

CONSORCIO IEC-INTEGRAL

ESTUDIOS PARA LA FORMULACION
DEL PLAN NACIONAL DE
DESARROLLO MINERO
INFORME FINAL
III

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA
BOGOTA - COLOMBIA

CONSORCIO



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS

238.0982

0982

Fig. 2



ABC

ESTUDIOS PARA LA FORMULACION DEL PLAN
NACIONAL DE DESARROLLO MINERO

INFORME FINAL

III

Ministerio de Minas y Energía
BIBLIOTECA



CONSORCIO

INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS



MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA
FONADE

ESTUDIOS PARA LA FORMULACION DEL PLAN
NACIONAL DE DESARROLLO MINERO

INFORME FINAL

CONSORCIO: I.E.C. - INTEGRAL

BOGOTA, NOVIEMBRE DE 1985



CONSORCIO

INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS



INDICE GENERAL

	Pág.
II. <u>EL ALCANCE DEL ESTUDIO</u>	1
1. OBJETIVO.	1
2. ALCANCE.	3
3. METODOLOGIA.	6
III. <u>REALIDAD DE LA MINERIA</u>	30
1. CONTEXTO MACRO DE LA MINERIA - CARACTERISTICAS Y LIMITACIONES.	30
2. UBICACION DE LA MINERIA EN EL MOMENTO ACTUAL.	43
3. VISION GLOBAL DE LOS MINERALES SELECCIONADOS.	68
4. SITUACION ACTUAL DEL EMPLEO EN MINERIA.	120
5. RESERVAS, EXPLORACION Y EXPLOTACION.	134
6. MARCO JURIDICO DE LA MINERIA.	227 -
7. ESTRUCTURA INSTITUCIONAL	418 -
8. LA INFORMACION EN EL SECTOR MINERO.	454



CONSORCIO

INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS



	ii.
	Pág.
IV. <u>PERSPECTIVAS Y POSIBILIDADES DE LA MINERIA</u>	465.
1. LA PERSPECTIVA ECONOMICA	465.
2. PROGRAMA PARA LA PEQUEÑA Y MEDIANA MINERIA	514.
3. PERSPECTIVAS DE LOS RECURSOS HUMANOS EN MINERIA - 1985-2005.	525.
4. PROGRAMA DE EXPLORACIONES	541.
5. PROPUESTA PARA UN SISTEMA DE INFORMACION MINERA ..	585.



CONSORCIO

INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS



INDICE DE CUADROS

<u>Cuadro No.</u>		iii. Página
III. 29	RESERVAS MINERALES - URANIO.	211
III. 30	RESERVAS MINERALES - NIQUEL.	213
III. 31	RESERVAS MINERALES - ASBESTOS.	215
III. 32	RESERVAS MINERALES - PLOMO Y ZINC.	218
III. 33	RESERVAS MINERALES - SALINAS TERRESTRES. . .	222
III. 34	RESERVAS MINERALES - PEQUEÑA MINERIA. . . .	226
III. 35	REGALIAS.	356
III. 36	CIFRAS ILUSTRATIVAS DE INGRESOS PUBLICOS POR CONCEPTO DE REGALIAS.	358
IV. 1	PROYECCIONES DE PRODUCCION ESCENARIO DE REFERE- RENCIA	473
IV. 2	PROYECCIONES DE PRODUCCION ESCENARIO ALTO. .	474
IV. 3	VALOR DE LA PRODUCCION NACIONAL DE MINERALES A PRECIOS CONSTANTES DE 1984. ESCENARIO DE REFERENCIA	475
IV. 4	VALOR DE LA PRODUCCION NACIONAL DE MINERALES A PRECIOS CONSTANTES DE 1984. ESCENARIO ALTO	476
IV. 5	COMPOSICION DE LA PRODUCCION MINERA EN TERMI- NOS DE VALOR	480



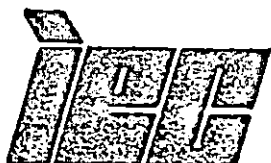
CONSORCIO

INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS



INDICE DE CUADROS

<u>Cuadro No.</u>		iv. Página
IV. 6	PROYECCIONES DE EXPORTACIONES ESCENARIO DE REFERENCIA	486
IV. 7	PROYECCIONES DE EXPORTACIONES ESCENARIO DE REFERENCIA	487
IV. 8	PROYECCIONES DE EXPORTACION ESCENARIO ALTO	488
IV. 9	PROYECCIONES DE EXPORTACIONES ESCENARIO - ALTO	489
IV. 10	PROYECCIONES DE IMPORTACIONES ESCENARIO DE REFERENCIA	492
IV. 11	PROYECCIONES DE MINERALES Y SUS PRODUCTOS.	493
IV. 12	PROYECCIONES DE IMPORTACIONES ESCENARIO ALTO	494
IV. 13	PROYECCIONES DE IMPORTACIONES DE MINERALES Y SUS PRODUCTOS -ESCENARIO ALTO	495
IV. 14	SALDO EN LA BALANZA COMERCIAL DE MINERALES Y SUS PRODUCTOS- COLOMBIA 1990-2005.	497
IV. 15	PLAN QUINQUENAL DE INVERSIONES PARA LA PEQUEÑA Y MEDIANA MINERIA. PROYECTO DE EGRESOS.	584
IV. 16	PROYECCIONES DE EMPLEO Y PRODUCTIVIDAD.	526
IV. 17	PROYECCIONES DE EMPLEO Y PRODUCTIVIDAD	528
IV. 18	TOTAL GENERAL. PRODUCCION. PRODUCTIVIDAD Y EMPLEO 1983-2005	530



CONSORCIO

INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS



INDICE DE CUADROS

<u>Cuadro No.</u>		v. Página
IV. 19	SECTOR MINERO. PROYECCIONES DE EMPLEO POR OCUPACION ALTERNATIVAS-ALTA Y BASE 1985-2005	533
IV. 20	CARBON: PROYECCIONES DE EMPLEO -ESTRUCTURA GRANDE, MEDIANA Y PEQUEÑA	539
IV. 21	ORO : PROYECCIONES DE EMPLEO ESTRUCTURA (2 DIGITOS) GRANDE, MEDIANA Y PEQUEÑA	540
IV. 22	PROGRAMA DE EXPLORACIONES . RESUMEN DE COSTOS ESTIMADOS.	544
IV. 23	PROGRAMA DE EXPLORACIONES COMPLEMENTACION DEL DEL MAPA GEOLOGICO NACIONAL-RESUMEN DE COSTOS	545



CONSORCIO

INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS



INDICE DE MAPAS

<u>Mapa No.</u>		<u>Página</u>
III.1.	MAPA INDICE DE CARTOGRAFIA GEOLOGICA PUBLICADA Y EN PROCESO.	141
III.2.	PRINCIPALES REGIONES AURIFERAS.	144
III.3.	AREAS DE EXPLOTACION DE PLATINO.	150
III.4.	LOCALIZACION DE LAS CUENCAS CARBONIFERAS.	153
III.5.	BAUXITAS EN COLOMBIA.	183
III.6.	REGIONES CON PROSPECTO O DEPOSITOS DE HIERRO	200
III.7.	COBRE EN COLOMBIA.	203
III.8.	RECURSOS URANIFEROS.	209
III.9.	MINERALIZACIONES DE PLOMO Y ZINC.	219
III.10.	LA SAL EN COLOMBIA.	223
IV.1.	COMPLEMENTACION DEL MAPA GEOLOGICO NACIONAL- MAPA DE REGIONES.	546
IV.2.	PROGRAMA DE EXPLORACION DE METALES PRECIOSOS	550



IV. PERSPECTIVAS Y POSIBILIDADES DE LA MINERIA

1. LA PERSPECTIVA ECONOMICA

Los Estudios para la Formulación del Plan Nacional de Desarrollo Minero (PNDM) presentan una monografía detallada para cada uno de los 16 minerales que tienen alguna influencia significativa en la economía nacional. Evidentemente, es imposible resumir dentro de este contexto un trabajo tan vasto y por ello, en lo que sigue, solamente se utilizará parte de la información general, subrayando que ésta se fundamenta en un detallado análisis de la situación de reservas, de los mercados tanto interno como externo y de otros factores sobresalientes.

1.1. Construcción de Escenarios

En cuanto a lo que se ha denominado en el Estudio el programa de producción, se entiende como tal el conjunto de proyecciones de producción. Para estas más que la fijación de unas metas preestablecidas para el futuro, se trabajó con base en unos posibles escenarios contruídos para cada mineral seleccionado de acuerdo a las condiciones económicas, técnicas y políticas de la situación actual y futura.

La construcción de los escenarios de producción tiene como propósito establecer el rango probable de comportamiento de cada actividad en el horizonte del estudio establecido aquí en el año 2005; en este sentido, se entiende como escenario de Referencia o escenario Base, el comportamiento futuro estimado a la luz de las condiciones actuales o recientes del



desarrollo de la actividad minera. Y un escenario Alto, este sí asimilable a un posible comportamiento optimista, corresponde a la favorable reacción de las diversas variables que inciden en la evolución del sector.

Sin embargo, los elementos determinantes varían, por supuesto, para cada metal o mineral; por ejemplo, los escenarios de consumo interno para el carbón, la sal y el cemento, están directamente relacionados con los supuestos hechos sobre el comportamiento de la economía y de la demanda interna; en el caso del oro, proyecciones diferentes para el precio internacional inciden en la formulación de los escenarios para este mineral; programas de producción altos y bajos preestablecidos en algunos proyectos en estudio o ejecución, condicionan las proyecciones de minerales tales como azufre, fosfatos y asbestos; los escenarios de producción de carbón para exportación están determinados por los supuestos realizados sobre el comportamiento futuro de los mercados internacionales. Finalmente, en algunos minerales solo se formula un escenario que corresponde a una situación o programa de producción claramente preestablecido como es el caso del níquel y el mineral de hierro; y en otros, la incipiente o ausencia de una real actividad minera, solo permite estimar los niveles de importación. Por otra parte, no se pretende en este documento resumir las diversas monografías, las cuales deberán consultarse separadamente si se desea profundizar en algún aspecto particular.

Para cada escenario, de acuerdo a la información disponible, se identifican los proyectos de producción o ampliación pre-



vistos, su localización, capacidad de producción, necesidad de infraestructura y costos. Al respecto cabe anotar que la información de costos tanto de inversión como de operación es fragmentaria para la mayoría de los proyectos, particularmente en lo referente a la discriminación de los gastos en moneda nacional y extranjera, esencial para la elaboración de las balanzas de pagos por proyecto o mineral.

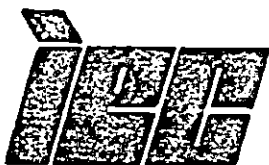
Estos balances se presentan en lo posible por proyecto y permiten estimar la contribución futura neta de la actividad del sector en la economía externa, comparando ingresos y gastos en divisas.

Por último, a modo de resumen se presenta el catálogo de proyectos identificados en cada escenario y se especifican algunos requerimientos adicionales en campos tales como de prospección geológica, evaluación de yacimientos y necesidades particulares de infraestructura.

1.2. Las posibilidades de producción

CARBÓN

Con respecto a la producción futura, el lugar más destacado lo ocupará, sin duda alguna, el carbón. Para 1990 El Cerrejón Zona Norte estará produciendo unos 15 mill. de tons. y otros proyectos importantes en la región de la costa Atlántica podrían incrementar la producción exportable de carbón colombiano de 25 a 40 mill. de tons. hacia 1995, dependiendo de ciertas variables en el mercado internacional que determinan, entre otros factores importantes, la tendencia y conformación



de los precios. También tiene que ver el logro de esta meta con los procesos de contratación con consorcios internacionales, para asegurar los recursos financieros necesarios, eso sí, sin comprometer más allá de lo posible y razonable las limitadas disponibilidades del país. Si estos proyectos para la exportación llegan a realizarse, más la producción para consumo interno se tendría en total, unos 45 millones de tons. para 1995. Si los proyectos adicionales no se llevaran a efecto, de todas maneras, con los proyectos actualmente en curso, la producción nacional superaría los 20 millones de tons. equivalentes a unos US\$800 millones a los precios actuales y casi US\$ 1.000 millones a los precios esperados por CARBOCOL en 1990, cuadruplicando así la producción de comienzos de los años 80 (véanse cuadros Nos. IV.1 a IV.2). De este total, 80% o más corresponderá a las explotaciones de gran minería.

ORO

El segundo mineral en orden de importancia con respecto al valor de la producción seguirá siendo el oro, aunque a una distancia grande del carbón, ya que a los precios actuales de los dos minerales el valor de la producción de este último podría fácilmente quintuplicar la del oro en 1990. Con las tendencias y estructura actuales, la producción de oro podría mantenerse alrededor de los 18.000 o 20.000 krgs. que alcanzó recientemente (unos US\$ 200 millones a los precios presentes), pero no se vislumbran proyectos de gran envergadura capaces de cambiar dicho panorama de manera significativa en el futuro inmediato. Esto implica que, al contrario del caso del carbón, el papel importante, con el 80% o más de la producción



total del oro, lo seguirá jugando la pequeña y mediana minería (incluyendo la de subsistencia), que es notablemente susceptible a las variaciones del precio. Esta perspectiva, en el contexto de drásticas variaciones del precio en el mercado mundial y la falta de precisión y mayor conocimiento del aparentemente inmenso potencial del país, puede estar sujeta, de todas maneras, a cambios sorpresivos.

NIQUEL

Siguiendo el orden de importancia, se encuentra en tercer término el níquel, que con el proyecto de Cerromatoso empezó a jugar un papel preponderante en el año de 1983, con los 30 millones de libras de níquel (aproximadamente 68 millones de libras de ferroníquel) producidas durante ese año inicial equivalentes aproximadamente a 60% de la capacidad de la planta. Esto significa que en el período de plena operación la producción se ubicará alrededor de los 50 millones de libras, que a los precios actuales equivale a unos US\$120 millones, aunque se espera un mejoramiento en el precio que podría llevar este valor alrededor de los US\$ 160 millones al comenzar los años noventa. Probablemente este será el aporte del níquel en el futuro inmediato, pues no se conocen otros yacimientos comercialmente explotables y de una envergadura comparable. Tampoco son muy favorable las actuales circunstancias de su mercado externo.

ESMERALDAS

Las esmeraldas, con un futuro muy incierto debido a los complejos problemas que afronta actualmente su administración, es previsible que por su potencial continúen ocupando uno de los lugares más destacados en la economía minera del país. Con una



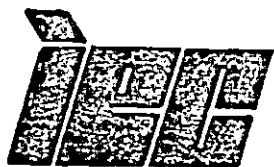
producción registrada que se aproxima a los US\$50 millones durante años recientes y que ha sobrepasado el nivel de los US\$70 millones en épocas anteriores, las esmeraldas podrían conservar, o inclusive aumentar, la enorme diferencia en términos del valor de la producción con respecto al mineral que sigue en orden de importancia. Inclusive si recuperara los niveles máximos observados históricamente, el valor de la producción de esmeraldas podría sobrepasar los US\$150 millones anuales, superando el del níquel.

SAL

El quinto lugar seguirá correspondiendo a la sal, cuya importancia se deriva no solamente del consumo directo, humano y animal, sino también de su papel de insumo básico para muchos derivados químicos. Específicamente, se espera que su producción se multiplique de 1.7 a 2 veces entre 1985 y el año 2005, lo cual le permitirá conservar su puesto actual dentro del valor de la producción minera nacional.

MATERIALES CONSTRUCCIÓN

Los puestos sucesivos corresponderán a los agregados pétreos, las arcillas y las calizas como insumos esenciales de la industria de los materiales de la construcción. Pero es necesario subrayar que estos tres minerales en conjunto, dado el hecho cierto de una demanda interna que crecerá paralela al propio crecimiento del país y, en particular, de su sector urbano, puede llegar a colocarse por encima del níquel, las esmeraldas y el oro justamente después del carbón, lo cual resalta su importancia como parte de los recursos no metálicos en la minería colombiana.



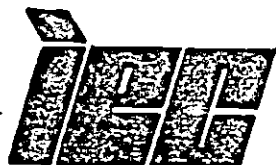
HIERRO

Sigue en orden de importancia la producción de mineral de hierro que alcanzó unas 500.000 toneladas, equivalentes a US\$16 millones a comienzos de los 80. Probablemente se aproximará, caracterizándose por un crecimiento muy lento, a unas 730 mil toneladas o unos US\$15 millones a los precios actuales, en el año 2000 y también en el 2005.

En la raíz de este lento crecimiento previsto en la producción de hierro, algo más de 1.5 % anual, se encuentra una relativa pobreza de reservas tanto cuantitativa como cualitativamente. En el primer sentido, por el hecho de que fuera de la zona de Paz del Río no ha sido posible identificar hasta el momento, yacimientos comercialmente explotables para el futuro inmediato. Por otra parte, las características del yacimiento de Paz del Río en cuanto a la calidad del mineral extraído, pobre con relación a los actuales patrones internacionales, con costosos métodos de minería subterránea, no permiten prever en la actualidad un futuro más optimista para la producción interna de este mineral.

ASBESTOS

Luego viene el caso de los asbestos que con las proyecciones de los planes de la minera Las Brisas, incluyendo un proyecto de ampliación que iniciaría operaciones a finales de 1985, ampliaría la capacidad a un total de 23 mil toneladas. Sin embargo, las actuales reservas probadas serían insuficientes para garantizar operaciones hasta el año 2005 con dicha capacidad, lo cual señala la necesidad de mayores exploraciones para identificar si existen reservas adicionales, o de lo contrario, de llevarse a cabo el proyecto las reservas se agotarían antes del 2005.



PLATINO

A continuación aparece el caso interesante del platino. Este mineral del grupo de los denominados preciosos, es altamente demandado y son muy pocos los países poseedores de él, entre los cuales se encuentra Colombia.

Actualmente evaluadas las posibilidades de recuperación de las minas del Chocó y asumiendo que la pequeña minería continúe como mínimo aportando las 10 mil onzas que ha producido en los últimos años, las proyecciones de producción fijan como meta alcanzar hacia el año 2005 la producción registrada a finales de los años 60.

Con esta producción el asbesto junto con el platino tendría en el año 2005 una producción anual con valor cercano a los US\$10 millones de 1984 ocupando el octavo y noveno lugar respectivamente en relación con el valor estimado de la producción minera en el 2005.

AZUFRE

Finalmente, la producción de azufre se ha proyectado con una participación creciente hasta el año 2000 mediante una producción de 35 mil toneladas en el escenario alto. En ningún caso se prevé esta producción hasta el 2005 con las reservas conocidas actualmente.

COBRE

Evidentemente, el anterior orden de prioridades resulta de un escenario en el que dos grandes proyectos, el de cobre-molibdeno de Mocoa y el de roca fosfórica de Pesca han sido, por claras razones económicas que en las respectivas monografías se analizan en detalle y que sintetizaremos a continuación, descartados dentro del horizonte de la producción efectiva minera de los

CUADRO No.IV. 1

PROYECCIONES DE PRODUCCION. ESCENARIO DE REFERENCIA

<u>MINERALES</u>		(Volumen)				
		<u>1990</u>	<u>1995</u>	<u>2000</u>	<u>2005</u>	
Carbón	Miles de tons.	29.167	32.276	37.196	44.623	
Níquel	Millones de libras (1)	53,0	51,8	51,8	52,6	
Oro	Kilos	17.034	15.507	14.422	14.866	
Esmeraldas		N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
Platino	(onzas troy)	14.387	18.265	23.187	29.437	
Asbestos	(miles de tons.)	11,5	11,5	11,5	11,5	
Azufre	(miles de tons.)	55	60	-	-	
Roca Fosfórica (fosfatos. miles de tons.de P ₂ O ₅)		21,5	26,7	29,2	29,8	
Cobre		-	-	-	-	
Aluminio		N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
Hierro (mineral)	(miles de tons)	622	695	732	732	
Plomo (refinado)	(miles de tons.)	3,8	4,4	5,2	6,1	
Zinc (2)		-	-	-	-	
Uranio		-	-	-	-	
Potasio		-	-	-	-	
Sal	(miles de tons.)	973,3	1.103,7	1.254,4	1.430,6	
Pétreos	(miles de tons.)	12.638	14.944	16.103	22.525	
Arcillas y ladrillos	(miles de tons.)	4.255	5.744	7.327	8.774	
Calizas (cemento)	(miles de tons.)	5.769	6.796	8.059	9.624	
Plata	(miles onzas troy)	129,2	117,6	109,4	112,7	
Calizas	(miles tons.)	7.637	9.038	10.718	12.780	

- (1) Cada quinquenio se hace mantenimiento de la planta lo cual repercute en una baja de la producción, que no se incluyó aquí.
- (2) No se incluyeron porque se desconoce el tenor y el valor del metal.

Fuente: Consorcio IEC-INTEGRAL, "Escenarios de Producción y Balanza de Pagos, Informe Final" Bogotá, 1985.

CUADRO No. IV. 2

PROYECCIONES DE PRODUCCION . ESCENARIO ALTO

(Volumen)

<u>MINERALES</u>		<u>1990</u>	<u>1995</u>	<u>2000</u>	<u>2005</u>
Carbón	Miles de Tons.	34.709	52.606	60.328	74.422
Níquel	Millones de libras (1)	53,0	51,8	51,8	52,6
Oro	Kilos	17.608	16.735	16.877	18.728
Esmeraldas		N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Platino	onzas troy	14.387	18.265	23.187	29.437
Asbestós	miles de tons	11,5	23,0	23,0	23,0
Azufre	miles tons.	60	85	35	-
Roca Fosfórica	fosfatos, miles tons.de P ₂ O ₅	22,7	34,9	40,6	42,6
Cobre		-	-	-	-
Aluminio		N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Hierro	mineral miles tons.	622	695	732	732
Plomo	'Refinado' miles tons.	4,2	5,4	6,9	8,8
Zinc (2)		-	-	-	-
Uranio		-	-	-	-
Potasio		-	-	-	-
Sal	miles de toneladas	1010,1	1193,1	1425,5	1.726,7
Pétreos	miles de toneladas	16.020	21.662	26.322	37.125
Arcillas y ladrillos	Miles de toneladas	6.103	8.516	11.115	15.112
Calizas (Cemento)	miles de toneladas	6.153	7.776	9.938	12.826
Plata	miles de onzas troy	132,9	126,4	137,5	152,5
Calizas	miles toneladas	8.183	10.342	13.217	17.059

(1) Para 1991, 1996 y 2001.

(2) No se incluyen por desconocer su tenor y su valorización.

CUADRO No. IV. 3

VALOR DE LA PRODUCCION NACIONAL DE MINERALES A PRECIOS CONSTANTES DE 1984. ESCENARIO DE REFERENCIA

(US\$ MILLONES)

<u>MINERALES</u>	<u>PRECIOS UNITARIOS (US\$)</u>	<u>1990</u>	<u>1995</u>	<u>2000</u>	<u>2005</u>
(1) Carbón	US\$ 48/ton.	1.400,0	1549,2	1785,4	2141,9
(2) Níquel	US\$ 2,247/libra	119,01	116,4	116,4	118,2
(3) Oro	US\$ 404.97/0. Troy	221,8	201,9	187,8	193,6
(4) Esmeraldas	-	56,0	80,8	116,7	168,5
Platino	US\$ 355,58/0.Troy, Promedio 1984.	5,12	6,49	8,24	10,46
(5) Asbestos	US\$ 802/ton.	9,2	9,2	9,2	9,2
(6) Azufre	US\$ 133/ton	7,3	8,0	-	-
(7) Roca Fosfórica	US\$ 29/ton.	0,46	0,58	0,63	0,65
(8) Aluminio	US\$ 1351,41/ton.	-	-	-	-
Hierro (mineral de)	US\$ 2,0/ton.	12,4	13,9	14,6	14,6
(8) Plomo	US\$ 562,17/ton. (refinado)	2,1	2,5	2,9	3,4
Uranio	-	-	-	-	-
Potasio	-	-	-	-	-
(9) Sal	US\$ 88,8/ton. (de 1984)	86,4	98,0	111,4	127,0
(10) Pétreos	US\$ 3,8/ton. de 1984	48,0	56,8	61,2	85,6
(11) Arcillas	US\$ 8,2/ton. de 1984	34,9	47,1	60,1	71,9
(12) Calizas	US\$ 3,68/ton. de 1984	28,1	33,3	39,4	47,0
Plata	US\$ 8,07/0.Troy N.Y. Prom. 1984	1,04	0,95	0,88	0,91

- (1) Precio inferior cotización ARA en Europa (CIF) promedio de 1984.
 (2) Según cotización por libra de 453,6 grs. en Estados Unidos. Promedio de 1984
 (3) Promedio de 1981 a 1984. Consocio IEC-INTEGRAL, "Oro". Bogotá, 1985
 (4) Debido a las variaciones de calidades, se proyectó su valor.
 (5) Promedio ponderado fibras 4 T y 6 D en Quebec, promedio de 1984.
 (6) A productores en EE.UU., Bright y Dark, promedio de 1984.
 (7) En Florida valor mínimo de roca con 74-74% P₂O₅ promedio en 1984.
 (8) Según cotización por libra de 453,6 grs. en Nueva York. 1984.
 (9) Precio estimado con datos de 1982 (crecimiento valor 16 % anual).
 (10) Precio implícito nacional de arenas silíceas y cuarzo, con base en cifras de Minminas; tasa de cambio promedio 1984 (100,8/US\$1).
 (11) Precio implícito nacional de arcillas y caolín con base en cifras de Minminas. Tasa de cambio promedio.
 (12) Precio nacional y tasa de cambio (promedio) de 1984 (\$371/\$100,8), según cifras de Minminas.

Fuente: Cálculos Consultores.

CUADRO No. IV. 4

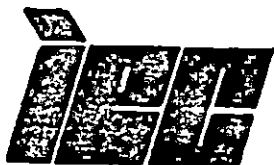
VALOR DE LA PRODUCCION NACIONAL DE MINERALES A PRECIOS CONSTANTES DE 1984. ESCENARIO ALTO

(US\$ MILLONES)

<u>MINERALES</u>	<u>PRECIOS UNITARIOS (US\$)</u>	<u>1990</u>	<u>1995</u>	<u>2000</u>	<u>2005</u>
(1) Carbón	US\$ 48/ton.	1.666,0	2.525	2896,0	3572,2
(2) Níquel	US\$ 2,247/libra	119,1	116,4	116,4	118,2
(3) Oro	US\$ 404,97/ O. Troy	229,4	217,9	219,8	243,9
(4) Esmeraldas	-	56,0	80,8	116,7	168,5
Platino	US\$ 355,58/ O. Troy, N.Y. Prom.1984	5,1	6,5	8,2	10,5
(5) Asbestos	US\$ 802/ton.	9,2	18,4	18,4	18,4
(6) Azufre	US\$ 133/ton.	8,0	11,3	46,5	-
(7) Roca Fosfórica	US\$ 29/ton.	0,65	1,0	1,17	1,23
(2) Cobre	US\$ 1468,25/ton.	-	-	-	-
(8) Aluminio	US\$ 1351,41/ton.	-	-	-	-
Hierro (mineral)	US\$ 20/ton.	12,4	13,9	14,6	14,6
(8) Plomo	US\$ 562,17/ton. (refinado)	2,4	3,0	3,9	4,9
(2) Zinc	US\$ 1062,61/ton.	-	-	-	-
Uranio	-	-	-	-	-
Potasio	-	-	-	-	-
(9) Sal	US\$ 88,8/ton. (de 1984)	89,6	105,9	126,5	153,3
(10) Pétreos	US\$ 3,8/ton. de 1984	60,8	82,3	100,0	141,0
(11) Arcillas	US\$ 8,2/ton. de 1984	50,0	69,8	91,1	123,9
(12) Calizas	US\$ 3,68/ton. de 1984	22,6	28,6	36,6	47,2
Plata	US\$ 8,07/O.Troy.N.Y. prom.1984.	1,07	1,02	1,1	1,23

- (1) Precio inferior cotización ARA en Europa (CIF), Promedio de 1984.
 (2) Según cotización por libra de 453,6 grs. en Estados Unidos, promedio de 1984.
 (3) Según Consorcio IEC-INTEGRAL, "Oro", Bogotá 1985; promedio de 1981 a 1984.
 (4) Debido a las variaciones de calidades se proyectó su valor.
 (5) Promedio ponderado fibras 4T y 6D en Quebec, promedio de 1984.
 (6) A productores en EE.UU. Bright y Dark, promedio de 1984.
 (7) En Florida. valor mínimo de roca con 74-75% P205 promedio 1984.
 (8) Según cotización por libra de 453,6 grs. en Nueva York
 (9) Precio estimado con datos de 1982 (crecimiento valor 16% anual)
 (10) Precio implícito nacional, arenas silíceas y cuarzo, según cifras de Minimas. Tasa de cambio promedio 1984 (\$100,8/US\$1)
 (11) Precio implícito nacional de arcillas y caolín, según cifras de Minimas. Tasa de cambio promedio.
 (12) Precio nacional y tasa de cambio (promedio) de 1984 (\$ 180/US\$ 100,8).

