

**MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA**

**LA PEQUÑA Y MEDIANA MINERIA EN COLOMBIA**

**1985**

1001

CONSORCIO



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS



LA PEQUEÑA Y MEDIANA MINERIA EN COLOMBIA

INFORME FINAL

Septiembre de 1991



1661

PROPIEDAD  
Sección Documentación  
y Divulgación  
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS

CONSORCIO



ESTUDIOS PARA LA FORMULACION DEL  
PLAN NACIONAL DE DESARROLLO MINERO

LA PEQUEÑA Y MEDIANA MINERIA EN COLOMBIA  
INFORME FINAL

Elaborado por:  
Liliana Jaramillo  
Nelson Camacho

Asistentes:  
Clemencia Muñoz  
Yolanda Ramírez  
Irvin A. Herrera

I. E. C.

Bogotá D.E., Septiembre de 1985



CONSORCIO

INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS



INDICE GENERAL

	<u>P á g.</u>
PRIMERA PARTE	
I. <u>INTRODUCCION</u> .....	1.
1. CRITERIOS DE DEFINICION.....	2.
II. <u>CARACTERISTICAS DE LA MINERIA DE METALES PRECIOSOS SEGUN LOS DIFERENTES NIVELES DE EXTRACCION</u> .....	12.
1. MINERIA DE ALUVION.....	14.
2. MINERIA DE VETA.....	55.
III. <u>CARACTERISTICAS DE LA MINERIA DE CARBON</u> .....	72.
1. MINERIA DE SUBSISTENCIA.....	74.
2. PEQUEÑA MINERIA.....	89.
3. MEDIANA MINERIA.....	108.
IV. <u>CARACTERISTICAS DE LA MINERIA DE MATERIALES DE CONSTRUCCION</u> ..	115.
1. AGREGADOS PETREOS.....	115.
SEGUNDA PARTE	
V. <u>LA PROBLEMÁTICA DE LA PEQUEÑA Y MEDIANA MINERIA</u> .....	126.
VI. <u>EL CENSO MINERO</u> .....	128.
1. ALGUNAS EXPERIENCIAS PREVIAS Y SUS LIMITACIONES.....	128.
2. REALIZACION DE UN CENSO.....	132.
3. ESTIMATIVOS FINANCIEROS.....	133.





VII. <u>LA ASISTENCIA TECNICA PROPIAMENTE DICHA.....</u>	135.
1. MARCO LEGAL.....	135.
2. LAS SECCIONES REGIONALES MINERAS.....	136.
3. PROGRAMA DE ACCION EN MATERIA DE ASISTENCIA TECNICA.....	144.
4. ALGUNOS ESTIMATIVOS PARA FINANCIAR EL EQUIPAMIENTO DE LAS ZONAS MINERAS Y LA PRESTACION DEL SERVICIO DE ASISTENCIA TECNICA.	147.
VIII. <u>LA PROBLEMÁTICA DE LA SEGURIDAD Y LA HIGIENE MINERA.....</u>	150.
1. PLANTEAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA COLOMBIANA EN MATERIA DE SEGURIDAD MINERA.....	150.
2. UN PROGRAMA TENTATIVO DE SEGURIDAD MINERA.....	153.
3. FINANCIACION DE LA RED NACIONAL DE SALVAMENTO MINERO Y LA PRESTACION DEL SERVICIO DE SEGURIDAD POR PARTE DEL MINISTERIO.....	154.
IX. <u>LOS OBSTACULOS DE ORDEN JURIDICO.....</u>	157.
1. ASPECTOS PROGRAMATICOS A DESARROLLAR EN EL AREA JURIDICA	157.
2. ALGUNAS CONSIDERACIONES PRESUPUESTALES.....	158.
X. <u>CREDITO MINERO.....</u>	160.
1. REQUERIMIENTOS DE CREDITO PARA LA PEQUEÑA Y MEDIANA MINERIA.....	160.
2. ESTRUCTURA DE LA OFERTA DE CREDITO.....	163.
3. PROGRAMA DE CREDITO.....	172.

INTEGRAL  
INGENIEROS CONSULTORES



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS

CONSORCIO



iii.

P á g.

