sitios de cargue por transportadores de cintas de caucho. De allí en ferrocarril subterráneo eléctrico se le conduce hasta la estación de cribado y trituración,- de donde lo transporta un teléférico de 2.200 mts, y lo lleva a- la planta de lavado en la localidad de Paz del Río.

Para el transporte a la superficie del carbón extraído en - la mina Samacá, se utilizan locomotoras diesel y vagonetas; de - las tolvas hasta Belencito (100 Km), es transportado por camio - nes y de allí a la planta lavadora es acarreado por ferrocarril- (32 Km).

En Explotadora de Carbones Ltda. el transporte del mineral a la planta lavadora, en Puerto Agudelo, se realiza por medio de camiones en una distancia de 105 Km.

8).- BENEFICIO DEL CARBON

La mayor parte del carbón se utiliza tal como sale de la mina, únicamente se separa el grueso del cisco, operación que se efectúa manualmente, con excepción del carbón de las minas de Acerías Paz del Río y Explotadora de Carbones Ltda. en donde se somete al proceso de lavado.

En el país hay tres plantas lavadoras de las cuales se encuentra en operación la planta lavadora de Paz del Río (entró en operación en 1.954) y la planta lavadora de Explotadora de Carbones Ltda.; esta última está localizada en Puerto Agudelo (sobre el Río Magdalena), con una capacidad de lavado de 30 tons./hora.

En Yumbo, Valle, el IFI construyó en 1959 una planta lavadora para el beneficio de los carbones del Valle con miras a la exportación, que fué cerrada en 1964. Su capacidad es de 125 tons. hora.

9).- PROYECCIONES DE LA PRODUCCION DE CARBON

Para el cálculo de la futura producción de carbón en Colombia, se tuvieron en cuenta las proyecciones efectuadas por Paz del Río, Explotadora de Carbones Ltda. y una posible producción de Carbones del Cerrejón de 500.000 ton. a partir de 1.974, así mismo, la demanda futura por parte de las industrias, de las termoeléctricas (incluyendo la adición de una unidad de 66 Mw en la termoeléctrica de Paipa) y de Sidesa.

PROYECCIONES DE LA PRODUCCION DE CARBON
(Miles de toneladas).

1.970	2.670
1.971	2.800
1.972	3.096
1.973	3.425
1.974	3.570
1.975	4.433

C A P I T U L O IV

CONSUMO DE CARBON Y COQUE

1).- CARACTERISTICAS DEL CONSUMO DE CARBON Y COQUE

La demanda de carbón es menor que la oferta en contraste con la situación de los demás combustibles.

El mayor consumo de carbón lo realiza Acerías Paz del Río para fines siderúrgicos.

Es importante anotar que gran parte del carbón coquizable se está empleando como combustible y que las empresas consumidoras lo pagan al precio del carbón mineral no coquizable.

2).- DISTRIBUCION DEL CONSUMO POR USOS

2.1.- Consumo de Carbón Coquizable

El carbón coquizable se usa como materia prima en la producción de coque.

El consumo de carbón de las coquerías es calculado aproximadamente en 900.000 ton 1/ de las cuales Acerías Paz del Río procesa 560.000.

1/ Este cálculo se hizo asumiendo una relación de dos toneladas de carbón por tonelada de coque.

En cuanto al consumo de coque en 1.969, Acerías Paz del Río consumió 280.000 ton, de las cuales 217.000 fueron producidas en sus propios hornos y se emplearon para procesar 352.000 ton. de hierro.

Las ampliaciones y mejoras efectuadas han implicado una disminución en la cantidad de coque necesaria para procesar una tonelada de arrabio; hace tres años se necesitaban 1.2 ton. de coque por tonelada de arrabio; actualmente esta relación está alrededor de 0.8, aunque puede variar hasta 3.35 dependiendo del porcentaje de cenizas que contenga el carbón.

Debido a este factor, el carbón antes de ser coquizado debe ser utilizado para los altos hornos y que es vendido a la Termoeléctrica de Paipa.

Para 1.977 Acerías Paz del Río proyecta instalar un nuevo horno el cual tendrá un consumo de carbón de 3.000 a 3.500 ton. diarias para una producción de 1.500 ton, diarias de coque.

El consumo de coque del resto de las pequeñas Siderúrgicas y funciones se ha calculado entre 150.000 y 170.000 ton. anuales.

2.2.- Consumo de Carbón no Coquizable

2.2.1- Industrial.- El carbón no coquizable es utilizado como combustible principal en las termoeléctricas y en las industrias de textiles, cementos , ladrillos, papel y bebidas.

Hasta 1969 uno de los principales consumidores fué Ferrocarriles Nacionales como combustible de las locomotoras de vapor 1/.

Cuadro No. 6

CONSUMO DE CARBON POR EMPRESAS (1969)
(Ton.Métricas).

Acerías Paz del Río S.A.	650.000
Compañía Colombiana de Tejidos S.A.	130.700
Fabricato	84.024
Celanese de Colombia (Valle)	30.000
Cementos El Cairo	80.213
Cementos del Valle	108.000
Cartón de Colombia	156.000
Propal	110.984
Cervecería Unión	10.511
Bavaria (Valle)	10.000
Industria Licorera del Valle	7.000
Empresa Siderúrgica S.A.	13.422
Cristalería Peldar	15.120
Termoeléctrica "Martín del Corral"(Termo Zipa)	54.011
Ferrocarriles Nacionales	18.466
Planta Colombiana de Soda	99.861
Total	1.6 21.254

1/ En 1970 los F.F. Nales, reemplazaron completamente las locomotoras de carbón por locomotoras diesel.

Consumo de Coque 1969 (Ton.Métr.)

Acerías Paz del Río S.A.	280.000
Metálicas Peldar	700
Planta Colombiana de Soda	10.134
Total	290.834

El consumo de carbón de las fábricas de ladrillo y chircales se estimó en 400.000 ton. con base a la producción de ladrillo calculada por el Sub-comité de Materiales de Construcción del Ministerio de Desarrollo.

El consumo de los Ferrocarriles Nacionales fué en 1969 de 18.466 toneladas por un valor de $1.338.785 1/. La dieselización de las locomotoras de los Ferrocarriles se terminó en1970.

2.2.2.- Generación de Energía

2.2.2.1- Generalidades sobre la generación de energía en Colombia.

El total de Kwh, generados en el país fue en 1969 de 7.110 millones, de los cuales 5.310 millones fueron generados por plantas hidroeléctrica y 1.800 por termoeléctricas.

Solamente 8 millones de habitantes tienen servicio de energía en forma continua El nivel de consumo de energía varía en

1/ Datos suministrados por el señor Guillermo Albarracín, Jefe de la División de Combustibles y Materiales de los Ferrocarriles Nacionales.

tre los diferentes departamentos y esta variación es mayor entre las áreas rurales y urbanas: el consumo per cápita de los departamentos que tienen el consumo más alto, es de 500 Kwh-año, mientras que en otras zonas no llega a 100 Kwh-año. En las zonas rurales vive el 43% de la población, de la cual solo un millón cuenta con el servicio de energía eléctrica (no continuo) Esto implica que el 52% de la población Colombiana carece de servicio de energía eléctrica.

Solo tres departamentos ,Antioquia , Cundinamarca y Valle generaron 4.800 millones (67% del total del país), de los cuales 415.000 Kwh fueron generados por térmicas de carbón en el Valle y Cundinamarca.

Boyacá, Norte de Santander y Santander, generaron 423.000 Kwh., correspondiendo a las térmicas-carbón un total de 122.000 Kwh.

Los departamentos de la Costa Atlántica: Atlántico, Bolivar, Sucre, Córdoba, Magdalena, Cesar y Guajira generaron 977.000 Kwh, y en el resto del país se generaron 908 763 Kwh.

2.2.2-2- Consumo de las Plantas Termoeléctricas. En Colombia hay seis plantas termoeléctricas de servicio público que utilizan el carbón como combustible:

La Termoeléctrica "Martín del Corral"(Termo Zipa), con una potencia instalada de 70.500 Kw.

La Termoeléctrica "El Charquito", con una potencia de 14.500 Kw: dos unidades térmicas (9.500 Kw) y 6 unidades hidráulicas (5.000 Kw.); las unidades térmicas no están en servicio.

Estas dos termoeléctricas son de la Empresa de Energía Eléctrica de Bogotá.

De propiedad de la Empresa Electrificadora de Boyacá son:

Termo Paipa, con 33.000 Kw, de capacidad instalada.

Termo Tunja, de 2.500 Kw, y

Termo Samacá de 1.000 Kw., la cual no está en funcionamiento actualmente.

En el Valle se encuentra la Termoeléctrica de Yumbo 1/ con 53.000 Kw de potencia y que pertenece al sistema de la CVC(Corporación del Valle del Cauca).

La potencia instalada de estas seis plantas térmicas (carbón) es de 174.500 Kw; la generación bruta de estas plantas ha variado entre 13. 7 millones de Kwh (0 7% del total) producidos en 1955 y 537 millones de Kwh. (7% del total) producidos en 1969. En 1965 alcanzó un máximo de 689 millones de Kwh.

1/ Central Anchicayá.

generados, generación que ha venido disminuyendo desde entonces, como se puede observar en los siguientes cuadros (Nos. 7, 8 y 9).

Del total de kilovatios-hora generados por las térmicas, el porcentaje promedio en el período de generación de las termo-carbón fue de 33% para 1968-año en el cual alcanzó la mayor participación dentro de la generación total- el 43% de los Kwh, térmicos fue generado por termo-carbón.

Como se puede observar, la generación térmica, pero no con respecto a la generación total del país: la generación de plas plantas hidroeléctricas corresponden al 70% del total del fluído eléctrico producido en el país.

En los últimos años, las plantas termo-carbón han sido utilizadas únicamente para reforzar los sistemas de electrificación en las llamadas "horas pico", es decir, en aquellas horas en las cuales la demanda de energía aumenta por encima del nivel promedio; es por esto por lo que el factor de carga 1/ de estas plantas es muy bajo, lo cual encarece el Kwh-generado. El consumo de carbón de una térmica depende de la potencia de la planta, del factor de carga, y de la calidad del carbón.

Cuadro No. 7

GENERACION DE ENERGIA (Kwh) EN COLOMBIA.

		TERMICO				
AÑOS	HIDRO	VAPOR	CARBON	GAS	DIESEL	TOTAL
1.955	1.323.575.800	241.292.763	13.760.938	———	124.608.515	1.689.478.078
1.960	2.336.025.392	388.111.530	54.898.083	25.578.118	212.348.013	2.936.584.935
1.965	3.460.938.150	1.101.291.351	689.036.521	176.056.200	295.819.999	5.034.105.700
1.967	4.336.461.229	1.058.327.429	561.868.120	243.497.100	297.963.812	5.936.249.570
1.968	4.810.541.915	1.058.852.535	563.246.445	336.681.700	315.613.280	6.521.689.430
1.969	5.310.829.000	1.070.983.000	537.738.000	422.767.000	305.697.000	7.110.276.000

FUENTE: I.C.E.L- División de Estadistica.

Cuadro No. 8

ENERGIA TERMICA GENERADA (KWH).

AÑOS	% Termo del Total	% Hidro del Total	% Termo-Carbón del Total térmico	% Termo-Carbón del Total
1.955	21.5	78.48	3.7	0.7
1.960	20.5	79.5	9.0	1.8
1.965	34.3	65.7	38.0	13.6
1.967	26.9	73.0	35.0	9.4
1.968	21.0	79.0	43.0	8.6
1.969	30.3	69.7	30.0	7.5

FUENTE: I.C.E.L.- División de Estadística.

Cuadro No. 9

P O T E N C I A I N S T A L A D A (KW)

AÑOS	HIERRO	VAPOR	G A S	DIESEL	T O T A L	T.TERMICA
1.955	308.036	69.815	-	54.874	432.725	124.689
1.960	459.679	112.115	-	98.116	669.910	210.231
1.965	799.752	265.615	53.150	126.583	1.245.100	445.343
1.967	1.164.305	306.515	71.650	138.320	1.680.790	516.485
1.968	1.164.345	292.315	87.000	145.670	1.689.290	524.985
1.969	1.324.305	317.600	101.950	160.135	1.903.990	579.685

El consumo de carbón por parte de las plantas térmicas tiene una tendencia a disminuir según los futuros proyectos de generación hidroeléctrica que se vienen adelantando por parte del ICEL y de las Empresas de energía de servicio público de acuerdo a los programas del Departamento Nacional de Planeación.

Cuadro No. 10

CONSUMO DE CARBON DE LAS TERMOELECTRICAS (Tons).

1.960	275.000
1.965	360.000
1.967	295.700
1.968	320.000
1.969	300.000

Este cálculo se efectúó bajo el supuesto de una relación Kg. carbón /Kwh. generado constante en todas las termoeléctricas para cada uno de los años.

1/ Factor de carga: relación entre la generación promedio en las 24 horas de la planta y la generación máxima alcanzada en las "horas pico".

Actualmente has varias empresas industriales privadas que cuentan con plantas eléctricas propias, cuya capacidad instalada es de 250.000 Kw, que generaron para 1969, 1.000 millones de Kwh.

La generación para 1980 se espera que será aproximadamente el doble de la producción actual.

Cuadro No. 11

PROYECCIONES PARA LA DECADA 1971-1980

	Capacidad Kw.	Generación: Millones Kwh.
1).- Servicio Público		
2).- Hidroeléctricas aprox,	1.500.000	6.000
Termoeléctricas "	500.000	2.500
2).- Plantas Privadas "	2.700.000	10.000
Total capacidad y producción aproximada.	4.700.000	18.500

Calculados.
FUENTE: ICEL.

EL ICEL prevé un aumento considerable tanto de la capacidad instalada como de la generación por parte de los auto-productores (plantas privadas), el cual podría sobrepasar la ge-

Según los cálculos hechos por el ICEL, el costo de instalación de un Kw. térmico es de US$ 140 y de un kilovatio hidráulico es de US$240 y, por tanto, la realización de este programa constará US$ 420 millo - nes (sin incluir el costo de las líneas de interconexión). Sin embargo, según los cálculos efectuados por el Dr. Peter Fedl, este costo ascien de a US$ 525 millones, calculando un costo de Kw. hidráulico instalado en US$ 300 u US$ 150 por Kw. térmico instalado.

2.2.2-3- Comparación de los Costos de Operación para Plantas Hidroeléctricas y Termoeléctricas.- La comparación hecha por el Dr. Peter Fedl, Asesor de la GRUDI en el Ministerio de Desarrollo, entre - los costos de producción de electricidad térmica e hidroeléctrica se hizo bajo los siguientes supuestos.

1.- Un kilovatio instalado cuesta en la hidroeléctrica - US$ 3000 y en la termoeléctrica US$ 150, como se mencionó anteriormente.

.- El plazo de amortización será de 30 años para la hidroeléctrica y de 15 años para la termoeléctrica.

3.- Los intereses sobre capital invertido serán del 10%.

4.- Una tonelada de carbón de 8.000 calorías cuesta US$5. (El costo actual de la tonelada de carbón puesta en -

termoeléctrica cuesta entre US$ 2.50 y US$ 3.00).

5.- El costo de mano de obra en una termo será de - US$ 200.000 anuales y de US$ 100.000 anuales para una hidroeléctrica, sin tener en cuenta que la - instalación de una planta hidro requiere más mano de obra que una planta termo.

Cuadro No. 12

COSTOS DE UNA CENTRAL DE 100.000 KW INSTALADOS Y DE UNA GENERACION ANUAL DE 500 MILLONES DE KWH.

a).- Primer año	Hidráulica	Térmica
Depreciación- amortización (1/30 de 30 millones US$ 1/15 de 15 millones US$)	US$ 1.0	1.0
10% intereses sobre capital invertido.	3.0	1.5
Mantenimiento	0.5	0.5
Trabajo	0.1	0.2
200.000 ton. de carbón	-	1.0
	4.6	4.2
Costo por KWH, generado	US$ 0.9	0.8
b).- Décimo año		
Depreciación- amortización	1.0	1.0
10% intereses sobre capital invertido (sobre US$20 y US$ 5 millones)	2.0	[illegible]

	Hidráulica	Térmica
Mantenimiento	0.5	0.5
Trabajo	0.1	0.2
200.000 ton. de carbón	-	1.0
	3.6	3.2
Costo por KWH. generado	US$ 0.7	0.6

c).- Vigésimo año

(Bajo el supuesto de que al cabo de 15 años se renueve la termoeléctrica por un costo de US$ 7 millones, los cuales se - rían depreciados en los siguientes 5 años, esto es hasta el vigésimo año; por esto, el valor invertido en la termoeléctrica- al cabo del año vigésimo es de US$ 4.7 millones).

Depreciación -amortización	1.0	0.5
10% intereses sobre capital invertido (sobre 10 y 4.7 millones)	1.0	0.5
Mantenimiento	0.5	0.5
Trabajo	0.1	0.2
200.000 ton. de carbón	-	1.0
Costo por KWH. generado	US$ 0.5	0.5

Por tanto, solo en casos extremadamente favorables una hidroeléctrica produciría el Kwh. más barato que una térmica.