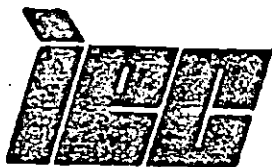
Fuente: Cálculos Consultores.



próximos 10-15 años. El primero de estos venía siendo considerado con un potencial de algo más de 100 mil toneladas/año de cobre que teóricamente equivaldría a unos US\$170 millones a los precios actuales y el de Pesca, planeada con una producción anual cercana a las 700 mil toneladas de roca, con un valor, antes de ser transformada industrialmente, próximo a US\$35 millones.

En el caso del proyecto de Mocoa, las condiciones actuales y las previsibles en el próximo futuro del mercado mundial del cobre, son necesarias de destacar debido a que más de 3/4 de la producción tendrían que destinarse a la exportación. Evidentemente los factores que configuran el mercado no se avizoran en manera alguna, favorables para el proyecto: un estado de depresión en la demanda, precios de sobreproducción mundial actual y de capacidad mundial estimada como suficiente o sobrante hasta el inicio del próximo siglo, sustitución por el aluminio, la fibra óptica y otros materiales, todo lo cual configura el panorama muy poco recomendable para una inversión tan cuantiosa. De otro lado, aunque con tenores de cobre y molibdeno similares a los de algunas minas que siguen actualmente en operación en otros países, el yacimiento de Mocoa no clasifica precisamente entre los más ricos del mundo y no resiste comparación, por ejemplo, con los más importantes de Chile*.

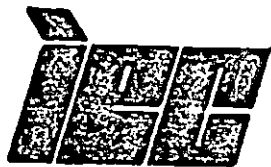
* Los tenores de la mina El Teniente, una de las más importantes de Chile duplican los tenores de cobre equivalente del yacimiento de Mocoa.



A los anteriores desfavorables aspectos se suma la pobreza de infraestructura de la región, específicamente en lo que atañe a energía, transporte y puerto.

En conjunto, el proyecto parecería escasamente rentable aún suponiendo que el precio de la libra de cobre se recuperara de su nivel presente de US\$0,70 para alcanzar los 110 centavos de dólar, y que el de la libra de molibdeno aumentara de sus niveles actuales de menos de US\$8 a US\$10, pero así y todo estos niveles de los precios serían insuficientes para absorber la inversión de la infraestructura requerida dentro de los costos internos de la explotación. Claro está que en el vacimiento de Mocoa aproximadamente 55% del cobre equivalente corresponde al contenido de molibdeno*. Pero, aún así, el peso relativo del cobre continúa siendo muy significativo. Por otra parte, el mercado internacional del molibdeno, sin ser tan crítico como el del cobre, enfrenta circunstancias similares a las de este último. Como resultado, el precio de la libra de molibdeno se redujo de US\$9,35 en 1981 a niveles de US\$7 a comienzos de 1985. Aunque se vislumbra una recuperación de este mercado sin que los cambios esperados sean muy drásticos.

* Utilizando una relación de equivalencia de 8 a 1, que es la históricamente observada como promedio de los últimos 20 años. (El estudio de factibilidad supone una relación de 10 a 1, de acuerdo a los últimos años, que aumenta el peso del molibdeno dentro del proyecto).



FOSFATOS

La producción de fosfatos en Pesca se destinaría tanto para el consumo interno como para el mercado internacional de fertilizantes en general, y de fosfatos en particular, mercados que parecen ofrecer buenas perspectivas. Sin embargo, las condiciones específicas del proyecto no han resultado suficientemente satisfactorias. En primer término, el volumen de las reservas recuperables parece garantizar apenas 18 años de operación del proyecto a plena escala, sin un margen adicional de flexibilidad, lo cual no solamente comporta riesgos sino que reduce sus ventajas sociales relativas. El hecho de que los grandes y cercanos yacimientos de Iza, en un momento previstos como la solución a este obstáculo, hubiesen resultado finalmente inadecuados para la producción industrializada de ácido fosfórico, por el alto contenido de carbonato de calcio de la roca, vino a acentuar recientemente esta dificultad.

Por otra parte, la reducción de la escala del proyecto para una menor producción anual, parece incidir de manera definitiva y negativamente sobre la tasa de rentabilidad del mismo. Sin embargo, ni esto ni el hecho de que la calidad de la roca es inferior a la importada parecen tan significativos como el problema de los altos costos de transporte que implicaría llevar unas 300.000 toneladas anuales de insumos, particularmente nitrógeno, azufre, potasio y otros menores, desde la Costa Norte hasta el centro del país en el departamento de Boyacá. La conjugación de estos factores hace previsible que, aún con una perspectiva optimista para los precios de los fosfatos, suponiendo que estos se incrementen en una tercera parte en términos reales para 1990,



el proyecto de Pesca, al menos en su forma original, como otro notable proyecto de gran minería, no sea posible en el futuro inmediato.

CAMBIOS EN SECTOR MINERO

Los cambios más notables dentro del sector en el horizonte del Estudio corresponden, por supuesto, al carbón, que incrementa su participación en valor de la producción minera de 25 %, en 1983, a 70 % para fines del siglo, y al oro, que ve reducida la suya de 43 % a menos de 10 %, durante el mismo lapso.

CUADRO No.IV.5

COMPOSICION DE LA PRODUCCION MINERA EN TERMINOS DE VALOR

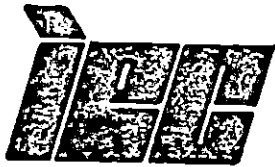
	2000		1983	
	%	% ACUMULADO	%	% ACUMULADO
Carbón	70,0	70,0	25,3	25,3
Oro	7,5	77,7	43,2	68,5
Materiales de Construcción*	6,4	83,9	13,9	82,3
Níquel	4,6	88,5	0,9	83,3
Esmeraldas	4,7	93,2	8,1	91,4
Sal	4,4	97,6	3,3	94,7
Hierro	0,6	98,2	2,9	97,6
Asbestos	0,4	98,6	0,1	97,7
Platino	0,3	98,9	0,9	98,6
Resto **	1,1	100,0	1,4	100,0
TOTAL %	100,0		100,0	
US\$Millones	2.514.85 <u>1/</u>			407.1 <u>2/</u>

* Gravas, arcillas y calizas.

** Dentro de este grupo los más importantes son los yesos, y otros no metálicos como las baritas, feldespato, talco, mármoles, etc. Se ha supuesto que la pequeña participación relativa de este grupo se mantendrá constante.

1/ US\$ 1984

2/ US\$ 1983



CONSORCIO
INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS



481.

Pero en realidad, como resultado de los grandes proyectos de carbón, todos los minerales distintos de éste ven reducida su participación relativa en la producción minera nacional, aún si su tasa de crecimiento es significativa. Por ejemplo, los materiales de la construcción reducen su participación porcentual a menos de la mitad de la de comienzos de los 80, no obstante que su tasa media anual de crecimiento se estima entre 3.5 % y 7 % entre 1985 y el año 2000.

El carbón, junto con el oro, los materiales de la construcción, el níquel, las esmeraldas y la sal, probablemente lleguen a contribuir en el año 2000 con el 98 % de la producción minera total. Dentro del 2 % restante los más importantes serían el hierro, los asbestos y el platino, que concentrarían algo más del 1 % en su conjunto. Y, finalmente, el último 1 %, estaría constituido por una variedad de más de dos docenas de minerales, destacándose el subgrupo de los yesos, baritas, feldespato, talco y mármoles, cuya explotación descansa enteramente sobre la pequeña y mediana minería.

Para el conjunto del sector minero la tasa real de crecimiento de la producción anual llegará, de acuerdo con lo anteriormente expuesto, a 6.3 % en el escenario de referencia, y a 9 % en el escenario alto. Como consecuencia de esto, la participación del



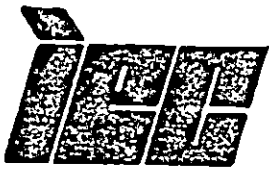
PIB del sector minero dentro del PIB total (a precios constantes), podría alcanzar un nivel entre 0.7 % y 0.8 % en el año 2000*.

Es decir, la participación relativa del sector minero aumentaría en un 50 % en relación a su participación en 1983, no obstante lo cual sería, todavía, apenas 1/3 de la participación media de América Latina y 1/5 del correspondiente porcentaje de un país minero como Canadá.

El último cambio notable, desde el punto de vista de la composición de la producción, tiene que ver con la participación de la pequeña y mediana minería. Parece claro que ésta mantendrá, e incluso podrá incrementar su importancia relativa en la producción de oro (85 %) y continuará proveyendo, casi en su totalidad, la oferta interna de una treintena de minerales para los más diversos usos económicos. Aún en el caso del carbón, su participación será crucial puesto que seguirá contribuyendo con la fracción más importante de la producción destinada al mercado interno. Sin embargo, el efecto cuantitativo de los grandes proyectos

* Correspondiendo el primer límite al caso de referencia, tanto en la producción minera como en el PIB global, 4 % de crecimiento medio anual, y el último límite al escenario alto tanto en la producción minera como en el PIB global, 6 % de crecimiento medio anual.

No puede descartarse, por supuesto, las combinaciones del caso de referencia para la producción minera y crecimiento alto para el PIB y del caso de referencia para el PIB y crecimiento alto para la producción minera. En el primero, la participación del sector minero se mantendría constante, en 0.5 %, mientras que en el último aumentaría hasta 1 % en el año 2000. Pero estos dos extremos se consideran menos probables que los indicados en el texto.

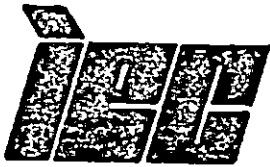


es tan avasallante, particularmente los del carbón, y en menor proporción el níquel de Cerromatoso y los asbestos de Las Brisas, que la participación de la pequeña y mediana minería caerá eventualmente de su nivel de 80 % - 90 % a comienzos de los 80 a probablemente 30 % en el año 2000. En efecto, en este año la producción de carbón que, como se ha visto concentrará el 70 % del valor total de la producción minera, y del valor de esta producción carbonífera corresponderá entre el 75 % y 85 %, a explotaciones de gran minería. Si al 70% del valor total del producto minero que corresponde al carbón sumamos un 11 % adicional correspondiente al níquel de Cerromatoso, la sal, el hierro, los asbestos y la parte correspondiente a la gran minería de los metales preciosos, tendríamos que ese tipo de minería generaría más del 80 % del valor total:

Si bien en términos de valor la distribución entre la gran minería y la pequeña y mediana puede, para el año 2000, corresponder a los porcentajes antes anotados, en cobertura geográfica, en su papel estratégico referente a su gran variedad de insumos industriales, y en su participación en términos de unidades productivas y empleo, la pequeña y mediana minería seguirá ocupando un destacado lugar en la economía minera del país.

1.3. Exportaciones

Como en el caso de la producción, el carbón ocupa el lugar más destacado en las perspectivas de exportación. De menos de 10% de las exportaciones de minerales a comienzos de los 80, el carbón podría constituir el 75 % de las exportaciones mineras



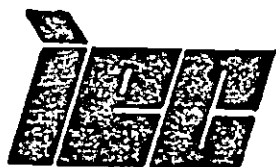
en el año 2000, sobrepasando los 1.200 millones de dólares (constantes con poder adquisitivo de 1985) y los 25 millones de toneladas, anuales (Ver Cuadros Nos. IV.6, IV.7).

Menor probabilidad tiene el escenario alto. Sin embargo, en el caso de que varios de los factores, hoy adversos, cambien favorablemente, como la recuperación de los precios internacionales, podría ese escenario llevarse a cabo con la rápida iniciación de los proyectos ya identificados, como los de la Loma y San Jorge. Bajo estas circunstancias, las exportaciones de carbón llegarían a 46 millones de toneladas y 2.200 millones de dólares en el año 2000. En este caso, las exportaciones de carbón significarían casi 85 % de las exportaciones globales mineras.

Con respecto a las exportaciones totales de bienes, y suponiendo que estas mantengan su dinámica a largo plazo*, las de carbón representarían en el año 2000 aproximadamente 12 % en el escenario de referencia y 22 % en el escenario alto. En términos del valor de las exportaciones de café, las de carbón podrían representar -según el escenario escogido- 50 % ó 90 % de aquellas en el 2000**, lo cual puede dar una idea más concreta de su eventual importancia para la economía nacional.

* La tasa de crecimiento media anual de las exportaciones colombianas de bienes, en dólares de poder adquisitivo constante, fué de 7.1 % entre 1960 y 1980. (DANE e índice de precios al consumidor de U.S.A.).

** Suponiendo que el crecimiento físico de las exportaciones de café sea aproximadamente de 2.4 % al año, cifra algo optimista que refleja la dinámica de los últimos 15 años.



ORO, ESMERALDAS, NIQUEL, PLATINO, CALIZAS

Aparte del carbón, las perspectivas para las exportaciones de minerales se reducen en la práctica al oro, las esmeraldas, el níquel, el platino y las calizas, en la forma de cemento. Se espera que la plata y la sal también contribuyan, aunque con valores anuales muy pequeños, alrededor de 1 millón de dólares de cada uno. Las esmeraldas y el oro seguirán siendo los más importantes entre éstos, pudiendo fácilmente situar su contribución conjunta alrededor de los US\$300 millones anuales. No obstante el potencial reconocido, es necesario notar que, debido a la ausencia de proyectos de gran minería y a la sensibilidad de los pequeños productores ante las variaciones del precio, la contribución del oro a las exportaciones tan solo se mantendría. Cambios significativos en una mayor participación del oro en las exportaciones totales pueden tomar algún tiempo y tienen que ver básicamente con una política claramente definida en cuanto hace a la participación colombiana en los mercados internacionales, a la estabilidad de los precios que internamente se pagan por él y a mayores inversiones para financiar los programas de exploración de ese mineral. Por el lado de las esmeraldas, el potencial puede ser enorme, pero las actuales dificultades de su administración, explotación y comercialización conducen a prever metas conservadoras en el corto y mediano plazo.

NIQUEL

Como anteriormente se señaló, fuera de Cerrmatoso no es posible prever para el mediano plazo, otras explotaciones comerciales de níquel, lo cual explica que las exportaciones de este mineral se mantengan constantes en las proyecciones hasta el año 2000.

CUADRO IV. 6.

PROYECCIONES DE EXPORTACIONES. ESCENARIO DE REFERENCIA

(Volumen)

<u>MINERALES</u>		<u>1990</u>	<u>1995</u>	<u>2000</u>	<u>2005</u>
Carbón	Miles de tons.	21.3	22.800	25.300	30.300
Níquel	Millones de libras (1)	53,0	51,8	51,8	52,6
Oro	kilos (2)	16.353	14.886	13.845	14.271
Esmeraldas		N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Platino	Onzas Troy	14.387	18.265	23.187	29.437
Sal	miles de toneladas	120	120	120	120
Calizas (cemento)	miles de toneladas	725	776	903	1.070
Plata	miles de onzas troy	129.1	117.6	109.4	112.7
Calizas (3)	miles toneladas	964	1.032	1.201	1.423

(1) En estos años se reduce la producción por operaciones de mantenimiento. Esta reducción no se incluye en los datos presentados.

(2) Se tomó un 4% como consumo industrial y el resto como reservas internacionales, equivalentes a exportaciones.

(3) Calizas en bruto.

Fuente: Cálculos Consultores.

CUADRO IV. 7.

PROYECCIONES DE EXPORTACIONES. ESCENARIO DE REFERENCIA

(US\$ Millones de 1985).

<u>MINERALES</u>	<u>1990</u>	<u>1995</u>	<u>2000</u>	<u>2005</u>
Carbón US\$ 48/Ton.	1.022,4	1.094,4	1.214,4	1.454,4
Níquel	119,01	116,4	116,4	118,2
Oro (1)	212,9	193,8	180,4	185,9
Esmeraldas	56,0	80,8	116,7	168,5
Platino (2)	5,12	6,49	8,24	10,46
Sal	0,84	0,84	0,84	0,84
Calizas (Cemento)	24,5	26,3	30,6	36,3
Plata (2)	1,04	0,95	0,88	0,91
Calizas US\$ 3,68/Ton	3,5	3,8	4,4	5,2
TOTAL SIN CEMENTO	1.420,8	1.497,5	1.642,3	1.944,4

(1) Según el promedio histórico, se asumió que el 4% de la producción se consume internamente.

(2) Supone que la producción se exporta.

CUADRO IV. 8.

PROYECCIONES DE EXPORTACION. ESCENARIO ALTO

(Volumen)

<u>MINERALES</u>		<u>1990</u>	<u>1995</u>	<u>2.000</u>	<u>2.005</u>
Carbón	(Miles de toneladas)	26.000	41.000	46.000	56.000
Níquel (1)	(Millones de libras)	53,0	51,8	51,8	52,6
Oro (2)	(kilos)	16.903	16.065	16.202	17.979
Esmeraldas		N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Platino	(Onzas troy)	14.387	18.265	23.187	29.437
Sal	(miles de toneladas)	120	120	120	120
Calizas (cemento)	(miles de toneladas)	725	776	903	1.070
Plata (3)	(miles de onzas troy)	132,9	126,4	137,5	152,5
Calizas	(miles toneladas)	964	1.032	1.201	1.423

 (1) En estos años se reduce la producción por operaciones de mantenimiento, no incluidas aquí.

(2) Se asume un 4% para consumo industrial y el resto como reservas internacionales, equivalentes a exportaciones efectivas.

(3) Se asume que toda la producción se exporta.

Fuente: Cálculos Consultores.

CUADRO IV. 9.

PROYECCIONES DE EXPORTACIONES. ESCENARIO ALTO

(Valor millones de US\$ de 1984)

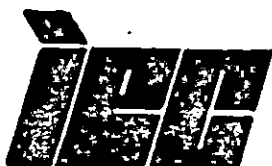
<u>MINERALES</u>		<u>1990</u>	<u>1995</u>	<u>2000</u>	<u>2005</u>
Carbón	US\$ 48/ton. Prom. 1984.	1284,0	1968,0	2208,0	2.688,0
Níquel		119,1	116,4	116,4	118,2
Oro (1)		215,6	204,8	206,6	229,2
Esmeraldas		56,0	80,8	116,7	168,5
Platino (2)		5,1	6,5	8,2	10,5
Sal		1,14	1,14	1,14	1,14
Calizas (Cemento)		24,5	26,3	30,6	36,3
Plata (3)		1,07	1,02	1,1	1,23
Calizas	US\$ 3,68/ton.	3,5	3,8	4,4	5,2
Total sin cemento.		1685,5	2382,0	2662,5	3202,0

(1) Se tomó un precio promedio para 1981-1984 de US\$ 404,97/onza troy; se exporta un 96% (reservas internacionales) de la producción.

(2) Se asume que toda la producción se exporta.

(3) Se asume que la producción se exporta.

Fuente: Cálculos Consultores.



Globalmente, las exportaciones del sector minero podrían llegar a US\$1.600 millones en el escenario de referencia y aún a US\$ 2.600 millones en el escenario alto, para el año 2000. Estas cifras equivaldrían aproximadamente a 16 % y 25 % de las exportaciones totales del país, a comienzos del próximo siglo, que frente a una participación de 4.2 % a comienzos de los años 80, indican la importancia creciente del sector minero en el comercio exterior del país. De otra parte, este crecimiento en las exportaciones mineras no guarda correspondencia con el pequeño coeficiente de participación sectorial, dentro del PIB.

1.4. Importaciones

HIERRO

En el campo de las importaciones de minerales, el hierro y sus productos, particularmente los aceros planos y especiales, seguirán ocupando la posición dominante, el punto de que, en ausencia de proyectos para una sustitución drástica, este renglón puede alcanzar los 1.200 millones de dólares (constantes de 1985) en el año 2000. Para ese entonces, concentraría 75 % de las importaciones minerales totales, frente a 380 millones de dólares y un coeficiente de 65 % a comienzos de los 80. De esta forma, las importaciones de hierro y sus productos podrían ser equivalentes en el año 2000 a las exportaciones totales de carbón, en el escenario de referencia. Claro que debe tenerse presente que a comienzos de los 80 las exportaciones de carbón equivalían apenas a 3% de las importaciones de hierro y sus productos. Pero, de todas maneras, en el año 2000 el principal renglón de las exportaciones mineras podría apenas compensar el principal renglón de las importaciones de minerales que serán el hierro



y sus productos derivados, los aceros.

BAUXITA

En materia de importaciones mineras, se encuentran en segundo lugar las de aluminio (bauxita), que podrían situarse entre 140 y 200 millones de dólares en el año 2000. Coincidentalmente, casi equivaldrían al valor precisamente del segundo renglón de las exportaciones, el oro. Claro está que esta cifra podría verse reducida en algo así como una tercera parte, si se llevan a cabo proyectos de reciclaje como el de SIMESA. El valor aproximado de las importaciones del resto de los minerales para el año 2000, sería: el cobre (entre US\$32 y US\$48) y el plomo (entre US\$5 y US\$9 millones). Sumadas estas cifras a las del mineral de hierro, hacen de los metales básicos el grupo claramente dominante en las importaciones (véanse Cuadros Nos. IV.10 a IV.13). En efecto, este grupo representaría probablemente, el 90 % de las importaciones de minerales al comienzo del próximo siglo.

FERTILIZANTES (POTASIO, FOSFATOS)

El otro grupo claramente definible, y que sigue en importancia es el relacionado con fertilizantes. El potasio, cuyas importaciones podrían situarse alrededor de los US\$40 millones en el año 2000; los fosfatos entre US\$36 y US\$44 millones en el mismo año y el azufre de US\$17 a US\$33 millones. Sumados estos valores oscilan del 6 % al 7 % del valor de las importaciones en los escenarios de referencia y alto respectivamente.

Azufre

Las importaciones de azufre podrían pasar de US\$26 a US\$46 millones en el año 2005, como resultado del agotamiento de las reservas del yacimiento de Chiles, si no se encuentran otros de similar o mayor importancia desde el punto de vista de su explotación comercial.

CUADRO IV. 10.

PROYECCIONES DE IMPORTACIONES . ESCENARIO DE REFERENCIA

(Volumen)

<u>MINERALES</u>	<u>1990</u>	<u>1995</u>	<u>2000</u>	<u>2005</u>
Asbestos (Miles de Tons.)	20,3	14,4	21,0	28,8
Azufre (Miles de Tons.)	22	15	86	156,6*
Roca Fosfórica (Fosfatos. Miles Tons de P ₂ O ₅).	103,5	130,4	155,4	200,7
Cobre (Toneladas de materia Prima básica).	16.910	21.906	28.014	35.826
Aluminio (En bruto y materia Prima. Miles tons.)	20,6	25,0	30,3	36,7
Hierro**				
Plomo (Miles de Tons. Refinado)	3,0	3,8	4,8	5,9
Zinc (Miles de tons. de Zinc Refinado)	20,5	25,8	32,3	40,3
Uranio	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Potasio (Miles de tons. de K20)	90,8	104,1	117,6	133,4

* Asumiendo que no hay producción nacional en ese quinquenio.

** Debido a la variedad de productos se proyectó su valor.

Fuente: Cálculos Consultores.

CUADRO IV. 11.

PROYECCIONES DE IMPORTACIONES DE MINERALES Y SUS PRODUCTOS.

ESCENARIO DE REFERENCIA

(Valor Millones U.S.\$ de 1 9 8 5)

<u>MINERALES</u>	<u>1990</u>	<u>1995</u>	<u>2000</u>	<u>2005</u>
Platino	0,02	0,03	0,03	0,04
Asbestos	20,7	14,7	21,4	29,3
Azufre	6,9	6,9	17,0	26,2 *
Fosfatos	24,5	29,6	35,65	43,0
Cobre	26,0	29,6	32,2	35,8
Aluminio	83,9	110,8	143,5	183,4
Hierro	691,7	914,7	1.209,6	1.599,4
Plomo	3,6	4,4	5,3	6,4
Zinc	22,4	27,8	34,2	41,9
Uranio	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Potasio	25,1	31,9	40,8	52,0
Plata	0,08	0,09	0,1	0,14
T O T A L	904,9	1.173,5	1.539,8	2.017,6

* Asumiendo que toda la demanda se satisface con importaciones en ese quinquenio.

Fuente: Cálculos Consultores

CUADRO IV. 12.

PROYECCIONES DE IMPORTACIONES. ESCENARIO ALTO

(Volumen)

<u>MINERALES</u>		<u>1990</u>	<u>1995</u>	<u>2000</u>	<u>2005</u>
Asbestos	(miles de tons.)	20,3	25,9	32,5	40,3
Azufre	(miles de tons.)	40,0	70,0	178,0	234,8 *
Fosfatos	(miles de tons. de P ₂ O ₅)	108,2	135,1	177,8	228,5
Cobre	(toneladas de materia prima básica)	19.301	27.962	39.540	55.910
Aluminio	(en bruto y materia prima miles tons.)	22,7	30,1	40,1	53,5
Hierro **		-	-	-	-
Plomo	(refinado. miles de tons.)	4,3	7,2	11,1	16,4
Zinc	(refinado. miles de tons.)	23,0	32,2	44,5	60,7
Uranio		N.D	N.D	N.D.	N.D.
Potasio	(miles de tons. de k ₂ O)	112.1	144,1	189,1	239,0

* Asumiento que en ese quinquenio no hay producción nacional.

** Debido a la variedad de productos se proyectó su valor.

Fuente: Cálculos Consultores.

CUADRO IV. 13.

PROYECCIONES DE IMPORTACIONES DE MINERALES Y SUS PRODUCTOS

ESCENARIO ALTO

(Valor millones US\$ de 1985)

<u>MINERALES</u>	<u>1990</u>	<u>1995</u>	<u>2000</u>	<u>2005</u>
Asbestos	20,7	26,4	33,1	41,0
Azufre	10,1	16,0	32,7	45,8*
Cobre	29,7	37,7	45,5	55,9
Fosfatos	27,0	34,6	44,4	57,0
Aluminio	96,3	142,5	204,4	287,1
Hierro	691,7	914,7	1.209,6	1.599,4
Plomo (refinado)	4,4	6,5	9,2	12,9
Zinc	26,2	35,3	47,5	71,0
Uranio	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Potasio	25,1	32,0	40,8	52,0
Plata	0,08	0,09	0,1	0,14
TOTAL	934,3	1.249,3	1.671,4	2.227,1

* Toda la demanda se satisface con importaciones en el último quinquenio, pero se desconocen los aumentos en importaciones de derivados que ello originaría.

Fuente: Cálculos Consultores.



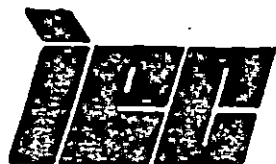
El 4 % de las importaciones restantes se distribuye entre asbestos, US\$21 y US\$33 millones, y las otras importaciones menores.

En conjunto, el valor total de las importaciones mineras podría situarse por año entre US\$1.500 y US\$1.700 millones a fines de siglo. Esta cifra se situaría alrededor del 15 % ó 17 % del valor de las importaciones totales del país en el año 2000, frente a un coeficiente de aproximadamente 11 % a comienzos de los años 80.

1.5. Balanza Comercial Minera

De acuerdo a las anteriores estimaciones, la balanza comercial minera podría presentar un saldo equilibrado o ligeramente positivo de US\$100 millones en el año 2000 bajo el escenario de referencia. (Ver Cuadro No. IV.14). Esto, de todas maneras representaría un cambio muy significativo en la situación minera del país, si se tiene en cuenta que a comienzos de los 80 el déficit en la balanza comercial minera ascendía a 71 % de las importaciones de minerales y sus productos, equivalente a US\$372 millones aproximadamente. La evolución de la balanza comercial minera implicaría un superávit positivo del orden de los US\$500 millones hacia 1990, descendiendo paulatinamente hacia la cifra mencionada para el año 2000. Eventualmente, bajo el escenario de referencia, la balanza volvería a tomarse deficitaria hacia el año 2005, aunque en magnitudes relativas muy pequeñas, siendo 3.7 % de las importaciones, es decir, unos US\$70 millones.

El escenario alto, determinado por el lado de las exportaciones, básicamente por la máxima explotación probable del potencial car



CUADRO IV. 14.