XI. <u>LAS COOPERATIVAS MINERAS</u> .....	176.
1. EL COOPERATIVISMO EN EL SECTOR MINERO. UN PROGRAMA DE ACCION.....	178.
XII. <u>LAS INVERSIONES REQUERIDAS Y SUS FUENTES DE FINANCIACION</u>	181.
1. EL PRESUPUESTO DE EGRESOS.....	181.
2. EL PRESUPUESTO DE INGRESOS.....	184.

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

- I. ANEXO ESTADISTICO
- II. LAS COOPERATIVAS
- III. PROGRAMAS PARA EL FOMENTO DE LA PEQUEÑA MINERIA
- IV. EQUIPO REQUERIDO PARA EL EQUIPAMIENTO DE LAS SECCIONES REGIONALES MINERAS
- V. PROGRAMA DE ELECTRIFICACION DEL BAJO CAUCA -NECHI





## INDICE DE CUADROS

<u>CUADRO No.</u>		<u>P á g.</u>
II. 1	NIVELES DE EXPLOTACION -METALES PRECIOSOS.....	13.
II. 2	HERRAMIENTAS TIPICAS DEL BAREQUEO, FUNCIONES Y COSTOS 1984.....	25.
II. 3	PRODUCTIVIDAD LABORAL POR NIVELES DE EXTRACCION...	26.
II. 4	EQUIPO Y HERRAMIENTAS DE LA PEQUEÑA MINERIA, ALUVION, FUNCIONES Y COSTO 1984.....	39.
II. 5	PRODUCCION ESTIMADA ORO ALUVIAL Y VETA POR VOLUMEN DE PRODUCCION Y TECNOLOGIA 1983.....	46.
II. 6	MAQUINARIA Y EQUIPO DE LA MEDIANA MINERIA ALUVION FUNCIONES Y COSTOS 1984.....	52.
II. 7	HERRAMIENTA, EQUIPOS E INSUMOS UTILIZADOS POR LA PEQUEÑA MINERIA DE ORO Y PLATA DE FILON.....	63.
II. 8	PRODUCTIVIDAD LABORAL Y PRODUCCION POR NIVELES DE EXTRACCION-VETA.....	67.
III. 1	CRITERIOS PARA DETERMINAR EL TIPO DE LAS EXPLOTACIONES CARBON.....	73.
III. 2	COSTOS DE PRODUCCION Y DE PRECIOS PROMEDIO POR TONELADA BOCAMINA, SEGUN NIVELES DE PRODUCCION CARBON 1983.....	77.
III. 3	ESTRUCTURA DE COSTOS SEGUN NIVEL DE EXTRACCION....	81.
III. 4	CARBON -PRODUCCION Y NUMERO DE MINAS SEGUN NIVELES DE EXTRACCION ANUAL.....	82.
III. 5	DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LA PRODUCCION Y DEL NUMERO DE MINAS SEGUN NIVELES 1983 (PORCENTAJES).....	83.



<u>CUADRO No.</u>		<u>P á g.</u>
III. 6	TOTAL PERSONAL EMPLEADO EN LA MINERIA DEL CARBON, SEGUN NIVELES.....	86.
III. 7	TOTAL PERSONAL EMPLEADO EN LA MINERIA DEL CARBON SEGUN NIVELES (PORCENTAJES).....	87.
III. 8	DESAGREGACION DE LAS MINAS CON PRODUCCION INFERIOR A 2.000 TONS/AÑO 1983.....	88.
III. 9	PRODUCTIVIDADES COMPARATIVAS SEGUN NIVELES DE PRODUCCION DE CARBON 1984.....	100.
IV. 1	AGREGADOS PETREOS, PRODUCCION, NUMERO DE EMPRESAS, EMPLEO Y PRODUCTIVIDAD.....	123.
VII. 1	ASISTENCIA TECNICA PEQUEÑA MINERIA.....	138.
VII. 2	DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE YACIMIENTOS MINEROS EN COLOMBIA.....	143.
VII. 3	EQUIPAMIENTO DE LAS ZONAS MINERAS PRESUPUESTO ESTIMADO.....	146.
VII. 4	ASISTENCIA TECNICA PEQUEÑA MINERIA-PRESUPUESTO NACIONAL ESTIMADO.....	149.
VIII. 1	RED NACIONAL DE SALVAMENTO MINERO -PRESUPUESTO ESTIMADO.....	155.
VIII. 2	SEGURIDAD E HIGIENE MINERA - PRESUPUESTO NACIONAL ESTIMADO.....	156.
IX. 1	LEGALIZACION DE DERECHOS PARA LA PEQUEÑA Y MEDIANA MINERIA.....	159.
X. 1	REGLAMENTO DEL CREDITO A LA PEQUEÑA MINERIA.....	166.
X. 2	FONDO FINANCIERO INDUSTRIAL -RECURSOS CANALIZADOS.	167.