Se deben tener en cuenta, además, las siguientes consideraciones:

1.- Según el actual proyecto, un Kw, hidráulico instalado cuesta en dólares un 50% más que un Kw. térmico.

2.- Las plantas hidro ocupan mayor cantidad de obreros en su construcción, pero menos operarios; es decir no brinda un trabajo permanente a la mano de obra de la región; las termoeléctricas impulsan la minería del carbón que es una actividad que se caracteriza por utilizar intensivamente la mano de obra, y por tanto generan trabajo a largo plazo.

3.- El costo del Kwh, generado por una termoeléctrica es menor, si el período de depreciación se calcula a 30 años para la hidroeléctrica y de 15 años para la térmica.

4.- El costo que generalmente se atribuye al Kwh. generado por una térmica está siendo afectado no solo por el corto período de depreciación sino, además, por el bajo factor de cargo de las térmicas, este bajo factor de utilización se presenta especialmente en las épocas de invierno en las que abunda el agua.

5.- Como combustible en las plantas termoeléctricas, el carbón es el de menor costo en aquellos departamentos productores de carbón.

Según el informe hecho por la firma de ingenieros Samel para el Instituto Colombiano de Electrificación 1/ sobre el potencial termoeléctrico del Nordeste de Colombia, obtuvieron los siguientes costos comparativos:

Carbón	Fuel- Oil
Col. $14.60/ millón Kcal.	Col.$15.10/millón Kcal.
US$ 0.20/millón BTU	US$ 0.22/ millón BTU

Sedebe tener en cuenta, además que el fuel-oil tiene precios retenidos y que, por lo tanto, este costo puede aumentar en el momento en que sea autorizado por la Superintendencia Nacional de Precios.

En cuanto el gas natural y el Kerosene fueron descartados para la generación de energía (en el estudio antes mencionado), por la escasez de estos combustibles.

De las consideraciones hechas por el Dr. José Tejada S.

En base a un precio por ton. de carbón de $80 y de barril de fuel-oil de $ 15.88.

1/ Samel Ingo. Gibbs and Hill, Inc." Estudio de Electrificación del Nordeste de Colombia". Abril /69.

Gerente de Integral Ltda. de Medellín 1/ acerca de la generación eléctrica en el país, se concluye que el costo de instalación del Kw.hidroeléctrico excede en un 15% al costo del Kw térmico, mientras que el costo de operación es superior en la térmica en un 40% al costo de la hidráulica; sin embargo, el desarrollo del programa eléctrico nacional se continuará con base en grandes centrales hidroeléctricas con el apoyo de centrales térmicas, integradas a un sistema nacional de interconexión eléctrica, ya que Colombia cuenta con un potencial hidráulico de 40 millones de Kw, de los cuales solo se está aprovechando cerca del 5%. Para la generación térmica, recomienda el uso del carbón, pero analisando previamente el problema del transporte.

3.- VOLUMEN DE CONSUMO POR CENTROS CONSUMIDORES

Los principales centros consumidores de carbón y coque son:

1.- BELENCITO (Paz del Río).

Consume el carbón proveniente de las minas de la empresa Acerías Paz del Río y de las regiones de Sogamoso, Topaga y la Sabana de Bogotá.

1/"Consideraciones sobre algunos aspectos de la comparación económica de Centrales Térmicas e Hidráulicas en Colombia". José Tejada S.- Ponencia presentada al I Simposio sobre la Importancia del Carbón para el Desarrollo de Colombia. Paipa, Junio 20/71.

Acerías Paz del Río consume alrededor de 650.000 ton. de carbón y 280.000 ton. de coque anuales.

2.- BOGOTA Y LA SABANA

Se abastece de las zonas de Zipaquirá, Cogua, Nemocón, Guatavita, Suesca, Lenguazaque, Cuachetá, Villapinzón, Tausa y Cucunubá. El volumen de este mercado es aproximadamente de 450.000 ton. anuales.

3.- Medellin

El consumo de esta región se ha estimado en 400.000 ton.anuales, provenientes de las regiones de Amagá, Titiribí, Bolombolo y Sopetrán.

4.- CALI

La zona industrial de Cali consume el carbón procedente del norte y Sur de la ciudad y de las regiones de Yumbo,La Cascada, Lilí y Pance, Río Claro y Timba.

Anualmente consume 600.00 toneladas de carbón, volumen superior a la producción de carbón de la zona, razón por la cual desde 1968 parte del carbón consumido en esta zona es comprado en Antioquia.

5- OTROS

El consumo del resto del país se ha estimado entre 200.000 y 300.000 ton. anuales, consumidas principalmente en:

a) Manizales- Se abastece de la zona de Quinchía y Riosucio:

b).- Bucaramanga- Obtiene el carbón de Molagavita, Málaga y San Vicente de Chucurí;

c).- Cúcuta- Consume el carbón proveniente de la zona Cúcuta-Pamplona;

d).- Tunja - El carbón proviene de Samacá y Duitama.

4.- PRECIOS DEL CARBON

En cada uno de los centros de consumo de carbón antes mencionados, este mineral tiene un precio diferente. No se puede hablar, por tanto, del mercado nacional de carbón, pues no existe en el sentido económico. La discriminación de precios no obedece exclusivamente a la calidad del carbón ni a la distancia de los centros de producción; es principalmente causada por la (designación) desigualdad de condiciones en que se encuentran los productores frente a las industrias consumidoras.

En general, el precio es fijado por los consumidores. Las empresas consumidoras, que pertenecen al sector industrial (tales como fábricas de textiles, de alimentos y plantas termoeléctricas) han mantenido una política de bajo precio para el carbón determinándolo mediante sus propias fórmulas otorgando créditos a los mineros que deben ser pagados en carbón o precio fijo y manteniendo altos inventarios.

A esta situación se suma un exceso de oferta sobre demanda originado por un gran número de explotaciones en algunas de las cuales se emplea trabajo familiar, obteniendo de este modo un costo por tonelada extraída menor que el de las empresas productoras de carbón, que contribuye a mantener el precio bajo.

Como se puede apreciar en el siguiente cuadro, los mayores aumentos en el precio se han registrado en Medellín, en donde cerca del 50% del carbón es producido por tres empresas. En 1969 el precio del carbón fue superior en Cali, debido a la escasez que se presentó en ese año, por lo cual las empresas consumidoras se vieron obligadas a comprar carbón en Medellín.

El carbón es actualmente en Colombia el combustible más barato a pesar de que el precio de los derivados del petróleo está retenido desde 1963.

Cuadro No. 13

PRECIOS DEL CARBON EN TRES CIUDADES ($ Toneladas).

	BOGOTA		MEDELLIN		CALI
Años	Grueso	Cisco	Grueso	Cisco	Grueso
1958	40.17	20.00	22.50	15.00	26.90
1959	40.90	22.25	23.75	15.80	27.10
1960	51.40	25.00	2860	19.20	34.50

	BOGOTA		MEDELLIN		CALI
Años	Grueso	Cisco	Grueso	Cisco	Grueso
1961	54.00	25.80	34.85	23.10	40.50
1962	60.80	26.50	35.00	21.32	48.00
1963	64.00	31.25	41.60	31.00	77.90
1964	65.50	34.00	45.50	34.50	80.00
1965	72.30	34.00	45.50	34.50	83.10
1966	74.00	48.30	80.00	-	85.00
1967	78.00	49.20	92.40	-	89.10
1968	81.00	50.00	98.00	-	92.00
1969	87.00	50.00	105.00	-	120.00

FUENTES: CEPAL.- Estudio del Carbón en Colombia .1963.Ferrocarriles Nacionales.División de Estadística Informes de las empresas.

El precio por galón en US$ en refinería de los principales combustibles derivados del petroleo usados en la industria,es el siguiente:1/

Kerosene	Fuel-Oil	Gas-Oil Ref-Plato	ACPM Ref-Tibú	GAS(MPC) Seco	Residual
0.860	0.367	0.6455	0.825	3.10	1.60

1/ De acuerdo con la Res.No.221 de Junio 25/71, de la Superintendencia Nacional de Precios,se autorizó un aumento al precio de los combustibles derivados del petróleo así:$por galón) gasolina corriente 1.06; ACPM 0.74, Fuel-Oil 0.28; Kerosene 0.72. Este aumento se debió a la devaluación de la tasa de cambio petrolera.

La producción de estos combustibles en 1969 fue de: 3.146.617 barriles de Kerosene; 15.632. 756 barriles de fuel-oil; 174.631 barriles de ACEPM y 103.882.430 de gas, de los cuales solamente se exportaron 9.893.313 barriles de fuel-oil y 415 barriles de kerosene. El resto de la producción fue consumida en el país.

En cuanto al poder calorífico expresado en Kilocal/kg, es el siguiente:

Kerosene	ACPM(gas-oil)	Fuel-Oil	Gas	Carbón
10.300	10.200	9.800	2.700	7.000

FUENTE: Energy and Petroleum in 1967- Entre Nazionale Idrocarburi.

C A P I T U L O V

C O M E R C I O E X T E R I O R

Colombia exporta pequeñas cantidades de coque y carbón mineral e importa los productos de la industria carboquímica: benzoles, toluoles, aceites, nafta disolvente y otros productos naftalénicos y antracénicos. 1/.

1.- IMPORTACIONES

El valor de las importaciones de carbón y subproductos ascendió en 1969 a US$ 500.000; en el período comprendido entre 1958-1969 ha variado entre US$ 276.000 en 1965 y US$ 638.000 en 1966.

El mayor volumen de importaciones se realizó en 1964, con 4.247 ton. por un valor de US$ 559.120.

1.1- Valor de las Importaciones por Productos

El principal reglón de importación está constituído por los subproductos del proceso de coquización, tales como benzoles, toluoles, xiloles, aceites livianos, alquitrán, naftaleno,

1/ Ver cuadro Anexo No. 6 sobre composición de las exportaciones e importaciones.

y otros solventes.Hasta 1964 representaron entre el 91% y el 99% del total de importaciones de carbón y subproductos.

A partir de 1965, estas importaciones han disminuído en relación con el total, hasta llegar en 1967 a representar únicamente el 56% por un valor de US$ 284.000 (ver cuadro Anexo No.6 sobre composición de las importaciones).

El precio promedio del grupo de los benzoles, toluoles y xiloles fue en 1969 de US$ 99 toneladas, mientras que para el aceite procedente del alquitrán el precio por tonelada fue de US$ 345. En estemismo año no se importó naftaleno ni el resto de subpproductos del coque, de los cuales se efectuaron importaciones en los demás años de la serie por un valor de US$ 250.000 en promedio.

Estos subproductos son producidos en el país desde 1964 por Carboquímica S.A., pero su producción no alcanza a satisfacer la demanda interna.

1.2.- Tasas de Crecimiento de las Importaciones

La tasa de crecimiento de las importaciones ha variado entre 65% y 142.7%, lo cual revela la irregularidad de las importaciones.

Cuadro No. 14

COLOMBIA: IMPORTACIONES DE CARBON Y SUBPRODUCTOS DEL CARBON 1/.

Años	Peso neto Kg.	Tasa de crecimiento (Kg)	Valor en US$	Valor en $ Col.
1958	906.030	-	429.749.00	2.869.679.00
1959	2.199.364	+ 142.7%	431.739.00	3.384.430.00
1960	1.757.570	- 20.0%	493.553.00	3.596.388.00
1961	1.505.733	- 14.0%	441.930.00	3.518.773.00
1962	1.607.075	+ 15.0%	389.932.00	3.476.474.00
1963	3.204.611	+ 98.0%	488.715.00	4.883.153.00
1964	4.247.049	+ 30.0%	559.119.00	5.132.268.00
1965	1.472.281	- 65.0%	276.674.00	3.109.591.00
1966	2.999.407	+ 51.0%	638.562.00	8.259.765.00
1967	1.460.506	- 51.0%	429.125.00	5.817.896.00
1968	2.273.046	+ 55.0%	535.382.00	7.419.564.00
1969	3.301.585	+ 45.0%	500.944.00	8.216.560.00

1-3.- Procedencia de las Importaciones

Los principales países de compra han sido Estados Unidos, Alemania Occidental, Reino Unido y los Países Bajos .

1/ FUENTE: DANE- Tabulados de Comercio Exterior.

—— o ——

Cuadro No. 15

PROCEDENCIA DE LAS IMPORTACIONES COLOMBIANAS DE CARBON Y SUBPRODUCTOS 1.965- 1.969 (Ton.M. y CIF-Miles de US$)

País	1.965 Ton.	1.965 US$	1.966 Ton.	1.966 US$	1.967 Ton.	1.967 US$	1.968 Ton.	1.968 US$	1.969 Ton.	1.969 US$
Estados Unidos	586	115.9	1.661	399.0	704	188.2	1.049	203.0	710	160.
Alemania Occ.	136	44.9	371	137.0	138	34.0	1.691	180.0	1.084	115
Reino Unido	344	54.8	656	92.5	400	132.0	-	-	1.192	136.
Países Bajos	308	56.3	22	10.0	-	-	29	12.4	237	40.
México	-	-	-	-	124	36.8	155	43.8	60	0.
Otros	98	4.7	-	-	94	-	421	96.1	92	48.
TOTALES	1.472	276.6	2.999	638.5	1.460	429.1	2.273	535.3	3.301	500.

FUENTE: DANE- Anuarios de Comercio Exterior y Tabulados de Comercio Exterior.

En 1.969 el 36% del total de las importaciones colombianas de carbón activado y subproductos procedían del Reino Unido, el 32.8% de Alemania Occidental, el 21.5% de Estados Unidos y el 10% de México, Países Bajos y Francia.

2.- EXPORTACIONES

2.1.- Valor de las Exportaciones por Productos

El valor de las exportaciones colombianas de carbón y subproductos fue en 1969 de US$ 78.151, de los cuales US$ 66.392 correspondieron a ventas de coque y carbón mineral.

Para este mismo año las exportaciones disminuyeron en un 93.4% en toneladas con respecto a 1968.

2.2.- Tasas de Crecimiento de las Exportaciones

Las exportaciones (al igual que las importaciones) presentan grandes variaciones, lo cual indica que, a pesar de que el carbón colombiano tiene mercado en los países latinoamericanos, europeos y en el Japón, las exportaciones de este mineral han sido hasta ahora ocasionales debido, entre otros factores, a que no ha existido una política de exportaciones de carbón 1/.

1/ Las exportaciones de carbón reciben el subsidio del Certificado de Abono Tributario, equivalente al 15% del valor de la exportación.

En 1964 se presentó el mayor volumen de exportaciones de la década 56.513 toneladas por un valor de US$ 850.117 y sólo hasta 1968 se logró exportar de nuevo una cantidad similar (51.150 ton por US$ - 1.003.317).

El precio pagado por la tonelada de coque en 1969 fue de US$ 20, de US$ 17 para la tonelada de antracita colombiana y de US$11. 50 ton. de carbón mineral (no antracífico).

2.3.- Países de Destino de las Exportaciones

Venezuela y Ecuador son los principales países de venta;ocasionalmente se ha exportado a México, Argentina y Antillas Holandesas.

Cuadro No .16

COLOMBIA: EXPORTACIONES DE CARBON Y SUBPRODUCTOS DEL CARBON.

Años	Kilogramos	Col.$	US$
1958	1.022.273	83.050	9.230
1959	385.000	33.420	3.038
1960	476.200	52.372	4.365
1961	319.570	44.374	3.169
1962	774.440	94.734	6.315
1963	1.377.590	165.577	10.348
1964	56.513.478	13.422.184	850.117
1965	25.679.582	6.887.194	508.414
1966	26.516.820	5.052.168	374.234
1967	1.416.312	396.627	24.915
1968	51.150.180	16.544.320	1.003.317
1969	3.374.490	1.355.711	78.151

Cuadro No. 17

EXPORTACIONES DE CARBON, COQUE Y SUBPRODUCTOS, POR PAISES DE DESTINO-1965-1969 1/(Ton.Métricas y US$ FOB).

Países	1965 Ton.	1965 US$	1966 Ton.	1966 US$	1967 Ton.	1967 US$	1968 Ton.	1968 US$	1969 Ton.	1969 US$
Venezuela	2.556	18.284	685	9.401	1.257	18.460	2.651	38.947	3.091	56.1
Ecuador	10	541	66	2.328	100	4.620	150	7.905	227	11.6
Argentina	12.660	197.021	25.105	360.931	-	-	-	-	-	-
Otros	10.453	292.568	660	11.524	59	11.835	48.349	956.465	56	10.3
Totales	25.679	508.414	26.516	374.234	1.416	34.915	51.150	1.000.317	3.374	78.1

Alquitrán exclusivamente.

1/ FUENTE: DANE - Tabulados de Comercio Exterior.