SALDO EN LA BALANZA COMERCIAL DE MINERALES Y SUS PRODUCTOS

COLOMBIA, 1990 - 2005

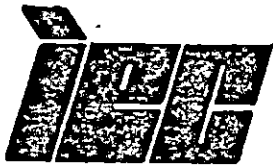
(Millones de US\$ de 1985)

ESCENARIO DE REFERENCIA

	<u>1990</u>	<u>1995</u>	<u>2000</u>	<u>2005</u>
Exportaciones	1.421	1.498	1.642	1.944
Importaciones	905	1.174	1.540	2.018
Saldo	516	324	102	(74)

ESCENARIO ALTO

	<u>1990</u>	<u>1995</u>	<u>2000</u>	<u>2005</u>
Exportaciones	1.686	2.382	2.663	3.202
Importaciones	934	1.249	1.671	2.227
Saldo	1.052	1.133	992	975



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS

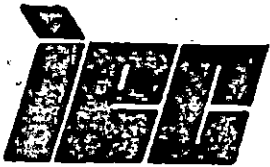


498.

bonífero presenta, en contraste, un permanente y significativo superávit de la balanza minera, durante todo el período en consideración, que asciende a alrededor de US\$1000 millones anuales, equivalente en promedio a 60 % de las importaciones, lo cual constituiría evidentemente, un cambio radical en la situación externa del sector minero.

Desde el punto de vista de la contribución del sector minero a la balanza cambiaria el panorama sería, empero, algo menos optimista, debido a las limitaciones existentes para disponer internamente de las inmensas sumas de capital que demandan los grandes proyectos, así como al componente importado de las inversiones y el servicio de una deuda importante con una carga financiera muy considerable. En efecto, en el caso del escenario de referencia, las inversiones requeridas para alcanzar las metas de exportación de carbón se sitúan alrededor de unos US\$ 5.000 millones, incluyendo dentro de esta suma lo correspondiente a El Cerrejón-Norte, mientras que en el escenario alto puede sobrepasar los US\$9.000 millones*. Esto significa que, desde el punto de vista de la balanza cambiaria, la contribución de la minería sería inferior que desde el punto de vista de la balanza comercial, en unos US\$500 millones anuales en el escenario de referencia y unos US\$900 millones anuales en el

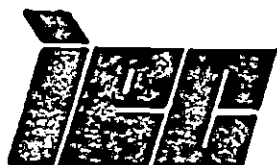
* Los datos sobre inversiones y balanza de pago de los proyectos mineros pueden verse en el documento de "Escenarios de Producción y Balanza de Pagos". Consorcio IEC-Integral, Bogotá, 1985.



escenario alto, durante el horizonte temporal considerado*. De acuerdo con esto, la contribución neta del carbón a la balanza cambiaria se situaría en alrededor de 60 % de su contribución a la balanza comercial hasta entrado el próximo siglo. Es decir, contribuiría con unos US\$700 millones anuales en el escenario de referencia y unos US\$1.300 millones anuales en el escenario alto. Con posterioridad al año 2005, las circunstancias mejorarían al haberse amortizado las actuales deudas, incrementándose de manera sustancial la contribución del sector minero a la balanza cambiaria. Pero, de todas maneras, la enorme importancia que puede ganar la minería dentro del sector externo colombiano se mide en el hecho de que sus exportaciones pasarán de representar 4 % de las totales a representar aproximadamente entre 16 % y 26 % en el año 2000.

* Las cifras del texto hacen referencia al mínimo de giros anuales promedios al exterior, como consecuencia de adelantar los proyectos, teniendo en cuenta las siguientes condiciones:

- 50 % de las inversiones corresponden a gastos en moneda nacional y 50 % a gastos en moneda extranjera, según la experiencia de El Cerrejón-Norte.
- 30 % de los costos de operación (US\$22 por ton.) corresponden a gastos en moneda extranjera, según datos de El Cerrejón.
- Como mero procedimiento de aproximación cuantitativa de los giros mínimos requeridos al exterior, se supone que todos los proyectos se adelantan mediante la contratación de créditos amortizables en períodos menores de 15 años y una tasa anual nominal de interés de 11 % (equivalente a una tasa real anual de 6 %).



1.6. Catálogo de proyectos

A continuación se presenta una sucinta información acerca de la localización, capacidad de producción y costo de inversión de los proyectos nuevos que conforman los escenarios base y alto de aquellos minerales para los cuales fué posible agregar los datos a este nivel.

Esta información permite ubicar en una forma más específica el análisis presentado sobre las perspectivas económicas de cada mineral.

Es necesario señalar, especialmente en relación a la información de inversión, que debe ser analizada con cautela dado que en muchos casos es apenas una aproximación para tener idea del orden de magnitud de la inversión requerida.

1.6.1. Escenario Base

Oro - Proyectos:

- Frontino Gold Mines Ltda.

Localización:	Segovia, Antioquia
Capacidad de Producción :	Inmediata de 288 kilos/año Mediano plazo de 1152 kilo/año <u>adi</u> cionales.



Costo de inversión : US\$ 6,3 millones de 1984.

- Mineros El Dorado S.A.

Localización : Ataco, Tolima

Capacidad de producción : 525 kilos/año desde 1985

Inversión : US\$ 6,5 millones de 1984

- Sociedad de Minas Sur Colombiana S.A.

Localización : Magüi, Nariño

Capacidad de producción : 737.5 kilos/año desde 1986

Costo de Inversión : US\$ 2,5 millones de 1984.

- El Diamante

Localización : Santacruz, Nariño

Capacidad de producción : 236 kilos/año desde 1986

Costo de Inversión : US\$ 4,3 millones de 1984

Observaciones : Producción adicional de concentrados de plata y zinc.

- La Equis

Localización : Quibdó, Chocó



Capacidad de producción : Máxima de 632 kilos en 1986.
Costo de inversión : US\$ 9,0 millones de 1984
Observaciones : Producción adicional de concentrados de plata, zinc, plomo y cobre.

- Minas Nacionales de Marmato

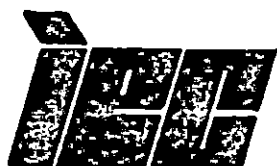
Localización : Marmato, Caldas
Capacidad de producción : 386 kilos/año en la zona alta y 496 kilos/año en la zona baja a partir de 1987.
Costo de Inversión : US\$ 7,2 millones de 1984.

- Area Riosucio

Localización : Mutatá, Antioquia
Capacidad de producción : 77.25 kilos/año desde 1986
Costo de Inversión : US\$ 0,5 millones de 1984.

- Aluviones de Margento

Localización : Caucasia, Antioquia
Capacidad de producción : 144 kilos/año durante 1986



Costo de Inversión : US\$ 1,6 millones de 1984

-El Roble

Localización : El Carmen, Chocó

Capacidad de producción : 448 kilos/año desde 1986

Costos de Inversión : US\$ 8,2 millones de 1984

Platino - Proyectos :

-Area Riosucio

Localización : Mutatá, Antioquia

Capacidad de producción : 26.75 kilos/año

Costos de Inversión : n.d.

Esmeraldas - Proyectos:

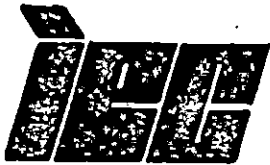
-No hay información disponible de posibles proyectos.

Carbón - Proyectos :

- El Cerrejón - Zona Norte

Localización : Guajira

Capacidad de producción : 15 millones de tons. hacia 1990.



Costos de Inversión : US\$ 35000 millones (1984)

- El Cerrejón - Zona Central

Localización : Guajira

Capacidad de producción : 5 millones de tons. hacia 1990.

Costo de Inversión : US\$ 900 millones (1984)

Observaciones : Sujeto a la solución de los problemas logísticos de transporte y embarque.

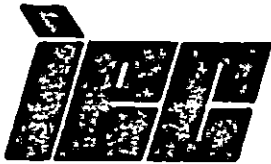
- El Cesar

Localización : La Loma, Cesar.

Capacidad de producción : 10 millones de tons. hacia el año 2000.

Costo de Inversión : US\$ ~~16000~~ millones (1984) 1600

Observaciones : Sujeto a la solución de los problemas logísticos de transporte y embarque.



- Carbones del Caribe

Localización : San Jorge, Córdoba
 Capacidad de Producción : 1.2 millones de tons. en 1985.
 Costo de Inversión : US\$ 69 millones (1984)

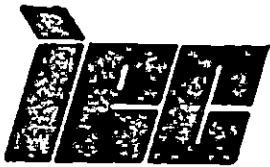
- Prodeco

Localización : Cundinamarca, Boyacá
 Capacidad de producción : 300 millones de tons. en 1985 ? 300.000
 Costo de Inversión : US\$ 5 millones (1984) incluye equipo
 Observaciones : Empresa comercializadora.

Níquel - Proyectos :

- Cerrromatoso S.A.

Localización : Monte Líbano, Córdoba
 Capacidad de producción : 53 millones de libras de níquel en 1987.
 Costos de Inversión : US\$ 425.6 millones (1984). Acumulado total



Mineral de Hierro

- No hay información disponible de nuevos proyectos adicionales a la explotación de mineral de hierro para satisfacer los programas establecidos por Acerías Paz del Río.

Plomo y Zinc - Proyectos:

- La Equis, El Diamante y El Silencio
Producción de concentrados en explotaciones auríferas.

Cobre - Proyectos :

- La Equis y El Roble

Producción de concentrados en explotaciones auríferas.

Bauxita - Proyectos :

- No hay proyectos conocidos de explotación de bauxita para el período de tiempo analizado.

Fosfatos - Proyectos :

- Fosfacol

Localización : Huila

Capacidad de producción : 20.000 tons. adicionales de roca molida (hacia 1995).



Gastos de Inversión : US\$ 500.000 de 1984.

Observaciones : Sujeto a la consecución de nuevos capitales.

- Empresa de Fosfatos de Boyacá

Localización : ^l Pasca, Boyacá

Capacidad de producción : 7.000 tons. de roca molida.

Costos de Inversión : US\$ 100.000 de 1984.

Observaciones : Sujeto a la solución de problemas administrativos y financieros.

- Empresa de Fosfatos de Norte de Santander

Localización : Sardinata, Norte de Santander

Capacidad de producción : 10.000 tons. adicionales de roca molida (hacia el año 1995).

Costos de Inversión : US\$ 300.000 de 1984.

Observaciones : Posibilidades de exportación a Venezuela.

- Fosfatos del Huila

Localización : Huila



Capacidad de producción : 9.300 tons. de roca molida (hacia 1995) y 18.500 desde entonces.

Costos de Inversión : US\$ 500.000 de 1984.

Observaciones : Sujeto a la consecución de nuevos capitales.

Azufre - Proyectos :

- Industria Puracé

Localización : Coconuco, Cauca

Capacidad de producción : 12.000 tons. adicionales

Costo de Inversión : n.d.

Sal - Proyectos :

- No hay nuevos proyectos de explotación de sal adicionales a los que operan actualmente.

- Calizas - Cemento - Proyectos:

Localización : Nobsa, Boyacá

Capacidad de producción : 150.000 tons. adicionales en 1986.



Costos de Inversión : US\$ 18 millones (1984)

- Río Claro :

Localización : Río Claro, Antioquia

Capacidad de Producción : 550.000 tons. en 1986.

Costos de Inversión : US\$ 110. millones (1984)

Cemento - Proyectos :

Tolcemento:

Localización : Tolú Viejo, Sucre

Capacidad de producción : 240.000 tons. adicionales en 1986.

Costos de Inversión : US\$ 48 millones (1984)

- La Paz:

Localización : Córdoba

Capacidad de producción : 100.000 tons. hacia 1995

Costo de Inversión : n.d.



510.

Observaciones : Planta de molienda abastecida de clínker por Cementos del Caribe.

- Puerto Colombia

Localización : Puerto Colombia, Atlántico

Capacidad de producción : 1.000.000 tons. hacia el año 2000.

Costos de Inversión : US\$ 200 millones (1984)

Observaciones : Sujeto al comportamiento del mercado interno.

Observaciones:

La satisfacción de la demanda interna de cemento requiere de la puesta en marcha de los siguientes proyectos no previstos:

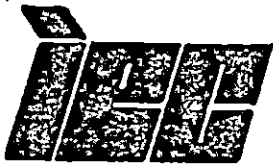
- . 1995 ampliación en 500.000 tons. región Suroeste
- . 2000 ampliación en 500.000 tons. región Suroeste

1:6.2. Escenario Alto

Solamente se relacionan los proyectos y capacidades adicionales a los identificados en el Escenario Base.

Carbón - Proyectos :

-Cerrejón Zona Norte



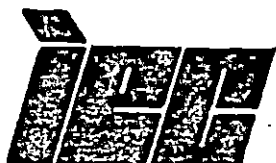
Localización : Guajira
Capacidad de producción : 10 millones de tons. adicionales hacia 1995.
Costos de Inversión : n.d.

- Cerrejón Zona Central

Localización : Guajira
Capacidad de producción : 5 millones de tons. adicionales hacia 1995.
Costo de Inversión : US\$ 2.000 millones de 1984.
Observaciones : Sujeto a la solución de los problemas logísticos de transporte y embarque.

- San Jorge:

Localización : Alto San Jorge, Córdoba
Capacidad de producción : 10 millones de tons. adicionales hacia el año 2000.
Observaciones : Posible proyecto conjunto entre Carbocol y Carbones del Caribe, sujeto a la solución de problemas logísticos



de transporte y embarque.

- Prodeco :

Localización : Cundinamarca, Boyacá

Capacidad de producción : 1.7 millones de tons. adicionales para 1995.

Costo de Inversión : US\$ 5.000.000 de 1984.

Observaciones : Sujeto a la construcción del Ferrocarril del Carare.

- Fosfatos - Proyectos :

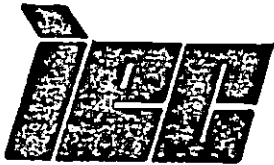
Fosfacol:

Localización : Huila

Capacidad de producción : 10 mil tons. adicionales de roca molida hacia 1995.

Costos de Inversión : US\$ 60.000 de 1984

Observaciones : Sujeto a la consecución de nuevos capitales y ampliación de reservas.



- Empresa de Fosfatos de Boyacá

Localización : Pesca, Boyacá.

Capacidad de producción : 55.000 tons. de roca molida desde 1995.

Costos de Inversión : US\$ 200.000 de 1984.

Observaciones : Sujeto a la consecución de nuevos capitales

- Fosfatos del Huila

Localización : Huila

Capacidad de producción : 50.000 tons. de roca hacia 1995.

Costos de Inversión : US\$ 1.500.000 de 1984.

Observaciones : Sujeto a los estudios de ampliación de reservas.



2. PROGRAMA PARA LA PEQUEÑA Y MEDIANA MINERÍA

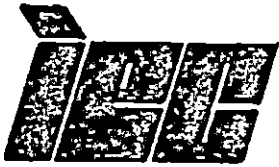
Se señalan en este aparte algunos de los programas propuestos para el desarrollo de la pequeña y mediana minería. Debe tenerse en cuenta que los programas y planes diseñados deberán ajustarse a las condiciones y características específicas de cada mineral y región.

2.1. El censo minero

Dentro de los problemas que se detectaron especialmente en relación con la pequeña y mediana minería, uno de los principales fué el desconocimiento del número de explotaciones existentes y sus características fundamentales en cuanto al tipo de explotación realizada, situación jurídica, mineral explotado, etc. En este sentido, teniendo en cuenta las experiencias censales o muestrales anteriores ^{1/}, se concluye que la elaboración de un censo puede llevarse a cabo optimizando los recursos existentes en el sector.

La mecánica a seguir bien podría ser la de ir, de acuerdo a prioridades, cuantificando y cualificando la pequeña y mediana minería por minerales específicos y analizando la problemática que se estima aqueja a este subsector, utilizando para ello la infraestructura humana, técnica y operativa de las Regionales Minas y los diferentes institutos adscritos y vinculados al Ministerio.

^{1/} Censo Nacional del Carbón realizado por Carbocol y el Ministerio de Minas y Energía en 1983; Ecominas hizo un trabajo censal en 1980. Ministerio de Minas y Energía 1977.

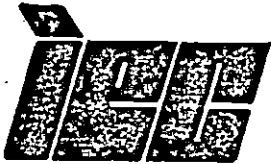


2.2. Programa de acción en materia de asistencia técnica

La asistencia técnica a la pequeña y mediana minería es función del Estado quien la realiza a través de las Seccionales Regionales diversas del Ministerio de Minas y Energía. El diagnóstico al respecto muestra una serie de problemas tanto de planeación y programación de objetivos específicos como de equipamiento y cobertura geográfica de las Secciones Regionales Mineras que requieren de un programa de desarrollo para optimizar la asistencia técnica regional para la pequeña y mediana minería.

Los programas de asistencia técnica deberán concentrarse en:

- El establecimiento de un marco normativo de referencia uniforme para garantizar procedimientos equivalentes a cada una de las regionales.
- Estructuración de programas periódicos, que obedeciendo a diseño común, permitan la evaluación cualitativa y cuantitativa de objetivos, susceptible de comparaciones interregionales. Estos programas deberán involucrar a las universidades que realicen cooperación técnica con el sector.
- La definición de prioridades en relación con los minerales que ofrezcan posibilidades para su explotación de acuerdo a cada región.
- Reducir el área operativa de cada zona con miras a optimizar su servicio, propendiendo en cambio por la creación de nuevas



unidades, siempre y cuando ello responda a una necesidad y tenga viabilidad técnico-económica. En este sentido es de especial importancia que, en el mínimo plazo posible, se organice e implemente la zona minera de Cundinamarca y Boyacá. De esta manera la atenderá mejor el doble objetivo de apoyar el desarrollo de la pequeña minería de esta región, especialmente promisoría en carbón, esmeraldas y materiales de construcción y de liberar a la División de Minas del Ministerio -Sección de Fomento Minero- de una labor que le resta operabilidad en frentes que le son propios.

2.3. Un programa tentativo de Seguridad Minera

Frente a la problemática que en materia de seguridad e higiene minera afronta la pequeña y mediana minería, se recomienda concentrar los esfuerzos en:

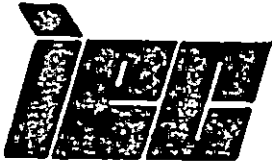
- Promulgación de un régimen normativo integral para la minería en materia de seguridad e higiene, que contemple, obviamente las diferentes modalidades de explotación, pero que no se circunscriba, como en la actualidad, al carbón.
- Mayor coordinación entre los tres Ministerios involucrados, Trabajo, Minas y Energía y Salud.
- Obtener una información estadística confiable que permita dar dimensión a la accidentalidad y enfermedad derivadas del laboreo minero, elementos de juicio que facilitan la implementación de herramientas de control y vigilancia.



- Dotación de una estructura operativa de salvamento minero a nivel nacional y para toda la pequeña y mediana minería manejada y coordinada por las regionales.
- Concepción y organización de una estructura operativa, que vigile, supervise y controle este aspecto vital de la minería para encausar su esfuerzo a la solución de la problemática anunciada.

La labor programática encaminada a dar solución a lo anteriormente expuesto se concentra en:

- La articulación operativa de lo dispuesto en esta materia por la ley 1a. de 1984.
- La participación del Ministerio de Minas y Energía a través de su División de Seguridad e Higiene Minera en los organismos encargados de la definición de las políticas y adopción de reglamentos de salud ocupacional y seguridad industrial para la minería.
- Establecimiento de un mecanismo eficiente para obtener la información pertinente y para lo cual deberá usarse la infraestructura institucional de los tres ministerios del ramo. Tal es el caso del Instituto de Seguros Sociales, Carbocol y el Instituto Nacional de Salud.
- Implementación de la Red Nacional de Salvamento Minero que Carbocol, conjuntamente con asesoría polaca, ha venido di-



señando para minería de carbón, haciendo con la adecuación del caso extensiva su cobertura a todo tipo de minería, quedando bajo custodia de las regionales mineras en su funcionalidad.

2.4. Programa de Crédito

Se puede afirmar que la pequeña y mediana minería colombiana no dispone de recursos financieros para su desarrollo y que tal hecho se debe fundamentalmente:

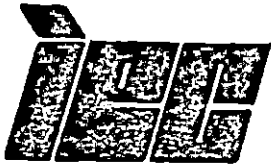
a) Por el lado de la demanda,

- Falta de vida legal de las explotaciones, fenómeno ocasionado por la ausencia de registro jurídico tanto de la tenencia de los yacimientos, como de la organización administrativa que los rige;
- Ausencia de garantías reales que satisfagan a un presumible prestamista.

b) Por el lado de la oferta.

- Condiciones desventajosas para el pequeño y mediano explotador minero en relación con otras áreas de la economía que reciben tratamiento especial de fomento. Esto se evidencia en la falta de líneas de crédito especializadas, con tasas de interés y redescuento adecuadas a la actividad minera. En la actualidad la minería es tratada de manera semejante a cualquier otro sector económico donde los riesgos y esfuerzos

Falta 5/101



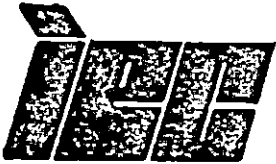
situación similar a la analizada para la Caja de Crédito Agrario Industrial y Minero.

Se considera indispensable la participación de representantes del sector minero en este fondo, para diseñar y adelantar las soluciones de un programa de garantías que estimule una ampliación crediticia adecuada para el sector. Obsérvese cómo, en forma de articulada del sector de minas y energía, la empresa Carbonorte es hoy en día accionista del citado Fondo, hecho que le permite obtener créditos para el mercado de Termotasajero.

Por otra parte, es apenas obvio que por las condiciones de riesgo propias de este sector y por requerimientos financieros altos y rendimientos de larga maduración, se necesitan condiciones especiales para el crédito. En ausencia de ellas se explica la marcada tendencia por parte del sector financiero a dejar marginado al sector minero. En esta circunstancia la situación del minero, desde el punto de vista de crédito, es desventajosa. Se considera por lo tanto que solo con líneas de redescuento especializadas, sería atractivo para los organismos de crédito la colocación de recursos en estos sectores productivos.

Con lo anotado se cuenta con elementos de juicio suficientes para estructurar un programa tentativo de crédito para la pequeña y mediana minería que fundamentalmente debe constar de:

- Condiciones para que tenga acceso a parte de los recursos de fomento del Banco de la República. En el caso de que las autoridades monetarias estimaran inconveniente la creación de nue

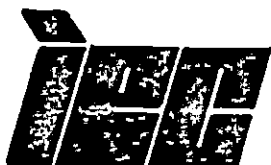


vas líneas de crédito, se deberá entonces hacer partícipe al sector de la pequeña y mediana minería de algunos de los ya existentes para otras áreas económicas.

Los cálculos elaborados para dimensionar los programas de apoyo a la pequeña y mediana minería indican como necesarios unos 1.200 millones de pesos de 1985. Esta suma debería tenerse como meta del cupo para las líneas de redescuento en el Banco de la República.

- Participación accionaria del sector de minas en el Fondo Nacional de Garantías, con intervención de las zonas mineras en la Junta del Fondo a fin de garantizar la atención a las solicitudes del sector.
- Representación del sector minero en cabeza del Ministerio de Minas o su delegado, en la Junta Directiva de la Caja de Crédito Agrario y Minero con voz y voto para asegurar la canalización de recursos hacia el sector.
- Revisión del sistema de otorgamiento crediticio de la Caja Agraria para hacer efectiva su irrigación al sector.
- Promoción para que el pequeño y mediano minero utilice la resolución 46 de 1981 de la Junta Monetaria que garantiza \$ 1.200 millones como línea de crédito especializada para el sector cooperativo.

No sobra reiterar que solo con representación efectiva y real



- Es indispensable que para garantizar resultados concretos el Ministerio de Minas y Energía y el Departamento Nacional de Cooperativas, conjuntamente con la Asociación Colombiana de Cooperativas, realicen un convenio tripartito donde se esquematicen el alcance y contenido de un plan específico cooperativo en este campo. Este plan deberá contar dentro de sus metas específicas con la de lograr que a través del sistema se haga realidad una mayor cobertura de la Seguridad Social y se garantice a los trabajadores cooperativizados que reciban prestaciones sociales, cuenten con fácil acceso a la asistencia técnica y tengan acceso a la adquisición de insumos y asesoría legal.
- A fin de complementar lo anterior y aprovechar igualmente la experiencia cooperativa en el campo cafetero, es recomendable lograr asistencia técnica especializada de la División de Cooperativas de la Federación Nacional de Cafeteros, ya que se presume que de adoptarse un sistema de organización similar, la dinámica de mercado que podrá lograr con ello la minería, sería significativa.

2.6. Las inversiones requeridas

Las estimaciones realizadas acerca de los requerimientos de inversión para cada una de las acciones señaladas, se hacen suponiendo una duración de los programas de cinco años a partir de 1986.

Se presenta a continuación las erogaciones necesarias para el plan quinquenal.

CUADRO No. IV. 15

PLAN QUINQUENAL DE INVERSIONESPARA LA PEQUEÑA Y MEDIANA MINERIAPRESUPUESTO DE EGRESOS

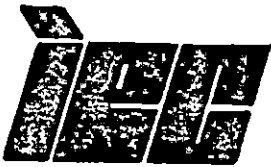
1986-1990

(Millones de pesos 1984)

<u>PROYECTO</u>	<u>VALOR</u>
Equipamiento zonas mineras	\$ 990.1
Servicio de asistencia técnica*	490.0
Montaje de estaciones de salvamento	361.9
Seguridad minera	267.0
Promoción de cooperativas mineras	300.0
Fondo accionario Fondo Nal. de Garantías	60.0
Censo Minero	20.4
Legalización de derechos	19.8
Margen de inflación**	772.8
	<u>\$ 3.282.0</u>
	=====

Fuente: Datos tomados con base al presupuesto particular de cada uno de los programas.

- * Incluye el equipamiento y organización de la Zona Minera de Cundinamarca-Boyacá (\$207.7 millones).
- ** Esta suma está destinada a contrarrestar los efectos de la inflación y otros imprevistos dado que los cálculos son todos efectuados con pesos corrientes de 1984 en cuanto a egresos corresponde y de 1983 en cuanto a ingresos hace referencia. El índice de precios utilizado corresponde al de Minería. Banco de la República.



3. PERSPECTIVA DE LOS RECURSOS HUMANOS EN MINERÍA 1985-2005

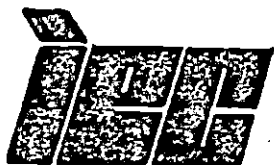
Se presentan en esta parte las características esperadas en el horizonte de los estudios en relación con la productividad del trabajo y el número de empleos nuevos generados en minería. También se analizan las necesidades de formación según categorías ocupacionales para los distintos escenarios de producción.

3.1 Empleo y productividad por minerales

3.1.1. Carbón

En el horizonte de proyección de 20 años en la explotación de carbón se espera que la diferencia de productividad entre empresas grandes y pequeñas se amplíe. La productividad de las empresas más modernas en el año 2005 será más de 7 veces la del resto de las explotaciones en el escenario base y 8 veces en la alternativa alta*. En la empresa moderna se generarán 1.600 empleos en la alternativa baja y 2.000 en la alta, es decir entre 80 y 100 empleos como promedio anual. En cuanto a las explotaciones medianas y pequeñas se considera que la productividad crecerá cerca de 3% por año para el escenario base de producción y 5% en la alternativa alta de producción. Es decir, que para obtener la alternativa alta de producción se necesitarán notables y sostenidos cambios en la productividad que in

* La estimación de estas cifras se hizo con base en los escenarios contruídos para las proyecciones de producción. Ver al respecto "Programa de Recursos Humanos, Informe Final", Consorcio IEC-Integral, Bogotá, 1985.



plican volúmenes apreciables de inversión física.

En el escenario base se generarían cerca de 5.000 empleos en las empresas medianas y pequeñas, es decir, el triple de los necesarios en empresas más modernas. En el escenario alto solo se logran cerca de 1.500 en los 20 años*. Los aumentos de productividad irán en perjuicio del número de empleos nuevos generados.

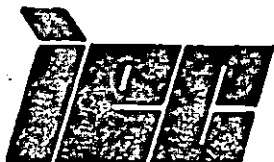
CUADRO No. IV. 16

PROYECCIONES DE EMPLEO Y PRODUCTIVIDAD

	1985-2205			
	<u>1990</u>	<u>1995</u>	<u>2000</u>	<u>2005</u>
PRODUCCION (Miles de tons.)				
Escenario Base	29.167	32.276	37.196	44.623
Escenario Alto	34.709	52.606	60.328	74.422
EMPLEO (Número de Trabajadores)				
Escenario Base	27.611	27.972	30.033	31.747
Escenario Alto	26.696	27.778	27.406	28.609
PRODUCTIVIDAD (Miles de tons/trab)				
Escenario Base	1.1.	1.2	1.2	1.4
Escenario Alto	1.3	2.0	2.2	2.6

Fuente: Cálculos Consultores.

* Asumiendo que la productividad de la mediana y gran minería aumenta a una tasa de 3.2% en la alternativa base y 5% en la alternativa alta.



La relación de empleo entre las empresas de gran minería y las medianas y pequeñas permanece más o menos constantes en el escenario base, de manera que 4 de cada 5 ocupados lo estarán en las empresas pequeñas y medianas y en la alternativa alta solo serían 3 de cada 4.