<u>CUADRO No.</u>		<u>P á g.</u>
XI. 1	LA MINERIA DENTRO DEL COOPERATIVISMO NACIONAL.....	177.
XII. 1	PLAN QUINQUENAL DE INVERSIONES PARA LA PEQUEÑA Y MEDIANA MINERIA PRESUPUESTO DE EGRESOS.....	182.
XII. 2	PLAN QUINQUENAL DE INVERSIONES PARA LA PEQUEÑA Y MEDIANA MINERIA - PRESUPUESTO DE INGRESOS.....	185.

INTEGRAL



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS

CONSORCIO



INDICE DE CUADROS ANEXO ESTADISTICO

<u>CUADRO No.</u>		<u>P á g.</u>
A1.	PRODUCCION DE ORO -COMPARACION ENTRE ASOCIACION.... COLOMBIANA DE MINEROS Y BANCO DE LA REPUBLICA.....	7.
A2.	PRODUCCION DE ORO (Fundidoras).....	8.
A3.	PRODUCCION DE ORO (Onza-Troy) (compras).....	9.
A4.	PRODUCCION DE LA PEQUEÑA MINERIA Y PRECIOS DEL ORO.	10.
A5.	PARTICIPACION DE LOS PEQUEÑOS Y GRANDES PRODUCTORES DE LA PRODUCCION DE ORO (Porcentajes).....	11.
A6.	PRODUCCION TOTAL Y PRECIO DEL PLATINO (Onzas Troy, dólares corrientes).....	13.
A7.	PRODUCCION DE PLATINO. (Onzas troy).....	14.
A8.	PRODUCCION DE LA PEQUEÑA MINERIA Y PRECIO DEL PLATI NO.....	15.
A9.	PARTICIPACION DE LOS PEQUEÑOS Y GRANDES PRODUCTORES DENTRO DE LA PRODUCCION DE PLATINO. (Porcentajes)..	16.
A10.	PRODUCCION TOTAL Y PRECIO DE LA PLATA (onzas troy, dólares).....	18.
A11.	PRODUCCION DE LA PLATA (Onzas troy).....	19.
A12.	PRODUCCION DE LA PEQUEÑA MINERIA Y PRECIO DE LA PLA- TA.....	20.
A13.	PARTICIPACION DE LOS PEQUEÑOS Y GRANDES PRODUCTORES DENTRO DE LA PRODUCCION TOTAL DE PLATA.(Porcentajes)	21.





<u>CUADRO No.</u>		<u>P á g.</u>
A14.	CARBON- NUMERO DE EXPLOTACIONES Y MANO DE OBRA DIRECTA EN MINERIA 1984.....	23.
A15.	ORO: PERSONAS EMPLEADAS Y NUMERO DE EXPLOTACIONES POR TAMAÑO SEGUN EMPLEO -1984.....	24.
A16.	ORO: PERSONAS EMPLEADAS Y NUMERO DE EXPLOTACIONES POR REGIONES.....	25.
A17.	ARENAS, GRAVILLAS, TRITURADOS, RECEBOS: PERSONAS EMPLEADAS Y NUMERO DE EXPLOTACIONES POR TAMAÑOS SEGUN EMPLEO 1984.....	26.
A18.	ARENAS, GRAVILLAS, TRITURADOS Y RECEBOS: PERSONAS EMPLEADAS Y NUMERO DE EXPLOTACIONES POR REGIONES.	27.
A19.	CARBON: PERSONAS EMPLEADAS Y NUMERO DE EXPLOTACIONES POR TAMAÑO SEGUN EMPLEO -1984.....	28.
A20.	CARBON: PERSONAS EMPLEADAS Y NUMERO DE EXPLOTACIONES POR REGIONES.....	29.