Las exportaciones de carbón, coque y subproductos representó en 1969 el 0.05% del total de exportaciones del sector minero, lo que demuestra la baja participación en el ingreso de divisas por exportaciones mineras; a su vez, las importaciones representaron para el mismo año el 0.9% de las importaciones totales de productos mineros. Las importaciones de maquinaria y elementos destinados a la minería del carbón en el año citado fueron US$ 260.339- que unidas a las importaciones de carbón y derivados representaron una cantidad muy superior a las divisas provenientes de las exportaciones.

3.- IMPORTANCIA DEL CARBON EN EL MERCADO LATINOAMERICANO.

La importancia del carbón colombiano en el mercado latinoamericano reside en los siguientes factores:

1.- Existen escasez de este mineral en los demás países de América Latina. De los 32.010 millones de toneladas métricas que algunos autores indican como reservas posibles para Suramérica, Colombia posee 18.000 millones, aunque como ya se anotó, existe gran divergencia acerca de esta estimación, teniendo en cuenta que algunos estudios dan 40.000 millones de ton. como reservas 1/.

En Brasil existen yacimientos de carbón cerca de sus límites con Uruguay y Paraguay, en los Estados de Panamá, Río Grande -

Do Sul y Santa Catarina, cuya producción en 1968 fue de 3.771.000 toneladas métricas incluyendo el carbón no comercial.

La producción en Venezuela en el mismo año fue de solo 30.825 toneladas métricas provenientes del Estado de Táchira, donde C. A. Minas de carbón Lobatera en la compañía productora más importante. Existen otros yacimientos de carbón menos importantes al Norte - de Machiques, al Oeste del Lago de Maracaibo y en Cumaná al Este- de Caracas.

La Calidad de los carbones venezolanos corresponden a carbones lignitos y sub-bituminosos, excepto un área de carbón semi-antracífico.

Perú presenta varios yacimientos a lo largo de los Andes, su calidad varía de carbones bituminosos a carbones antracíficos, y las - reservas se estiman en 6.100 millones de toneladas cortas aproximadamente. El yacimiento de carbón más importante se encuentra en las Provincias de Parquin y Quirigua.

1/ Ver Cuadro No. 2 en el Capítulo de Reservas.

Bolivia no produce carbón.

En Argentina se encuentra carbón de tipo bituminoso en un solo ya-

cimiento de explotación en la Provincia de Mendoza. Chile presenta dos yacimientos en las Provincias de Arauca y Concepción, en donde se encuentran carbones bituminosos.

Las reservas estimadas de carbón en Chile son de 5.477 millones de toneladas métricas.

Colombia es el segundo productor de carbón de estos países, como se puede observar en el Cuadro No. 18, en cuanto a la producción de coque, ocupa el tercer lugar, después de Brasil y Perú, a pesar de que una gran cantidad de carbones colombianos son clasificados como coquizables.

2.- Hay siete países latinoamericanos que tienen siderúrgicas integradas; sin embargo, únicamente Argentina, Brasil, Chile, Colombia y México disponen de yacimientos carboníferos apropiados para la siderúrgica; solo en Colombia y México la calidad es adecuada para las necesidades de sus plantas siderúrgicas. Argentina, Brasil y Chile, precisan importar carbón para mejorar, mediante mezclas, la calidad de mineral producido; en tanto que Perú y Venezuela dependen completamente de la importación de coque.

La Siderúrgica del Orinoco de Venezuela está interesada en comprar a Colombia 300.000 toneladas anuales y dentro de - 10 años 1.000.000 de ton. anuales, a un precio actual de - US$ 32. 00 ton.puesta en Caracas, según el informe presentado por la Oficina de Planeación del Departamento de Boyacá 1/.

3.- Se debe tener en cuenta, además, que el carbón mineral es un factor indispensable en la producción de hierro mundial. Entre el 96% y el 98% de la producción mundial de hierro es elaborado utilizando coque como combustible.

En América Latina la participación del carbón mineral en el procedimiento clásico de hierro primario (altos hornos) fue de 69% en 1967 2/.

4.- El precio del carbón colombiano debido a las condiciones de las explotaciones; es uno de los más bajos de latinoamérica, si se considera por ejemplo, el precio

---

1/ Informe No. 10 de la Oficina de Planeación del Departamento de Boyacá al Gobernador Junio 25,1970.

2/"El Carbón en la Industria Siderúrgica Latinoamericana",Miguel De Lima- Revista Minería 1969,pág.27.

de Chile US$ 24 y el de Perú US$ 11. (Ver cuadro Anexo sobre precios del carbón internacionales para 1968).

Cuadro No. 18

PRODUCCION DE CARBON EN AMERICA LATINA (Miles Tons.)

	1.960	1.961.	1.962.	1.963.	1.964.	1.965.	1.966.	1.967.	1.
ARGENTINA									
Bruto	280	344	286	250	426	-	-	411	471
Beneficiado	175	236	211	207	385	374	360	452	365
BRASIL									
Bruto	2.330	2.390	2.508	2.750	2.900	-	-	2.295	2.364
Beneficiado	1.277	1.256	1.583	1.542	1.682	1.761	1.730	1.318	1.407
CHILE									
Bruto	1.470	1.760	1.855	1.720	1.790	-	-	-	-
Beneficiado	1.365	1.622	1.723	1.664	1.667	1.582	1.460	1.460	-
COLOMBIA	2.700	2.800	3.000	3.100	3.020	3.100	2.900	2.900	3.300
MEXICO									
Bruto	1.780	1.820	1.890	2.070	2.140	-	-	-	-
Beneficiado	1.074	1.063	1.107	1.225	1.277	943	1.260	-	-
PERU	160	167	162	143	145	84	126	175	290
VENEZUELA	35	31	27	42	36	31	34	35	-

FUENTES: "Colombia en la Minería Latinoamérica". Robert Wokttel-Boletín Geológico.Vo.XVI.1968
"Situación del Carbón en Suramérica".Alfonso Castro Orjuela- Ingeominas.Dic.1970.

Cuadro No. 19

IMPORTACIONES DE CARBON EN AMERICA LATINA (tons.Métricas)

	1.966	1.967	Procedencia
ARGENTINA			
Carbón	698.000	807.000	Alemania,Oeste. Italia,Bélgica
Coque	52.000	39.000	E.U.,Polonia
BOLIVIA			
Carbón y Coque	797	1.102	
BRASIL			
Carbón	1.744.425	1.537.475	E.U. y Alemania Oeste
Coque y Semicoque	57.840	43.501	
PERU			
Carbón	10	763	
Coque y Semicoque	4.511	11.632	
VENEZUELA			
Carbón	3.903	4.463	E.U. y Alemania Oeste
Coque y Semicoque	156.327	20 8.883	

———— o ————

	1.966	1.967	Procedencia
ECUADOR			
Carbón	314	121	
Coque y Semicoque	160	360	
PARAGUAY			
Carbón y Brinquetas	63	79	
SURINAM			
Carbón y Brinquetas	19.634	16.875	
URUGUAY			
Carbón	14.235	18.061	
Coque y Semicoque	1.952	2.150	
		2.691.463	

FUENTE: "Situación del Carbón en Suramérica". Alfonso Castro O. Ingeominas - 1970.

S E G U N D A P A R T E

ESTUDIO SOCIOECONOMICO DE LAS EXPLOTACIONES DE CARBON EN LA REGION COCUA - TAUSA SUTATAUSA - CUCUNUBA.

C A P I T U L O I

CARACTERISTICAS GENERALES DE LA REGION

1.- UBICACION DE LA CUENCA.

La zona visitada se encuentra en el Departamento de Cundinamarca, en los Municipios de Cogua, Tausa, Sutatausa y Cucunubá. Se extiende desde el Río Neusa al Sur, hasta el Valle de Cucunuba al norte; al occidente se encuentra limitada por la Cordillera de "La Leonera" que en la parte norte es llamada "Cerros de Boquerón" y "Peñas de Cajón", y al oriente por la Cordillera de Las Peñas.

2.- G E O L O G I A 1/

En la formación Guaduas y especialmente en el conjunto "Guaduas Medio" 2/, existen numerosos mantos de carbón explotables económicamente y un gran número de pequeños bancos no explotables. En el Guaduas medio se encuentran ocho mantos explotables económicamente. En el conjunto Guaduas inferior solamente existen dos mantos de carbón explotables desde el punto de vista económico que suministran carbón de buena calidad y -

---

1/ Véase detalles en el Anexo No. 8 sobre Geología.

2/ Según división de la formación Guaduas hecha por E. Hubach.

que es utilizado para producir coque.

En la región Tausa- Cucunubá se encuentra la mayor concentración minera de la cuenca.

3.- VIAS DE COMUNICACION

La cuenca Tausa- Cucunubá tiene como principal vía de comunicación la carretera que de Bogotá conduce a Ubaté y Chiquinquirá, cuya pavimentación se realiza en la actualidad. Para llegar a las minas hay que transitar por una extensa red de carreteables en pésimas condiciones, que hace casi imposible la movilización de vehículos sobre todo en épocas de invierno y trae como consecuencia un aumento en el costo de transporte del carbón, dados los altos costos de mantenimiento que deben afrontar los transportadores. Con el fin de solucionar este problema, por lo menos en parte, la Cooperativa Integral de Productores de Carbón con sede en Zipaquirá, en colaboración con Caminos Vecinales, adelanta el arreglo de la vía que atraviesa la zona minera; de esta forma la obra se está financiando con aportes de los productos cooperados únicamente, en tanto que aquellos explotadores que no lo están, no contribuyen en forma alguna, a pesar del beneficio económico que obtienen.

4.- B O S Q U E S

En la zona comprendida entre Cogua y Tierra Negra (Tausa) se encuentra algunos bosques de eucaliptus que suministran maderas a las misma de la región, siendo el precio promedio actual, en la zona mencionada, de $5.oo por palanca puesta en boca de mina; sin embargo, no se encuentran programas de reforestación que permitan un suministro regular en el futuro, cuando las necesidades de madera aumenten por el mayor desarrollo de las minas.

En la zona comprendida entre Tierra Negra y Cucunubá, la ausencia de bosques es total, dadas las condiciones del suelo y el poco interés de los propietarios por adelantar programas de reforestación del mismo, quienes generalmente no son los dueños de las explotaciones del subsuelo.

Esta situación ha traído como consecuencia un alto costo de la madera en boca de mina ya que los sitios de suministro son: Facatativá, Zipaquirá y Ubaté, cuya distancia a las explotaciones implica un alto costo de transporte.

En esta zona, el precio por palanca en boca de mina varía de $ 6.50 a $ 8.00 de acuerdo con la distancia de la mina

a los centros de suministro.

Se hace necesario y cada vez en forma más urgente, adelantar una campaña de reforestación en la cual, dado el estado de erosión del suelo y las necesidades de madera, se encuentra interesada la Corporación Autónoma Regional de los Valles de Chiquinquirá y Ubaté (CAR), entidad que se encarga de hacer los estudios para determinar las condiciones químicas del suelo y de acuerdo con ellas, la clase de árboles que deben ser sembrados; además, suministra en forma gratuita la asistencia técnica necesaria y árboles hasta una cantidad de 5.000. Cuando las necesidades pasan de esta cantidad, se debe hacer un contrato especial entre los interesados y la CAR para realizar en forma conjunta la explotación de bosques.

Esta campaña de reforestación es imprescindible, teniendo en cuenta no solo la demanda de madera de las mismas, sino también la de la industria del papel, cuyos efectos sobre el precio y suministro, se empiezan a sentir en la zona.

5.- R E S E R V A S

Para la región Tausa- Cucunubá solamente existe el cálculo de reservas posibles hecho por Elkin Molina 1/ quien -

considera que existen 2.092,6 millones de toneladas de carbón. Actualmente el Geólogo Luis E. Mateus realiza cálculos de reservas para algunas explotaciones visitadas, dentro del programa de asistencia técnica a la pequeña minería, de la División de Minas del Ministerio de Minas y Petróleos.

6.- SITUACION LEGAL

En la zona minera de los Municipios visitados solamente existen dos propuestas admitidas con 1.248 hectáreas; ocho en trámite con 11.982.1; un permiso admitido con 121 y nueve en trámite con 1.090.32 hectáreas.

La mayor parte de las minas que actualmente se explotan han sido compradas o arrendadas. El cánon de arrendamiento varía entre $ 6.50 y $ 10.00 por tonelada de carbón y coque. En algunos casos el arrendamiento debe ser pagado a los propietarios del suelo, que no tienen vinculación alguna con la minería.

1/ Cretaceo Carbonífero al Norte de la Sabana de Bogotá. Servicio Nacional - Bogotá, Abril de 1963.

C A P I T U L O II

PRODUCCION DE CARBON Y COQUE .

1.- PRODUCCION DE CARBON

La producción de carbón para el año 1970 en las minas visitadas fue de 162.200 toneladas por un valor de $12.195.000, que representan aproximadamente el 50% del volumen de produ - cción total de la zona y el 23% de la producción total del Departamento.

El cálculo del volumen real de producción de la zona, se dificulta por el gran número de pequeñas minas (aproximadamente 150 en la zona, dispersas y de difícil acceso) y la ausencia total de estadísticas.

La producción mensual por mina, es de aproximadamente 400 toneladas.La producción media por picador es de 15 toneladas semanales, y la producción media total por hombre es de - 383 toneladas al año.

2.- S E G U R I D A D

El trabajo de la minería del carbón requiere un equipo mínimo de seguridad por parte de los trabajadores. Este - equipo está constituído por botas y cascos para quienes tra-

bajan en el subsuelo y guantes y capa para quienes laboran en la superficie.

Solamente en el 30% de las explotaciones les suministran botas y cascos a los mineros, en tanto que capas y guantes únicamente en dos explotaciones; en el resto de las explotaciones visitadas el personal trabaja sin ninguna protección.

Aproximadamante el 70% del personal entrevistado trabaja con cotizas y sombreros que no ofrecen protección alguna.

Los implementos citados se entregan a los trabajadores - cuando han cumplido dos meses de trabajo en la mina; durante este período deben trabajar sin ninguna protección(en la mina) pues el patron considera que en caso de que el minero abandone el trabajo sin devolver los elementos siministrados, puede recuperar parte de su valor de las prestaciones que adeude al - minero.

En algunos casos , los mineros reciben el casco y las botas pero no los utilizan y prefieren venderlos o utilizarlos - para otros fines, actitud que ha contribuído a la escasa pro - tección actual.

En el 80% de las explotaciones se les suministra lámpara y carburo que constituyen el único medio de alumbrado en el - interior de las minas (solamente una tiene alumbrado eléctrico); el carburo es suministrado en forma gratuita en la mayor parte de las minas, en tanto que en otras deben pagarlo a precio de costo ($4.oo kilo), o la mitad del valor. En algunas explotaciones es cobrado a un precio de $6.oo y $7.oo kilo, precio que es superior al costo.

Teniendo en cuenta que un trabajador solo gasta aproximadamente un kilo de carburo durante la semana, debería ser entregado en forma gratuita, en otras deben pagar el minero la mitad o el valor total de la lámpara, para lo cual el patrón descuenta del salario semanal una cantidad determinada.

3.- PRODUCCION DE COQUE

En las explotaciones en las cuales se produce coque, éste se elabora en hornos de colmena cuyos costos de instalación son relativamente bajos. Este horno está formado por una bóveda semiesférica de ladrillo, cuyo piso es ligeramente inclinado, tiene un orificio en la parte superior para el cargue y - la salida de los gases que se desprenden y el proceso de coquización.

El proceso de coquización se realiza aprovechando la energía almacenada en la bóveda cuya irradiación sobre la carga permite la destilación de los componentes volátiles que se queman y contribuyen a aumentar el proceso. La temperatura a la cual se inicia el proceso está entre los 450º y los 500ºC, de acuerdo con las características del mineral que se va a transformar. El tiempo del ciclo varía de acuerdo con la cantidad de carbón cargado, generalmente dura entre 48 y 72 horas. Para obtener una tonelada de coque son necesarias aproximadamente dos de carbón, relación que varía de acuerdo al mineral y la forma como se realice el proceso. El personal que atiende el proceso de coquización, son obreros que han llegado a conocer su oficio, mediante el trabajo en los hornos durante algún tiempo, pero que no han recibido capacitación alguna.

En la mayoría de las explotaciones que producen carbón coquizable existen hornos de coque, lo que trae como consecuencia:

1.- Falta de uniformidad en la calidad del coque.

2.- La no planificación de la producción que impide a las empresas garantizar un suministro en forma regular.

3.- No permite la tecnificación de las explotaciones y el aprovechamiento del mineral coquizable, parte del cual es quemado en calderas para fines que podrían ser cumplidos por carbón no coquizable.

La producción de coque en las minas visitadas asciende a 21.480 toneladas anuales por un valor de $4.296.000 y representa aproximadamente el 30% de la producción total de la zona.