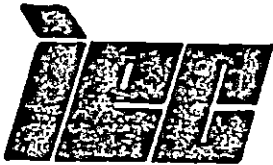
Para el total de carbón, sin diferenciar por tamaño, la productividad crece cerca de cuatro veces en el escenario base y cerca de 7 en la alta. Se generan más de 6.000 empleos, cerca de 325 por año en la primera alternativa y algo más de 3.500 en la segunda, es decir cerca de 200 empleos por año.

3.1.2. Oro

Desde el punto de vista de la productividad, en el caso de la explotación de oro no parece probable, en el período considerado, la introducción de invenciones que alteren considerablemente la tecnología conocida de extracción.

En lo que tiene que ver con el empleo, la importancia de la pequeña minería se conservará absorbiendo cerca del 90% de los ocupados. Un poco menor sería su participación en el escenario de referencia y un poco mayor en el caso de la alternativa alta de producción.

El empleo de la empresa grande tendrá un gran crecimiento hasta 1990, duplicándose el número de empleados hasta llegar a más de 9.000, para descender luego a niveles simi-



CUADRO No. IV. 17

PROYECCIONES DE EMPLEO Y PRODUCTIVIDAD

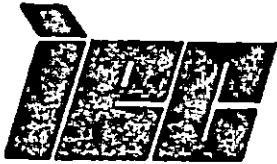
1983-2205

O R O

	<u>1983</u>	<u>1985</u>	<u>1990</u>	<u>1995</u>	<u>2000</u>	<u>2005</u>
<u>PROD.TOTAL</u> (Kilogramos)						
Escenario Base	13263	14075	17034	15507	14422	14866
Escenario Alto	13263	14255	17608	16735	16877	18728
<u>EMPLEO TOT.</u> (Número de personas)						
Escenario Base	25606	26709	31600	29382	27874	28759
Escenario Alto	25606	27067	32744	31830	32767	36457
<u>PRODUCTIVIDAD</u> (Kgs/trab.)						
<u>IMPLICITA</u>	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

Fuente: Cálculos Consultores.

lares a los de 1983, cuando estaba en 3.200 empleos. En la pequeña y mediana explotación se generarán 11.000 empleos en la alternativa alta, es decir cerca de 500 por año en promedio y solo 4.000 en la alternativa base, unos 200 por año en promedio.



3.1.3. Níquel

En el caso del níquel, el empleo permanecerá prácticamente estable en 1.600 personas, sin crear nuevas plazas durante el período.

3.1.4. Total

Agregando todos los minerales considerados, la productividad crecerá en forma continua a una tasa que fluctuará entre 3 y 4.5% promedio anual. Esto significará casi una duplicación de producción física por trabajador en el año 2005.

En lo que tiene que ver con empleo, se crearán entre 16.000 y 20.000 empleos, un incremento de cerca del 20% de la cifra inicial de empleados. Esto implica un crecimiento anual de la ocupación entre 1 y 1.25 como promedio.

3.2. Necesidades de Formación

3.2.1. Profesionales y Técnicos

En el grupo 0* de profesionales y técnicos, interesan para la minería los analistas de minerales, los ingenieros de minas y los técnicos de minas. De ellos, solamente en

* Los códigos corresponden a la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones, CIUO.



CONSORCIO

INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS



530.

CUADRO No. IV. 18

TOTAL GENERAL

PRODUCCION; PRODUCTIVIDAD Y EMPLEO 1985 - 2005

	<u>1985</u>	<u>1990</u>	<u>1995</u>	<u>2000</u>	<u>2005</u>
<u>PRODUCCION TOTAL</u> (Miles de Tons)					
Escenario Base	47375	76397	84380	92848	110210
Escenario Alto	53601	89548	11778	13543	168241
<u>EMPLEO TOTAL 1/</u> (Número Personas)					
Escenario Base	68494	76613	76636	78017	84346
Escenario Alto	68671	77219	78963	80362	88700
<u>PRODUCT. IMPLICITA</u>					
(Miles tons/Número de Personas)					
Escenario Base	0.7	1.0	1.1	1.2	1.3
Escenario Alto	0.8	1.2	1.5	1.7	1.9
<u>EMPLEO TOTAL 2/</u>					
Escenario Base	71142	79261	79284	80665	86994
Escenario Alto	71319	79867	81611	83010	91348

1/ No incluye esmeraldas

2/ Incluye esmeraldas



el grupo de técnicos la demanda es superior a la oferta a nivel nacional, de manera decreciente en términos relativos, pero creciente en términos absolutos.

En este grupo el sector minero generará algo más de 300 empleos nuevos. De ellos algo más de 60 serán empleados en explotación de carbón, de la mitad a las tres cuartas partes en la gran empresa. Algo más de 200 estarán ocupados en la explotación de oro, solamente 4 en empresas grandes y los demás en pequeñas. Si se considera la movilidad por retiro, promoción, despido o muerte (2 a 5% promedio nacional anual) se emplearían entre 20 y 50 personas más.

Los grupos 01 y 02 de ingenieros y analistas de minerales serán cerca de 300 trabajadores en el año 2005, de los cuales 60 serán nuevos, en relación con los existentes en 1985. La mitad de estos empleos serán generados por la explotación de carbón y una tercera parte por las empresas del oro. En el agregado nacional hay exceso decreciente de oferta para este grupo. En este caso, la estrategia es la de promover la movilidad hacia las explotaciones de carbón y oro con un entrenamiento en la empresa, para sus especificidades individuales.

En el grupo 1, también de profesionales y técnicos, interesan los grupos 11 de contadores y 19 de técnicos de relaciones industriales y personal. El primero de ellos presenta para el total nacional excesos decrecientes de demanda y el segundo, exceso creciente de oferta.



Los contadores serán alrededor de 250 en el sector minero a comienzos del siglo XXI; algo más de medio centenar serán nuevos empleos, con formación universitaria.

Cerca de 20 estarán ocupados en explotaciones carboníferas y las empresas auríferas demandarán cerca de 40. La demanda de estos profesionales se explica no solo por el crecimiento corriente de las empresas sino por las nuevas funciones de auditoría y control contable que aumentan con la descentralización de estas actividades.

Los técnicos de relaciones industriales serán entre 80 y 100 en la actividad minera en el 2005. De estos, cerca de 20 serán nuevos, demandados básicamente por empresas grandes de extracción de carbón. Engancharlos, sin embargo, no será muy difícil dado que en el total de la economía hay exceso de estos profesionales. De hecho los ocupados en este grupo actualmente tienen 4 años de universidad en promedio.

3.2.2. Directores

Del grupo 2 de directores, solo interesa el 21 de directores de producción. Es un grupo que en el total nacional presenta exceso de oferta, creciente además hasta el año 2005. Sería deseable aumentar su educación promedio que en la actualidad es apenas cercana al bachillerato.

En el sector minero, al final del período de proyección habría cerca de 6.000 directores. En el período, la deman

CUADRO No. IV. 19.

SECTOR MINERO: PROYECCIONES DE EMPLEO POR OCUPACION ALTERNATIVAS ALTA Y BASE

1985 - 2005

(Número de personas)

	1 9 8 5		2.005		INCREMENTO
	BASE (1)	ALTO (2)	BASE (3)	ALTO (4)	
01 ANALISTA MINERAL	44	44	54	56	12
02 INGENIERO DE MINAS	202	203	247	260	58
03 TECNICOS MINAS	1071	1074	1310	1375	304
0 PROFESIONALES	1317	1320	1611	1691	374
11 CONTADORES	194	195	238	249	55
19 TECNICOS DE PERSONAL	73	73	89	94	21
1 TECNICOS Y PROFESIONALES	267	268	327	343	76
21 DIRECTOR DE PCCN	4447	4458	5438	5710	1263
2 DIRECTORES	4447	4458	5438	5710	1263
32 MECANOTAQUIGRAFA	142	143	174	183	41
33 AUXILIAR DE CONTABILIDAD	188	189	230	242	54
38 AUXILIAR DE COMUNICACIONES	516	518	631	663	147
39 EMPLEADO ALMACEN	386	387	472	495	109
3 PERSONAL ADMINISTRATIVO	1233	1236	1507	1583	350
53 COCINERO Y MESERO	34	34	41	43	9
55 ASEADOR	161	161	197	207	46
58 VIGILANTES	324	325	396	416	92
5 TRABAJADOR SERVICIO	518	520	634	666	148
60 ADR. AGROPECUARIO	20	20	24	26	6
62 OBRERO AGROPECUARIO	64	64	78	82	18
63 OBRERO FORESTAL	15	15	18	19	4
6 OBREROS AGROPECUARIOS	99	99	120	126	27
70 CAPATAZ DE MINAS	4133	4143	5053	5306	1173
71 MINEROS Y CAMIONEROS	50326	50452	61540	64620	14294
7 MINAS, MADERA, CUERO	54459	54594	66594	69927	15468
84 MTO MAQUINARIA MINAS	969	971	1185	1244	275
8 MECANICO EBANISTA	969	971	1185	1244	275
96 OPERARIO VENTILA	127	127	155	163	36
97 CONDUCTOR GRUA MAQ.	3857	3866	4716	4952	1095
98 CONDUCTOR VAGONES	3173	3181	3880	4074	901
99 REONES	677	678	827	869	192
9 CONDUCTORES Y PEONES	7833	7853	9579	10058	2225
TOTAL GENERAL	71142	71319	86994	91348	20206

() Número entre paréntesis indicativo de la columna.

Fuente: Cálculos Consultores.



CONSORCIO
INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS



534.

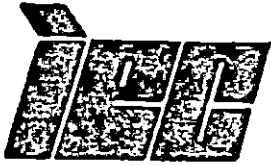
da por nuevos directores será de más de 1.000 y la reposición estará entre 100 y 500 personas. Entre 300 y 600 serán demandados por explotaciones carboníferas y cerca de 500 en explotación de oro.

El problema de capital humano, en este campo, no será cuantitativo sino cualitativo. Se ha detectado, en efecto, que los directores de producción tienden a ser empleados antiguos cuya experiencia es deseable y que han debido dar pruebas que permitan la confianza de los altos directivos. Pero las posibilidades de modernización dependen en buena medida de su capacidad de captar los problemas y las soluciones.

El factor de confianza y experiencia es básico en el manejo de personal pero la calificación lo es en el desarrollo de la empresa. Una solución es la de capacitarlos dentro de la empresa con asesorías, seminarios de actualización y medios de información a distancia.

3.2.3. Administrativos

Dentro del gran grupo de personal de administración (3) interesan los grupos 32, 33, 38 y 39. Las mecanotquígrafas (32) y los auxiliares de almacén (39) presentan excesos de oferta estables durante el período. Los auxiliares de contabilidad (33) y los auxiliares de comunicaciones (38) presentan excesos decrecientes de demanda, en el primer caso, y crecientes en el segundo. En todos los casos ha habido un crecimiento de la educación que pasó de 9 años en 1983



a 9.66 años en promedio en el 2005.

El gran grupo tres en la actividad minera empleará cerca de 1.600 personas en el año 2005. Los más numerosos serán los expertos en comunicación que aparecen como una necesidad creciente en las explotaciones mineras. Este grupo tendrá cerca de 700 personas. Cerca de 150 serán nuevos empleos de los cuales más de 100 estarán en la minería del carbón. Este es otro nuevo campo de generación de empleo con especialidades que es necesario prever.

Serán menos numerosos los auxiliares de contabilidad: unos 250; cerca de medio centenar en oro y el doble en carbón. Algo más de 50 serán nuevos empleos. Como también es un grupo de excesos de demanda es necesario establecer estrategias para formarlos, y dado el contenido promedio de educación formal (9.64) años las más aconsejables serían las del estilo SENA.

Las mecanotaquígrafas, algo menos de 200 en el sector minero presentan exceso de oferta, con un nivel educativo de bachillerato completo. No habrá dificultad de llenar las nuevas plazas de algo menos de 50, la mitad en carbón y algo más de 10 en oro.

3.2.4. Trabajadores de los servicios

Ministerio de Minas y Energía
BIBLIOTECA

Del grupo 5 de trabajadores de los servicios, interesan para minería cocineros, aseadoras y vigilantes. Todos ellos presentan excesos de oferta a nivel nacional, lo cual es comprensible por su bajo nivel de calificación que es menos que



primaria en promedio. El exceso de oferta nacional está disminuyendo en el caso de cocineros y vigilantes pero aún sigue existiendo.

La minería ocupará más de 600 trabajadores de los servicios. De éstos, tres cuartas partes están empleados en la explotación de carbón según el escenario resultante.

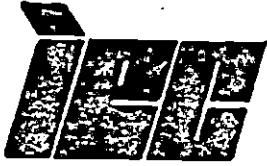
3.2.5. Mineros

El gran grupo siete es el de más interés para la minería, en especial los grupos 70, de capataz de minas y el 71, de mineros y canteros. El primero presenta excesos de oferta, como consecuencia del aumento del tamaño promedio de las explotaciones, y el 71 tiene excesos de demanda creciente por el cambio de las destrezas necesarias para desempeñar el oficio. En ambos casos el nivel de educación es menor de 3 años en promedio.

En el año 2005 se espera una demanda de cerca de 60.000 mineros y 50.000 capataces. Unos 15.000 serán nuevos, más de 9.000 de los cuales serán en explotaciones de oro, la mayoría en minería pequeña. Solo 4.000 serán de carbón y, de éstos, menos de mil en empresas grandes. Este bajísimo nivel educativo de los mineros no va a ser variado notablemente por los grandes proyectos mineros.

3.2.6. Mecánicos

Del gran grupo 8 de mecánicos es importante para el sector



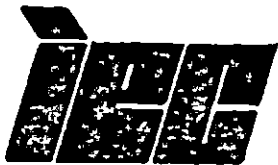
minero el número 84 de mantenimiento de maquinaria, otra ocupación que a nivel nacional presenta excesos de demanda creciente en términos absolutos y relativos. La educación promedio es de primaria.

En el sector minero habrá más de mil mecánicos de mantenimiento, de los cuales poco menos de 300 se engancharán durante el período de previsión, algo menos de 200 en oro si se da la alternativa alta, y menos de 100 en las empresas de carbón, casi todos ellos en la gran empresa. Será necesario prever la formación de estos trabajadores y dados los niveles de educación formal, deberá fomentarse la preparación de personas con formación básica de nueve años y cursos de entrenamiento Sena o instrucción dentro de la empresa.

3.2.7. Conductores

Finalmente, en el gran grupo 9 de conductores, operarios y peones, interesan los grupos 96, 97 98 y 99. Los grupos de conductores de maquinaria pesada y el de peones presentan excesos de demanda en el total nacional. Los grupos de conductores de vagonetas y operarios de ventilación presentan en el total excesos de oferta como consecuencia del aumento de técnicas de explotación que no requieren la construcción de túneles.

En el sector minero hay más de 10.000 personas en el gran grupo 9. En este grupo se generarán 2.000 nuevos empleos en



el período considerado. Algo menos de 300 en la explotación de oro y cerca de 1700 en la de carbón, de las cuales 600 en explotaciones grandes.

De los 2.000 nuevos empleos que se generarán, más de 1.000 serán conductores de maquinaria pesada. El bajo nivel educativo del promedio actual de ocupados exige una cuidadosa estrategia de preparación.

CUADRO No. IV. 20

CARBÓN : PROYECCIONES DE EMPLEO ESTRUCTURA

GRANDE, MEDIANA Y PEQUEÑA

	<u>PEQUEÑA, MEDIANA Y GRANDE</u>			<u>G I G A N T E</u>			<u>I N C R E M E N T O</u>			
	<u>1983</u>	<u>2005</u>		<u>1985</u>	<u>2005</u>		<u>PEQUEÑA, MED. GRANDE</u>		<u>G I G A N T E</u>	
	(1)	<u>BASE</u> (2)	<u>ALTO</u> (3)	(4)	<u>BASE</u> (5)	<u>ALTO</u> (6)	(2)-(1)	(3)-(1)	(5)-(4)	(6)-(4)
01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02	71	102	86	35	46	51	31	15	11	16
03	153	218	183	105	138	153	65	30	33	48
0	224	319	269	140	184	204	95	45	44	64
11	21	30	26	0	0	0	9	5	0	0
19	44	63	53	35	46	51	19	9	11	16
1	66	93	79	35	46	51	27	13	11	16
21	1543	2197	1849	0	0	0	654	306	0	0
2	1543	2197	1849	0	0	0	654	306	0	0
32	58	83	69	35	46	51	25	11	11	16
33	52	74	62	70	92	102	22	10	22	70
38	806	436	367	421	552	612	130	61	131	191
39	70	100	84	70	92	102	30	14	22	32
3	486	692	582	597	782	867	206	96	185	270
53	20	29	24	0	0	0	9	4	0	0
55	97	138	116	105	138	153	41	19	33	48
58	190	270	227	0	0	0	80	37	0	0
5	307	437	368	105	138	153	130	61	33	48
60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
62	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
63	9	13	11	0	0	0	4	2	0	0
6	9	13	11	0	0	0	4	2	0	0
70	642	914	769	70	92	102	272	127	22	32
71	9756	13889	11688	3018	3954	4384	4133	1932	936	1366
7	10398	14803	12457	3088	4046	4485	4405	2059	958	1398
84	154	233	196	140	184	204	69	32	44	64
8	154	233	196	140	184	204	69	32	44	64
91	157	224	188	140	184	204	67	31	44	64
95	77	109	92	105	138	153	32	15	33	48
97	2059	2946	2479	0	0	0	877	410	0	0
98	1534	2284	1922	1053	1379	1529	680	318	326	475
99	223	317	267	0	0	0	94	44	0	0
9	4130	5880	4948	1298	1701	1886	1750	818	403	588
TOTAL GENERAL	17326	24667	20758	5404	7080	7851	7341	3432	1676	2447

Fuente: Encuesta a Zonas Mineras y Censo del Carbón. Proyecciones de los Consultores.

CUADRO No. IV. 21.

ORO: PROYECCIONES DE EMPLEO ESTRUCTURA (2 DIGITOS)
GRANDE, MEDIANA Y PEQUEÑA

	TOTAL			GRANDE Y MEDIANA		PEQUEÑA			INCREMENTO		
	1983	2005		1983	2005	1983	2005		TOTAL (3)-(1)	GRANDE	
	(1)	BASE (2)	ALTO (3)	(4)	(5)	(6)	BASE (7)	ALTO (8)		Y MEDIANA (5)-(4)	PEQUEÑA (8)-(6)
01	27	30	38	27	28	0	0	0	11	1	0
02	51	57	72	51	53	0	0	0	21	2	0
03	493	554	703	81	85	413	468	610	210	4	197
0	571	641	813	158	166	413	468	620	242	8	197
11	96	108	136	9	10	87	98	128	40	1	41
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	96	108	136	9	10	87	98	128	40	1	41
21	1140	1281	1623	89	93	1051	1192	1554	483	4	503
2	1140	1281	1623	89	93	1051	1192	1554	463	4	503
32	28	31	40	7	7	21	24	32	12	0	11
33	62	69	88	48	50	14	16	21	26	2	7
38	6	6	8	0	0	6	6	8	2	0	2
39	162	183	231	162	171	0	0	0	69	9	0
3	258	290	367	217	228	41	47	61	109	11	20
53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
58	6	6	8	0	0	6	6	8	2	0	2
5	6	6	8	0	0	6	6	8	2	0	2
60	12	14	17	12	13	0	0	0	5	1	0
62	39	43	55	39	41	0	0	0	16	2	0
63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	51	57	72	51	53	0	0	0	21	2	0
70	1852	2080	2637	88	93	1764	1999	2606	785	4	642
71	20615	23153	29351	1848	1943	18767	21273	27734	8736	95	8967
7	22467	25233	31988	1936	2036	20531	23272	30340	9521	100	9773
84	421	473	599	407	428	14	16	21	178	21	7
8	421	473	599	407	428	14	16	21	178	21	7
91	70	78	99	57	60	13	14	19	29	3	6
96	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
97	32	35	45	20	21	11	13	17	13	1	6
96	311	349	442	130	137	180	204	266	131	7	86
99	186	209	264	171	180	14	16	21	78	9	7
9	597	671	851	379	399	218	248	323	254	20	105
TOTAL GENERAL	26606	28759	36457	3245	3412	22361	25347	33045	10851	167	10684

Fuente: Encuesta para mineros. Proyecciones de los Consultores.



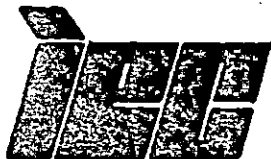
4. PROGRAMA DE EXPLORACIONES

El programa de exploraciones es esencialmente la propuesta técnica para evaluar a nivel de identificación de prospectos aquellas mineralizaciones de mayor interés económico, según las prioridades establecidas por el Estudio. Este programa tiene como objetivo principal adelantar la investigación geológica básica, requerida para entrar en la evaluación detallada de los proyectos mineros que será necesario desarrollar para atender las perspectivas de producción propuestas por el Estudio.

Una de las grandes barreras al desarrollo minero nacional lo constituye el escaso conocimiento geológico del país, en tal forma que cerca de tres cuartas partes del territorio nacional no tienen información geológica apropiada para propósitos de exploración minera.

Por estas razones, lógicamente la primera tarea dentro del programa de exploraciones es la complementación del mapa geológico nacional a una escala intermedia (1:200.000), mediante el uso intensivo de fotografías aéreas y otros sensores remotos que permiten acelerar los trabajos cartográficos y reducir los costos unitarios.

Simultáneamente con la cartografía geológica nacional, se propone iniciar la exploración minera, a nivel de evaluación preliminar, de aquellos recursos que se han considerado como de mayor prioridad para atender las necesidades del desarrollo nacional y los mercados externos y que asimismo tengan claras posibilidades geológicas de existir en el país en yacimientos comercialmente explotables.



Estos minerales prioritarios son los siguientes: metales preciosos (incluyendo concentrados de metales básicos), carbones, esmeraldas, materiales de construcción, fertilizantes (fosfatos, potasio, azufre), mineral de hierro y bauxita.

Los programas de exploración evidentemente serán diferentes para cada mineral, teniendo en cuenta que para cada situación se tiene que adelantar una investigación geológica preliminar, adecuada para la mineralización específica que se explora y para el conjunto estratigráfico y tectónico en donde aquella se emplazó y por otro lado, hay que tener en cuenta que el nivel del conocimiento geológico del país varía mucho entre las diferentes regiones, en tal forma que hay extensos territorios como la cordillera occidental, de gran interés metalogénico para sulfuros de metales básicos y para metales preciosos, que prácticamente no tiene información geológica apropiada para la exploración mineral.

No obstante lo anterior, en la mayor parte de los casos se tiene una serie de tareas comunes que caracterizan a los programas de exploración que se han elaborado para cada mineral. Estas tareas comunes en términos generales son las siguientes:

- Realización de un censo minero de las explotaciones, activas o abandonadas, que se encuentren en cada región seleccionada como de interés exploratorio para un determinado mineral.
- Fotointerpretación y preparación de un mapa geológico de semidetallado a detallado (Escala 1:200.000 a mayores).
- Muestreo preliminar de afloramientos y mediante excavaciones de po-



ca profundidad.

- Selección de prospectos o sea la escogencia de áreas mineralizadas de interés para evaluaciones minero-económicas.
- Elaboración de mapas geológicos a gran detalle de las áreas mineralizadas y muestreos complementarios.

Costo El costo total del programa de exploraciones propuesto, incluyendo la complementación de los mapas geológicos y magnetométricos del país, asciende a la suma de \$5.100 millones. En el Cuadro No. IV.22 se presenta un detalle del costo desagregado por minerales y de las inversiones según un cronograma para la ejecución de los distintos trabajos propuestos. Obviamente la iniciación de todos los estudios planteados en el programa de exploración para cada mineral de interés, no podrán ser iniciados simultáneamente, sino que tendrán que ser escalonados, según unas políticas de inversión que harán parte de las recomendaciones de los estudios para la Formulación del Plan Nacional de Desarrollo Minero.

A continuación se presenta un resumen de la metodología y propósitos del programa de exploraciones propuesto para cada mineral seleccionado como prioritario y para la complementación cartográfica de la geología del país.

4.1. Complementación del Mapa Geológico Nacional

Actualmente el país solo dispone de una cartografía geológica adecuada, a escala 1:100.000 y 1:200.000, en un 25 % del terri-

CUADRO No. IV.22

ESTUDIOS PARA LA FORMULACION DEL
PLAN NACIONAL DE DESARROLLO MINEROPROGRAMA DE EXPLORACIONESRESUMEN DE COSTOS ESTIMADOS

(Millones de Pesos, 1985)

PROGRAMA	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	SUBTOTAL
Complementacion Mapa Geológico	179.3	241.2	371.4	306.8	1.100
Mapa Geomagnético					750
Metales Preciosos - Aluviones *	394.1	104.7			499
Metales Preciosos - Mineros del Chocó S.A.					602
Metales Preciosos - Oro Diseminado	28.8	4.2			33
Metales Preciosos - Filones	51.7	4.1			56
Materiales de Construcción - Pétreos y Arcillas	35.3	56.0	4.6		96
Materiales de Construcción- Calizas	21.3				21
Esmeraldas	65.2	72.2	16.4		154
Fertilizantes	105.3	30.9			136
Aluminio (Bauxitas)	32.7	11.2			44
Carbones (Carbocol) **					1.377
Carbones (Procarbón de Occidente)	67.0				67
Carbones (Propuesta PNDM)	126.8				127
Hierro	39.0				39
TOTAL					5.101

* Se incluye la exploración de los depósitos de oro diseminado del Guainia

** Incluye los programas para San Jorge, Tibita, El Descanso (La Loma).

Fuente: Cálculos



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS



torio, careciendo por lo tanto las tres cuartas partes del país de la información básica que se requiere para el planteamiento de la exploración de los recursos mineros de la Nación (Ver Mapa No.III.1). En estas circunstancias se considera de primordial interés la complementación a escala 1:200.000 de la cartografía geológica básica del país mediante el uso intensivo de sensores remotos (fotografías aéreas), con lo cual se puede lograr acelerar el proyecto en forma significativa. Para este fin se ha dividido el territorio nacional, que requiere cartografía geológica, en siete regiones que presentan características comunes en cuanto a continuidad geográfica, similitud topográfica y semejanza en las condiciones socioeconómicas. En el Mapa No. IV.1 se muestra la delimitación geográfica de las regiones a cartografiar.

Se considera que la cartografía geológica de la cordillera Occidental (Región No.1) debe ser un objetivo prioritario debido a las posibilidades de depósitos en esta región. Las actividades que hacen parte de la cartografía geológica a realizar, son: fotointerpretación, reconocimiento geológico preliminar y verificación y preparación del mapa geológico a escala 1:200.000.