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS

CONSORCIO



INDICE DE GRAFICAS

<u>GRAFICA No.</u>		<u>P á g.</u>
A1	PARTICIPACION DE LOS PEQUEÑOS Y GRANDES PRODUCTORES DE ORO.....	12.
A2	PARTICIPACION DE LOS PEQUEÑOS Y GRANDES PRODUCTORES EN LA PRODUCCION DE PLATINO.....	17.
A3	PARTICIPACION DE LOS PEQUEÑOS Y GRANDES PRODUCTORES DE PLATA.....	22.

INTEGRAL  
INGENIEROS CONSULTORES



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS

CONSORCIO



PRIMERA PARTE

CARACTERISTICAS DE LA PEQUEÑA Y MEDIANA MINERIA

## PRIMERA PARTE

I. INTRODUCCION

Si se parte de las definiciones más generales, casi la totalidad de la minería nacional está constituida por pequeñas y medianas explotaciones, con excepción de las pocas que pueden ser rápidamente enumeradas con nombre propio, como El Cerrejón (Carbón), Cerromatoso (Níquel), Paz del Río (Hierro), Mineros de Antioquia y El Silencio (Oro), Las Brisas (Asbestos) y las explotaciones de caliza por parte de la industria del cemento, que suelen considerarse dentro de la categoría de gran minería y que por el momento solamente aportan entre 10 % y 20 % del valor de la producción minera nacional. Dentro de este contexto, la problemática de la pequeña y mediana minería en general tendería a coincidir y confundirse con la totalidad de la problemática minera nacional. Las explotaciones en pequeña y mediana escala enfrentan problemas específicos asociados directamente con su tamaño y problemas de carácter general que no están necesariamente asociados con su tamaño. Entre estos últimos pueden citarse, por ejemplo, los factores determinantes de la demanda interna, de la demanda externa, los precios internacionales de los minerales, la situación de las reservas y otros cuya naturaleza intrínseca no guarda relación directa con la pequeña escala de las explotaciones, constituyendo, por el contrario, condiciones generales para la actividad minera nacional, independientemente de la escala productiva específica que asume las explotaciones individuales.

El presente documento versará solamente sobre aquellos problemas de la pequeña y mediana minería asociados directamente con la escala de la producción, ya que los problemas generales que pueden afectar a la pequeña y mediana minería, como a cualquier otro tipo de explotación, y que por consiguiente no son específicos de aquella, son estudiados y expuestos en los otros documentos del estudio. A través de este procedimiento





se obvian infructuosas repeticiones y se logra la precisión analítica requerida para enfocar en su verdadera naturaleza y dimensión la problemática de la pequeña y mediana minería en Colombia.

En esta primera parte del documento se presenta la caracterización por tamaño de la minería de metales preciosos, carbón y materiales de construcción. En la segunda parte se analizan los diversos problemas que afectan a la pequeña y mediana minería, las recomendaciones y evaluación financiera de los programas que el Estudio sugiere para la superación de los mismos.

1. CRITERIOS DE DEFINICION

1.1. Indicadores.

Los conceptos de pequeña y mediana minería suelen estar directamente vinculados al problema fundamental de la escasez de capital, que traduce en una serie de manifestaciones concretas tales como el bajo nivel de inversión, tanto por hombre empleado como en el conjunto de la unidad productiva, la desactualización tecnológica, las dificultades de acceso al mercado institucional de capitales, las pequeñas escalas de producción, de ventas y de volumen de empleo por unidad productiva, el escaso conocimiento sobre reservas, la pobreza de infraestructura y, en muchos casos, en problemas legales y de comercialización. Tal complejidad de manifestaciones hace extremadamente difícil establecer límites cuantitativos precisos a través de ellas, no solamente porque desde un punto de vista cuantitativo la clasificación de unos indicadores no

*Es costo lo interesante*

coincide exactamente con la de otros sino porque frecuentemente se carece de la información que podría considerarse óptima desde un punto de vista teórico. Así, por ejemplo, en algunos países y en diversas oportunidades, para fines prácticos se ha tenido que recurrir a indicadores tan indirectos, en el caso de la minería, como el área bajo explotación. Aunque en general se reconoce la importancia de la magnitud de la inversión y del estado tecnológico, las dificultades contables y de significación real de la primera, y las dificultades para reducir tecnologías cualitativamente diferentes a un mismo indicador comparativo, han hecho que todos los intentos prácticos para clasificar con alguna precisión las explotaciones mineras del país deban reducirse finalmente al indicador del volumen o valor de la producción, y en algunos casos, cuando la información lo ha permitido, como en el caso de la encuesta sobre recursos humanos del Sena, al número de trabajadores por explotación.