Debido al futuro aumento en la demanda de coque, por la instalación de la empresa siderúrgica de la Sabana (SIDESA), cuyo consumo será de 35.000 toneladas anuales y las posibilidades de exportación, analizadas en la primera parte de este trabajo, es necesario el establecimiento de una coquería que tenga el respaldo económico para firmar contratos de venta, y garantice los suministros y la calidad del coque

La cooperativa Integral de Productores de Carbón de Zipaquirá, en colaboración con el IFI y las empresas consumidoras, sería la entidad indicada para realizar la construcción de una planta de coque, por las siguientes razones:

1º.- Es la única entidad organizada de la zona.

2º.- La mayor parte de los socios explotan vetas coquizables.

3º.- Dentro de sus planes de inversión se encuentra la instalación de hornos de coque.

4º.- Cuenta con una gran experiencia en la producción de coque.

5º.- Es la única organización con capacidad negociadora.

4.- I N V E R S I O N

La inversión aproximada en 33 minas visitadas asciende a $4.332.000 representados principalmente en: campamentos, herramientas, enrielado, coches, malacates, plantas eléctricas, bombas y hornos de coque.

La inversión en cada mina varía de $6.000 a $ 300.000 Solo dos explotaciones cuentan con una inversión superior a $ $ 1 millón.

Las inversiones efectuadas no han traído mejoras en los sistemas de explotación tradicionales: éstas se limitan a mantener el ritmo de producción actual debido a la escasa rentabilidad de la industria ocasionada por:

1.- Falta de crédito minero.
2.- Los bajos precios del carbón, resultantes de las condiciones del mercado.
3.- El alto costo de transporte y la escasez de equipo.

C A P I T U L O III

COSTOS DE PRODUCCION DE CARBON Y COQUE

1.- COSTO DE PRODUCCION EN BOCA DE MINA

Los costos en boca de mina varían debido principalmente a los siguientes factores:

1.- Arrendamiento de los centros de producción (varía entre $6.50 y $ 10.oo).

2.- Condiciones de las minas (profundidad y dureza del Mineral).

3.- Oferta de mano de obra.

4.- Sistemas de remuneración (jornal, contrato, salario fijo).

5.- Ubicación geográfica de las explotaciones, en cuanto - afecta el costo de los elementos necesarios para la explotación.

Como un indicador de los actuales costos de producción, se han tomado los correspondientes a una explotación que puede considerarse como representativa del conjunto estudiado.

---o---

Cuadro No. 1

COSTO DE PRODUCCION EN BOCA DE MINA

Años	Producción (Toneladas)	Costo Total $	Costo por tonelada en boca de mina $1/
1967	10.472	332.621.56	31.76
1968	11.292	370.977.02	32.85
1969	16.062	541.514.42	33.71
1970	16.053	590.569.06	36.79

1/ No incluye depreciación, agotamiento, intereses, ni sueldo del propietario como administrador.

El costo por tonelada de coque corresponde al de dos toneladas de carbón más los gastos correspondientes al proceso de coquización que en la actualidad son de aproximadamente $40.oo.

El aumento del costo de explotación se debe principalmente a aumento en los salarios pagados y en el precio de los elementos necesarios para la minería como puede observar en los cuadros Nos. 2 y 3.

El precio de los elementos han aumentado en los últimos nueve años en un 279% ;el precio de los elementos nacionales en un 14% de 1967 a 1970.

Cuadro No. 2

PRECIO PROMEDIO DE ALGUNOS ELEMENTOS IMPORTADOS PARA LA EXPLOTACION DE CARBON
(Pesos por Unidad) 1/

Elementos	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
Riel de acero	59.00	92.53	83.33	83.33	-	116.15	118.05	126.64	235.71
Chumaceras	40.00	40.00	40.00	45.00	45.00	-	-	-	176.00
Carretones	450.00	550.00	-	-	-	-	-	-	2.420.00
Lámparas	25.00	25.00	25.00	27.50	30.00	75.00	75.00	85.00	85.00

Cuadro No. 3

PRECIO PROMEDIO DE ALGUNOS ELEMENTOS NACIONALES PARA EXPLOTACION DE CARBON
(Pesos por Unidad) 1/.

Elementos	1967	1968	1969	1970
Palas	43.00	45.00	45.00	49.85
Pico-picos	35.00	37.00	37.00	42.00
Cascos plásticos	43.00	43.00	43.00	43.00
Carburo de calcio	175.00	192.00	193.00	200.00
Botas de caucho	45.00	45.00	45.00	56.45
T O T A L E S	341.00			391.30

1/ Precios por cooperativa.

4.- COMPARACION DE COSTOS

Según los informes suministrados al Ministerio de Minas y Petróleos por las empresas, existe una gran variedad de costos de acuerdo al tamaño de la explotación; por ejemplo, para el año 1969 una empresa de Antioquia tiene un costo por tonelada, en - boca de mina, de $ 68.10, mientras que pequeñas explotaciones en el Valle tiene un costo promedio de $ 25.oo. En la mina forma - una explotación en Boyacá tiene un costo de $ 154.45 en boca de mina, en tanto que el costo promedio en la pequeña minería en - Cundinamarca es de $ 33.71.

Cuadro No. 4

5.- DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LOS COSTOS DE PRODUC-CION.

Concepto	1967	1968	1969	1970
Maderas, gasolina, en rielado, carburo.	11.6	11.3	20.8	10.9
Cesantías, primas, vacaciones, subsidio F.	11.0	7.0	8.8	7.4
Salarios	62.0	63.5	58.2	67.8
Seguros, aportes al SENA gastos de oficina	5.5	10.0	5.4	6.6
Consulta médica, gastos de hospitalización, drogas	1.3	1.0	0.9	1.1
Sueldos de Oficina	8.6	7.2	5.9	6.2
T o t a l e s.....	100 %	100 %	100 %	100 %

La remuneración a la mano de obra constituye el 75.2% del costo total lo cual indica la importancia que el factor - humano tiene en esta actividad y sus variaciones se deben principalmente al número de trabajadores existentes en la explotación, como también, a aumentos salarios durante los años estudiados.

Le siguen en importancia, el porcentaje correspondiente a los costos ocasionados por la compra de elementos como madera, enrielado, herramientas y coches.

CAPITULO IV

C R E D I T O

Uno de los principales problemas a que se ven enfrentados los
los productores de carbón de la región, es la ausencia de crédito que impide el financiamiento de esta actividad. Solamente les es posible obtener créditos personales con plazo de un año y garantizados con activos diferentes a los que poseen en las minas, pues los bancos no aceptan las inversiones actuales o - la producción futura como garantía.

Las únicas fuentes de financiamiento son las empresas consumidoras, pero los préstamos que conceden les resultan más favorables a éstas que a los productores por cuanto condicionan su reembolso en especie y en algunos casos, a precios que permanecen fijos durante el plazo del préstamo. Además, el productor está obligado a pagar intereses sobre los créditos recibidos, de manera que por est sistema las grandes empresas están siendo subsidiadas por las pequeñas explotaciones mineras.

En el caso de los préstamos suministrados por la Planta Colombiana de Soda, opera el mismo sistema de pago en especie, pero el precio varía de acuerdo a un sistema de reajustes utilizado por la Empresa. Las empresas consumidoras demoran, frecuente -

mente, el pago del mineral comprado. Las sumas por este concepto suelen ser superiores a los créditos obtenidos por los productores, sobre los cuales tienen que pagar intereses.

Ante la falta de crédito para la minería del carbón, los productores se ven obligados a acudir a préstamos de particulares - por los cuales pagan del 2 y 3% mensual, que impide la capitalización de la pequeña industria minera. Actualmente 15 de los - productores entrevistados tienen préstamos de particulares, por $ 1.020 que representa el pago de más de $ 250.000 anuales por concepto de intereses.

De lo anterior se puede deducir:

1.- La falta de crédito minero.

2.- El crédito de algunas empresas consumidoras es - utilizado para asegurar el suministro y congelar el precio del carbón por un tiempo determinado.

3.- El crédito particular implica la descapitalización de la pequeña minería del carbón.

4.- La necesidad urgente de reglamentar el crédito - minero de acuerdo con sus características y necesidades.

CAPITULO V

MERCADO REGIONAL DE CARBON Y COQUE

La demanda de carbón en la zona está constituída principalmente por tres empresas : Compañía Colombiana de Alcalis (Planta de Soda); Termoeléctrica de Zipaquirá y Peldar, que lo utilizan para generación de energía y vapor. Actualmente consumen 187.131 toneladas anuales, correspondiendo el 64% a la Planta de Soda, el 28% a la Termoeléctrica de Zipaquirá y el 8% a Peldar.

La producción restante está distinada a satisfacer parte del consumo doméstico de los municipios vecinos y Bogotá donde también se emplea en fábricas de tubos, ladrillo y algunas pequeñas empresas industriales.

La situación de dependencia de los productores de carbón con relación a las empresas consumidoras, originada por la estrechez de la demanda, ha determinado precios bajos para el mineral y por tanto, desestímulo a la inversión necesaria para el desarrollo de la minería.

Los reajustes de precios se hacen mediante negociación entre las empresas consumidoras y los productores.De las tres empresas -

mencionadas, únicamente la compañía Colombiana de Alcalis (Planta de Soda) utiliza para el reajuste una fórmula por la cual se determina un factor K que multiplicado por un precio base, determina el nuevo precio.

Cuando no hay variaciones en el costo del transporte por carretera, se aumenta $2.oo al precio obtenido.

La determinción del precio con base a una fórmula que involucre las variaciones de costos de producción es conveniente; sin embargo, la utilizada por la Planta de Soda adolece de las siguientes fallas:

1.- El precio base no corresponde al precio real de venta en el momento del reajuste.

2.- Incluye las variaciones en el precio de la tonelada de hierro en ángulo de 3" x 3" y de las varas de clavo, artículos que no son utilizados en la minería del carbón.

3.- En lo referente al transporte, la fórmula contempla las variaciones en las tarifas de carga por carretera y ferrocarril de Sogamoso a Betania, rutas y medios de transporte que ningún productor de carbón utiliza, ya que éste se realiza por

carreteras destapadas y en malas condiciones, que aunque a menor distancia, ocasionan costos mayores en el mantenimiento de los vehículos.

4.- Además, no se tiene en cuenta las variaciones en el precio de los repuestos para el equipo de transporte, el cual ha venido aumentando en forma acelerada.

De lo anterior se puede deducir la necesidad de establecer una nueva fórmula sobre la base de un precio real para el carbón y que contemple las variaciones en el precio de aquellos elementos que verdaderamente incidan en los costos de producción.

Es de anotar, sin embargo, que el precio establecido por la Planta Colombiana de Soda, es mayor que el de las otras empresas.

Las variaciones en el precio del carbón se pueden apreciar en el cuadro siguiente y corresponde al precio promedio en la región.

Cuadro No. 5

PRECIO PROMEDIO POR TONELADA DE CARBON.

Año	Precio Promedio Por Ton.($) .	Variación porcentual
1963	41.62	%
1964	42.25	2%
1965	46.00	8%
1966	52.91	15%
1967	54.61	3%
1968	55.92	1%
1969	67.83	21%
1970	74.71	10%

En los últimos nueve años el precio del carbón solo ha aumentado a una tasa promedio anual de 8.4% y con respecto a 1963, el precio ha aumentado en 79% mientras el precio de los elementos para minería importados, ha aumentado en un 279% durante el mismo período.

Esta situación de precios bajos para el carbón se ve agravada por el comportamiento que asumen algunos productores, quienes con el afan de vender su producción ofrecen a las empresas el mineral, a un precio menor que el establecido por las mismas, lo cual se puede hacer manteniendo el pago de presentaciones sociales y el suministro de elementos de seguridad indispensables a los mineros, como también ,explotando el mineral de más fácil extracción con gran desperdicio de reservas.

La producción de coque es vendida a la Planta Colombiana de Soda (único consumidor en la zona).Acerías Paz del Río y abastece parte del mercado de Bucaramanga, Ibagué,Pereira,Manizales y Medellín. El principal problema que deben afrontar los productores es la escasez de medios de transporte .En la actualidad el precio del coque es de $200 por tonelada en Planta de Soda, variando en las demás ciudades de acuerdo a la distancia a los centros de producción.

CAPITULO VI

M E R C A D O D E L T R A B A J O

1.- OFERTA Y DEMANDA DE MANO DE OBRA

Para analizar la oferta de mano de obra, dadas las características de la región, es conveniente dividir la zona estudiada en dos Sub-Zonas.

1.- Cogua-Tierra Negra (Tausa)
2.- Tierra Negra- Cucunubá

En la primera, la oferta de mano de obra es estacional de acuerdo a las épocas de siembra y cosecha de la papa que es el principal cultivo de la zona. Esta actividad ocasiona una demanda intensiva de mano de obra y a ella acuden los mineros, a pesar de obtener un salario menor que en la minería($9.oo y $10.oo diarios) ya que requiere un menor esfuerzo físico y las condiciones de trabajo son menos perjudiciales para la salud en comparación con las que deben soportar dentro de las minas.

En la Segunda Sub-Zona la oferta de mano de obra es más estable pues las condiciones actuales del suelo impiden el desarrollo de otras actividades siendo la minería la única fuente de empl empleo.

La demanda de mano de obra ha venido aumentando ante las necesidades de elevar el nivel de producción. Teniendo en cuenta las diferentes situaciones que se presentan, conviene analizar la demanda en dos grupos: el de explotaciones cuyos salarios y presentaciones son relativamente aceptables y aquel en que no lo son.

En el primero, la demanda de personal está satisfecha, ya que la oferta de obreros excede a la cantidad que las explotaciones están en capacidad de absorber.

En el segundo, la demanda de obreros es mayor que la oferta, debido a la libertad que tiene el minero para trasladarse de una explotación a otra.

La falta de personal ha llevado a algunos patrones a retener el personal mediante la demora en el pago de las prestaciones, la liquidación de las cesantías, pagos por" semana en caja" y en el pago de reconocimiento de accidentes de trabajo.

Esta situación se presenta en pocas explotaciones, pero no por esto deja de ser grave, ya que implica una dependencia que limita la libertad del obrero para escoger su sitio de trabajo.

Teniendo en cuenta el personal disponible en la actualidad un aumento en la producción debe ir acompañado de un mejoramiento de salarios y de las condiciones de trabajo. La tecnificación de las explotaciones y el aumento de productividad no implicará desempleo, siempre que ella corresponda a aumentos considerables en la demanda de carbón y permita la elevación del nivel de salarios.

2.- JORNADAS DE TRABAJO

El personal que trabaja en la superficie, labora ocho horas diarias y tiene un salario fijo semanal.

El personal que trabaja en el subsuelo, lo hace por contrato, dependiendo el salario del número de coches o metros cúbicos que picaren, embarquen ,o saquen a la superficie,según el oficio que desempeñen.En algunas minas se ha establecido el sistema de áreas, mediante el cual el minero debe picar un determinado número de coches durante la semana para tener derecho a remunerar el dominical".

Estos sistemas han llevado a que no exista un horario fijo de trabajo, quedando éste a voluntad del trabajador.La jornada teóricamente es de 44 horas semanales, pero realmente es inferior ya que el trabajo del día lunes es escaso, siendo los días miércoles, jueves y viernes los de mayor rendimiento.

Generalmente el obrero permanece en la mina desde las seis de la mañana hasta la cinco de la tarde, con intervalos para el desayuno y almuerzo. Los sábados entran a las dos de la mañana y salen a las seis, quedándoles el día para trabajar en agricultura en las parcelas de los mineros.

En ninguna mina existe un contrato de trabajo a término fijo", tampoco existe un reglamento de trabajo y en las explotaciones que lo han querido establecer, el minero ha hecho caso omiso del minero.

———— o ————

CAPITULO VII

S A L A R I O S

No existe un salario uniforme en la minería del carbón. Los salarios varían de acuerdo con la región, oficio y condiciones de trabajo de las minas, el lugar o profundidad donde se trabaja y la dureza del carbón.

El salario, como se dijo anteriormente, es a destajo para todos los trabajadores, exceptuando administradores y patieros, cuyo sueldo en la generalidad de los casos es fijo.

En el cuadro siguiente se puede apreciar el intervalo de fluctuación del salario, según el Oficio desempeñado y un salario promedio semanal y mensual.

REAJUSTE

Por cada día trabajado se le reconoce al minero un reajuste de $3.20, que se paga al final de la semana y aumenta el salario en $19.20; este reajuste no se paga en todas las explotaciones .

Cuadro No. 6

SALARIOS SEGUN EL TIPO DE ACTIVIDA

Oficio	Intervalo	(S)	Salario Promedio (S) 1/ Semanal	Mensual
Coquero	184	- 398	288	1.152
Picador	161	- 329	210	840
Cochero	120	- 281	187	748
Malacatero	150	- 229	171	684
Embarcador	140	- 215	165	660
Rodador	112	- 194	140	560
Patiero	112	- 195	139	556
Carretillero	112	- 120	114	456

1/ Incluye reajuste y dominical.

SALARIO DOMINICAL

Junto con las anteriores remuneraciones, el minero recibe el "dominical" que se calcula con base en el salario promedio de un día de trabajo en la semana.

En algunas explotaciones no se incluye el reajuste para la liquidación del dominical y se divide por seis, aunque los días trabajados no lleguen a este número.