CUADRO No. IV.23

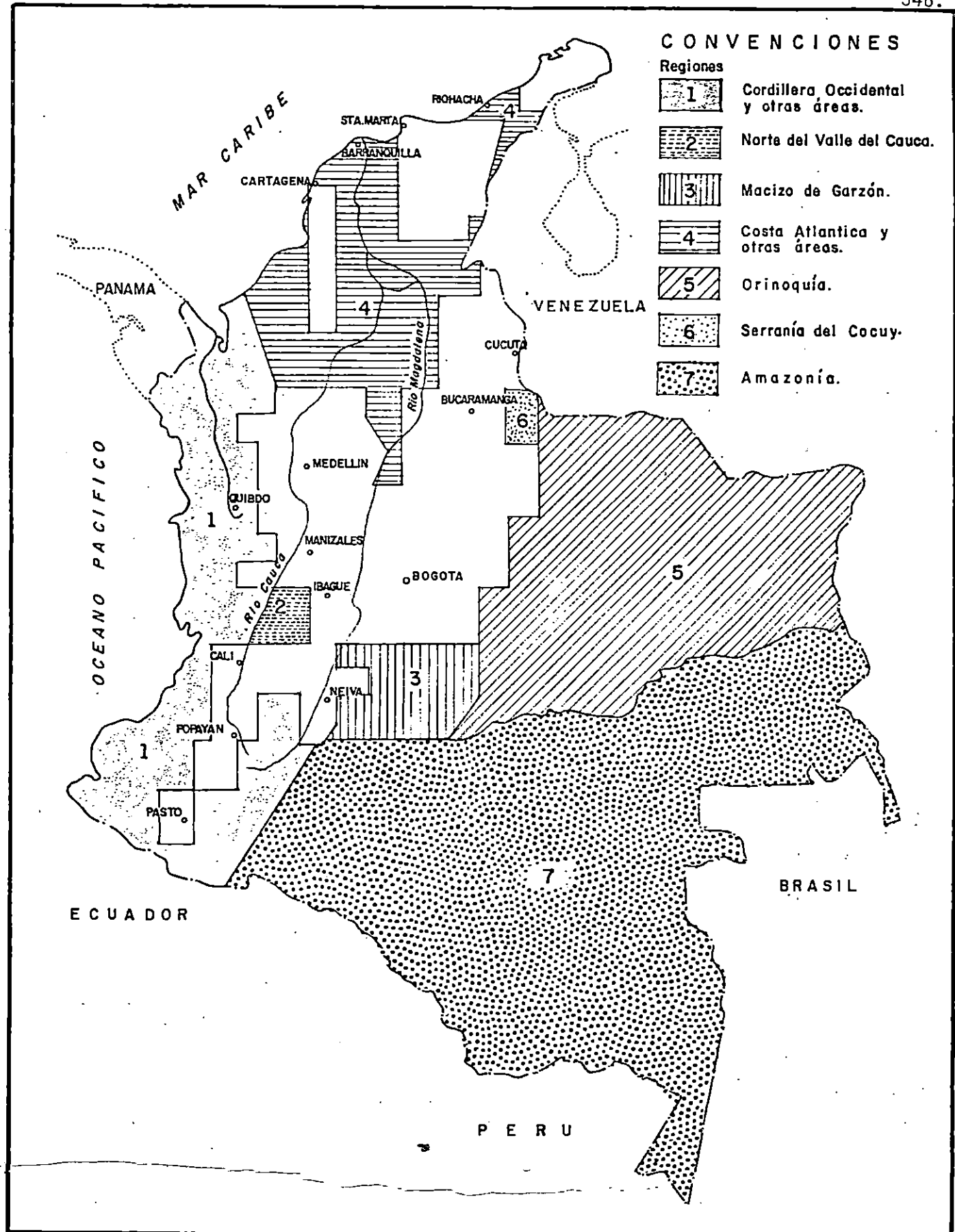
PROGRAMA DE EXPLORACIONES

COMPLEMENTACION DEL MAPA GEOLOGICO NACIONAL


RESUMEN DE COSTOS

(Pesos de 1985)

Región No.1	\$ 305.831.000
Región No.2	17.822.000
Región No.3	138.362.000
Región No.4	127.735.000
Región No.5	309.012.000
Región No.6	13.677.000
Región No.7	156.526.000
COSTO TOTAL DEL PROYECTO	\$1.098.965.000



CONVENCIONES

- Regiones
-  1 Cordillera Occidental y otras áreas.
 -  2 Norte del Valle del Cauca.
 -  3 Macizo de Garzón.
 -  4 Costa Atlántica y otras áreas.
 -  5 Orinoquía.
 -  6 Serranía del Cocuy.
 -  7 Amazonía.

<p>MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA FONADE</p>	<p>ESTUDIO-PLAN NACIONAL DE DESARROLLO MINERO COMPLEMENTACION DEL MAPA GEOLOGICO MAPA DE REGIONES.</p>	<p>MAPA IV-1</p>
<p>CONSORCIO: I.E.C.-INTEGRAL</p>	<p>Fecha: Noviembre de 1985</p>	



Para la realización de todos estos trabajos se ha presupuestado un tiempo de 48 meses y los costos totales del programa se estiman en \$1.100 millones (pesos de 1985).

4.2. Metales preciosos

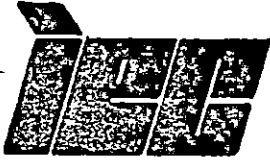
La minería de metales preciosos es actualmente una de las actividades más importantes del sector en el país. La producción de oro en Colombia en 1984 tuvo un valor aproximado de 35.000 millones de pesos*.

A pesar de la destacada posición del oro en la economía nacional, el país no cuenta con un conocimiento adecuado de este recurso que sea el resultado de una exploración sistemática. El conocimiento geológico de las regiones auríferas es muy escaso, y los depósitos evaluados hasta el grado de reservas probadas han sido fruto del esfuerzo de los particulares, restringidos al interés de esos empresarios.

Cronista
Aunque la minería de metales preciosos en Colombia ha estado relacionada con depósitos de filón y de aluvión, los estudios geológicos de los últimos años permiten concluir que también existen buenas posibilidades de encontrar depósitos de oro diseminados en varios sitios del país.

La mayor parte de la producción de metales preciosos en el país (cerca del 80 % del oro y todo el platino) se ha obtenido de la explotación de aluviones, lo cual se puede explicar por su abundancia relativa y por los menores costos de extracción, si se

*Pesos de 1984.



comparan con la minería de los depósitos de veta y diseminados. Por otro lado, la puesta en marcha de una nueva mina de aluvión requiere por lo general de una menor inversión inicial y de un menor tiempo de montaje, en comparación con una operación -de si milares volúmenes de producción- en depósitos diseminados y filonianos. Además, los costos de las exploraciones requeridas para la comprobación de reservas casi siempre son mucho más bajos para los depósitos aluviales.

Con base en lo anterior, se considera que el programa de exploración para metales preciosos se debe orientar principalmente hacia los depósitos aluviales de oro y platino. En segundo lugar, se deben incluir los depósitos de oro diseminados y de oro en sulfuros masivos. Finalmente, se incluirán las mineralizaciones filonianas, ya que éstas, a no ser que se encuentren en cuerpos de gran riqueza metálica, tienen los mayores costos de extracción, por la necesidad de explotarlo por métodos de minería subterránea y, por otro aspecto, su exploración resulta muy costosa y de alto riesgo.

4.2.1. Aluviones auríferos y platiníferos

El único programa de exploración de metales preciosos de carácter regional en el país fue adelantado a mediados de la década pasada en las cuencas de los ríos Atrato y San Juan por INGEOMINAS con la colaboración de Naciones Unidas. Estas exploraciones en una primera etapa permitieron la selección de varias áreas de interés. La segun-



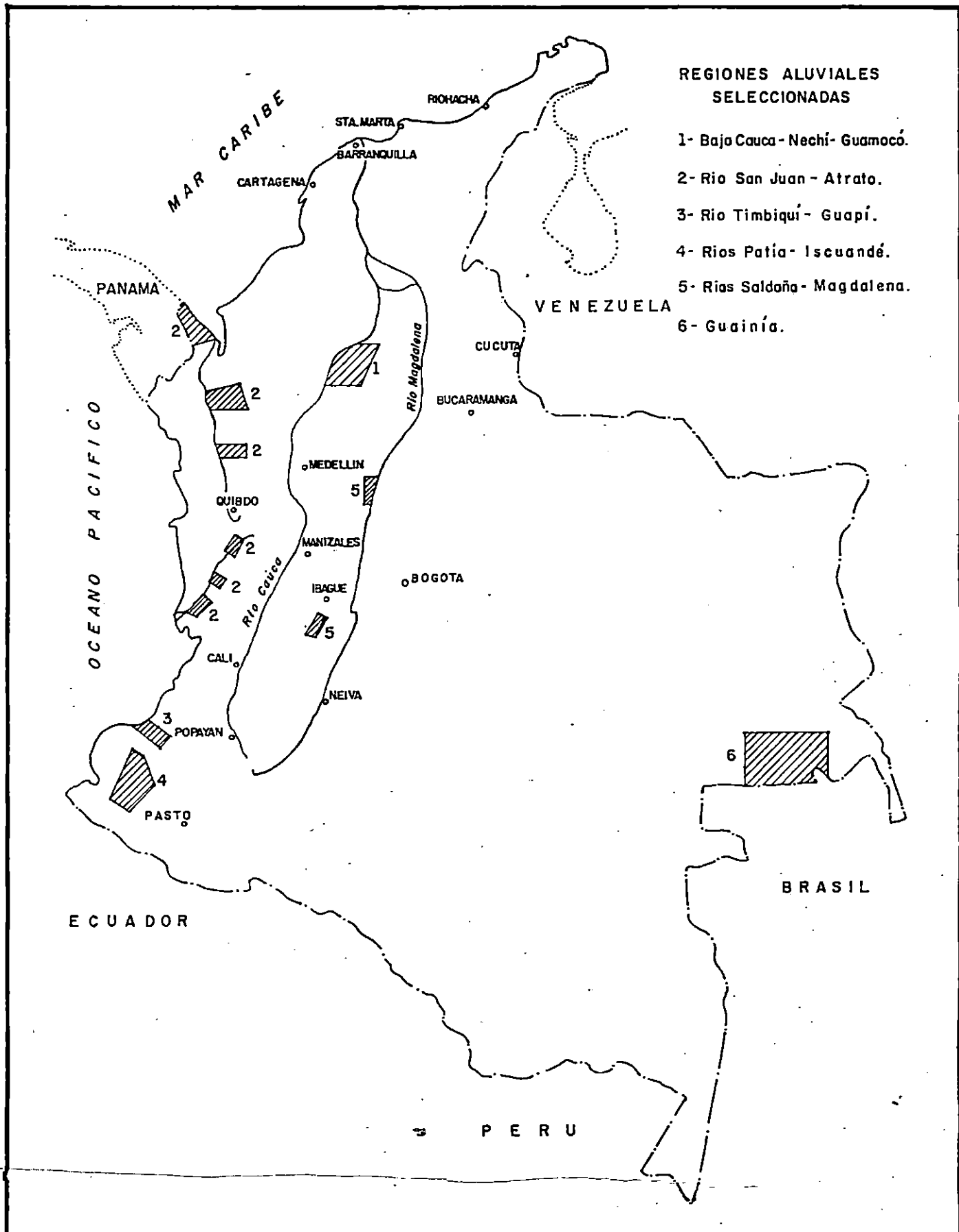
da etapa del programa de cooperación de Naciones Unidas se orientó exclusivamente hacia cobre, y en esta forma se abandonó ese primer intento de exploración sistemática de metales preciosos.

Con base en los estudios y evaluaciones realizados se pueden definir seis regiones aluviales que presentan las mejores posibilidades para albergar depósitos económicos de oro y platino. Estas regiones son las siguientes: Bajo Cauca-Nechí -Guamocó, ríos San Juan—Atrato, ríos Timbiquí—Guapí, ríos Patía—Iscuandé, ríos Saldaña—Magdalena y Guainía. Dentro de la región de los ríos San Juan—Atrato se encuentran las propiedades de Mineros del Chocó que contienen los depósitos dragables de mayor interés en ese departamento (ver Mapa No. IV.2).

El costo total del programa de exploraciones de los depósitos aluviales en las áreas seleccionadas, incluyendo el oro diseminado en conglomerados del Guainía es del orden de \$500 millones. La exploración detallada por medio de taladros de los aluviones dragables de Mineros del Chocó tiene un costo total aproximado de \$600 millones a realizar en 10 años.

4.2.2. Oro diseminado y oro en depósitos de sulfuros masivos

La minería de oro en depósitos no aluviales en los últimos 20 años, a nivel mundial, ha venido orientándose hacia la



- REGIONES ALUVIALES SELECCIONADAS**
- 1- Bajo Cauca - Nechí - Guamocó.
 - 2- Rio San Juan - Atrato.
 - 3- Rio Timbiquí - Guapí.
 - 4- Rios Patía - Isecuandé.
 - 5- Rias Saldoña - Magdalena.
 - 6- Guainía.

<p>MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA FON A D E</p>	<p>ESTUDIO-PLAN NACIONAL DE DESARROLLO MINERO PROGRAMA DE EXPLORACION DE METALES PRECIOSOS</p>	<p>MAPA IV- 2</p>
<p>CONSORCIO: I.E.C. - INTEGRAL</p>	<p>Fecha: Noviembre de 1985</p>	

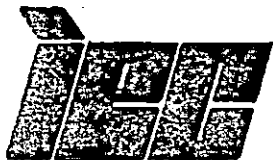


explotación de yacimientos que contienen el metal en forma diseminada. Este hecho ha ocasionado un gran cambio en las escalas y métodos de explotación, siendo actualmente muy clara la tendencia a explotar las mineralizaciones de oro primario por métodos de minería a cielo abierto, donde se remueven y benefician grandes volúmenes de minerales, por lo común de bajo tenor pero a bajos costos unitarios.

En la cordillera occidental se tienen condiciones geológicas favorables para la formación de depósitos de oro diseminado y de sulfuros masivos con oro. También en los conglomerados de edad precámbrica del Guainía es posible encontrar mineralizaciones de oro diseminado en conglomerados junto con aluviones recientes.

En el país no se ha adelantado ninguna prospección de depósitos de oro diseminado, con excepción de algunas exploraciones preliminares limitadas en los pórfidos de Marmato y California y de un proyecto reciente de Ingeominas, con la cooperación del gobierno alemán en el Batolito de Mandé (cordillera occidental).

En la década del 70, INGEOMINAS adelantó una campaña exploratoria de metales básicos, orientada principalmente a la búsqueda de depósitos del tipo pórfido cuprífero. Mediante estos estudios se identificaron varios depósitos, algunos de ellos con valores anómalos de oro, tales como Murindó; Pantanos -Pegadorcito, Piedrancha y Río Blanco -La Verde.



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS



552.

Las mejores posibilidades para la existencia de pórfidos cupríferos con oro diseminado se encuentran en los pórfidos pertenecientes a los cinturones occidental y central.

El conocimiento que se tiene sobre estos posibles depósitos auríferos, con excepción de Marmato y California, ha sido el resultado indirecto de programa de exploración para metales básicos.

En estas condiciones es necesario reevaluar y reorientar las exploraciones hacia la prospección de oro diseminado. Considerando el estado en que se encuentran los estudios de los pórfidos en el país, puede afirmarse que la única área suficientemente estudiada es la de Murindó y que por los resultados obtenidos se le puede clasificar ya como un prospecto de oro diseminado.

Con base en las consideraciones anteriores para la exploración de los depósitos de oro diseminado se propone la revaluación y complementación de los estudios de Marmato, California y Pantanos—Pegadorcito y la realización de nuevos estudios en Piedrancha y Río Blanco y La Verde. Basicamente los estudios propuestos consisten en nuevos análisis de laboratorio por absorción atómica sobre las muestras geoquímicas recolectadas, para el primer caso cuando se trata de revaluación de los estudios, y para las nuevas áreas son estudios de geología de superficie y de geoquímica detallada mediante muestreo de rocas, muestreo de concentrados activos y de concentrados de



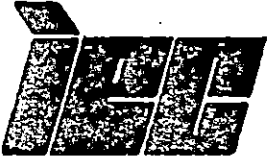
batea. Los análisis para oro en las muestras recolectadas deberán hacerse en todos los casos por el método de absorción atómica y por copelación.

Los depósitos de sulfuros masivos deberán ser objeto de un programa exploratorio a lo largo de la cordillera occidental y de la serranía del Baudó. Una vez terminado el mapa geológico de la cordillera occidental, se debe iniciar la exploración sistemática de este tipo de depósitos, con base en criterios geológicos ya establecidos. En los sectores donde se presentan condiciones favorables se intensificarán los estudios geológicos y geoquímicos.

La delimitación del depósito se hará mediante geología y geoquímica detalladas, pero se podrán usar también métodos geofísicos, ya que debido a la alta concentración de sulfuros metálicos en estos cuerpos es, a veces, posible delimitar claramente la extensión de los cuerpos. Por último, y para evaluar en forma preliminar el potencial de la mineralización, se deberán hacer algunas perforaciones exploratorias con taladro de diamante.

Los costos del programa de exploración para oro diseminado (excluyendo Guainía) se han estimado en \$33 millones y para los depósitos de sulfuros masivos en \$93 millones*.

* Millones de pesos de 1985.



4.2.3. Oro y plata en filones

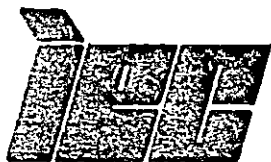
El único programa de exploraciones de carácter regional para filones auro-argentíferos que se ha realizado en el país fue el adelantado en forma conjunta por INGEOMINAS y JICA *, entre 1980-1983. Este proyecto se encuentra lo calizado en el municipio de Guachavés (Nariño) y se conoce como "Proyecto Diamante - Paraíso - Bomboná .

Para la realización de un programa de exploración sistemático de filones, destinado exclusivamente a aumentar reservas minerales, resulta muy difícil encontrar una justificación sólida. No obstante, se considera de mucho interés la realización de estudios de factibilidad técnico-económicos para la instalación de plantas de beneficio regionales, que mejoren la recuperación de los metales preciosos y permitan la obtención de concentrados de metales básicos, productos que en una primera etapa se destinarán a la exportación.

Para adelantar el programa de plantas de beneficio se considera que las regiones de mayor interés son las siguientes: noroeste de Antioquia, región central de Nariño y Vetas - California (Santander). Esta selección se ha fundamentado

* Japan International Cooperation Agency.

x Esillar sin traer las bestias. Para qué plantas, si no se conoce reservas?



en el hecho de que de estas regiones proviene la mayor producción de oro y plata filoniana del país y, por otro lado, en ellas se encuentran el mayor número de minas en producción y son las que mejores perspectivas presentan para el proyecto, en razón de sus características geológico-mineras.

El programa de trabajo propuesto se cumplirá en tres fases a saber:

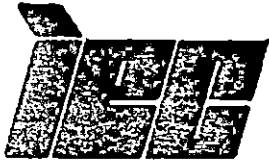
- Fase I. Evaluación de la Información y Selección de Minas.
- Fase II. Estudios Técnico-Económicos y
- Fase III. Factibilidad de Plantas Metalúrgicas Semi-integradas.

El estudio propuesto para definir la factibilidad de las plantas regionales de beneficio o semi-integradas tendrá un costo estimado de \$56 millones*.

4.3. Carbones

Como se ha anotado, los carbones colombianos se pueden clasificar en carbones exportables y carbones para consumo interno. Los exportables son tanto térmicos como carbones metalúrgicos.

* Millones de pesos de 1985.

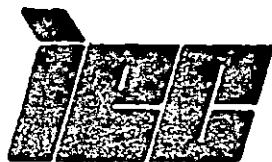


Las posibilidades de los carbones térmicos colombianos en el mercado internacional, en los próximos veinte años, dependen fundamentalmente de la oportunidad de competir ventajosamente en precios y calidades. En estas condiciones el programa de exploraciones para estos carbones deben concentrarse en las cuencas que posean carbones de muy alta calidad y que se encuentren ubicados en lugares con acceso relativamente fácil a los puertos de embarque. Estas condiciones se cumplen en las cuencas del Cerrejón, La Loma-La Jagua-San Jorge. Se considera que en estos yacimientos existen recursos carboníferos para atender las demandas de mineral exportable térmico hasta finales del presente siglo y principios del entrante.

Los carbones metalúrgicos con que el país cuenta para abastecer sus propias necesidades y para la eventual exportación, se encuentran fundamentalmente en el interior, en los departamentos de Cundinamarca y Boyacá, sobresaliendo los de Checua-Lenguazaque.

Para atender los proyectos de exportación, el país debe adelantar en el próximo quinquenio una vigorosa campaña de exploración con taladro de diamante y de caracterización de carbones, para evaluar, hasta el grado de reservas explotables, las cuencas de mayor potencial económico-minero. Para su evaluación deberá tenerse en cuenta, en forma especial, el mejor uso de la infraestructura existente en transporte automotor y puertos, así como aprovechamiento fluvial y del ferrocarril del Magdalena.

Con el fin de atender el mercado interno de carbones térmicos durante este mismo período, se deberán explotar primero las regio-



nes donde se presenta déficit en la oferta de carbones producidos localmente y donde por razón de las termoeléctricas proyectadas en el Plan de Generación Eléctrica Nacional o de nuevos proyectos industriales, se creará una demanda adicional.

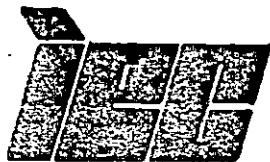
4.3.1. Carbones exportables

Con los diferentes proyectos carboníferos estructurados para el mercado internacional, el país puede aspirar a exportar hasta 50 o 60 millones de toneladas anuales de mineral. Los programas exploratorios para la comprobación de reservas explotables en el Cerrejón (Zona Norte y Zona Central) y en la porción meridional de La Loma (Proyecto SIMINERA-GREENLEY) se consideran básicamente terminados. En los demás proyectos se están adelantando exploraciones o se tienen programas para su realización a corto y medio plazos.

En el Descanso (porción septentrional de La Loma) AGIP Carbones de Italia mediante negociaciones adelantadas con CARBOCOL, planea la iniciación de un estudio de comprobación de reservas con una inversión del orden de \$500 millones de pesos*, según estimación hecha por los consultores con base en experiencias colombianas comparables.

Las exploraciones en la Jagua iniciadas por la compañía minera Marathon fueron suspendidas en 1982. Por razón de

* Pesos de 1984.



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS



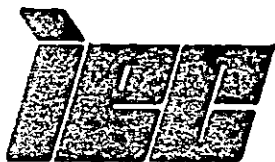
558.

la situación jurídica originada en la demanda del contrato de explotación suscrito entre el Gobierno Nacional y Marathon, es imposible conocer el estado del programa de exploración adelantado por la compañía extranjera; sin embargo por comparación con los costos del proyecto de SIMINERA-GREENLEY en La Loma, se estima que la evaluación completa de La Jagua demandará una inversión total del orden de \$400 millones *.

En la región del Alto San Jorge se realizan actualmente dos programas exploratorios para carbón, a saber: Carbones del Caribe explora una extensa área en parte concesionada y en parte aportada a CARBOCOL. De otro lado, CARBOCOL inició un estudio de prefactibilidad en las subzonas Alto San Jorge y San Pedro Uré. Los estudios fueron contratados con el consorcio formado por las firmas GEOMINAS de Colombia y North American Consultants de E.E.U.U. El mencionado estudio se desarrollará en 3 etapas a saber: Fase I: geología de Superficie, Fase II geología de Subsuelo y Fase III prefactibilidad del proyecto. El contrato tiene un valor aproximado de \$574 millones*.

En relación con los carbones del centro del país, la empresa de Energía Eléctrica de Bogotá, (EEEB), avaluó la posi

* Pesos de 1984.



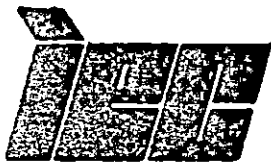
bilidad de ampliar la producción anual de las minas de la zona de Checua-Lenguazaque hasta cerca de un millón de toneladas de carbón, con miras a atender los programas de expansión de su capacidad de generación termoeléctrica. Como el carbón requerido para usos termoeléctricos, según estudios de CARBOCOL, es factible producirlo en otras zonas, el proyecto original de la EEEB, puede servir de base para la estructuración de un programa de exportación de carbones metalúrgicos. El proyecto regional de EEEB contempla el aumento de la producción anual de carbón desde 240 mil hasta 1.050.000 tons. y estima inversiones del orden de \$979 millones*.

Como se anotó atrás, la estructuración de un proyecto de explotación masiva de carbones siderúrgicos de esta zona exigiría inversiones cuantitativas en la infraestructura de transporte, principalmente en la región montañosa, para lo cual se considera un tramo de ferrocarril o una combinación de ferrocarril y cable aéreo.

4.3.2. Carbones para uso interno

Identificadas las zonas de mayor consumo industrial de carbón, a través de su principal indicador que está constituido por la demanda de cemento, ladrillo y papel, y como

*Pesos de 1981.



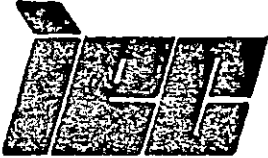
de otra parte, se encuentra también definida la localización de las posibles nuevas plantas termoeléctricas, es posible analizar la situación de la oferta futura de carbones en las distintas regiones del país. Con base en este análisis se deben diseñar los programas de exploración minera del carbón para uso interno.

a. Región suroccidental

Teniendo en cuenta el actual consumo de carbón en el Valle del Cauca y los planes industriales en esta región, se estima que de no variar las actuales condiciones de oferta de carbones producidas en la región, el déficit en los suministros de carbón térmico en esta región del país para el año 2005 sería del orden de 1.2 millones de toneladas anuales. Actualmente el déficit se cubre con importaciones de carbones desde Cundinamarca y Antioquia.

Para atender en parte estos incrementos tan significativos en la demanda, Procarbón de Occidente S.A. y varios empresarios mineros vallecaucanos han programado la apertura de nuevas explotaciones mineras o la ampliación de las existentes. Entre los proyectos más importantes se tienen los siguientes:

Procarbón de Occidente está terminando dos programas de exploración denominados Inguito - Tambo (Cauca) y Pance - Jordán (Valle del Cauca). Los estudios de facti-



bilidad realizados definieron para éstos un proyecto minero denominado "Proyecto Seguengue" con una capacidad de producción de 400.000 ton/año y unas inversiones del orden de \$880 millones*.

En la mina La Ferreira (Valle del Cauca), INDUCARBON ha proyectado la iniciación de una nueva explotación minera con una capacidad de producción de 120.000 toneladas anuales de carbón. Esta misma empresa proyecta aumentar la producción del Palmar hasta 48.000 toneladas anuales de carbón. Otras ampliaciones previstas son: Minas de Golondrinas hasta 84.000 ton/año, Helizondo hasta 72.000 ton/año y Río Claro hasta 96.000 ton/año.

En resumen, para aumentar la capacidad de producción de carbón en el Valle del Cauca se tienen proyectadas ampliaciones y nuevos desarrollos mineros hasta lograr una meta de 900.000 ton/año. Estas ampliaciones significarían un aumento importante de la capacidad instalada de la minería de carbón del suroccidente colombiano, pero quedaría todavía un déficit de alrededor de 600.000 ton/anuales hacia el año 2005, si se supone que la capacidad de producción de las minas permaneciera constante. Por otro lado, como ya se anotó, el carbón de Seguengue contiene altos porcentajes de cenizas y será necesario transportarlo por más de 200 km hasta la ciu-

* Pesos de 1984.



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS



dad de Cali. En estas circunstancias difícilmente podría competir con los carbones de mayor calidad provenientes de Cundinamarca y Antioquia. Por lo tanto es necesario continuar con la exploración intensiva de reservas en el suroccidente colombiano.

Entre los proyectos que merecen atención se encuentra el de Tadó (Chocó) y el de Amagá-Venecia-Albania (Antioquia). Los carbones de Tadó se encuentran estratégicamente localizados con respecto a los mercados del Valle del Cauca y aún de los mercados externos del área del Pacífico, debido a la posibilidad de utilizar la navegabilidad del río San Juan por barcazas hasta de 100 toneladas de capacidad. Desde la desembocadura del río San Juan hasta Buenaventura, las barcazas pueden ser remolcadas y el transporte del carbón a Cali se haría por ferrocarril.

El programa de exploraciones que se propone para estos carbones, se desarrollará en tres fases a saber: Fase I que comprenderá los estudios de cartografía geológica de Superficie; la Fase II que comprenderá las investigaciones detalladas de reservas y la Fase III que tiene que ver con los estudios de prefactibilidad del proyecto minero. El costo total del estudio de pre-factibilidad de los carbones de Tadó se ha estimado en \$43 millones.

En la subzona de Amagá-Venecia-Albania, CARBOCOL e INGEOMINAS han planteado un proyecto minero destinado a



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS



563.

abastecer plenamente la demanda creada en el departamento de Antioquia por la operación de la termoeléctrica de Amagá. La evaluación de las reservas de la subzona de Amagá-Venecia-Albania se estima que tendrá un costo de \$58 millones.

La evaluación detallada de la sub-zona seleccionada por CARBOCOL-INGEOMINAS, aunque no parece ser un programa de interés local, debido a que las minas antioqueñas en operación tienen capacidad para atender la demanda de la futura térmica de Amagá hasta más allá del año 2010, es importante si se considera que este depósito carbonífero está idealmente localizado para atender parte del mercado deficitario del suroccidente colombiano, especialmente la zona industrial de Yumbo en el Valle del Cauca. Aunque la línea férrea Bolombolo-Cali está interrumpida hace más de 15 años por los deslizamientos de La Felisa, una vez rehabilitada este tramo del ferrocarril se tendría una comunicación directa entre el yacimiento y el centro de consumo.

b. Región central y nororiental

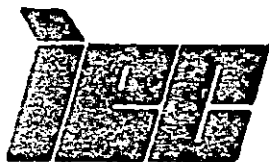
Esta región tenía en 1982 un superávit en su producción del orden de 450.000 toneladas de carbón al año y se estima que la sobreoferta alcance el millón de toneladas en 1987. Sin embargo, al analizar la situación del mercado en Santander y Meta se observa que actual-



mente hay un déficit en el suministro local de 34.000 toneladas.

Para atender el déficit de Santander se ha recomendado la posibilidad de evaluar la factibilidad de un proyecto minero en el área de San Luis (Santander). Con estos carbones se podría abastecer el mercado local, pero principalmente el futuro mercado que se originará en la sustitución de combustibles líquidos por carbón en la termoeléctrica de Barrancabermeja (un consumo de 200.000 ton/año de carbón). Además, en el depósito de San Luis existe la posibilidad de la presencia de algunos mantos coquizables, que por su localización vecina al ferrocarril del Magdalena, pueden ser atractivos para la exportación. La exploración de este depósito es difícil porque la zona está cubierta por depósitos coluviales y suelo vegetal; por esta razón la mayor parte del estudio deberá hacerse por medio de perforaciones. Con base en estudios similares se puede estimar que los estudios de los carbones de San Luis hasta un nivel de prefactibilidad tendrían un costo de \$25 millones.

Se debe anotar que la explotabilidad de los carbones de San Luis, por minería subterránea, parece un poco remota por la competencia del carbón producido a cielo abierto en La Loma y conectado por ferrocarril a Barrancabermeja.



Mediante la cooperación del gobierno de Alemania Federal, CARBOCOL ha concluido un estudio de factibilidad minera de un depósito de carbones térmicos localizados en Tibita (Cundinamarca). La explotación de estos carbones permitirá sustituir el uso particularmente por las termoeléctricas de Paipa y Zipaquirá de los carbones siderúrgicos de Checua-Lenguazaque.

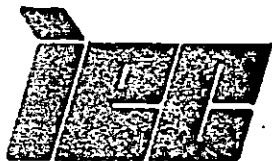
El costo total del estudio de factibilidad de Tibita será del orden de \$300 millones.

4.4. Materiales de construcción

4.4.1. Pétreos y arcillas

Como se anotó en el análisis económico, las regiones del Valle de Aburrá, Barranquilla y Cartagena, presentan déficit en el suministro de materiales pétreos. En cuanto a las arcillas para la fabricación de ladrillo y tejas, el déficit principalmente se present en Barranquilla, Cartagena, y en relación con las calizas para la fabricación de cemento, se puede predecir un déficit en la oferta futura en la región suroccidental, creado por los aumentos esperados en la demanda de la industria de la construcción.

Los demás materiales evaluados por el Estudio para la industria de la construcción urbana (puzolanas, yesos y



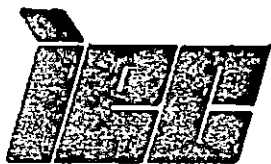
arenas silíceas) no presentan problemas de oferta que justifiquen por ahora programas específicos de exploración.

Lo esencial en el programa de exploraciones es la identificación y caracterización ingenieril de nuevas fuentes de materiales de construcción, que pueden ser utilizadas como complemento o sustitución de las explotaciones tradicionales en período de agotamiento o problemas ambientales asociados.

Estas nuevas fuentes en lo posible deben estar situadas cerca de los centros de consumo, pues el transporte es un componente de gran peso en el valor de los materiales de construcción para el consumidor.

Las fuentes alternas de agregados pétreos y de arcillas para la industria de la construcción se pueden encontrar en sedimentos de origen continental presentes en las vecindades de los centros urbanos. Estos sedimentos pueden ser la fuente de arenas y gravas, fácilmente disgregables, y de arcillas y como se encuentran fuera de las áreas densamente pobladas, por lo general no causan los problemas ambientales tan severos asociados a estas explotaciones.

Las fuentes tradicionales de pétreos en el valle de Medellín se han estado agotando, lo cual ha obligado a la explotación de aluviones en el río Cauca a unos 80 Km de la ciudad. Esta situación exige la exploración de fuentes alternas en los sedimentos continentales de edad terciaria

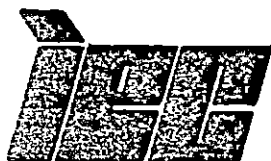


localizados en las vecindades de San Jerónimo a unos 60 km de Medellín y en la región de Amagá, a una distancia similar. En esta formación terciaria se encuentran conglomerados y areniscas fácilmente disgregables y arcillas de buena calidad para ladrillos y tejas.

En Cali la situación de las fuentes tradicionales se ve agravada por su agotamiento progresivo y por los problemas ambientales que crea su explotación. Sin embargo, a unos 30-50 km al sur de la ciudad, por la carretera que conduce a la presa de Salvajina, se encuentran sedimentos continentales similares a los de Antioquia.

En el río Magdalena, en la región de Pedraza, más o menos equidistante por vía fluvial de Barranquilla y Cartagena, se encuentran sedimentos terciarios similares a los anteriores. Estos materiales pueden ser de mucho interés para la industria de la construcción en las principales ciudades de la costa Atlántica por la posibilidad de su transporte por el río Magdalena y el canal del Dique. Arcillas para ladrillos y tejas se pueden encontrar cerca de Pedraza y en Pivijay (Magdalena).

Las ciudades del Viejo Caldas disponen de aluviones en la Virginia, Cartago y Chinchiná, que se consideran suficientes para atender el consumo de la construcción urbana y además se tiene como posibilidad exploratoria los sedimentos terciarios en la misma región de Cartago, donde también se tienen reservas de arcillas apropiadas para la industria



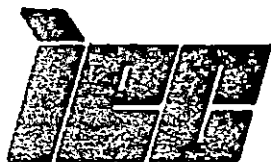
ladrillera.

Bucaramanga por los problemas ambientales creados por las explotaciones tradicionales de pétreos, debe buscar una fuente alternativa en los sedimentos terciarios del valle del Magdalena, con afloramientos, los más cercanos, situados a unos 50 Km al occidente de la ciudad. En la misma región donde afloran los conglomerados y areniscas se encuentran arcillas que podrían ser adecuadas para la industria ladrillera que utilizaría para el transporte de sus productos la carretera Bucaramanga-Barrancabermeja y el ferrocarril Bucaramanga-Puerto Wilches.

En cada una de las fuentes alternas, propuestas para la complementación o sustitución de las explotaciones tradicionales en las ciudades mencionadas, se deben adelantar estudios sobre todo de caracterización ingenieril de los materiales y de cuantificación de reservas. El costo de estos estudios se ha estimado en \$96 millones.

4.2.2. Calizas

En las regiones suroccidental, central y noroccidental del país se anticipan situaciones deficientes importantes en la oferta de cemento que exigirán la explotación de nuevas fuentes de calizas. El déficit será particularmente preocupante en el suroccidente del país donde el faltante en el año 2005 puede llegar a ser del orden de 1.700.000 toneladas de cemento, lo cual obligaría a explotar yaci-



mientos de calizas diferentes a los utilizados actualmente por las dos plantas regionales (Cementos Valle y Cementos Caldas).

Como una posible solución a la escasez de reservas de caliza de la región, se propone el estudio de unos arrecifes coralinos en cabo Corrientes, muy cerca a la costa-Pacífica. Una planta en esta zona permitirá el transporte por mar al Puerto de Buenaventura y de allí a Cali se podría utilizar el ferrocarril del Pacífico y por otro lado, po-

dría resultar factible la exportación de cementos a la costa occidental de E.E.U.U. que es altamente deficitaria en este producto. *(Primero procurar fuentes y luego hablar de exportaciones).*

En la región central no existe, en general, el problema de ubicación de nuevas fuentes de calizas. Además se ve la posibilidad de ampliar las reservas en los yacimientos en explotación por la fábrica Samper. La región nororiental o sea los Santanderes no tienen ninguna dificultad en disponer de nuevos yacimientos de calizas.

El costo estimado para el programa de exploración de calizas propuesto, principalmente centrado en el depósito de cabo Corrientes, se ha estimado en \$21 millones.

4.5. Esmeraldas

La exploración de las esmeraldas en el país se hace por lo general al azar o mediante el sentido empírico de los mineros, con desconocimiento de métodos basados en la geología y geoquímica de los



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS



570.

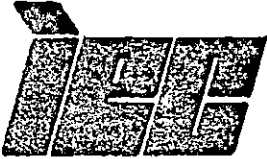
yacimientos. En las minas grandes y medianas la exploración y la explotación se confunden en una sola actividad que consiste en excavaciones a cielo abierto con explosivos y buldóceres, la mayor parte de las veces sin ninguna guía geológica indicativa de mineralizaciones; cuando se destapa alguna veta mineralizada se inicia inmediatamente la producción.

En las minas pequeñas no existe en ningún grado, exploración alguna.

Ante el desconocimiento de métodos técnicos de prospección de esmeraldas, INGEOMINAS con la cooperación de Naciones Unidas, en la década pasada inició un programa de investigación con miras a establecer las guías de exploración geológica más adecuadas para los depósitos colombianos. Estas investigaciones desafortunadamente no pudieron concluir por complejas situaciones de orden público generadas en la región esmeraldífera.

No obstante la suspensión del estudio anterior, se lograron establecer guías geoquímicas preliminares para la prospección y exploración de depósitos esmeraldíferos. Estas guías fueron desarrolladas mediante investigaciones en las zonas donde se encuentran las explotaciones mineras.

Aunque el conocimiento geológico de las esmeraldas no permite todavía establecer una tecnología confiable para emprender prospecciones con suficiente grado de certeza, para hallar nuevos depósitos o para encontrar y dimensionar nuevas vetas productoras para explotarlas al menor costo posible en las minas existentes,



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS

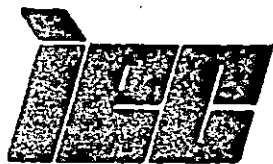


• 571.

el método desarrollado por INGEOMINAS-Naciones Unidas constituye una gran contribución que puede servir como punto de partida para un programa de exploración de esmeraldas.

La realización de un programa de exploración y de rehabilitación de las minas de esmeraldas se considera del mayor interés para el país por las siguientes razones:

- Evitar que por el escaso conocimiento de la geología y génesis de las mineralizaciones antitécnicas que están destruyendo los mismos yacimientos y deteriorando el medio ambiente. Esta situación es particularmente grave en las minas de Muzo.
- Corresponder a la importancia que como fuente de divisas tienen para el país las esmeraldas al ir logrando que se exploten bajo técnicas que garanticen la óptima recuperación de los gemas en el yacimiento.
- Lograr que los empresarios particulares establezcan una separación precisa entre exploración y explotación, para acabar con las excavaciones masivas a cielo abierto orientadas empíricamente y muchas veces al azar, las cuales atentan contra nuestra riqueza esmeraldífera.
- Procurar el conocimiento geológico de los yacimientos esmeraldíferos que es la mejor base de negociación, tanto para ECOMINAS como para los operadores de los contratos. Este conocimiento permite, por otro lado, promover con un fundamento técnico y económico la contratación de nuevas áreas y por lo tanto in-



crementar los ingresos del Estado.

- La comprobación del método geoquímico propuesto por el Proyecto de Esmeraldas, se considera fundamental para dotar al país de una herramienta de gran valor para la exploración de los recursos esmeraldíferos.
- Posibilidad de descubrir nuevas zonas mineralizadas, para establecer desde un comienzo explotaciones con base en un diseño y plan mineros que garanticen el mejor aprovechamiento del recurso y la conservación del medio ambiente.

4.5.1. Rehabilitación de las minas y control de las explotaciones

La rehabilitación de las minas en explotación debe tener prioridad sobre cualquier programa de exploración, orientado al hallazgo de nuevos depósitos esmeraldíferos.

Las explotaciones de esmeraldas son causa de uno de los mayores deterioros del medio ambiente que se causan en Colombia. Las excavaciones desordenadas ejecutadas a cielo abierto no solo destruyen la capa vegetal sino que, al no disponer de botaderos apropiados, deterioran las corrientes de aguas. Por esta razón, además de la aplicación de la legislación vigente en cuanto se refiere a la protección de los recursos naturales, es necesario, mediante estudios previos, la ejecución de una serie de medidas de control para problemas específicos de este tipo de minería.

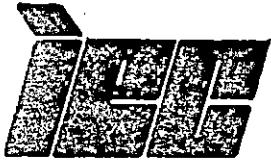


4.5.2. Programa de exploraciones

Antes que todo es necesario desarrollar en el país un método confiable y práctico de exploración que permita localizar depósitos esmeraldíferos mediante métodos superficiales, sin necesidad de tener que acudir al azar con movimientos masivos de tierras. Una vez identificados los prospectos es posible preparar los diseños y el plan minero, que permita una mejor explotación técnica de los yacimientos y la conservación del medio ambiente.

El programa exploratorio debe iniciarse con la comprobación de las guías exploratorias postuladas por el estudio de IN-GEOMINAS-Naciones Unidas y deberá desarrollarse en tres etapas a saber:

- Etapa I, selección de áreas. Establecimiento de anomalías geoquímicas en situación estructural apropiada para la existencia de depósitos minerales. Para este propósito se utilizará el mejor conocimiento geológico de las formaciones conocidas como mineralizadas en la región esmeraldífera y el método geoquímico en experimentación.
- Etapa II; selección de un proyecto piloto. Evaluación detallada geológica de las áreas de interés (anomalías) mediante levantamientos de superficie y destapes poco profundos, apoyados con geoquímica y electromagnetometría de baja frecuencia. Como producto final de la evaluación



se seleccionará un proyecto piloto para prospección y diseño minero. Durante esta etapa se estudiará también el impacto ambiental de las futuras explotaciones sobre los recursos naturales (aguas, suelos, fauna y bosques).

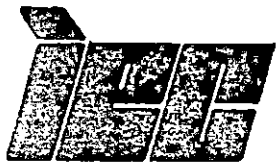
- Etapa III, desarrollo del proyecto piloto. El proyecto piloto deberá ser evaluado hasta reservas probables mediante destapes, -túneles exploratorios y algunas perforaciones con taladro de diamante-.

El costo total del programa de exploración de esmeraldas propuesto se ha estimado en \$154 millones.

4.6. Fertilizantes

4.6.1. Fosfatos

Los estudios adelantados en el país todavía no han logrado la comprobación de un depósito de fosfatos de calidad aceptable para una explotación minera siquiera a mediana escala. Aunque se han identificado numerosos depósitos en el interior del país, múltiples problemas de orden geológico y logístico se oponen al desarrollo de un proyecto de aprovechamiento integral de la roca fosfórica para la producción de fertilizantes compuestos. Entre estos problemas se deben anotar la forma de los yacimientos, interrumpidos por fallas y plegados en tal forma que impiden la existencia de bloques grandes de reservas y las explotaciones a cielo abierto. Por otro lado, los tenores de las mineralizaciones van de bajos a medianos y con altos

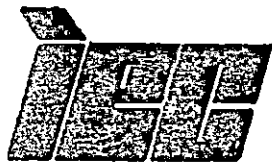


contenidos de calcáreos, lo cual, en la mayoría de los casos, los hace inapropiados para la producción de superfosfatos y, finalmente, los depósitos hasta ahora evaluados se encuentran lejos de las plantas de fertilizantes de la costa Atlántica, las que importan todo el azufre requerido para la elaboración de sus productos.

La exploración de fosfatos en el país se debe dividir en dos grandes áreas, a saber: interior del país y costa Atlántica.

Costa Atlántica. En los valles del Cesar y Ranchería se encuentra la misma formación geológica que dió lugar a las mineralizaciones de fosfatos de la cordillera Oriental en la región de los Santanderes. Esta formación geológica, conocida como Formación La Luna; Constituye un objetivo prioritario para la exploración de fosfatos en la costa Atlántica. Los depósitos potenciales de roca fosfórica en los valles de Cesar-Ranchería estarán localizados relativamente cerca de las plantas de fertilizantes de Barranquilla y Cartagena y, además, se podría presentar la circunstancia favorable de encontrar yacimientos explotables a cielo abierto, dado el plegamiento de suave a moderado, que predomina en esas regiones caribes.

Otras posibilidades de fosfatos se encuentran en los apatitos en rocas ígneas de la Sierra Nevada de Santa Marta, en el terciario marino de la Guajira y en los sedimentos terciarios de plataforma de parte de los departamentos



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS



576.

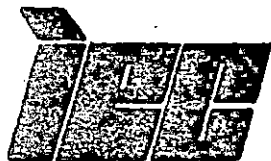
de Córdoba, Bolívar, Sucre y Magdalena.

El programa de exploración de fosfatos en la Costa Atlántica se basará en estudios geológicos, estratigráficos, levantamientos geofísicos mediante contador de radiaciones ("cintilómetro"), destapes y un reducido programa de perforaciones con taladro de diamante, que permita la identificación de las reservas hasta el grado de reservas probables. Con esta base se elaborarán los estudios de pre-factibilidad minera de uno o varios proyectos.

Estos estudios tendrán un costo total estimado de 66 millones.

Interior del País. Para la terminación del estudio de reservas del Proyecto Pesca, el informe de ZELLARS WILLIAMS de 1984, recomienda trabajos adicionales mediante perforaciones con taladro de diamante y de geotecnia. Estos estudios complementarios se estiman en US\$1 millón.

Como se anotó atrás, en general los fosfatos del interior del país se caracterizan por su bajo tenor y alto contenido de carbonato. Por esta razón y la de la escasez de ácido sulfúrico en el país, esos fosfatos difícilmente pueden ser la base para la producción de superfosfatos, pero si aparecen aptos para aplicarlos directamente al suelo. Para este último propósito existe un buen mercado en el centro del país.



Adicionalmente a la aplicación directa para un mejor uso de estos recursos mineros, es necesario adelantar investigaciones tecnológicas de algunos procesos de industrialización, tales como la acidulación parcial de la roca y la producción de termofosfatos mediante la utilización de rocas magnéticas. En la UIS* se desarrolla un proyecto de investigación de esta naturaleza cuyo costo se ha estimado en \$40 millones, incluyendo la compra e instalación de una planta piloto.

4.6.2. Potasio

La exploración de sales potásicas en el país debe partir de la identificación de las formaciones geológicas donde se presentaron ambientes de depositación de naturaleza evaporítica, los cuales se caracterizan por la presencia de yeso y de fuentes salinas formadas por la disolución de mineralizaciones profundas. Una guía muy utilizada para la prospección de sales de potasio es la presencia en superficie de una cobertura ferruginosa, debido al contenido de hematita (óxido de hierro) en la silvita (cloruro de potasio). Por otro lado, el análisis de los registros geofísicos de los pozos petroleros resulta de gran valor para determinar horizontes con alta radiactividad (como la que exhibe la silvita) por medio del registro de radiaciones Gamma.

Como se anotó antes, en Colombia se conocen ambientes evaporíticos en la formación Rosablanca (Santander), en la

* Universidad Industrial de Santander.



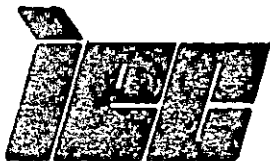
formación Villeta (Cundinamarca) y en la formación Payandé (Tolima). En la formación Rosablanca se presentan mineralizaciones de yeso y numerosas fuentes saladas, lo mismo que en la formación Payandé (la formación Villeta ha resultado negativa en cuanto a contenido de sales de potasio).

Como dato de interés se tiene información de que una fuente de agua salada en Guaca (Santander) contiene 3.000 ppm de potasio.

Los pozos petroleros perforados en las regiones donde se conocen las formaciones Rosablanca y Payandé han sido muy pocos y en su mayor parte no penetran hasta la profundidad donde se encuentran estos horizontes evaporíticos. Por esta razón la exploración de sales de potasio se debe orientar en primer lugar hacia los análisis químicos de las sales contenidas en las fuentes salinas.

En el proceso de producción de cloruro de sodio en Manauare se podrían obtener unas 30.000-40.000 toneladas anuales de óxido de magnesio y 7.000 toneladas/año de óxido de potasio*. Para evaluar este proyecto es necesario adelantar un estudio de factibilidad que debe incluir el prediseño de todas las obras que deberán construirse en Manauare para precipitar las salmueras residuales, tales co-

* Estimativos Consultores con informaciones de Monómeros Colombo-Venezolanos.



mo charcas de sedimentación, jarillones, estaciones de bombeo, compuertas y cristalizadores, así como las obras de infraestructura para el cargue y transporte de las sales.

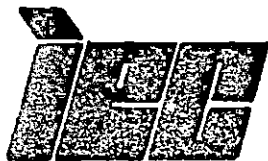
Los costos para la evaluación de las posibilidades de sales de potasio en las formaciones Rosablanca y Payandé se han estimado en \$4 millones de pesos. El estudio de factibilidad para el aprovechamiento de las salmueras residuales de Manaure se ha estimado en \$20 millones de pesos.

4.6.3 Azufre

Las posibilidades de hallazgos de un yacimiento de azufre de gran magnitud en el país no son halagadoras. Sin embargo, teniendo en cuenta el déficit en la oferta del mineral de producción nacional, se considera que se debe adelantar un programa de exploraciones que permita definir las posibilidades del país en azufre, tanto de origen sedimentario como volcánico.

El ambiente más adecuado para la prospección de azufre sedimentario en Colombia se presenta durante el Cretáceo Inferior, caracterizado en algunas partes por la presencia de yeso y de hidrocarburos, necesarios estos últimos para la reducción del yeso hasta formar azufre elemental.

Los mayores depósitos yesíferos del Cretáceo Inferior se presentan en la formación Rosablanca. La evaluación de las



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS



580.

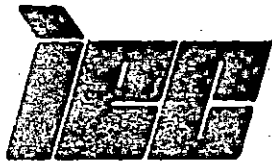
posibilidades de azufre en esta formación requerirá un minucioso estudio de la información de origen petrolero, no solamente de los pozos, sino también de los estudios geofísicos, puesto que los mantos potentes de yesos y de calcita (originada en la reducción del yeso) son buenos horizontes de reflexión sísmica.

Infortunadamente el Cretáceo Inferior ha sido pocas veces perforado en el valle medio del Magdalena y en el valle del Cesar-Ranchería, donde podrían existir también posibilidades de azufre.

En cuanto al azufre de tipo volcánico hay dos objetivos exploratorios urgentes que permitirán a corto plazo aumentar las muy escasas reservas de mineral disponibles en el país, a saber: ampliación de reservas en el yacimiento de Puracé (Cauca) y terminación del programa de exploración del volcán de Chiles (Nariño).

Los trabajos de comprobación de reservas adicionales en Puracé requerirán la ejecución de varios sondeos con taladro de diamante, cuyo costo se estima en unos \$20 millones de pesos.

La exploración del depósito de Chiles buscará comprobar la existencia de reservas explotables, efectuar pruebas de beneficio del mineral a nivel de planta piloto y diseñar, a nivel de factibilidad, el sistema más apropiado de minería y beneficio del azufre. Para tales efectos será necesario



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS



581.

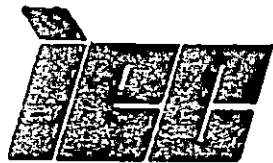
ejecutar perforaciones con taladro de diamante y galerías exploratorias, además de pruebas metalúrgicas. El costo de los estudios de factibilidad de Chiles se estima en \$46 millones de pesos.

Una última posibilidad de azufre existe como subproducto de la minería de depósitos de sulfuros diseminados y de sulfuros masivos. Entre estos sulfuros se encuentra la pirita, mineral que por tostión produce anhídrido sulfúrico y por tanto ácido sulfúrico. Sin embargo, esta posibilidad sólo podría ser evaluada una vez tenga una gran mina en operación.

4.7. Bauxita

La prospección de bauxitas en Colombia debe tener como base el estudio de la estratigrafía y paleografía del Eoceno y los andosoles del Cuaternario. El período Eoceno fue el principal generador de casi la totalidad de los grandes depósitos de bauxita en el mundo.

Para la prospección de latosoles del Eoceno pueden ser de gran utilidad los mapas de suelos elaborados por varias entidades, especialmente el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC. La presencia de corazas ferruginosas, denominadas "concreciones peroférricas" en los estudios del IGAC, pueden servir como guía exploratoria de las bauxitas, ya que dichas corazas constituyen el nivel superior del latosol. Además, es importante adelantar



estudios geomorfológicos que permitan delimitar las paleosuperficies de denudación en las cordilleras Central, Oriental y en la Sierra Nevada de Santa Marta.

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, las mejores posibilidades de encontrar bauxitas en Colombia se presentan en los latosoles de la Orinoquia, Amazonía y en la Sierra de la Macarena. Sin embargo, la explotación de un posible yacimiento y la instalación de una planta de aluminio en estas regiones parece muy remota por los altos costos que por todo concepto se tendrían.

Como objetivo exploratorio de interés minero se deben considerar las lateritas del flanco oriental de la Cordillera Central, en la parte correspondiente a los departamentos de Antioquia y Caldas y las lateritas del sur de los departamentos de Córdoba, Sucre y Bolívar.

En el mismo orden de importancia se incluyen los andosoles de la región central y norte del Valle del Cauca y los del sector entre Quibdó y Yuto en el Chocó.

El programa de exploración de bauxita en la región occidental del país se desarrollará en dos etapas. Durante una primera etapa, mediante cartografía geológica semidetallada se delimitarán las áreas de latosoles y andosoles y se harán algunos muestreos mediante apiques y trincheras; con base en estos trabajos preliminares se seleccionarán una o varias áreas para estudios más detallados. Sobre las áreas seleccionadas, mediante trincheras, se determinará el volumen de las reservas y la calidad de los mate-



riales bauxíticos a nivel de reservas probables y así mismo, se adelantarán algunas pruebas de beneficio.

El costo de estas exploraciones para bauxitas se ha estimado en \$44 millones de pesos.

4.8. Mineral de hierro

Para la exploración de depósitos minerales de hierro de buena calidad en el país es preciso analizar, en primer lugar las mineralizaciones estratiformes tipo Kiruna y algunas mineralizaciones de magnetita de tipo masivo y, finalmente, las arenas negras de las playas del Océano Pacífico.

Las mineralizaciones tipo Kiruna de la Sierra Nevada de Santa Marta son los que desde el punto de vista económico ofrecen un mayor interés como objetivo exploratorio, por su cercanía a las fuentes de energía de la costa Atlántica y su ubicación dentro de una de las regiones de mayor desarrollo en el país. El depósito de hierro bandeado de la comisaría del Amazonas, a pesar de su gran interés geológico, carece por ahora de valor económico por su localización en una región carente de toda infraestructura.

La exploración de los depósitos de mineral de hierro de la Sierra Nevada de Santa Marta deberá ser adelantada mediante un reconocimiento magnetométrico preliminar en helicóptero. De encontrarse una anomalía de interés se deberá hacer un levantamiento semi-detalla-



do con líneas de vuelo más estrechamente especiales. Si estos estudios geofísicos resultan positivos, se deberá adelantar la exploración detallada del depósito mediante geología de superficie y perforaciones con taladro de diamante.

Por otro lado, con los levantamientos para la preparación del mapa magnetométrico, como parte de la complementación del mapa geológico nacional, es posible encontrar anomalías magnéticas en las regiones Andina y Caribe, diferentes a la Sierra Nevada de Santa Marta, donde se presenten exposiciones de rocas precámbricas con unidades cuarcíticas eventualmente mineralizadas en forma similar a los depósitos del Precámbrico del Amazonas.

La exploración semidetallada de las mineralizaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta, sin incluir perforaciones, tendrá un costo estimado de \$14 millones de pesos. En el caso de encontrarse anomalías magnéticas de interés durante los estudios del mapa magnetométrico nacional, tanto de mineralizaciones precámbricas como magnetíferas asociadas a los intrusivos andinos del Mesozoico, se procederá a efectuar levantamientos magnetométricos aéreos semidetallados y cartografía geológica, tal como en la Sierra Nevada de Santa Marta. El costo de las exploraciones de estas nuevas áreas sería de unos \$25 millones de pesos, incluyendo un reconocimiento de las arenas negras de la Costa Pacífica.



5. PROPUESTA PARA UN SISTEMA DE INFORMACION MINERA

El diseño e implementación de un sistema de información minera para la planeación sectorial ha de contener la información precisa de la misma y encausarse según la estructura institucional existente. Pero también ha de tomar en cuenta los desarrollos previos de partes de tal sistema, no enmarcados dentro de los elementos centrales de información, con el fin de generar una planeación dinámica, dotándola de carácter descentralizado y con mayor participación de la "base" que ha de implementarla, y mayor apertura hacia nuevos agentes e intereses. Así también se contemplaría, desde el comienzo, un modo de crecimiento que no esté muy limitado a priori. Podrá haber cierta redundancia, que en cuestiones de información no siempre es negativa: lo que habría que asegurar es comparabilidad e integrabilidad a través de un sistema de identificación muy comprensivo para los distintos subconjuntos de información.

En síntesis, hay que evitar la tentación del 'sobrediseño' en contenido, centralización y alcance, así como en el ajuste a una estructura institucional incipiente y que posiblemente variará al producirse mayor desarrollo del sector minero.

Los requisitos de unidad y comprensibilidad se lograrían más bien con una captación sencilla pero eficaz del universo, en torno al conjunto de derechos que es en este caso lo más general y con un reconocimiento explícito y flexible de los factores de heterogeneidad, al cual acompañen profundizaciones especializadas y oportunas. Es deseable que ello facilite, además de la planeación de mediano y largo plazo



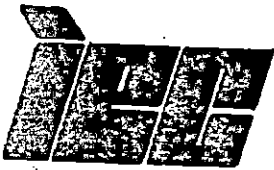
un sistema ágil de predicción y previsión de corto plazo.