V A C A C I O N E S

Anualmente se reconocen 15 días de vacaciones al año, pero no en todas las explotaciones se reconoce este derecho. La casi totalidad

CAPITULO VIII

ASPECTOS SOCIALES.

1.- E D U C A C I O N

La escuesta realizada demostró que el 22% del personal entrevistado no asistió a la escuela y es analfabeta; el 16% - cursó solo un año de primaria, el 31% dos años; el 18% tres;el 10% cuarto y el 3% cinco años,

A pesar de ser solo el 22% el personal analfabeta,muchos de los que asistieron a la escuela uno, dos o tres años, únicamente saben firmar.

No hay centros de capacitación que permitan a los patrones conseguir personal calificado para el desarrollo de una explotación más técnica.

El minero aprende a desarrollar los trabajos de explotación en la misma mina, una vez empiesa a trabajar, presentándose frecuentes accidentes debido a la inexperiencia del personal.

La Cooperativa Integral de productores de carbón y algunos productores, pagan las cuotas del SENA, pero como éste no - cuenta con una escuela de capacitación para la industria minera,

los trabajadores no están recibiendo beneficio alguno de los programas de la mencionada Institución, a pesar de que la encuesta señaló que la casi totalidad de administradores y obreros está interesada en recibir entrenamiento.

2.- VIVIENDA

La mayor parte de los mineros tienen sus viviendas cerca del lugar de trabajo.

El 79% habita en viviendas cuyas características se pueden apreciar en el cuadro siguiente:

Cuadro No. 8

VIVIENDA- CARACTERISTICAS DE LA CONSTRUCCION

Pisos	Tierra		Subtotal	Madera	
Techos	Paja	Teja		Teja	Total
Bahareque	63%	13%	76%	2%	78%
Ladrillo	1%	14%	15%	7%	22%
Totales...	64%	27%	91%	9%	100%

El 78% de las viviendas está construído en bahareque; el 22% en ladrillo; el 64% tiene techos de paja y pisos de tierra; el 27%

pisos de tierra y techos de teja. Solamente el 9% tiene pisos de madera y está cubierto con teja.

El minero para acudir a los sitios de trabajo, debe recorrer distancias que en promedio les requiere ½ de hora, pero en algunos casos llega a hora y media.

Cuadro No. 9

2.2.- DISTRIBUCION DE LA VIVIENDA SEGUN EL NUMERO DE PIEZAS

No. de Piezas	No. de Habitaciones	%
1	116	44
2	115	43
3	23	9
4 o más	8	4
Total	262	100%

Los mayores porcentajes (44 y 43%) corresponden a habitaciones que tienen solamente una o dos piezas y una cocina, solamente el 9% tiene tres piezas y el 4% restante 4 o más. Resultado de esta situación, en un alto número de personas por pieza, que en algunas ocasiones llega límites exagerados, como el de 10 y 12 personas que viven en una sola pieza que sirve a la vez de cocina y dormitorio.

Cuadro No. 10

2.2.- DISTRIBUCION PORCENTUAL DE HABITACIONES POR PIEZA

Habitantes por pieza	Número de Piezas 1	2	3	4
1	9%	-	-	-
2	12%	12%	31%	60%
3	19%	32%	52%	35%
4	19%	32%	13%	5%
5	19%	10%	4%	-
6 y más	22%	14%	-	-

En el 60% de las habitaciones que tienen solamente una pieza, se encuentra una densidad de más de tres habitantes por pieza y el 22 % tiene seis y más, pudiendo considerarse como hacinamiento dado su tamaño (tienen generalmente un promedio de 12 metros cuadrados).

La mayor parte de las explotaciones poseen campamentos en los cuales vive el 22% de los trabajadores; estos campamentos están construídos en ladrillo y teja; con algunas excepciones, los pisos son de tierra y solamente dos de los visitados tienen en la actualidad alumbrado eléctrico, en los restantes, el alumbrado se realiza, como en las viviendas, con lámparas de carburo.Los campamentos se caracterizan por la ausencia total de servicios sanitarios,

pues como se anotará en el Aparte correspondiente a sali bridad solo un campamento en las 35 minas visitadas, cuenta con servicios.

En algunos es frecuente el hacinamiento de 5 o 6 mineros en una sola pieza, cuya extensión no pase de 9 metros cuadrados, y su ventilación deja mucho que desear.

3.- S A L U B R I D A D

En la minería del carbón son frecuentes enfermedades propias de la actividad como silécosos y neumoconiosis,, ocasionadas por la inhalación de polvo de carbón. Como no existe un tramiento efectivo para detenerlas, es importante la instauración de medidas de seguridad industrial para prevenirlas.

El 72% del personal entrevistado manifestó no haber sufrido enfermedades y sentirse en buenas condiciones de salud;el 44% ha sufrido enfermedades que, con algunas excepciones, corresponden a enfermedades no profesionales y el 13% ha sufrido accidentes de trabajo.

La enfermedad más frecuente es la gripe que, dadas sus características y el medio en que deben trabajar los mineros, deberían ser causa de incapacidad o por lo menos de traslado a la-

bores que se realicen en la superficie; esto solamente ocurre en una mina de las visitadas en tanto que en las restantes este hecho para inadvertido.

En el estudio sobre las condiciones de salubridad de los mineros de Sugsca, realizado por el INPES, se encontró un alto - porcentaje de los trabajadores de las minas de carbón que padecen de tuberculosis.Como las condiciones de salubridad de - la zona minera visitada es similar a la anterior, se puede - presumir que las manifestaciones de lo que ellos consideran - gripe, son más bien de tuberculosis pulmunar.

El servicio médico existe para la mayor parte de los mineros y es prestado por médicos particulares. En la mayor - parte delas explotaciones, los gastos médicos y las drogas - son pagados directamente por el patrón.Este sistema no tiene- acogida entre los trabajadores, aunque lo utilizan, por con - siderar que la atención médica no es la adecuada y las drogas suministradas no corresponden a las necesidades de su salud.

En algunas explotaciones el minero debe pagar los ser - vicios que luego son reconocidos por el patrón, pero en algunos casos, solamente le retribuye la mitad o una parte.

Este sistema aleja casi completamente al personal de la atención médica. pues el minero, generalmente, no dispone de dinero para atender tales gastos.

Los gastos médicos ocasionados por la familia del minero debe ser cubiertos por éste. Teniendo en cuenta los ingresos del minero, se puede concluir que la atención médica recibida es muy precaria.

Las condiciones sanitarias tanto de las viviendas del personal como delos campamentos, se caracterizan por la ausencia total de servicios .Solamente una de las minas visitadas tienen algunas instalaciones de este tipo.

Unicamente las explotaciones que están ubicadas en el Municipio de Cogua están dentro del área de influencia del Seguro Social.

4.- R E C R E A C I O N

En la región no existe ningún medio de recreación que pueda ser aprovechado por los mineros, quienes, los fines de semana se dedican únicamente al consumo de bebidas embriagantes y al juego de tejo. Aproximadamente el 30% del salario es gastado en bebidas alcohólicas, llegando en algunas oportunidades hasta el 50% y 80%.

La falta de recreación y el alto consumo de bebidas embriagantes repertuten directamente en la producción, el día lunes la productividad del trabajo es casi nula, debido en algunos casos a la no asistencia del minero y, en otros, aque acuden únicamente a fin de que no les descuenten el dominical o el reajuste.

5.- ACTITUD DEL MINERO ANTE LA OCUPACION.

De acuerdo con la investigación realizada, el 76% del personal afirmó que no está satisfecho en el trabajo que realiza. El 21% dijo estar satisfecho y el 3% "regularmente satisfecho".

Quienes no están satisfechos, aducen entre las principales razones de descontento: el bajo salario, el gran esfuerzo físico que deben realizar, tener que trabajar en espacios reducidos y donde el aire está altamente contaminado, además de los peligros a que están expuestos por los derrumbes, y en algunas mine, por la existencia de gas grisú.

Los mineros jóvenes consideran que ganan más en la actividad minera que en la agricultura; los de mayor edad tienen que resignarse pues no tienen oportunidad de cambiar de ocupación.

El 80% de los obreros que desean cambiar de ocupa

ción prefieren en el sector industrial; el 11% en la agricultura, el 5% en mecánica y el 6% conducir vehículos.

Sin embargo, debido al nivel educacional del minero, el cambio de ocupación les resulta prácticamente imposible.

---o---

C A P I T U L O IX

CARACTERES GENERALES DE LA POBLACION MINERA

1.- P R O C E D E N C I A

La mayoría de los mineros proceden de la misma región en que trabajan. El 87% son oriundos de Cundinamarca, el 5% de Boyacá, el 4% del Tolima, el 2% de Caldas y Nariño y el 2% restante de Antioquia, Huila y Santander. El 3% de la población minera procede del área urbana, en tanto que el 97% viene de la rural.

El 8% de los mineros procede de padres que se han dedicado a la agricultura, en tanto que el 13% proviene de mineros; este porcentaje corresponde generalmente al personal de mineros jóvenes.

Cuadro No. 11

2.- EDAD DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LOS MINEROS POR EDADES.

Edad (años)	No. de obreros	%
Hasta 16	26	8
17 a 25	111	35
26 a 34	71	22
35 a 43	60	19
44 a 52	39	12
53 en adelante	10	4
T o t a l.....	317	100%

La mayoría del personal dedicado a la minería está constituído por personas jóvenes, como puede apreciarse en el cuadro anterior, según el cual, el más alto porcentaje corresponde a edades entre 17 y 25 años y el menor porcentaje a 53 años de edad en adelante.

El 8% del personal está constituído por menores de 16 años quienes son utilizados como rodadores dentro de las minas.

El trabajo de menores es una necesidad en la región debido a que la única actividad económica de importancia es la minería y además es indispensable para el sostenimiento del hogar.

3.- ESTADO CIVIL

46% de los trabajadores son solteros, 47% son casados, 2% viudos y 5% viven en unión libre.

El promedio de hijos por familia es de cinco.

La antiguedad de los trabajadores está en proporción con la edad de los mismos; el 65% no pasa de los 34 años de edad y el 53% tiene un tiempo de trabajo inferior a ocho años.

Cuadro No. 12

4.- TIEMPO DE TRABAJO EN MINERIA

Años	Nos de Obreros	%
Hasta 4	81	27
5 a 8	78	26
9 a 12	64	21
13 a 16	43	14
17 a 20	14	5
21 y más	23	7
T O T A L	303	100%

Cuadro No.13

5.- DISTRIBUCION DEL PERSONAL SEGUN EL NUMERO DE MINAS TRABAJADAS.

Minas trabajadas	No. de Trabajadores	%
1 a 3	194	64
4 a 6	76	25
7 a 9	15	5
10 a 12	13	4
13 a 16	5	2
T O T A L.....	303	100%

La mayoría de los mineros cambia frecuentemente de sitio de trabajo, generalmente atraído por una mejor remuneración o condiciones de trabajo menos peligrosas.

Observando el cuadro No. 13 se puede apreciar que el 64% ha trabajado entre 1 y 3 minas, en tanto que el 89% ha trabajado entre 1 y 6 Minas. El alto porcentaje correspondiente a los dos primeros intervalos se debe a que la mayor parte del personal solo lleva entre 1 y 12 años de trabajo en minería.

Las condiciones infrahumanas en que vive la población minera, se ven agravadas por la falta de seguridad y la protección contra la enfermedad y la vejez; el minero trabaja hasta que sus condiciones físicas se lo permiten no teniendo al retirarse un ingreso asegurado.

———— o ————

R E S U M E N Y C O N C L U S I O N E S

I P A R T E

1.- En Colombia el carbón continúa siendo un recurso natural inexplorado e inexplotado. El valor bruto de la producción del carbón y coque fué en el año de 1969 de $265,0 millones. La contribución de la producción de carbón y coque al P.B.I., es tan solo del 0.06% y al producto bruto del sector minero -petrolero del 8.1%.

La inversión bruta de capital fijo en la industria del carbón es de aproximadamente $227.0 millones de los cuales el 13.6% está constituído por maquinaria y equipo importado.

El total de personas ocupadas en esta industria es de 16.600 equivalente al 22.74% del sector. Comparada con la industria del petróleo que ocupa solamente 9.700 personas y genera el 74% del valor de la producción bruta de la industria extractiva, el carbón tiene muy baja productividad.

2.- El porcentaje de las reservas probadas que actualmente se están extrayendo es aproximadamente del 1.43% anual, lo cual implica que a este ritmo has reservas de carbón para ochenta (80) años de explotación.

Los estudios sobre el potencial carbonífero del país realizados hasta el presente, muestran divergencias y contradiciones como el caso de las reservas posibles que varían entre 3.300 y 40.000 millones de toneladas y el de las probables entre 409 y 667 millones.

Las probadas suman 174 millones y los principales depósitos se encuentran en los Departamentos de Guajira, Cundinamarca y Boyacá.

El volumen de reservas probadas constituye un porcentaje demasiado bajo de las reservas potenciales. Estas últimas de dan a Colombia el primer lugar dentro de los países suramericanos.

El carbón de la mayoría de las cuencas es clasifica

do como bituminoso; sin embargo, en Colombia se encuentran desde los lignitos hasta las antracitas.

El carbón es el mineral con mayor área concesionada por el Ministerio de Minas y Petróleos (104.758 hectáreas). Sin embargo, la mayoría de las explotaciones no han definido su situación legal.

3.- Por falta de registro sistemático de la producción nacional de carbón y coque no se ha podido establecer su volumen físico real. El cálculo de un volumen de 2.5 a 3.0 millones de toneladas de carbón y de 465.000 toneladas de coque, teniendo en cuenta el consumo de las principales empresas industriales y la producción de empresas explotadoras.

Los principales Departamentos productores son: Boyacá con 620 mil toneladas, Cundinamarca 550.000, Valle 550 mil y Antioquia 500 mil anuales.

En esta actividad coexite un sector artesanal de explotación con otro tipo industrial. Solamente existen seis

grandes empresas productoras en las cuales se obtiene entre el 50% y el 60% de la producción nacional, y ocupan 1.824 trabajadores; el resto es producido por medianas y pequeñas explotaciones.

4.- Cerca del 54% de la producción de coque, se obtiene en hornos de colmena de tres a cinco toneladas de capacidad, que no permiten la recuperación de sub-productos. Parte de la producción de carbón coquizable se está utilizando en la producción de coque y sub-productos. Solo una empresa Acerías Paz del Río, cuenta con una planta de coquización y produce derivados tales como naftan, alquitrán y benzoles que son vendidos a Carboquímica S.A. Esta empresa en 1969 produjo 550.000 galones de creosota, 388 toneladas de naftalina, 6.200 toneladas de brea, 125.000 galones de benzol, 48.000 de toluol y 85.000 galones de xilol.

Con excepción del carbón de las minas de Acerías Paz del Río, Explotadora de Carbones Ltda. en donde se somete al proceso de lavado, el carbón producido en el país no tiene proceso de beneficio alguno, y únicamente se le separa por tamaños en forma manual.

5.- El mercado se caracteriza por un exceso de oferta sobre demanda. Solo existen mercados regionales en los centros industriales de Paz del Río, Bogotá, Medellín y Cali con diferencia en el precio por tonelada de $30.oo a $ 50.oo

El carbón producido en el país es utilizado en un 58% en las industrias de transformación, textiles, cemento, bebidas etc.; un 30% en la producción de coque y un 12% en la generación de energía.

Algunas empresas consumidoras de carbón que pertenecen al sector industrial, han impuesto a los pequeños productores de carbón, a través de su política de precios bajos, de crédito condicionado y demora en los pagos, una relación de dependencia y de apropiación no solo del excedente económico, sino también de parte del valor de la fuerza de traba-

jo empleada en lapequeña minería.

6.- En Colombia hay seis plantas termoeléctricas de servicio público que utilizan el carbón como combustibles, de las cuales hay cuatro en servicio actualmente, y generaron en 1969 el 7% del total de la energía producida en el país.

El 69.7% de la producción total Kwh, fué generado porplantas hidráulicas.

Las plantas eléctricas a base de carbón ha sido utilizadas para reforzar los sistemas de electrificación en las"horas pico".

El consumo de carbón de las plantas térmicas (300.000toneladas en 1969) tiende a disminuir(térmicas) El plan - de desarrollo de la Energía, elaborado por ICEL y el Departamento Nacional de Planeación, establece que el 71% de la generación de electricidad en los 10 próximos - años corresponderá a plantas hidroeléctricas.

El costo del kilovatio-hora generado es mayor en las plantas térmicas debido a los siguientes factores:

1).- El corto período de depreciación de la planta

2).- El bajo factor de utilización

3).- La alta tasa de interés del capital invertido.

Las termoeléctricas a base de carbón tienen la ventaja sobre las plantas hidráulicas de que desarrollan la minería y contribuyen al aumento del empleo.

7.- Las explotaciones de carbón mineral y coque todavía son ocasionales debido , entre otros factores ,a que no existe una política orgánica de fomento minero y de exportación a pesar de la demanda existente en el mercado internacional.