5.1. Hacia un nuevo sistema de información para la planeación del desarrollo minero

El sistema propuesto a continuación tiene por objeto facilitar las tareas de planeación al nivel de conjunto del sector minero. No es por lo tanto un sistema global, que incluya propósitos administrativos o cotidianos, ni es exclusivo al Ministerio y/u otras empresas y entidades del sector.

Está configurado por las siguientes actividades y por los consiguientes cuerpos de información, así como por las facilidades y procedimientos para relacionarlos entre sí:

- i) Un núcleo básico que realizaría la tarea de unificación del sistema en torno a un registro de derechos y unidades de explotación; se produciría un Boletín Nacional Minero que concentre la información técnico-estadística y se identificarían las articulaciones necesarias para su integración con el resto del sistema.
- ii) Un conjunto de actividades adicionales de apoyo al núcleo básico en las cuales se puede lograr, en menor o mayor grado, incorporación de información al núcleo y/o descentralización, produciendo agregaciones especializadas con destino a todo el sector.



- iii) Un conjunto de actividades e información especializada, realizada en las empresas e institutos del sector según su función particular, pero de acuerdo con un plan integrado y garantizando accesibilidad a todo el sector.
- iv) Facilidades de organización y canalización de información en torno a proyectos y programas especiales, así como organización e información para desarrollar actividades de innovación, crecimiento y articulación con fuentes y actividades externas al sector.
- v) Actividades realizadas e información generada fuera de las empresas e instituciones del sector minero y que son directamente relevantes para su planeación.

Tanto la organización de las actividades, como la generación y reporte de información en cada uno de estos componentes del sistema, presentaría una estratificación que combine:

- a) tipos de minerales o minerales específicos;
- b) tipos de producción, según orientación de mercado, nivel de organización, tecnología y objetivos de política minera.

A continuación se describen en detalle los componentes del sistema y sus articulaciones así como los problemas de estrategia de implementación. Las recomendaciones específicas se detallan en la próxima sección.



5.2. Núcleo Básico

Un primer componente sería una extensión del Registro y Catastro Minero elaborado en el Estudio Registros a nivel de derecho y luego también de unidad de explotación que clasifican el tipo de derecho, registran su localización y extensión geográfica, reportan la información relevante contenida en otros elementos del sistema de información y reportan datos fundamentales de producción, referencias geológicas y de reservas muy básicas. Se procuraría información relevante y alcanzable para la casi totalidad de derechos.

Este primer componente requeriría un Censo Minero y la actualización del registro de derechos y trámites del Ministerio. Luego se realizaría revisión periódica (anual). Lo deseable sería un cubrimiento total, que solo podría lograrse minimizando la cantidad de información requerida, dando prioridad al registro de derechos, localización, relaciones con unidades de explotación y producción y su valor, así como ciertos indicadores (tamaño de explotación minera y clasificación elemental de mercado) con los cuales se realiza la clasificación de cada unidad en la estratificación.

Este censo permitiría lograr un marco muestral que servirá de base para indagaciones específicas, acordes con las características de los estratos y las demandas concretas de las diversas empresas del sector y los problemas coyunturales o de proyectos y programas especiales.



Este registro de derechos y unidades de explotación debe interactuar con el proceso de tramitación de derechos, distinguiéndose claramente uno de otro. La interacción consistiría principalmente en actualización, incorporando las novedades surgidas en ambos extremos: incorporaciones, cambios de derecho, etc., por un lado, y relaciones de derecho con unidades de exploración, 'decesos' y similares, por el otro. De esta manera contribuiría el registro para la planeación del proceso legal y administrativo del Ministerio.

Por otra parte, la información básica del registro de derechos y unidades de explotación será agregada y sometida a los otros procesos necesarios para establecer estimativos y proyecciones firmes de producción, así como para hacer pronósticos de corto y mediano plazo. En esta actividad se incorpora la información de precios y mercados, en forma muy diferenciada de acuerdo con la estratificación propuesta, añadiendo posiblemente criterios de regionalización y logística. Así se introducen también medios de control y evaluación del núcleo básico del sistema de información de acuerdo con su capacidad productiva y su consistencia.

En cierta medida, la propuesta relativa a este primer componente del núcleo desarrolla la práctica actual del sistema de 'expedientes' y del método estadístico vigente del Ministerio, sometiendo a los siguientes cambios principales: a) independencia y especialización del registro para efectos de planeación, del necesario para trámites legales y administrativos; b) integración entre



el registro de derechos y el sistema estadístico de información sobre producción; c) ampliación de la cobertura de los informes a nivel censal, reduciendo notablemente su contenido y forzando su actualización; d) creación de un sistema adicional de referencia y reporte basado en unidades de explotación, asociado con el registro de derechos; e) utilización del sistema estadístico y su marco muestral para hacer estimaciones, proyecciones y pronósticos (ya no dependiendo solo de los informes de las grandes empresas, fundidores, comercializadores, etc., sino combinándose con ellos); f) obligaciones de producir, con base en esta y otra información, un Boletín Nacional Minero como producto específico para el sector y el resto de la economía; g) creación de controles, no solo a nivel de confrontación de datos básicos sino además de acuerdo con resultados agregados y de integración con el resto del sistema de información minera.

El segundo componente del núcleo básico comprende actividades y facilidades necesarias para su integración con otros componentes del sistema. Por una parte 'desagregaría' información cartográfica, geológica, de reservas, de logística (distribución y transporte), regional y socio-económica para asociarla con los derechos y unidades de explotación.

Por otra parte agregaría información puntual de estos últimos niveles para proveer elementos necesarios para clasificación económica de reservas, mapas geológicos, regionalizaciones, proyectos y programas.

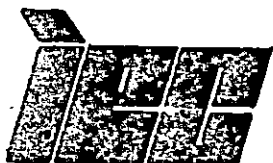


El tercer elemento consistiría inicialmente en las actividades, información y articulaciones con los otros componentes del sistema necesarios para producir un Boletín Nacional Minero, así como proyecciones y pronósticos por minerales y estratos de producción.

El Boletín sería anual y además de las estimaciones de producción en términos físicos y de valor, haría un balance de los resultados de exploraciones y la actualización de la clasificación de reservas; informaría sobre precios y las condiciones claves de distribución y demanda; reportaría los principales cambios en reglamentación legal y administrativa y gradualmente incorporaría proyecciones y pronósticos de corto y mediano plazo. Una característica importante sería la atención a la estratificación de tipos de producción y la discriminación por minerales, según selección y prioridades como las acordadas para el presente estudio. También sería conveniente ir desarrollando 'experimentos' de predicción a diversos plazos y haciendo evaluaciones de riesgos, que eventualmente se incorporen también al Boletín, además de servir de elemento de control y evaluación agregada y por resultados, para el propio sistema de información en conjunto.

5.3. Actividades complementarias y de apoyo al núcleo básico

Quizá valdría la pena diferenciar del núcleo básico un conjunto de actividades complementarias y de apoyo que bien podrían integrarse o separarse institucionalmente de él, bajo el requisito estricto de integración funcional y servicio a todo el sector



minero. Dentro de este grupo estarían:

- a) Un sistema de información sobre legislación, normas y procedimientos administrativos y de consulta de derechos.
- b) La información sobre reservas y geología agregada por regiones, subregiones y criterios cartográficos, así como los mapas geológicos.
- c) Información especializada sobre transporte, distribución, inventarios, así como sobre los recursos claves para la actividad minera: formación técnica y profesional, servicios a empresas, instituciones y líneas de crédito y financiación.
- d) El sistema de referencias bibliográficas.
- e) Información sobre métodos y técnicas y sobre mercados y canales de comercialización interna y externa.
- f) Información sobre el propio sistema de información minera y su articulación con otros sistemas de información (energética, de aguas, y eventualmente ambiental, etc.).

Estos conjuntos de información y las actividades correspondientes competen en general a más de una de las empresas o institutos del sector y/o a entidades de fuera del mismo. Sin embargo, implican especialización cuya integración institucional al núcleo conviene mantener discrecional para no sobrecargarlo. Lo que ha de procurarse es la vinculación funcional al mismo para mantener su unidad, evitar duplicaciones y competencias y garantizar acceso general.

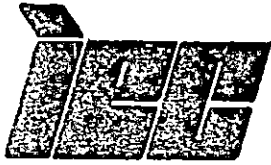


La tarea de articulación de estas actividades al núcleo básico competaría a este último mediante la creación de actividades de comunicación, integración física de información, agregación y desagregación, como las descritas en la sección anterior.

Su participación institucional podría atender ventajas de especialización como la del Ministerio para el subcomponente a), Ingeominas para el b), algunas regionales de uno y otro para aspectos parciales del c), precedentes como la de Ingeocol en Ecopetrol para el d) y hasta podrían anexarse institucionalmente al núcleo básico como en el caso de los componentes e) y f), partes del c). Valdría la pena insistir en que no se recomienda una perspectiva de eventual integración física total dentro del núcleo básico sino, por el contrario, adoptar flexibilidad que a través de la especialización, la participación y aprovechando las nuevas facilidades de procesamiento y comunicaciones, más bien se favorezca un crecimiento descentralizado (a la vez que unificado). También conviene insistir en el manejo diferenciado y selectivo según la estratificación de la actividad minera.

5.4. Actividades e información especializadas según instituciones y empresas del sector minero

Otras actividades e información conciernen definitivamente a empresas e instituciones especiales dentro del sector (Ecopetrol, Carbocol, Ingeominas, Ecominas, Ian, Carboriente); a las que están fuera de él pero practican la minería (IFI en proyectos tipo Cerrromatoso o Concesión Salinas); a ciertas dependencias del Mi-



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS

CONSORCIO

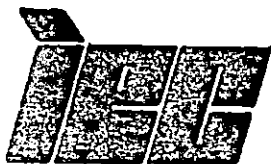


594.

nisterio, y/o a las regionales y los proyectos y programas específicos. Así mismo, convendría considerar la participación de entidades como las fundidoras, comercializadoras, Banco de la República y asociaciones y gremios que están en contacto directo con los explotadores privados, como la Asociación Colombiana de Mineros.

Sería a través de estas instituciones que se obtendría información especializada sobre producción y sus condiciones socio-económicas, reservas y exploraciones, mineralogía por productos y estratos sobre nuevas tecnologías, que el núcleo básico no alcance a contemplar. En lo posible, pero diferencialmente, esta información debería producirse a nivel de derecho y/o unidad de explotación mediante encuestas especializadas, algunas de ellas de carácter periódico, en forma relacionable con la estructura básica de datos del primer componente del núcleo del sistema. También se aportaría información más agregada, pero atendiendo a clasificaciones estructuradas desde el núcleo, para lo cual éste ha de fijar parámetros y ejemplos. En este sentido también es útil el Boletín y el sistema de pronósticos y proyecciones.

Lo que diferenciaría las actividades actuales incluidas en este rubro respecto a la propuesta del nuevo sistema de información; sería: a) su ajuste a la estructura de datos basada en derechos y unidades de explotación y/o a agregaciones basadas en ellos; b) el cumplimiento de requisitos, de accesibilidad al público; c) la diferenciación en alcance, periodicidad, agregación de acuerdo con minerales y estratos y según prioridades acordadas.



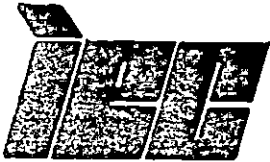
con el núcleo básico del sistema; d) la accesibilidad e interacción bilateral con cada uno de los elementos considerados bajo el rubro, actividades complementarias y el apoyo al núcleo básico; e) la integración ocasional de estas actividades e información en torno a proyectos y programas conjuntos de varias instituciones o empresas, en concordancia y con participación del núcleo básico y con los elementos complementarios y de apoyo al mismo; f) atención especial a los contactos y articulaciones a nivel regional y de atención a la pequeña minería.

5.5. Proyectos y programas especiales

Los proyectos y programas han servido frecuentemente hasta ahora para competencias y paralelismos, distracción de sus objetivos básicos a las instituciones que no tienen función principal de tipo ejecutivo, creación de 'islas' y 'barreras' de información y sujeción a intereses externos o muy particulares.

La carencia de normas preventivas y la debilidad relativa del Ministerio y su oficina de planeación contribuyen a estas situaciones, pero vale la pena anotar que ello es también facilitado por las fallas de la información actual.

Para corregir estas deficiencias se debe: contemplar explícitamente mecanismos, organización y participación para proyectos y programas especiales, en los cuales se contemple el papel del núcleo del sistema de información y las actividades complementarias y de apoyo al mismo; realizar tareas especiales en estos dos últimos niveles en los cuales se evalúen los resultados de



esos proyectos con miras a una acumulación de experiencias que facilite la previsión de los nuevos proyectos y programas y produzcan apreciaciones sobre riesgos; ejecutar actividades especiales de integración de la información generada en estos proyectos y programas, mediante labores de agregación y desagregación como las ya descritas. Cabe insistir en la conveniencia del ajuste de estas tareas a los criterios de estratificación del sistema, así como la atención especial para la participación de las unidades regionales.

En forma similar a la atención dada a los proyectos y programas especiales de explotación y producción se deberían contemplar proyectos especiales de extensión y articulación externa del propio sistema de información minera, ya que posiblemente incorporarán también actividades e instituciones participantes en todos los componentes parciales del mismo.

5.6. Actividades exteriores al sector minero y relevantes para su planeación y desarrollo

La información externa relevante para la planeación y desarrollo del sector minero es de cinco tipos principales: a) normas y procedimientos legales y administrativos generales; b) decisiones, políticas e información de nivel macroeconómico (fiscal, cambiario y monetario); c) actividades e información sobre los otros sectores productivos y también sobre la estructura del consumo final, a los cuales se destina la producción minera primaria; d) información sobre las condiciones y posibilidades de financia-

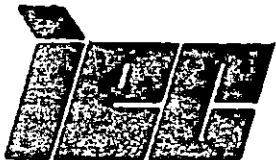


ción, interna y externa.

El estado colombiano ya ha previsto un marco dentro del cual se genera buena parte de esta información (Min-Hacienda y Planeación Nacional, DANE, Incomex y Proexpo, Fonade). A pesar de ello es aún especialmente deficiente, en lo que concierne a la minería, en lo relativo a las condiciones y posibilidades del comercio exterior, en particular exportaciones. Lo que hay en materia de esa información se debe principalmente a las empresas de gran minería, faltando aún una investigación más amplia y una perspectiva de conjunto, integrada con el resto del sector exportador.

La atención e incorporación de la información externa macroeconómica, legal y administrativa, de conjunto sobre los otros sectores productivos y de una parte de la información sobre comercio exterior y financiación, debería realizarse a través del núcleo y/o algunas de sus actividades complementarias principales. Por supuesto hay información especializada por productos que atañería más bien a las actividades de las empresas e institutos del sector, pero procurando siempre la transmisión de lo relevante al resto del sector, especialmente en lo tocante con el sector externo y la financiación, así como con algunas normas y datos fiscales.

Podría pensarse en proyectos 'especiales' a cargo del núcleo y/o su entorno inmediato, que atendiese a procurar y procesar la información, no de acuerdo con fuentes o usos, sino según necesidades para impulsar áreas de interés especial o que re-



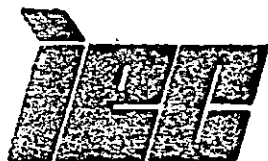
CONSORCIO
INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS



598.

quieren impulsos iniciales decisivos. Estos proyectos contemplarían las siguientes áreas:

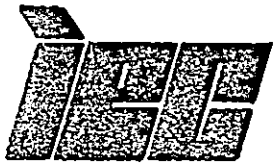
1. Industrialización de los minerales principales ;
2. Sistemas especializados para crear y apoyar capacidad general de negociación así como atención especial a casos específicos donde se vuelquen experiencias globales;
3. Contribución al montaje de un Centro Integrado para las Exportaciones y el Comercio Exterior (junto con otros sectores de actividad);
4. Actualización sobre fronteras y disponibilidades tecnológicas, junto con exploración de sus implicaciones para los recursos humanos.
5. Identificación, aprovechamiento y control de la asistencia técnica externa.



6. EL FINANCIAMIENTO DE LOS PROYECTOS MINEROS

6.1. Consideraciones generales

Al analizar las posibilidades de financiamiento de la inversión de aquellos programas y proyectos mineros que el país llegue a adoptar como aconsejables para el cumplimiento de su plan de desarrollo económico y social, se deben tener en cuenta, además del monto de esos programas y proyectos, las circunstancias reales de las fuentes potenciales, es decir, del presupuesto nacional, de los recursos propios de las entidades del sector, y del ahorro interno y externo que vía del crédito o de la inversión directa pueda canalizarse para este propósito. Solamente con un adecuado conocimiento de los requerimientos globales y de las disponibilidades y sus limitaciones, se podrá estructurar, a nivel macro, un plan de prioridades que garantice el mejor uso de los recursos, en función del interés común. Una de las tendencias más preocupantes y perniciosas que viene presentando el país es la de aislar e individualizar el análisis, particularmente el de los grandes proyectos donde precisamente existen los mayores riesgos, perdiéndose la necesaria visión de conjunto y la medición de las implicaciones que sobre la economía en general puede tener esa decisión particular. En lo que hace a los aspectos financieros de los proyectos, las consideraciones fundamentales se han venido también aislando y dejando generalmente al estudio y conocimiento de terceras partes, sean ellas los inversionistas extranjeros o las entidades internacionales de financiamiento como el Banco Mundial, el Banco Interamericano, la Corporación Financiera Internacional, etc., y en el mejor de los



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS

CONSORCIO



600.

casos, con la participación de las agencias especializadas del Estado. Es decir, el análisis financiero de estos proyectos se realiza sin la estrecha vinculación desde el principio, como es lo deseable, con el proceso de planeación. La intervención de planeación se solicita, en no pocos de esos casos, para cumplir con los requisitos legales y administrativos cuando ya se han tomado decisiones fundamentales o para resolver problemas de crédito que amenazan el cumplimiento de los cronogramas o la continuidad misma de los proyectos. De esta manera la aplicación de los recursos financieros, es decir, su uso prioritario, está determinado por factores no necesariamente referidos a una estrategia coherente y de conjunto, la cual se hace cada vez más indispensable.

Hasta hace poco, Colombia vivió una etapa de cerca de tres lustros, caracterizada por una relativa facilidad para obtener la transferencia de ahorro extranjero en forma de crédito, concedido fundamentalmente por instituciones multilaterales y gubernamentales ("circuito oficial" del crédito externo) y en menor proporción por instituciones bancarias privadas.

Esta situación dió paso al hecho que, tradicionalmente, el financiamiento fuese considerado como el capítulo final de la planeación de proyectos; alternativamente, la preponderancia del Banco Mundial y de entidades similares como fuentes de préstamos para Colombia, implicaba que solamente tuvieran luz verde aquellos proyectos favorecidos con la aprobación previa de tales agencias. De manera que las consideraciones financieras, por norma, se encontraban en el extremo final del proceso, sin que hiciesen parte integral



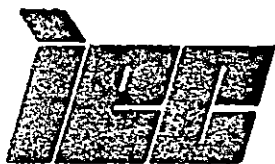
del mismo. Pero, en verdad, los proyectos de inversión no fueron ni numerosos ni de gran magnitud, al menos hasta finales de los setentas, a excepción de las inversiones en el sector de energía eléctrica. De modo que si la deuda externa no aumentó aceleradamente, ello se debió en gran parte a la falta de proyectos aceptables al circuito oficial del crédito externo.

La situación esbozada explica la importancia secundaria que tradicionalmente se ha atribuído al financiamiento de los proyectos de inversión oficial. Pero, naturalmente, siempre resulta costoso este pecado de improvidencia. Si se coloca en el extranjero la iniciativa en materia de planeación de deudas debe esperarse que dicho esquema produzca un drenaje de recursos reales, por las múltiples vías de las erogaciones financieras internacionales, superior al que se hubiese podido esperar con una mayor iniciativa de la parte colombiana.

De otro lado, si la falta de coordinación gubernamental produce un proceso fraccionado de toma de decisiones, la solución apresurada de las coyunturas críticas financieras de los grandes proyectos, tiende a perturbar el control fiscal, monetario y cambiario. Con ello, se producen costos sociales innecesarios cuya magnitud depende de la naturaleza de los proyectos en situación de emergencia y de las propias circunstancias nacionales en materia de política económica y del manejo de esas coyunturas particulares.

6.2. Los programas recomendados y la inversión necesaria

Es pertinente, en este campo, precisar que la definición final de lo que será el conjunto de proyectos específicos del Plan Nacional



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS



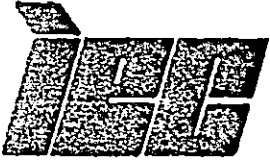
602.

de Desarrollo Minero corresponde al Gobierno nacional, el cual, creemos nosotros, tomará dicha decisión teniendo en cuenta el conjunto de elementos básicos de su política social y económica y la coherente interrelación de ellos. Por esta razón las recomendaciones que en esta materia hacemos, corresponden a lo que resulta aconsejable según nuestro análisis del sector minero. Estas recomendaciones, entendemos perfectamente, tendrán que cotejarse con las de los demás sectores y con las propias recomendaciones del Ministerio de Minas y Energía y de sus entidades especializadas, para las cuales aspiramos que este estudio pueda contribuir positivamente pues son precisamente ese Ministerio y esas entidades los destinatarios, en primer término, de este trabajo de investigación y consultoría.

En cuanto se refiere a los programas y proyectos recomendados, conviene puntualizar que se refieren a tareas complementarias y a proyectos nuevos escogidos como deseables del conjunto de prospectos que actualmente se esbozan en el país. De por sí la lista es ya una primera selección, cuya financiación es de una magnitud considerable, en especial si tenemos en cuenta la escasez actual de recursos financieros internos y externos. Ahora bien, dentro del conjunto de proyectos recomendados quisiéramos señalar como la primera prioridad del Estado, en el sector minero, el Programa de Exploración.

El conocimiento de nuestra potencialidad minera es aún muy limitado y, por consiguiente, se hace indispensable acelerar los trabajos técnicos pertinentes. Este conocimiento es la premisa lógica para toda decisión de política minera. Y es ese mismo cono-

Ministerio de Minas y Energía
BIBLIOTECA



cimiento el que nos irá indicando las nuevas posibilidades del país en el campo minero.

El programa de exploración propuesto tiene un valor aproximado, en pesos de 1985, de algo más de 5.100 millones. De este programa el ítem más costoso y urgente se refiere a la complementación de los mapas Geológico y Geomagnético (\$1.100 y 750 millones, respectivamente). La ejecución de estos programas se pretende en un plazo ideal de cuatro años, el cual puede aparecer excesivamente corto para muchos, pero que consideramos, dada la altísima prioridad que tiene para el país y los nuevos métodos y modernas herramientas que existen, no solo deseable sino posible.

En cuanto hace a la financiación de los programas para la pequeña y mediana minería, la magnitud de las inversiones no es de ninguna manera exagerada, pues en su conjunto demandarían en 5 años unos 3.500 millones. Las recomendaciones que para su financiación se hacen se refieren a medidas para cubrir sus costos con recursos internos y con la optimización de los existentes en el sector.

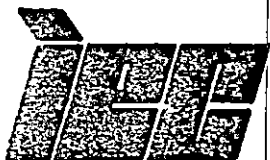
El programa de nuevos proyectos de producción minera implica un conjunto de inversiones en proyectos medianos y grandes que no cobijan los múltiples proyectos pequeños para los cuales una política distributiva del crédito de fomento podrá satisfacer sus necesidades. Asimismo, es preciso decir que la casi totalidad de dichas inversiones se refieren a los nuevos prospectos de carbón necesarios para alcanzar unas metas deseables en cuanto a nuestra participación en los mercados internacionales.



De otra parte, no está por demás indicar que si no hay una mayor identificación de proyectos en minerales de importancia para mercados externos como pueden ser el platino y el oro, ello se debe a la falta de mayor y más técnica exploración. En el caso de las esmeraldas, mineral del grupo de las piedras preciosas, su explotación se hace sin sujeción a un plan técnicamente concebido que permitiera ir enriqueciendo la información sobre reservas y calidades. Por lo demás, en este caso, los problemas de carácter administrativo para su explotación y comercialización nos han inducido a recomendar no ampliar la proyección de su producción hasta no verse implantadas unas soluciones efectivas a esas indeseables y perjudiciales situaciones. Hechas las anteriores aclaraciones, veamos cuáles son los montos a financiar. En el escenario de referencia, con una meta exportable de carbón de 25 millones de toneladas se tendría que financiar más de 3.000 millones de dólares de 1985, sin contar las inversiones ya realizadas y proyectadas en Cerrejón Norte. En el escenario alto, con una exportación de 46 millones de tons/año de carbón para el año 2.000, el valor de las inversiones, en dólares de 1985, sería de unos 8.400 millones.

6.3. Planeación y programación del endeudamiento

El Estado colombiano enfrenta diversas opciones respecto del financiamiento de proyectos de inversión que tienen que ver con el manejo de los recursos minerales. Tales opciones giran, finalmente, en torno de la omnipresente escasez de capital; generalmente se entiende por tal la relativa carencia de recursos finan-



cieros (ahorro público, crédito interno, crédito externo) que permitan realizar los gastos que demandan los respectivos proyectos, o los planes generales de desarrollo. Desde el punto de vista de la planeación económica, las opciones han de resolverse mediante el ordenamiento de prioridades respecto del beneficio social y de la oportunidad para el comienzo de la ejecución de las inversiones.

Básicamente, se trata de definir el peso que se asigna a los recursos generales del fisco, por una parte, y a los fondos propios de las entidades descentralizadas y especializadas, por la otra, como fuentes de capacidad de pago de los proyectos en consideración. Obviamente, el factor complementario es el componente de endeudamiento interno y externo que ha de introducirse en la programación presupuestal; igualmente, se define el grado de compromiso que ha de adquirir el sector central (la nación) en virtud de las garantías que otorgue el endeudamiento de los demás niveles del sector público. Son estas áreas claves, pues tienen que ver con la administración de la economía como un todo y no simplemente de las finanzas del Estado. Las decisiones de endeudamiento interno y externo penetran profundamente en el campo de la política monetaria, de la política de manejo de la tasa de cambio y del financiamiento de la balanza de pagos, entre otros factores esenciales del proceso económico.

Además, en el puro marco de la administración de las finanzas públicas, la programación del endeudamiento es de suma importancia : es quizás el factor que gravita con mayor fuerza sobre la



acción futura del Estado respecto de la estabilidad y el crecimiento de la economía nacional.

De lo anterior resulta una consideración que, siendo obvia, llama la atención sobre la necesidad de esclarecer los aspectos financieros de la planeación de inversiones y programas de desarrollo: la identificación de las necesidades de crédito para el financiamiento del gasto de inversión es tanto un acto de política fiscal (gasto), como un acto de planificación de crédito interno y externo, con repercusiones específicas sobre las tasas de interés del mercado financiero nacional, sobre las condiciones generales de funcionamiento del sistema financiero y sobre la disponibilidad futura de crédito externo.

Dé este modo, en Colombia las decisiones de endeudamiento público interno no pueden simplemente tomarse como decisiones autónomas respecto de la capacidad de respuesta y ajuste del sistema financiero y de la economía en general.

En este sentido, la adecuada programación de las inversiones no es, solamente, un requisito fundamental para el buen éxito de las mismas, sino también un capítulo clave de la política económica en una perspectiva de largo plazo, para obtener una estructura y un equipamiento institucional que permita un manejo justo y eficiente del medio ambiente económico.

Las anteriores consideraciones se hacen teniendo en cuenta que la financiación de las inversiones necesarias para los programas y proyectos mineros, deben enmarcarse en una evaluación de las



alternativas de política económica que en el momento se abren frente al proceso de financiación global de la economía nacional.

6.4. La contribución de la cooperación técnica internacional

En relación con el programa de exploraciones, tarea ésta cuya responsabilidad básica es del Estado, el cual deberá realizar su programación según las prioridades que en este campo establezca su política de desarrollo económico y social, sería conveniente que el Gobierno Nacional elaborara una propuesta de asistencia y cooperación técnicas con el objeto de presentarla a los organismos internacionales y en particular a las Naciones Unidas, con miras a complementar los recursos propios que se destinen para su ejecución. Estos acuerdos no deben limitar el control y seguimiento por parte del Estado de dicho programa y tienen también que garantizar el suministro oportuno y completo a la entidad gubernamental respectiva de la información resultante. No está por demás anotar que de los proyectos de cooperación técnica internacional, los que mayores beneficios han aportado al país, en el campo minero, son los que tienen como objetivo realizar exploraciones geológicas y estudios de prefactibilidad y factibilidad para futuras explotaciones mineras. Gran parte de las exploraciones realizadas en el país se han hecho a través de este sistema que en sí mismo puede ser un vehículo para atraer inversionistas extranjeros. Lo anterior no excluye la cooperación que en este campo se puede prestar por los países individuales o por los propios particulares interesados en eventuales explotaciones. Por



el contrario, esos convenios o acuerdos pueden contribuir al financiamiento de las inversiones de la necesaria exploración como parece ser, en el caso del carbón, el convenio con los italianos para el estudio de factibilidad del proyecto de La Loma en el departamento del Cesar.