El valor de las importaciones de carbón activado, coque y sub-productos, en 1969 fué de US$ 500.000, y el de las exportaciones de US$ 78.000.

Las perspectivas del mercado latinoamericano para el carbón colombiano se basan en los siguientes factores:

a) Existe escasez de este mineral;

b) Hay siete países que tienen siderúrgica y solo en Colombia y México la calidad es adecuada para las necesidades de sus plantas;Argentina, Chile y Brasil importan carbón para mejorar, mediante mezclas, la calidad del que producen, mientras que Perú y Venezuela,dependen totalmente de la importación de coque;

c) La Siderúrgica del Orinoco en Venezuela está interesada en comprar a Colombia 300.000 toneladas anuales de coque en un plazo inmediato y dentro de 10 años 1.0 millón de toneladas al año;

d) El precio actual del carbón en Colombia es uno de los más bajos de Latinoamérica: el precio en Chile es de US$ 24 toneladas y de US$ 11 en Perú, en tanto que la tonelada de carbón colombiano para consumo interno tiene un precio que fluctúa entre US$ 3.50 y US$ 5.00.

II PARTE

8.- Por ser una de las cuencas que posee carbón de la mejor calidad, estar explotado por pequeños y medianos productores y constituír -

una delas mayores concentraciones mineras, se ha estudiado esta zona en sus diferentes aspectos: sistemas de explotación, producción, mercado y condiciones de vida de la población minera.

9.- La explotación de carbón se realiza en una gran cantidad de minas dispersas cuya producción promedia anual es de 400 toneladas y en donde se utiliza la mano de obra en forma intensiva.

En 1970 la producción de las 33 minas visitadas fué de 162.200 toneladas que representan aproximadamente el 45% de la producción total de la zona y el 23% de la producción del Departamento.

La producción media anual por hombre es de 383 toneladas.

10.- La proliferación de pequeños productores de coque ocasiona:

a) Falta de uniformidad en la calidad de coque;
b) Imposibilidad de garantizar un suministro regular a las empresas consumidoras;
c) Impide la tecnificación de las explotaciones y el aprovechamiento del mineral coquizable,

parte del cual está siendo quemado como - combustible.

11.- El monto de la inversión de las minas visitadas suma un total aproximado de $4.4 millones, suma relativamente baja debido, entre otros factores, a los siguientes:

a) Bajos precios del carbón resultantes - de las condiciones del mercado;

b) Falta de crédito minero;

c) Alto costo de transporte y escasez de equipo.

12.- En 1970 el costo aproximado de la tonelada de carbón en boca de mina fué de $ 36.79.

La remuneración al trabajo constituye el mayor porcentaje del costo total (aproximadamente el 68%).

Los costos de producción varían de una mina a otra debido a los siguientes factores:

a) Diferencias en los cánones de arrendamiento que varían entre $6.50 y $10.oo por tonelada;

b) Diferencias en los sistemas de remuneración;

c) Necesidad de la oferta de mano de obra en la zona.

13.- Las principales empresas compradoras del carbón proveniente de la zona, son: La Planta de Soda, la Termoeléctrica de Zipaquirá y Cristalería Caldar que adquieren el 74.8% del total producido. Como se anotó a la primera parte de este resumen, existe una relación de dependencia entre los pequeños productores de carbón y las empresas industriales. Los grandes compradores fijan los precios de compra y mantienen suficientes inventarios de carbón a fin de evitar el aumento del precio.

Durante el período 1963-1970 el precio del carbón ha aumentado solamente en un 79% mientras que el precio de los elementos importados para minería ha aumentado en un 273%.

14.- La oferta de mano de obra en la región es estacional y presenta gran movilidad :el 89% de los mineros han trabajado hasta en seis minas.

No existen horarios de trabajo, ni contrato a término fijo, quedando estos a voluntad del minero

El salario promedio semanal en las explotaciones visitadas - varía de $ 144.oo a $ 288.oo incluyendo un reajuste diario - de $ 3.20 y el salario dominical.

Los obreros de las explotaciones están sometidos a grandes - riesgos por accidentes de trabajo, Solamente en un 30% de las minas suministran algunos elementos de seguridad.
El 70% del personal trabaja sin protección alguna. Para el - alumbrado se utilizan lámparas de carburo, que en algunas explotaciones son suministradas gratuitamente.

Muy pocas explotaciones cumplen con las disposiciones legales sobre prestaciones sociales tales como primas, vacaciones y - subsidio familiar.

15.- El ingreso per cápita semanal de la familia del trabajador minero varía entre $ 16.30 y $ 41.20 lo cual explica las precarias condiciones de vivienda y sanidad en que - vive.

El 22% del personal que trabaja en las minas es analfabeto y el 65% asistió a la escuela de 1 a 3 años.

El 63% de las viviendas están construídas en bahareque, pisos de tierra y techos de paja.

El 87% de las habitaciones tienen entre 1 y 2 piezas en donde se hacinan más de siete personas. La totalidad de las viviendas carecen de servicio sanitario.

———— o ————

———— o ————

R E C O M E N D A C I O N E S

Formular una política integral de desarrollo de la industria del carbón que se materialice en un(grupo) programa concreto con miras principalmente a la exportación, aprovechando la coyuntura que existe actualmente en el mercado internacional.

Este programa deberá contener:

1.- La coordinación de todas las instituciones oficiales vinculadas a la industria y de éstas con el sector privado, a fin de evitar duplicaciones.

2.- Estudio de las posibles fuentes de financiamiento con la participación del capital extranjero y del capital nacional.

3.- Selección cuidadosa de aquellas cuencas que ofrezcan las mejores posibilidades para su explotación y exportación (Cerrejón. Norte de Santander, Valle, Cundinamarca y Boyacá).

4.- El prógrama deberá contener también las obras de infraestructura indispensables para crear las condiciones adecuadas

para la exportación de carbón, tales como: construcción de un muelle en el puerto más próximo a la zona escogida, carreteras internas en la zona minera, suministro de energía y demás servicios.

5.- Como fases iniciales de un programa semejante, y a un plazo menos largo, conviene fomentar el desarrollo minero del carbón:

a) Mediante la sustitución del consumo de fuel-oil y otros hidrocarburos, de la industria manufacturera, contribuyendo en esta forma a la generación de divisas por cuanto los combustibles sustituídos serían destinados a la exportación y a remediar el problema que se plantea por la escasez de gas y petróleo;

b) Mediante la instalación de plantas térmicas en base a carbón, especialmente en aquellas regiones donde los recursos hidráulicos y de gas natural son escasos, como en la costa Atlántica, en donde se encuentra el mayor depósito de reservas probadas de carbón (Cerrejón).

6.- Respecto al fomento de la pequeña minería este programa-

deberá contener las medidas encaminadas a asegurar la asistencia técnica y el crédito a las pequeñas explotaciones, el fomento de las cooperativas de producción con el objeto de llevar a cabo medidas adecuadas para la capitalización y tecnificación de las explotaciones, así como también la vigilancia en la aplicación de las medidas de sanidad y seguridad.

———— o ————

———— o ————

B I B L I O G R A F I A

AUTECO- BRUXELLES : Informe sobre la Cuenca Hullera del Valle del Cauca - 1963.

CASTRO O. ALFONSO : "Carbones de Colombia" Ingeominas - 1970.

"Situación del Carbón en Suramérica". Ingeominas - 1970.

CARDONA DIEGO : "Esquema de Carbones Colombianos" - Acerías Paz del Río.

"Carbones del Carare Ltda"., Informe de Gerencia- 1964.

C E P A L : "Estudio del Carbón Colombiano".1958.

D A N E : Anuarios de Comercio Exterior y Tabulados de Comercio Exterior.

LONDOÑO A. JAIRO : "Carbones del Cerrejón"- 1970.

MATEUS Y OSPINA : "Informe sobre la Cuenca Hullera Tunja- Paipa- Duitama"- 1966.

MOLINA E. ELKIN : "Informe Preliminar sobre las Cuencas Carboníferas de Boyacá-Cundinamarca", Servicio Geológico Nacional,Informe -

No. 1453 - 1963.

"Cretácico Carbonífero al Norte de la Sabana de Bogotá", Servicio Geológico Nacional, Informe 1443 - 1963.

MUTIS J.VICENTE: "Aspectos Económicos de los Carbones Colombianos.

OFICINA DE PLANEACION DEL MINISTERIO DE MINAS Y PETROLEOS: Documento No. 170 - 1970

REVISTA MINERIA: "El Carbón en la Industria Siderúrgica" - 1969.

RIVERA A. : INGEOMINAS, Informe No. 1497 - 1965.

SAMEL ING.GIBBS. INC. : "Estudio de Electrificación del Nordeste de Colombia".- 1969.

ROSSKO THEN H: "los Carbones en Colombia y Ciudades Nuevas". 1970.

SOCIETE DE RECHERCHE OPERATIONNELLE ET D' ECONOMIE APPLIQUEE BRUXELLES. : "Comité Pro Estudio del Carbón", Informe No. 2.

TEJADAS. JOSE: "Consideraciones sobre algunos aspectos de la comparación económica de Centrales Térmicas e Hidráulicas en Colombia".1971.

WOKITTEL ROBERT: "Colombia en la Minería Latinoamericana", Boletín Geológico, Vol.XVI - 1968.

A N E X O No. 1

PRINCIPALES CUENCAS CARBONIFERAS

B O Y A C A

1.- Cuenca Samacá.- Esta cuenca comprende los yacimientos situados al norte de Guachetá, los Municipios de Samacá, Guachetá y Ráquira y llega hasta 10 kilómetros al sureste de Samacá. Se conocen cuatro mantos cuyo espesor varía entre 1 m y 2.

Reservas (Millones de toneladas)

Posibles	Probables	Probadas
10	6	2

Análisis

Carbón Fijo.	Materias Volátiles	Ceniza	Humedad	Azufre
65-75%	19-23%	3-7%	1-3%	0.5-1%

Poder calorífico Kilocal/ Kg.
7.500- 8.000

Fuente : Samel Ing. - Estudio de Electrificación del Nordeste, 1969, pág. 12.

Coquizabilidad.- Son carbones aptos para ser transformados en coque metalúrgico.

Producción y Consumo.- En esta cuenca se halla una de las minas de Paz del Río (Mina Samacá). La producción de esta mina unida a la de la Chapa (localizada en la cuenca de Sogamoso) fué de 144.mil toneladas de carbón en 1. 968 y actualmente producen 560 mil ton. anuales para ser transformadas en 260 mil ton. de coque.

Esta producción tendrá que duplicarse en los próximos cinco años para abastecer el nuevo horno que Paz del Río planea tener para 1974 y que requerirá 3.000 ton. diarias de carbón.

El carbón de esta zona es comprado por Paz del Río y por las Plantas térmicas de Samacá y Paipa.

Dado que las reservas posibles de esta zona son de 10 millones de ton., considerando solamente el consumo de Paz del Río que sería a partir de 1975 de 900.000 ton. anuales, las reservas alcanzarían para solo 11 años de explotación.

El carbón que va a las termoeléctricas son particularmente los residuos obtenidos en el proceso de lavado.

2.- Tunja-Duitama.- La veta se halla entre Paipa y Tunja La longitud aproximada del yacimiento es de 60 Km y su ancho promedio es de 11 Km, y presenta pliegues y fallas. Se conocen de dos a nueve mantos con espesores de 0.70 a 3.40 m.

Reservas (Millones de toneladas)

Posibles	Probables	Probadas
50	10	0.7

Análisis Químico£

Carbón Fijo	Materias Volátiles	Azufre	Cenizas	Humedad
46%	42%	1.0%	10%	1.5%

Promedio Calorífico Kilocal/ Kg.	Fuente:
5.000-6.000	Samel Ing- Estudio de Electrificación del Nordeste, 1969, pág. 15

£ Promedios.

Coquizabilidad.- Es un carbón que a pesar de ser alto en volátiles, su contenido de carbón es bajo - así como su poder calorífico y que no da buen coque por sí-solo. Sin embargo, mezclado podría dar buen coque por su alto contenido de materias volátiles. Debe ser sometido, además, al proceso de lavado por el alto porcentaje de cenizas que contiene.

Producción.- La producción de este sector ha venido disminuyendo: en 1966 se calculaban entre 150 a 200 - ton. diarias (informe de Mateus-Ospina), en tanto que para-1968 llegó a ser de solo 50 ton. al día (Samel,1969).

Esta producción proviene de pequeñas minas artesanales. Durante la visita que efectuaron los geólogos Mateus y Ospina, en 1966, a esta región encontraron 70 explotaciones en las-cuales la producción promedia era entre 96 y 596 ton. mensuales- según el sector.

La explotación de estas minas se realiza con pico y palas y la separación del estéril, grueso y cisco se realiza a mano.

Consumo.- El carbón de esta zona es utilizado para la producción de vapor, especialmente en la Planta Termoeléctrica de Paipa y en las pequeñas industrias de Tunja, Paipa y Duitama.

3.- Sogamoso-Jericó.- Está comprendida entre Sogamoso y Jericó, con una extensión de 70 Km, en dirección SW-NE y un ancho de 12 Km; solo han sido estudiadas en detalle las zonas de los municipios de la Uvita, Morcá, Tópaga, Socha Vieja y Sacotá y en las Veredas de Bujío y Sibaria. En Morcá se conocen seis mantos, cuatro de los cuales presentan espesores mayores de 0.70 m. En la mina - La Chapa de Paz del Río, aparecen nueve mantos, pero solamente siete son aptos para minería.

Reservas (Millones de toneladas)

Posibles	Probables	Probadas
1.920	155	28

Fuente: Samel, 1969.

No existen explotaciones en la región de Sacotá y Sibaria, a pesar de que para ésta última el cálculo de las reservas probables es de dos millones.

Análisis Químico

Humedad	Cenizas	Azufre	Volátiles	Carbón.
1-2%	5-10%	0.8-1.8%	26-43%	45.65%

Poder Calorífico Kilocal/Kg.
6.000-7.500

Fuente: Samel, 1969.

Coquizabilidad.- Debido a que la composición del carbón varía en cada veta, no se puede afirmar que el carbón de la zona sea apto para producir coque; la única zona en la cual se utiliza para coquizarlo es La Chapa, de Paz del Río.

Producción y Consumo.- El carbón de esta zona es vendido a Paz del Río y a las pequeñas industrias de Tunja y Paipa; según los cálculos efectuados en 1969 por los Ingenieros de la Compañía Samel, la producción es del orden de 1.900 a 2.000 ton. diarias, de las cuales 1.500 son producidas en la mina La Chapa de Paz del Río. Sus vía -

de acceso son el Ferrocarril del Noreste a Paz del Río y la carretera de Belencito a Sogamoso.

4.- Sinclinal de Sueva - Sinclinal de Umbita - Laguna de - Tota.

Esta cuenca tiene una extensión de 150 Km, pero interrumpida en algunos tramos. Se conoce un manto de 1.20 m. de espesor. Las carreteras Bogotá-Guachetá, Chocontá-Guateque, Tunja-Caragoa y Tunja- Miraflores, son las - vías de acceso a la región.

No se han realizado estimaciones sobre las reservas.

Análisis Cualitativo

Coque	Carbón Fijo	Volátiles	Humedad	Cenizas
89,76%	-	10.24%	-	3.25%

Azufre	Poder Calorífico Kilocal/Kg.
0.72%	

Este análisis se hizo a partir de una muestra de Tiribita. Existen algunas explotaciones.

C U N D I N A M A R C A

5.- Tausa-Guachetá. El yacimiento está localizado entre los Municipios de Tausa y Guachetá.

R e s e r v a s.-(Millones de toneladas)

Posibles	Probables	Probadas
300	40	4

Fuente: Samel, 1969- Obra citada-

An á l i s i s Q u í m i c o

Existen dos sectores en esta cuenca, diferenciados entre sí por los factores cualitativos de los carbones de cada uno.

Sector a) Tausa-Cucunubá

Carbono Fijo	Materias Volátiles	Cenizas	Humedad	Azufre
48-55%	25-35%	6-10%	1-2%	0.5-2%
59.8-701%	25.32%	4-7.2%	0.9-12%	0.82 %

Poder Calorífico Kilocal/Kg.	Fuentes: Samel 1969 y Mateus Ospina, respectivamente.
7.000	
6.700-7.700	Promedio.

Sector b) Lenguazaque-Guachetá.

Carbono Fijo	Materias Volátiles	Ceniza	Humedad	Azufre
65-77%	18.23%	3.-7.%	0.5-1.0%	1.0-1.5%
62.5-78%	17.22%	2.3-16.9%	0.3-0.8%	0.5%

Poder calorífico Kilocal/kg.	Fuentes: Samel y Mateus Ospina, respectivamente.
8.000	
6.700-8.100	

Entre Lenguazaque y Guachetá hay 15 mantos con espesores entre 0.50 y 1.70 m.

Coquizabilidad.- Los carbones de esta zona son usados para elaborar coque en hornos de colmena.

Producción.- La producción de la zona se calcula en 500 toneladas diarias. Existen numerosas exploraciones sobre todo en el sector de Lenguazaque Guachetá.

Consumo.- El mineral se transporta a Zipaquirá y Bogotá - por la Carretera Central del Norte y por el Fe -

rrocarril del Nordeste.

Los principales compradores son la Planta de Soda de Zipaquirá, Colcarburos, Peldar, Termo Zipa, Paz del-Río, Ladrilleras Santa Fe y Tubos Moore.

6.- Suesca-Chocontá.- Esta cuenca se extiende por más de 90 Km.al Este de Bogotá; comprende los - Municipios de Guasca,Guatavita,Tocancipá,Sesquilé ,Suesca,Chocontá, Villapinzón y Albarracín.

En Guatavita se explotaron tres mantos de 1.0,1.20 y 1.10 mt. y en Chocontá se conocen tres mantos con espesores de 0.80, 1.30 y 1.80 mt.

De esta cuenca solo se conoce el volumen de las reservas posibles que fueron calculadas por los geólogos Mateus - Ospina, en 100 millones de toneladas.

Análisis Cualitativo:

Carbono Fijo	Materias Volátiles	Humedad	Cenizas	Azufre	Poder calorífico Kilocal / Kg.
43.9-58%	32.8-37.1%	2.5-5.5%	5.4-11.8%	0.65%	6.700-7.400

Son carbones no coquizables.

Producción y Consumo.- No se conoce la producción de esta zona; se sabe, sin embargo, que es vendida en Bogotá y Zipaquirá a donde es llevado por la carretera que une a Bogotá con Tunja. En Zipaquirá la Planta de Soda compra a los pequeños productores. Esta cuenca está atravesada por las carreteras de Bogotá a Choachí y Guachetá y por la carretera Bogotá-Tunja-Río Frío.

7.- Tocaima - Bindal.- Está localizada al Oeste de Cundinamarca; se extiende por 90 Km. de longitud desde Pubenza hasta Bindal, con un ancho aproximado de 10 Km. Comprende los Municipios de Pubenza, Guaduero y Bindal.

En el área de Guaduas se conocen hasta cuatro mantos explotables con espesores variables entre 0.7 y 1.5 m.

Las reservas potenciales se calculan en 13 millones de toneladas.

Análisis Cualitivo

Carbono Fijo	Materias Volátiles	Humedad	Cenizas	Azufre
52-75.5%	21-44.8%	1.73%	1.7-7.3%	0.7%

Poder calorífico Kilocal./ Kg	Fuente: "Carbones de Colombia" Alfonso Castro O., Ingeominas 1970.
6.600-8.200	

Las vías de comunicación de esta región son las carreteras que salen de Bogotá a Tocaima, Cambao y Honda y las líneas férreas de Bogotá-Girardot y Bogotá-Puerto Salgar.

8.- Fusagasugá-Salto de Tequendama.- Se extiende por más de 30 Km.al-noreste de Fusagasugá y se encuentra cruzada por las carreteras de Bogotá a Tocaima, y Fusagasugá;-hay algunas explotaciones pequeñas.

Se conocen dos mantos con espesor de 0.60 y 0.75 mt.

No hay cálculos sobre reservas.

Análisis Cualitativo

Carbono Fijo	Materias Volátiles	Humedad	Cenizas	Azufre
52.3-53.5%	37-38%	1.6-2.6%	5.5-6%	0.5-0.7%

Poder calorífico Kilocal./Kg 7.000-7.300

Fuente: "Carbones de Colombia" Alfonso Castro O., Ingeominas 1970

9.- Zipacón-Subachoque-La Pradera.- Esta cuenca de 45 Km. de longitud por 10 Km de ancho, se extiende al Nordeste de Facatativá.

En subachoque existen tres mantos de espesores cercanos a 1 mt. cada uno y en Zipacón dos mantos de 0.40 y 0.90.

No se conocen reservas.

Análisis Cualitativo.

Carbono Fijo	Materias Volátiles	Humedad	Cenizas	Azufre
60-62%	31-34.6%	1.3-1.6%	6-7.3%	0.6.0.9%

Poder calorífico Kilocal/Kg. 7.700-7.850.

Fuente: "Carbones de Colombia" Alfonso Castro O., Ingeominas 1970.

La zona está atrevesada por la carretera Bogotá- Honda y la línea férrea Bogotá- Pto. Salgar.

10.- Río Frío.- Tiene una extensión de 40 Km. de longitud - por 7 Km. de ancho. En la Vieja se presentan siete mantos de los cuales por lo menos tres tienen espesores mayores de 1 mt. En el Bosque afloran seis mantos de carbón, en general, de pequeño espesor.

No hay datos sobre reservas.

Análisis Cualitativo

Carbono Fijo	Materias Volátiles	Humedad	Cenizas	Azufre
61-71%	17-34.5%	1.2-4.7%	2.8-11.2%	0.5-1.8%

Poder calorífico Kilocal./Kg.
7.200-7.900

Las principales vías de comunicación son las carreteras de Cajicá, Tabio, Zipaquirá-Pacho y Cogua- San Cayetano.

S A N T A N D E R E S

11.- Landázuri.- Está localizado en el municipio de Vélez (Santander). Le ha sido concedido a Explotadora de Carbones Ltda. el control de 27 concesiones en una superficie de 150.000 hectáreas. Las concesiones se dividen en tres sectores:

a.- Región de "Landázuri" y "Soledad";

b.- Región de Sur Minas de "Paloblanco",

c.- Región del Norte. En esta región solo se encuentran algunas exploraciones superficiales.

R e s e r v a s.- Se presentan de seis a 15 mantos con espesores oscilan entre 0.7 y 2.0 mt.

(Millones de toneladas)

Posibles	Probables	Probadas
115	15	6

Samel 1969, Obra citada.
Solo incluyen los cálculos para las dos primeras regiones.

Fuente: "Carbones del Carare Ltda", 1964.

Análisis Químico

Carbono Fijo	Materias Volátiles	Humedad	Cenizas	Azufre
81.7-88.5%	1-9.7%	1.5-2.5%	1.9-8.2%	0.35-1.0%

Poder calorífico Kilocal./Kg.
8.000-8.500

Fuente: Samel, Ing.1969, obra citada.

Coquizabilidad.- No es coquizable; se trata de semi-antracitas con un alto poder calorífico, aconsejables para mezclas con carbones de más alto contenido en materias volátiles para producir coque metalúrgico.

Producción.- El producto de esta zona abastece las industrias de Bucaramanga, y además se exporta a Venezuela; es transportado por carretera a Bucaramanga y por el Río Magdalena a la Costa.

12.- San Vicente de Chucurí (Santander).- Localizado a 35 Km del Municipio del mismo nombre por la carretera que une a Bucaramanga con Barrancabermeja.

Reservas.- (Millones de toneladas)

Posibles	Probables	Probadas
10	5	-

Análisis Químicos

Carbono Fijo	Materias Volátiles	Ceniza	Humedad	Azufre
25-56%	30-40%	4-11%	2.5%	0.4-1.3%

Poder calorífico Kilocal./Kg.

Coquizabilidad.- No son coquizables, de buena calidad como combustible en calderas.

Se desconocen datos sobre producción y consumo.

13.- Pamplona-Cúcuta (N.de Santander).- El yacimiento está localizado entre la ciudad de Pamplona y el Río Catatumbo. Esta cuenca se puede dividir en ocho sub-zonas: Molagavita, Río Servitá, Páramo del Almorzadero, Toledo, Pamplona, Pamplonita, Sardinata y Río Zulia.

Reservas.- (Millones de toneladas)

Posibles	Probables	Probadas
500	-	15

Análisis Químico

Carbono Fijo	Materias Volátiles	Cenizas	Humedad	Azufre
54%	46%	4%	1%	0.6%

Poder calorífico Kilocal./Kg.

Promedios.
Fuente: "Carbones de Colombia" A.C.O. Ingeominas,1970.

Coquizabilidad.- La calidad de los carbones varía mucho: sin embargo, dan buen coque.

Producción y Consumo.- Las minas de esta región abastecen a Cúcuta y Pamplona. Algunas están exportando a Venezuela coque y carbón.

En el primer semestre de 1969, exportaron a Venezuela un promedio de 263 toneladas mensuales de carbón y coque a un precio de US$ 14.50 ton. Existen buenas vías de transporte.

A.- Molagavita (Santander).- Esta sub-zona tiene extensión de 14Km. con un ancho de 1 Km. Se conocen 16 mantos con espesores que fluctúan entre 0.70 y 4 mt.

Reservas Posibles.- (Millones de toneladas)

7.3

Análisis Cualitativo

Carbono Fijo	Materias Volátiles	Humedad	Cenizas	Azufre
60%	31.5%	0.8%	08%	0.65%

Poder calorífico Kilocal/Kg.

7.830

Fuente: "Carbones de Colombia" Obra citada

Coquizabilidad.- El carbón de esta zona es clasificado como sub-bituminoso a bituminoso, probablemente coquizable.

Existen pequeñas explotaciones y una carretera entre Málaga-Molagavita.

B.- Río Servitá.- La sub-zona se extiende 7 Km. con un ancho de 1.5 Km. al sur de San José de Miranda,- en la carretera de Málaga-Capitanejo.

Se conoce un manto de 0.60 mt.

Reservas.- No se conocen.

Análisis Cualitativo

Carbono Fijo	Materias Volátiles	Humedad	Cenizas	Azufre
75.2%	17.9%	3.8%	3.1%	0.6%

Poder calorífico Kilocal/Kg.	Fuente: "Carbones de Colombia" Obra citada.
7.500	

Coquizabilidad.- No es coquizable.

C.- Páramo del Almorzadero.- (límite Santander y N. de Santander).- Esta sub-zona se extiende desde Macaravita hasta Chitagá, con una longitud aproximada de 70 Km. y un ancho máximo de 10 Km. Se desconoce el - número total de mantos.

Reservas.- No existen cálculos.

Análisis Cualitativo

Carbono Fijo	Materias Volátiles	Humedad	Cenizas	Azufre
92.5%	5.7%	1.82%	2%	0.6%

Poder calorífico Kilocal/Kg.

8.200

Coquizabilidad.- No es coquizable. Los carbones de esta región son clasificados como semi-antracita y antracita.

Existen pequeñas explotaciones las cuales se comunican a los centros de consumo por las carreteras Capitanejo-El Espino; Málaga-Carcasí y Málaga-Pamplona.

D.- Toledo.- Esta sub-zona se extiende al Este de la carretera Chinácota-Toledo, por más de 10 Km de longitud.

Reservas.- No se conocen.

Análisis Cualitativo.

Carbono Fijo	Materias Volátiles	Humedad	Cenizas	Azufre
48-68%	31.5-47.2%	0.5-1.2%	1.2-3.7%	0.6-2.3%

Poder calorífico Kilocal./Kg.
7.830-8.400

Fuente: Carbones de Colombia, Obra citada.

W.- Pamplona.- Tiene una longitud de 8 Km. por 1 Km de ancho se encuentra el suroeste de Pamplona.

En la mina Candelaria se conoce un manto de 2.20 mt.

No se conocen reservas.

Análisis Cualitativo

Carbono Fijo	Materias Volátiles	Humedad	Cenizas	Azufre
41.3-56.6%	30-38.4%	3-9.3%	2-18%	0.3-1.6%

Poder calorífico Kilocal/Kg.
5.500-7.000

Coquizabilidad.- Son carbones sub-bituminosos y bituminosos; dan buen coque.

Hay algunas explotaciones en esta región; la principal vía de acceso es la carretera Pamplona-Bucaramanga.

F.- Pamplonita -La Don Juana.- Se extiende por unos 45 Km. de longitud con un ancho que varía de 1 a 7 Km.

La carretera Pamplona-Cúcuta atraviesa esta cuenca en una trayectoria de 30 Km.

En la Don Juana se conocen tres mantos cuyos espesores oscilan de 1 a 2.20 mt. y en Pamplonita otros tres con espesores de 0.8 1.0 y 1.2 Mt.

Reservas.- No hay cálculo.

Análisis Cualitativo

Carbono Fijo	Materias Volátiles	Humedad	Cenizas	Azufre
40-57.7%	31-36%	0.5-1.0%	1.7-9.9%	0.3-0.9%

Poder Calorífico Kilocal/Kg.
5.200-8.800

Coquizabilidad.- Son carbones coquizables. Actualmente se produce coque para exportar a Venezuela.

G.- Sardinata- Tibú.- Esta cuenca tiene una extensión de 100 Km. Es sin embargo, un área no explotada y no existen estudios sobre reservas o calidades.

H.- Río Zulia.- Este yacimiento se encuentra localizado a 20 Km.al Suroeste de Cúcuta hasta 75 Km. al Noroeste hasta la frontera con Venezuela y tiene un ancho de 18 Km.

No se conocen reservas.

Análisis Químico

Carbono Fijo	Materias Volátiles	Humedad	Cenizas	Azufre
57.4-64.4%	33.7-34.4%	1.2-1.3%	0.8-6.9%	0.8%

Poder calorífico Kilocal/ Kg.
7.500-8.10

Coquizabilidad.- El carbón de esta zona es clasificado como bituminoso, apto para la producción de coque.

La zona está crusada por las carreteras de Cúcuta a Ocaña y Petróleo.

Es una cuenca explotada intensamente.

Análisis Final	%
Carbón	77.3-78.7
Hidrpogeno	5.3-5.4
Nitrógeno	1.8
Oxigeno	11.2-11.3

Coquizabilidad.- Se trata de carbón bituminoso, alto en volátiles, limpio de cenizas y no coquizable; sin embargo - puede usarse en mezclas con carbones de menor contenido de materias volátiles para la elaboración de coque.

Se encuentra en exploración.

A N T I O Q U I A

14.- Amagá.- En los alrededores de Sopetrán (Ant.) se extiende el yacimiento hasta las inmediaciones de Quinchía (Risaralda).

Se encuentran de siete a nueve mantos con un espesor que varía de 1 mt. a 2.50 Mt.

Reservas.- (Millones de toneladas)

Posibles	Probables	Probadas
1.220	44	-

Análisis Químico

Carbono Fijo	Materias Volátiles	Cenizas	Humedad	Azufre
45%	38-41%	6%	8-10%	0.5%

Poder calorífico Kilocal/Kg.
5.800-6.400

Coquizabilidad.- No es coquizable.

Producción.- La producción es de 1.100-1.300 ton. diarias, que son vendidas en Medellín, a donde son transportadas por el ferrocarril que une a Medellín con Calé.

Las carreteras Medellín Quibdó y Medellín-Manizales, sirven también de vías de acceso.

15.- Río Taraza-Río Man-Caucasia.-Se encuentra en la márgen izquierda del Río Cauca, en las estribaciones orientales de la Serranía de Ayapel; tiene una longitud aproximada de 60 Km. y un ancho máximo de 20 Km.

No existen análisis de los carbones ni estimación de las reservas.

Las principales vías que conducen a esta cuenca, son la carretera Medellín-Montería y el Río Cauca.

16.-Purí-Caserí.- Se encuentra al norte del Departamento de Antioquia y sobre la márgen derecha del Río Cauca; presenta una longitud aproximada de 60 Km. y un ancho promedio de 10 Km.

No existen estudios sobre la zona. La única vía de acceso la constituye el Río Cauca.

17.- La Jagua de Ibirico (CESAR).- Se encuentra a 5 Km. de la población de la Jagua y 200 Km.de Santa Martha.Sus reservas apenas están reconocidas superficialmente y por lo tanto se conoce muy poco acerca de ellas; sin embargo, se calculan como reservas posibles 13 millones de toneladas en solo dos mantos.

Análisis Químico

Carbono Fijo	Materias Volátiles	Cenizas	Humedad	Azufre
48-58%	32-47%	1-5%	2-10%	0.8%

Poder calorífico Kilocal/Kg.

7.000-8.000

Serían fácilmente exportables, pues se hallan localizados a 30 Km. del ferrocarril del Atlántico.

18.- *C e r r e j ó n (GUAJIRA).-* A 80 Km. al sur de Riohacha el yacimiento de Cerrejón es uno de los más aptos para la exportación .Cubre un área aproximada de 2 Km. de ancho por 15 Km de largo.

Se conocen 16 mantos de carbón con un espesor que varía entre 2.50 y 11 mt.

Reservas.- (Millones de toneladas)

Posibles	Probables	Probadas
202	-	110

Análisis Químico

Carbono Fijo	Materias Volátiles	Ceniza	Humedad	Azufre
52.6-62%	35-45%	1.5-5.0%	3-10%	0.5-1.0%

Poder calorífico Kilocal./Kg.
7.000-8.000

19.- VALLE Y CAUCA.- Los yacimientos de carbón se extienden de norte a sur desde Yumbo (Valle) hasta Dinde (Cauca), en una longitud de 100 Km. Existen 10 mantos explotables; el espesor de los mantos varía considerablemente entre 0.75 y 1.30

Cohman en su estudio "The Coal Problem" ha dividido la cuenca en cuatro regiones diferentes:

Región Norte.- Comprende la zona de Golondrinas, Santa Mónica y la Ermita;

Región Norte Media.- Desde Siloé hasta el Río Pance.