6.5. Las fuentes de financiamiento

Pasemos ahora a un breve análisis de las fuentes de financiamiento para tener una apreciación sobre las perspectivas de los posibles recursos para los planes de explotación mineros.

Fisco
 Los recursos del fisco: tal como se reitera en otros capítulos de este estudio, la situación previsible de las finanzas del Estado permite anticipar que el gasto público no podrá ser una fuente importante de financiación de nuevas inversiones en el sector minero. Aunque sería imposible afirmar con precisión por cuántos años más tendremos la difícil situación fiscal del momento, se debe tener en cuenta que el continuado déficit origina un problema adicional: el relacionado con la cuantía y las fuentes de financiación del faltante de recursos públicos, lo que reduce las disponibilidades financieras para nuevos proyectos. Lo previsible, por el momento, es un futuro inmediato de austeridad. De todas maneras creemos que la situación se reflejará no tanto en recortes de la actividad actual, pues habrá que darle cumplimiento a los compromisos ya adquiridos, sino en los nuevos programas que no podrán contar con una contribución significativa del gasto público.



Si bien el presupuesto del Ministerio de Minas y Energía presenta un crecimiento importante a partir de 1974, cuando tan solo correspondía a 2.2 % del presupuesto total de la administración central de la Nación, en la actualidad está alrededor del 2.5 %, su monto es relativamente reducido. En 1983 ese presupuesto fue de 7.075.253 millones, equivalentes al 2.3 % del total de la Nación. Además, el presupuesto del Ministerio incluye los recursos destinados a otros dos sectores de crecimiento igualmente apresurado, si no mayor al del sector minero, como son el de los hidrocarburos y el de la energía eléctrica. El organigrama del Ministerio y algunos de los capítulos de su presentación presupuestal permiten distinguir entre divisiones y programas dirigidos a la energía eléctrica, a los hidrocarburos y a la minería propiamente dicha; otros de ellos reúnen funciones relacionadas con los tres sectores, hasta el punto de que resulta imposible una separación estricta. Sin embargo, con base en supuestos que pueden conducir a distribuciones arbitrarias, los autores de este estudio llegamos a la conclusión de que el presupuesto estrictamente minero no excedería el 25 % del total asignado al Ministerio.

De otro lado, resulta pertinente aclarar que el presupuesto del Ministerio representa tan solo una pequeña parte del total asignado por la Nación a esas áreas de su actividad. En realidad, en su mayoría está constituido por las partidas de las entidades descentralizadas de primero o segundo orden, de las cuales solo algunas se encuentran en la ley anual del presupuesto. De hecho, otras se hallan tan arbitrariamente inmersas en la maraña del organigrama de la administración pública nacional, que no parece-



rían pertenecer al sector minero.

Como ejemplo de los volúmenes que mueven las entidades descentralizadas, señalemos que el presupuesto de Carbocol, la mayor empresa del sector minero, era estimado en 1984 en cerca de cincuenta mil millones de pesos, frente al total del presupuesto del Ministerio aprobado en la ley anual de ese año, que llegó a dieciseis mil millones. En síntesis, los fondos manejados por los institutos descentralizados ofrecen en su conjunto volúmenes, e inclusive tasas de crecimiento, superiores a las del Ministerio.

Las consideraciones anteriores se hacen para indicar que la más importante contribución desde el punto de vista de los presupuestos del Estado para participar en la financiación de los programas y proyectos, debería venir a través de las empresas descentralizadas del sector. No obstante, las difíciles situaciones financieras conocidas por las cuales atraviesan estas entidades, por lo menos a corto plazo, no permiten visualizar una capitalización significativa de utilidades en los nuevos proyectos. Es decir, la posible financiación con base en los recursos propios de las entidades dista mucho de lo esperado.

Recursos Cambiarios

Los recursos cambiarios : las perspectivas poco halagüeñas de las fuentes presupuestales muestran con mayor razón la importancia que para el país representa un acertado manejo de las fuentes cambiarias, que por vía de las exportaciones se presentan con perspectivas optimistas. Es evidente que los recursos cambiarios so-

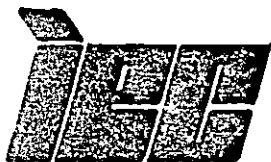


*Hay que
cambiar
de leyes y
decretos*

brantes después de atender el servicio de la deuda externa, deberán convertirse en fuentes efectivas de financiamiento. Para ello se requiere que las entidades públicas vinculadas a las actividades mineras contribuyan con sus excedentes al torrente general de recursos públicos al servicio de la política que prioritariamente se trace en este campo. Sin minimizar la importancia del apoyo local y regional, pero más allá de estrechas pretensiones político-regionales y burocráticas, el Estado está obligado a garantizar que el excedente generado por la explotación, y el consiguiente agotamiento de la riqueza minera nacional, constituya un factor fundamental para la recuperación y el desarrollo económico del país en su conjunto; lo cual, a no dudarse, se reflejará en beneficio de todos los sectores.

Regalías

Las perspectivas de las regalías como factor importante para contribuir a la financiación de las inversiones requeridas en los programas y proyectos mineros, disminuyen en la medida que se agudiza la tendencia a atomizar dichos recursos con nuevas normas legales. Tomemos por ejemplo el caso del carbón: la ley 61 de 1979 estableció el impuesto del 5 % del valor de la tonelada en boca de mina distribuyendo el ingreso producido en 60 % para el Fondo Nacional del Carbón, 20 % para el municipio, y 20 % para el departamento. Posteriormente, con los decretos que crearon las corporaciones de desarrollo regional como Corpoguajira, Corpocesar, etc., la distribución se modifica reduciendo al 56 % la parte del ingreso que iba al Fondo Nacional del Carbón, manteniendo el 20 % al municipio, dejando el 18 % para el departamento y destinando el 6 % para las corporaciones de desarrollo.



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS



612.

Ya en este momento, de por sí se estaban dispersando preocupantemente esos recursos; pero llega luego la Ley 55 de 1985, que autoriza que contra el presupuesto del Fondo Nacional del Carbón podrán financiarse inversiones en estudios e investigaciones y/o exploraciones en carbón o cualquier otro mineral, desde un 10 % de ese presupuesto en 1985 hasta el 50 % en 1989.

Y para rematar, se aprueba y promulga la ley 76 de 1985, que crea el CORPES regional de la Costa Atlántica, y que establece que el Fondo Nacional del Carbón cederá a esta nueva entidad, de sus recursos, progresivamente, desde 1986 un 10 %, hasta el 30 % en 1988. En este proceso de dispersión en el que vamos, hasta el momento, se deja la disponibilidad del Fondo Nacional del Carbón, para apoyar los planes prioritarios, inicialmente del 60 % del ingreso proveniente del impuesto, en solo el 19.6 % del mismo.

Con base en estos antecedentes, consideramos esencial evitar ese proceso de disgregación y procurar, por el contrario, la conglomeración de los recursos provenientes de las regalías, para ponerlos al servicio de la política que se vaya determinando como la más conveniente para el país. Así mismo, se le debe regresar al gobierno central de la nación la facultad de concebir la mejor asignación de esos ingresos del Estado.

AV. las regiones tienen derecho a la distribución de sus recursos.

En este orden de ideas resulta lógico devolverle al Ministerio de Minas y Energía la iniciativa en la distribución de tales excedentes, juntamente con el Departamento Nacional de Planeación, la Dirección de Presupuesto del Ministerio de Hacienda y, claro está, de acuerdo con las directrices del Estatuto Orgánico del Presu-



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS



613.

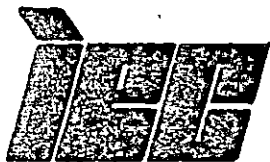
puesto Nacional. De otra parte, aparece aconsejable depositar esos dineros en un ente financiero del Estado, y tenerlos a disposición de los programas y proyectos del Plan Nacional de Desarrollo Minero, el cual indudablemente responderá a una política de descentralización para aprovechar las ventajas relativas de las diferentes regiones.

El volumen de los recursos del Fondo depende en gran parte de los precios internacionales del carbón los cuales como se ha anotado en otros capítulos de este estudio, vienen experimentando una fuerte declinación con respecto a las estimaciones que sobre ellos se tenían a finales de la década del 70. Sin embargo, los montos que se perciben según cálculos elaborados por el Consorcio IEC-Integral, podrían pasar de los 850 millones en 1985 a cerca de los 46 millones en 1995, con base en una distribución que le asigna el 56 % al total del ingreso producido por el impuesto del carbón. Ahora bien, al deducir de este monto los efectos de las leyes de 1985, la libre disponibilidad de recursos del Fondo quedaría tan solo en once mil trescientos cincuenta millones para ese año de 1995. Como se vé, el impacto de la atomización legal de estos recursos es muy grande.

NB

IMPORRENTA

Imporrenta: unos comentarios acerca de los ingresos que percibe el fisco nacional de la actividad minera, por concepto del impuesto sobre la renta y complementarios, nos permitirán apreciar las pocas perspectivas que por este rubro se pueden tener. Un amplio y detallado estudio se hizo al respecto durante el desarrollo de los trabajos, el resultado del cual se encuentra en el Informe final sobre Legislación Tributaria y Cambiaria en Minería.

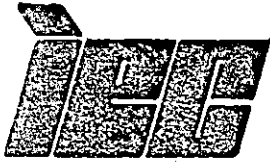


En realidad los recaudos derivados del sector minero por este concepto, tanto antes de la explotación de minería de exportación como los que comienzan a recaudarse bajo el auge de ésta, en general no muestran una dinámica importante. Antes de que comenzaran a rendir sus frutos los proyectos de la gran minería, el sector contribuía a los recaudos totales del imporrenta en cerca de un 2 %, es decir, aproximadamente la misma proporción de la participación de la minería en el PIB. Una vez iniciadas las grandes explotaciones mineras para la exportación, esas proporciones fundamentalmente se mantienen con un pequeño incremento como lo muestran los datos suministrados por la Dirección General de Impuestos que para el año 1981 estimaba la participación de la minería a este ingreso en 2.33 %. El monto, para ese año, del impuesto era de \$1.551.9 millones, distribuido según la clase de sociedad, en la siguiente forma:

anónimas	178.4 millones
limitadas	12.2 millones
mixtas	1.6 millones
extranjeras	1.359.7 millones

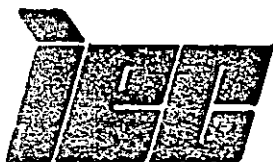
Por lo demás, las perspectivas pesimistas que sobre la rentabilidad a corto y mediano plazo se tienen de los ^{Proyectos} ~~productos~~ de la gran minería, respaldan la apreciación de que no son halagüeñas las posibilidades de ingreso al fisco por el concepto de imporrenta.

Credito interno
Crédito interno: si bien para referirse a las posibilidades de financiamiento de la inversión por medio del endeudamiento con el sistema financiero colombiano, es indispensable establecer las



condiciones bajo las cuales ha operado la intermediación financiera en este país en los últimos diez o quince años, se puede afirmar que su posición actual es muy débil, como lo son sus alternativas para el futuro previsible. Debe darse un radical viraje que perciba la importancia de programar el desarrollo del sector financiero, de tal manera que sus relaciones con la política económica y las exigencias del desarrollo conduzcan a un fortalecimiento muy importante de su capitalización y de su capacidad de responder a las exigencias de crédito que las inversiones del país demandan. Constituye, ciertamente, un hecho paradójico el que la preocupación del Gobierno durante buena parte de la década pasada respecto de la mediocridad del sector financiero en el apoyo a la acumulación de capital, haya estimulado una política hacia una mal comprendida liberalización de la actividad del sector, sin una visión específica, de largo plazo, sobre el "debe ser" del sistema financiero.

El sistema financiero sufre desde hace tiempo una crisis de proporcionalidad en el tamaño relativo que atenta contra su propia estabilidad y viabilidad. Su evolución no marchó al ritmo necesario del progreso de ^{las} dos anteriores décadas, y desde el punto de vista institucional, los bancos comerciales, los entes fundamentales del sector en esas épocas, fueron quedando relativamente rezagados con respecto al resto del aparato económico, no obstante la alta rentabilidad que en aquellas épocas tenía la actividad de intermediación financiera. Esta rentabilidad se explicaba fundamentalmente por dos factores:



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS



616.

En primer lugar, por una política de control de la cantidad de dinero en circulación que gozaba de condiciones fáciles de manejo. La balanza de pagos, crónicamente en déficit, constituía un elemento de compensación muy poderoso respecto de las fuerzas expansionarias del volumen de medios de pago localizadas principalmente en el crédito del Banco de la República, a los bancos comerciales y al Fondo Nacional del Café para la compra de la producción del grano. De este modo, los bancos comerciales tenían a su disposición fondos prestables cuyo volumen no estaba sujeto a condiciones particularmente restrictivas, debido al "factor compensatorio" incorporado en el proceso de creación de dinero.

En segundo lugar, de un llamado Sistema de Crédito de Fomento, vinculado de modo muy estrecho al manejo de la política monetaria misma, por medio del cual el Banco de la República, más que un Banco Central de Emisión, actuaba como un banco de crédito que utilizaba la acción intermediadora de los bancos (generadora de márgenes amplios de rentabilidad para éstos) para llevar crédito bancario a actividades consideradas prioritarias para el crecimiento y para mantener un correcto abastecimiento de ciertos productos básicos.

De otra parte, entre finales de los sesenta y los primeros ^{del} setenta comenzó a ser evidente un aumento importante de la liquidez de la economía, cuyos orígenes se relacionaban principalmente con el cambio de dirección de los flujos internacionales de naturaleza comercial y financiera. Ello mismo dio comienzo a especiales presiones en el manejo de la estabilidad monetaria.



No obstante, súbitamente se invirtió el signo de los flujos internacionales; el volumen de reservas de divisas en poder del Banco de la República pasó a ser, sin transición alguna, el factor más poderoso de creación de dinero y el financiamiento del gasto público siguió requiriendo, igualmente, de fuentes de una u otra manera vinculadas a la creación de dinero. Por su parte, el sistema bancario debió enfrentar un aumento de la competencia, un alza general de las tasas de interés y un muy fuerte aumento de la demanda de activos financieros de alta liquidez, en el marco de una política monetaria forzosamente muy restrictiva.

Las autoridades de control, desde comienzos de los setenta, comenzaron a dar paso a la creación de nuevas instituciones financieras (distintas de las Corporaciones de Ahorro y Vivienda), caracterizadas por su gran pequeñez patrimonial en contravía de las necesidades de largo plazo del proceso económico. Nuevas corporaciones financieras, compañías de financiamiento comercial y finalmente incluso, compañías de autofinanciamiento, aparecieron aquí y allá para tomar ventaja de nuevas condiciones de tasas de interés, compitiendo con los bancos comerciales esencialmente en el mismo mercado de títulos financieros de alta liquidez y aprovechando la clara desventaja de aquellos en cuanto que el control monetario recaía en gran medida en el elevado encaje sobre las cuentas corrientes. En el caso de las corporaciones financieras, la legislación les fue permitiendo parecerse cada vez más a los bancos comerciales respecto de sus operaciones activas de crédito, pero con la condición diferencial de que sus captaciones de ahorro del público eran menos costosas simplemente por



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS



618.

requerir menores encajes sobre títulos de ahorro idénticos a los emitidos por los bancos comerciales y de que, además, sus costos administrativos resultaban incomparablemente menores. Esta última condición también debe mencionarse para el caso de las compañías de financiamiento comercial. No obstante, la contradicción más clara con el ideal de la mayor competencia entre entidades financieras, yace en el hecho que las nuevas instituciones creadas en los años setentas fueron, por regla general, entidades afiliadas patrimonialmente a bancos comerciales y a sus accionistas, incluso en el caso de los bancos oficiales y semioficiales. De esto se desprende que la banca comercial trató de encontrar esta salida, ineficiente y peligrosa para los objetivos globales de desarrollo del sistema financiero, al dilema en que las nuevas circunstancias y la política económica habían colocado a los bancos comerciales mismos. Por ello no es sorprendente que este período luzca como de gran vigor y fuerza expansiva del sector financiero, cuando en términos generales no fué más que un período de desdoblamiento de la banca comercial mediante el traslado de parte de sus operaciones al balance de entidades aparentemente separadas. Frente al problema de rentabilidad y de costos de los bancos comerciales, resultaba razonable, privadamente, dedicar recursos financieros, no pocas veces procedentes del crédito de los bancos comerciales mismos, para invertir en el reducido capital de compañías financieras de mayor rentabilidad y menores costos administrativos. Pero los riesgos, aún los riesgos privados, y ciertamente los riesgos sociales, de esta estrategia, habrían de ser considerables, como lo demuestra la situación presente.



La debilidad de la red de intermediación financiera que incluye también las llamadas compañías de leasing y de factoring, se puede apreciar nítidamente al analizar estadísticamente la realidad de su patrimonio, de su capital pagado y de su reserva legal.

Para la banca comercial, exceptuando la Caja de Crédito Agrario y el Banco Central Hipotecario, según los datos de las revistas de la Asobancaria, se tendría la siguiente serie (Cuadros Nos. IV.24, IV.25, IV.26):

CUADRO No. IV.24

COLOMBIA: BANCOS COMERCIALES, 1970-1984 1/

millones de pesos a precios corrientes

<u>AÑO</u>	<u>TOTAL PATRIMONIO</u>	<u>CAPITAL PAGADO</u>	<u>RESERVA LEGAL</u>
FIN DE 1970	2613	1391	1035
FIN DE 1971	3948	2199	1360
FIN DE 1972	4592	2373	1688
FIN DE 1973	5421	2582	2193
FIN DE 1974	6875	3110	2790
FIN DE 1975	8708	3636	3635
FIN DE 1976	11376	4787	4854
FIN DE 1977	14749	6532	6121
FIN DE 1978	20017	7561	7550
FIN DE 1979	26703	8435	9751
FIN DE 1980	37546	10394	13420
FIN DE 1981	50420	11004	15956
FIN DE 1982	62970	11877	17024
FIN DE 1983	77362	12569	18811
FIN DE 1984	78008	14168	17906

1/ No se incluyen Caja de Crédito Agrario ni Banco Central Hipotecario.

Fuente: Superintendencia Bancaria. Revistas de 1970 a 1983 -ASOBANCARIA 1984.



CUADRO No. IV.25

COLOMBIA: BANCOS COMERCIALES, 1970-1984

millones de pesos a precios constantes de 1970

<u>A Ñ O</u>	<u>TOTAL PATRIMONIO</u>	<u>CAPITAL PAGADO</u>	<u>RESERVA LEGAL</u>
FIN DE 1970	2438	1298	963
FIN DE 1971	3271	1822	1127
FIN DE 1972	3340	1726	1228
FIN DE 1973	3229	1538	1306
FIN DE 1974	3246	1468	1317
FIN DE 1975	3497	1460	1460
FIN DE 1976	3638	1531	1552
FIN DE 1977	3701	1639	1536
FIN DE 1978	4171	1576	1573
FIN DE 1979	4402	1391	1607
FIN DE 1980	4974	1377	1778
FIN DE 1981	5317	1161	1683
FIN DE 1982	5338	1007	1443
FIN DE 1983	5623	914	1367
FIN DE 1984	4794	871	1100

Fuente: Cálculos del Consorcio IEC-Integral.

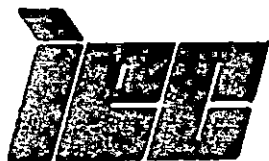


CUADRO No. IV.26

COLOMBIA: BANCOS COMERCIALES, 1970-1984
tasas de crecimiento a precios constantes

<u>AÑO</u>	<u>TOTAL PATRIMONIO</u>	<u>CAPITAL PAGADO</u>	<u>RESERVA LEGAL</u>
FIN DE 1970	-	-	-
FIN DE 1971	34.2	40.4	16.7
FIN DE 1972	2.1	-5.3	9.0
FIN DE 1973	-3.3	-10.9	6.4
FIN DE 1974	0.5	-4.5	0.9
FIN DE 1975	7.7	-0.6	10.8
FIN DE 1976	4.0	4.8	6.3
FIN DE 1977	1.7	7.1	-1.0
FIN DE 1978	12.7	-3.9	2.4
FIN DE 1979	5.5	-11.7	2.2
FIN DE 1980	13.0	-1.0	10.6
FIN DE 1981	6.9	-15.7	-5.4
FIN DE 1982	0.4	-13.2	-14.2
FIN DE 1983	5.3	-9.3	-5.3
FIN DE 1984	-14.7	-4.7	-19.5

Fuente: Cálculos del Consorcio IEC-Integral.



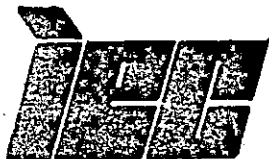
CUADRO No. IV.28

COLOMBIA: SISTEMA FINANCIERO COLOMBIANO, 1970-1984

millones de pesos a precios corrientes

<u>AÑO</u>	<u>TOTAL PATRIMONIO</u>	<u>CAPITAL PAGADO</u>	<u>RESERVA LEGAL</u>
FIN DE 1970	4879	3347	1119
FIN DE 1971	5712	3819	1326
FIN DE 1972	5624	3711	1455
FIN DE 1973	5743	3503	1547
FIN DE 1974	5512	3118	1560
FIN DE 1975	6069	2846	1730
FIN DE 1976	6260	3779	1048
FIN DE 1977	6795	3851	1879
FIN DE 1978	7739	3044	1993
FIN DE 1979	8027	3441	2076
FIN DE 1980	7917	3556	2341
FIN DE 1981	8545	3641	2333
FIN DE 1982	9615	3961	2084
FIN DE 1983	9025	3983	1997
FIN DE 1984	10257	4765	1620

Fuente: Cálculos del Consorcio IEC-Integral.



Para ver en su conjunto lo que significa el sistema financiero colombiano, hemos preparado los siguientes cuadros:

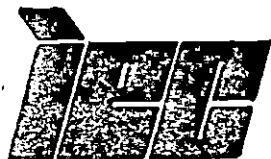
CUADRO No. IV.27

COLOMBIA: SISTEMA FINANCIERO COLOMBIANO 1970-1984

millones de pesos a precios corrientes

<u>AÑO</u>	<u>TOTAL PATRIMONIO</u>	<u>CAPITAL PAGADO</u>	<u>RESERVA LEGAL</u>
FIN 1970	5230	3588	1200
FIN 1971	6894	4609	1601
FIN 1972	8008	5103	2000
FIN 1973	9642	5881	2597
FIN 1974	14674	6604	3305
FIN 1975	15113	7087	4307
FIN 1976	19601	11818	5779
FIN 1977	27080	15348	7489
FIN 1978	37139	18445	9364
FIN 1979	48692	20872	12593
FIN 1980	59760	26838	17668
FIN 1981	81021	34521	22119
FIN 1982	113417	46725	24577
FIN 1983	124167	54803	27475
FIN 1984	166909	77859	26362

Fuente: Cálculos del Consorcio IEC-Integral.



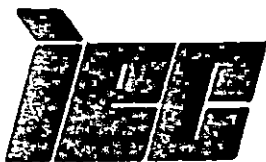
CUADRO No. IV. 29

COLOMBIA: SISTEMA FINANCIERO COLOMBIANO, 1970-1984

tasas de crecimiento a precios constantes de 1970

<u>A Ñ O</u>	<u>TOTAL PATRIMONIO</u>	<u>CAPITAL PAGADO</u>	<u>RESERVA LEGAL</u>
1970	-	-	-
1971	17.07	14.09	18.49
1972	1.97	-2.81	9.66
1973	-1.40	-5.62	6.34
1974	-4.02	-10.98	0.88
1975	10.12	-8.72	10.85
1976	3.28	32.29	6.84
1977	8.41	1.91	1.69
1978	13.88	-0.21	6.05
1979	3.72	-10.48	4.17
1980	-1.32	3.34	12.75
1981	7.92	2.39	-0.34
1982	12.52	8.80	-10.68
1983	-6.13	0.56	-4.15
1984	13.65	20.11	-18.88

Fuente: Cálculos del Consorcio IEC-Integral.



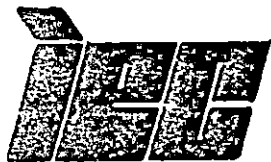
INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS



625.

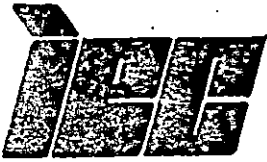
Crédito e inversión extranjeros: el análisis anterior, que muestra las limitaciones de nuestros recursos internos, reclama directa o indirectamente la búsqueda del ahorro externo bien sea en la forma de inversión directa o de crédito, para poder complementar la financiación de las inversiones de los programas y proyectos mineros recomendados en estos estudios para la Formulación del Plan Nacional de Desarrollo Minero. Sin embargo, el panorama actual difiere mucho del existente a finales de la década pasada debido a la recesión mundial, a la austeridad de las políticas crediticias, a la excesiva precaución frente al riesgo, a las elevadas tasas de interés y a los replanteamientos de los precios como consecuencia del debilitamiento de la demanda agregada y de los mercados internacionales en general. En estas circunstancias, el boom de los grandes proyectos mineros en los cuales el capital industrial y bancario internacional se coaligaba para suplir la insuficiencia del ahorro interno, parece haber terminado y se presenta más bien una baja disponibilidad de recursos para grandes proyectos mineros de alto riesgo y tardía maduración.

Lo anterior nos indica la necesidad de que el Estado diseñe cuidadosamente su política en relación con la inversión extranjera, para lograr un justo equilibrio entre los estímulos necesarios y el eficiente control con el objeto de que la explotación de sus recursos naturales, en este caso mineros, satisfagan equitativamente el interés del inversionista y redunden en un claro beneficio para el país.



Simultáneamente tiene el Estado colombiano la necesidad de una política con respecto a los organismos internacionales de financiamiento como el Banco Mundial y el Banco Interamericano, la Corporación Financiera Internacional, que garantice canalizar su cooperación para ayudar a financiar las inversiones de aquellos proyectos prioritarios según nuestro propio análisis de los mercados y de nuestras ventajas relativas para la explotación minera. Similares consideraciones de política deberán inspirar los convenios bilaterales entre nuestro gobierno y los de aquellos países interesados en apoyar nuestros planes en este campo.

Hay también que tener presente, en lo que hace a la gran minería, que ella constituye una de las industrias más intensivas en capital; en Colombia los grandes proyectos de Cerromatoso y Cerrejón Zona Norte, así lo confirman. Por esta razón, es de suponer que de venir la inversión extranjera será a través de empresas de cierta envergadura y trayectoria, especializadas en el sector o en capacidad de contratar dicha especialización. Y, así mismo, se debe tener en cuenta que los intereses de estas empresas y los del Estado colombiano, no necesariamente son coincidentes. Los primeros legítimamente pueden estar persiguiendo rendimientos económicos importantes en el proyecto en sí mismo, o buscar una aconsejable diversificación de riesgos ya que como conglomerado bien puede estar interesado en rendimientos ponderados a nivel internacional. En cambio, el Estado tiene que buscar ante todo que la explotación de sus recursos sirva a una política de desarrollo económico en función del interés común de sus asociados. Además, si se trata de un país pobre como el nuestro, es de suponer que los riesgos que



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS



627.

esté dispuesto a asumir el inversionista extranjero le sean inaceptables, como también puede llegar a serlo el costo que para la Nación significa concentrar grandes cantidades de recursos financieros, que le son escasos, en un solo proyecto de tardía maduración y de resultados que dependen de factores muchas veces por fuera de su control.

Este cuestionamiento se acentúa aún más, si las inversiones del país provienen de préstamos externos con altas cargas financieras. Estos planteamientos indican de por sí lo complejo y delicado de una política que concilie, de manera justa, unos y otros intereses. En otros capítulos de los Estudios para la Formulación del PNDM, se profundiza el análisis de estos factores y se hacen recomendaciones que le van a servir al gobierno para trazar su política al respecto.

Para los propósitos de las perspectivas financieras basadas en la inversión extranjera, quisiéramos reiterar lo que se dice en el tema de la contratación, en el sentido de la conveniencia de ampliar en lo posible la gama de alternativas con que puede contar el país para la inversión internacional, de tal manera que el Estado, según sea el caso y las circunstancias especiales de los proyectos, adopte la que mejor se acomode a los intereses de la Nación.

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA



01000984

BIBLIOTECA

Estudio para la formulación del plan nacional de desarrollo minero : informe final III / Consorcio IEC - Integral

338.209861 C755e Ej.1

FECHA PEDIDO	PRESTADO A	FECHA DEVUELTO