Región Sur Media.- Entre el Río Pance y la Quebrada Ferreira.

Región Sur.- Dese la Quebrada Ferreira hasta la Quebrada Cantico.

Es la zona norte la de mayor producción; en ella están localizadas las minas de propiedad de Cementos del Valle y Central Anchicayá, que son las más eficientes por estar siendo explotadas con métodos más técnicos.

Reservas.- Según la Misión Belga, las reservas probables alcanzan a 48 millones de toneladas.

Análisis Químico

Carbono Fijo	Materias Volátiles	Azufre	Cenizas	Humedad
32-42%	35-42%	1.6%	28%	4%

Poder calorífico Kilocal./Kg.	Fuente: Estudio del Mercado del Fuel Oil en el Departamento del Valle-Ecopetrol. 1969.
6.000-7. 5000	

Producción.- La producción del Valle y de Cauca fué para 1969 de 532.000 toneladas, lo cual representa una disminución de 16.000 con respecto al año anterior 1/; el volumen de carbón que se extrae es insuficiente para abastecer el consumo de las industrias; tanto en 1968 como en 1969 se presentó un déficit en el abastecimiento de carbón ,déficit que para 1970 se estima aproximadamente en 200.000 toneladas.

Actualmente hay 12 empresas que emplean carbón como combustibles, de las cuales hay dos que tienen minas propias (Central-Anchicayá y Cementos del Valle) y que consumieron en 1969 -71. 800 2/ toneladas de carbón.

El precio de la tonelada de carbón fluctuó entre $ 92 y $ 174, debido a las distintas especificaciones del carbón.

1/ Fuentes: Ecopetrol. Op.cit.pág. 4
2/ " " " "

(contenido de azufre y cenizas); el precio base es de $ 100

El carbón compite en esta región no solo con los combustibles líquidos derivados del petróleo, sino también con el "bagazo" que se obtiene en la producción de caña de azúcar. La única - planta lavadora del Valle es la de Yumbo, tiene una capacidad de lavado de 125 ton. por hora, o sea, de 90.000 tons. mensuales. (día de 24 horas). El proyecto fué llevado a cabo por el IFI, pero no dió resultado debido a la sub-utilización del - equipo a que daba lugar el bajo volumen de producción de la - región y a la resistencia de algunos productores, quienes prefieren vender el carbón sin beneficio para obtener mejores precios que los pagados por la Planta Lavadora. La planta obtuvo pérdidas sucesivas hasta 1964, año en que fué cerrada.

20.- Quinchía (RISARALDA).- En este sector hay ocho explotaciones; la mina más antigua se conoce con el nombre de " El Encenilla" y produce de 7.000 a 8.000 tons. anuales.

Es un yacimiento que se encuentra a 2 Km , al S.W. de Quinchía, entre el Río Cauca y el Río Opirama (afluente del Cauca), en -

una extensión de 237 Km2.

Se conocen 14 mantos que varían entre 1 mt y 2.80 mt.de espesor.

Análisis Químico 1/

Cenizas	Materias Volátiles	Humedad	Poder calorífico Kilocal/Kg.
3.7-14.6%	33.2-37%	2.9-4.1%	7.200-7.800

El carbón de esta zona es vendido a las industrias de Manizales.

21.- San Jerónimo (CORDOBA).- Al suroeste de Montería existen dos zonas principales de carbón: una occidental que se extiende desde Campanita hasta la carretera Montería-Planeta Rica (Km.24a 28); la otra oriental con una extensión aproximada de 70 Km. que va desde San Antonio del Táchira (10Km. al S.O. de Ciénaga de Oro) hasta Planeta Rica.

1/ Solo para el carbón de la mina "La Esperanza".

- -

22.- Urabá.- Se tiene muy poca información sobre estos yacimientos se conoce el espesor de uno de los mantos que es - de tres metros en la región y Vijagual-Tucurá y - algunos del mismo espesor se encuentran entre Turbo y el Río Malatos. Estos afloramientos se encuentran entre Turbo y el Río Malatos. Estos afloramientos se encuentran cercanos a la carretera al mar - de Antioquiá.

23.- Tadó (CHOCO).- Según el informe No. 1497 de Ingeominas - (A.Rivera, 1965) en la región de Tado afloran seis a ocho mantos de carbón, con espesores que fluctúan entre 1.30 y 2.20 mt. No se conoce ningún calculo sobre reservas.

El análisis de los mantos anteriormente citados dió como resultado.:

Carbono Fijo	Materias Volátiles	Azufre	Poder calorífico Kilocal/Kg.
69%	31%	3.0-3.5%	7.840.

A N E X O N o. 2

RESERVAS POSIBLES, PROBABLES Y PROBADAS DE CARBON EN COLOMBIA

(MILES DE TONELADAS)

DEPARTAMENTO	CUENCA	LOCALIZACION	POSIBLES	PROBABLES	PROBADAS	CALIDAD
	Río Chicamocha	Pasca, Sogamoso, Tópaga, Tasco, Socha, Chita	1.920.000	155.000	28.815	Bituminoso Alto en Volátiles.
BOYACA	Samacá	Samacá, Guachetá, Ráquira	10.000	30.000		Bituminoso M. V.
	Tunja	Tunja, Paipa, Duitama	50.000	350	9.985	
Sub-Total Boyacá			1.980.000	185.350	38.800	
	Tausa	Tausa-Cucunubá	300.000			Bituminoso M. V.
		Lenguazaque-Guachetá	10.000	40.000 1/	4.000	" B. V.
	Suesca	Suesca-Chocontá, Guasca, Guatavita, Sesquilé, Tocancipa	100.000	-.-		Sub-Bit. M. V.
	Tocaima	Tocaima	7.000	-.-		Bituminoso A. V.
CUNDINAMARCA	San Juán de Río Seco	San Juán de Río Seco, Guaduas, Dindal	6.400	-.-		" " "
	El Salto	Canoas, Cindra, El Salto	5.000	350		Sub-Bituminoso A. V.
	Pacho	Zipacón, Subachoque, La Pradera	10.000	675		" " M. V.
	Río Frío	San Jorge, Tabio, La Vieja, El Bosque, Teruel	12.000	4.780		Bituminoso M. V.
	Zipaquirá	Zipaquirá, Cogua, Nemocón	10.000	967		" " "
Sub-Total Cundinamarca			460.400	46.772		
	Landázuri	Landázuri-Vélez	115.000	115.000	6.000	Semiantracita B. V.
SANTANDER	San Vicente Ch.	San Vicente Chucurí	10.000	5.000		Lignito y Sub-Bit. A. V.
Sub-Total Santander			125.000	120.000		
N. DE SANTANDER	Pamplona	Pamplona, Pamplonita, Cúcuta, Río Catatumbo	500.000	-.-	15.000	Sub-Bituminoso A. V.
CESAR	La Jagua	La Jagua de Ibirico	13.000			" " " "
GUAJIRA	Cerrejón	Cerrejón y Palmarito	212.000	212.000	110.000	" " " "
ANTIOQUIA	Río Cauca	Fredonia, Damasco, Bolombolo, Amagá, Titiribí, Anzá	1.220.000	44.000		Lignito y Sub-bit. A. V.
VALLE DEL CAUCA	Río Cauca	Area de Cali	13.850	1.000		" B. V.
		La Cascada, Los Chorros	870	1.000		
		Lili y Pance	1.800	2.000		
		Río Claro	22.200	4.500		
		Guachinté-Timba	9.000	3.570	670	
Sub-Total Valle			47.450	12.070		
CAUCA	Río Cauca	San Francisco	-.-	-.-		
CALDAS	Quinchía	Río Sucio, Quinchía, Supía	826	-.-		Lignito B. V.
		TOTAL	4.673.676	520.192	174.570	

1/ Incluye Tausa-Cucunubá

FUENTES: -Societé de Recherche Operationnelle Et D' Economié Appliquée - Comité Pro Estudio de Carbón Bogotá, 1960.
- Benjamín Alvarado Biester - "La Industria del Carbón en Colombia", 1959.
- Mateus y Ospina - Informe de la Cuenca Hullera Tunja-Paipa-Duitama, 1966.
- Samel and Gibbs Inc. Ingeniere - "Estudio de Eletrificación del Nordeste de Colombia" ICEL 1969.
- Alfonso Castro Orjuela - "CARBONES DE COLOMBIA" - Ingeominas 1970.
- Jairo Londoño - Los Carbones de Cerrejón" IFI 1969.
- Ecopetrol - "Estudio del Mercado del Fuel-Oil en el Valle", 1969.

A N E X O No. 3

CLASIFICACION DE LOS CARBONES COLOMBIANOS EN LAS ZONAS ESTUDIADAS

DEPARTAMENTO	BITUMINOSO	LIGNITO	ANTRACITA
Antioquia	Amagá, Angelópolis, Anzá, Heliconia, Titiribí.	Cáceres, Caucasia, Ituango, Liborina, Turbo, Valdivia.	
Atlántico	-	Piojó, Juán de Acosta	-
Bolívar	-	Carmen de Bolívar	-
Boyacá	Beteitiva, Chámeza, Duitama, Paipa, Paz del Río, Pesca, Samacá, Sativanorte, Socha, Sogamoso, Tunja, Tasco, Tópaga, Tuta.	-	Briceño, Chita, Muzo.
Caldas	-	-	Manizales, Neiva, Pácora, Salamina, Aranzazu, Chinchiná.
Cauca	Buenos Aires	-	Buenos Aires, Patía.
Córdoba	-	-	Montelíbano, Montería, San Carlos, Sahagún.
Cundinamarca	Cogua, Choachí, Facatativá, Guachetá, Guatavita, Lenguazaque, La Calera, Sopó.	-	La Palma.
Guajira	Barrancas.	-	-
Meta	Villavicencio.	-	-
N. de Santander	Cúcuta, Pamplona, Toledo, Pamplonita.	-	-
Putumayo	-	[illegible]	Mocoa.
Santander	-	San José de Miranda	Cerrito, Vélez, Landázuri.
Tolima	-	-	Espinal, Icononzo
Valle	Andalucía, Cali, Bugalagrande, Jamundí, Río Guachinté, Río Claro, Timba, La Leona, Yumbo.	Yocotó, Cartago	-

FUENTE: IFI - Catálogo de Minerales de Colombia, 1970.

A N E X O No. 5

EXPLICACIONES SOBRE ALGUNOS TERMINOS UTILIZADOS EN LA GENERACION DE ENERGIA.

1.- Diferencia entre potencia y generación de energía

Potencia: La potencia se mide en KW, o en unidades equivalentes, y representa la capacidad para producir trabajo.

Generación.- La energía generada se mide en Kilovatios - hora (Kwh) y representa el trabajo efectivamente realizado por la planta, Resulta de - multiplicar la potencia de la planta por el número de horas trabajadas durante el año.

2.- Demanda de energía.- La demanda de energía se puede expresar por la potencia instalada o por la generación de energía.

La generación de energía no es exactamente igual al consumo de energía -

debido a las pérdidas ocasionadas por la transmisión, distribución y deficiencias técnicas de las redes y líneas.

3.- Factor de carga.-

Expresa la relación entre la potencia media durante el año y la potencia máxima requerida durante una hora (demanda máxima horaria). Esta relación se obtiene:

a) Dividiendo la producción bruta anual por 8760 número de horas que tiene el año-obtiene la potencia media horaria;

b) Dividiendo esta potencia media por la máxima (potencia instalada) resulta el factor de carga.

El factor de carga es la medida de utilización de la planta.

---o---

A N E X O No 7

PRECIOS INTERNACIONALES DEL CARBON
(1968-US$ Ton.M)

	Hulla y Antracita	Lignito
Estados Unidos	5.3	2.0
Gran Bretaña	11.5	-
Alemania Federal	16.3	2.4
India	4.2	2.4
Africa del Sur	2.6	-
Japón	10.4	-
Francia	13.0	5.9
Australia	5.1	-
Bélgica	13.8	-
España	10.7	7.3
Corea del Sur	6.9	1.9
Canadá	5.8	1.9
Países Bajos	13.0	-
Formosa	10.2	-
Turquía	9.0	-
Nueva Zelandia	6.7	2.6
Chile	24.0	-
Pakistán	3.5	-
Noruega	10.8	-
Zambia	2.7	-
Argentina	7.2	-
Marruecos	11.4	-
Italia	13.6	8.8

	Hulla y Antracita	Lignito
Perú	11.2	-
Filipinas	7.2	-
Suecia	4.2	-

FUENTE: Annales des Mines, Enero 1971.

A N E X O No. 8

GEOLOGIA DE LA ZONA COGUA CUCUAUBA 1/.

Se encuentran afloramientos de sedimentos correspondientes al Cretáceo Medio y Superior, al Terciario y al Cuaternario.

La formación Guaduas en el oriente del país, yace concordante sobre la formación Guadualupe y está compuesta en su mayoría por arcillas, arcillolitas carbonáceas, areniscas, gredas de color violeta, rojo, achocolatado y verde, bancos y mantos de carbón de diferentes calidades y que son explotables económicamente.

En esta área no aparecen reflejadas sobre el terreno fallas importantes, solo en los trabajos de explotación subterránea se reconocen pequeñas fallas de subsidencia originafas por el propio peso de los materiales depositados en época de formación de cuenca carbonífera.

La posición estratigráfica de la formación Guaduas, es la siguiente:

1/ Cretacico Carbonífero al norte de la Sabana de Bogotá. Elkin Molina Echavarría, 1963-Informe No. 1443- Ingeominas.

Formación Bogotá

Formación Cacho

Formación Guaduas (Superior (Medio (Inferior

Formación Guadalupe

En la región carbonífera del norte de la sabana, W. Hubach dividió el Guaduas en tres conjuntos menores bastante definidos:

Guaduas Superior

Guaduas Medio

Guaduas Inferior.

GUADUAS SUPERIOR.- Comprendido entre la arenisca de "La Lajosa" y la arenisca del Cacho, se caracteriza por la ausencia total de mantos de carbón; consta principalmente de arcillas grises, rojas, venosas y de pequeños horizontes de lignito y de arenisca.

GUADUAS MEDIO.- Se encuentra comprendido entre la arenisca de la Guía y la arenisca La Lajosa; en el principal conjunto de la formación Guaduas y se caracteriza por la existencia de numerosos mantos de carbón explotables-

y por un mayor número de pequeños bancos no explotables.

En el Guaduas Medio se encuentran ocho mantos explotables económicamente, divididos en dos grupos el superior y el inferior, y cuya distribución es la siguiente:

Grupo Superior	Siete Bancos
	La Depósito
	La de Vidrio
Grupo Inferior	La Ciscuda
	La Chica
	La Quinta
	La Grande
	Siete Bancos Inferior

Los mantos " Siete Bancos Inferior" y "La Grande" producen buen coque.

GUADUAS INFERIOR.- Se encuentra entre el tope de la areniscа - tierna de la formación Guadalupe superior - y las areniscas denominadas de la Guía. Está caracterizado por las dos terceras partes de arcillas grises bien estratificadas,

el resto lo constituyen algunos bancos de areniscas.

Los bancos de carbón no son muy frecuentes; solamente existen dos mantos de carbón explotables desde el punto de vista económico que suministran carbón de muy buena calidad que es utilizado para producir coque metalúrgico.

En la región Cogua-Cucunubá se encuentra la mayor concentración minera de la cuenca y comprende los Municipios de Cogua, Tausa, Sutatausa y Cucunubá.

---o---

A N E X O No. 9

FUNCIONES DEL PERSONAL OCUPADO EN MINERIA DE CARBON EN LA REGION COGUA CUCUNUBA.

PICADOR.- Obrero que directamente arranca el mineral del manto de carbón dentro de la mina, por medio de un pico de uso manual.

RODADOR.- Obrero que transporta el mineral arrancado por el picador, por medio de tracción de canecas de una galería superior a una inferior, donde es embarcado.

CARRETILLERO.- Obrero que transporta el mineral, en carretilla, en las explotaciones que lo permiten, para trasladarlo de una galería superior hasta donde lo toma el rodador.

COCHERO.- Obrero que transporta el carbón del sitio donde lo deja el rodador en un coche, al túnel principal o al patio según el caso.

MALACATERO.- Obrero que opera un malacate que consiste generalmente en un motor de carro, acoplado a un sistema de Wincher y extrae el mineral del túnel a la superficie.

PATIERO.- Obrero encargado de seleccionar el carbón según tamaño, mediante "Horcas" de uso manual.

COQUERO.- Obrero encargado del cargue y descargue de los hornos donde se realiza el proceso de coquización.

REFORZADOR.-Obrero encargado del mantenimiento de la mina en lo referente a maderas.

ADMINISTRADOR O CAPATAZ: Persona encargada de dirigir los trabajos de explotación, controla- el personal y la producción.

---o---