De todas maneras es pertinente señalar que la única información realmente sistemática en el país, tanto desde el punto de vista de series temporales, como desde el punto de vista de cubrimiento horizontal, para todos los minerales y todas las regiones, es la referente al volumen y valor de la producción, debido a la labor de recolección y organización de la misma que el Ministerio de Minas y Energía ha desarrollado de tiempo atrás, y sobre la cual los productores siempre se ven obligados a reportar con algún grado de coherencia y continuidad para tener acceso a algunos beneficios particulares. No extraña

por ello que las mismas reglamentaciones legales, cuando alguna clasificación cuantitativa es requerida, den preferencia a este indicador sobre los demás, como ha ocurrido, por ejemplo, con el Decreto 1275 de 1970 para determinar la participación nacional en las explotaciones mineras, o con las resoluciones del Ministerio de Minas para definir los beneficios de los programas de fomento a través de las Secciones Regionales Mineras. Lo han entendido de la misma manera entidades como Ecominas, Carbocol, la Caja de Crédito Agrario, Industrial y Minero, y algunas asociaciones de productores. El Cuadro que sigue recoge, a manera de ilustración, los criterios de algunas de las instituciones más importantes para definir en términos del volumen o el valor de la producción anual la clasificación de las explotaciones mineras.

<u>Entidad</u>	<u>Pequeña Minería</u>	<u>Mediana Minería</u>	<u>Gran Minería</u>
	(Tons - Año)		
• Ecominas	6.000-18.000	18.000-54.000	más de 54.000
• Carbocol	Menos de 10.000	10.000-60.000	60.000
	-----		
	(\$ Col. - Año)		
• Ministerio (División de Minas)	Hasta \$ 2 mills.	\$ 2 - \$ 5 mills.	más de \$ 5 mills.
• Caja Agraria	Hasta \$ 600.000	\$600.000	más de \$ 2 mills.

EXISTENTE



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS

CONSORCIO



<u>Entidad</u>	<u>Pequeña Minería</u>	<u>Mediana Minería</u>	<u>Gran Minería</u>
	(Gramos - Año)		
Sector Metales Preciosos	Hasta 4.665	6.666-15.550	más de 15.550

1.2. La Unidad de Criterios.

Por supuesto, las finalidades de las diversas clasificaciones no son siempre las mismas, siendo ésta la principal fuente de las diferencias que pueden observarse. Aún más, la dificultad para entender que toda clasificación o definición no es más que un instrumento práctico para enfrentar un problema específico, y tal problema específico no es siempre el mismo, ha sido una fuente prolífica de infructuosas discusiones cada vez que se trata de clasificar las explotaciones de acuerdo a su tamaño. Rara vez se reconoce que diferentes instituciones, o aún diferentes investigadores, deben enfrentar problemas diferentes o diferentes facetas del mismo problema, debido a lo cual el hecho de que utilicen clasificaciones diferentes no constituye un procedimiento ilógico ni mucho menos incompatible. Así, por ejemplo, los criterios para fijar la participación del Estado en la renta de minas no tienen necesariamente que coincidir con los criterios para determinar los beneficios de créditos subsidiados de la Caja Agraria, o para identificar a los usuarios de asistencia técnica gratuita o para eximir a determinados productores de ciertos trámites administrativos, no solamente debido a las posibles diferencias en cuanto a los fines



INTEGRAL

INTEGRAL



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS

CONSORCIO



perseguidos en cada caso, sino a que, entre otras razones, los recursos disponibles en cada institución, para obtener el fin específico buscado, no pueden tener una arbitraria flexibilidad que los haga siempre compatibles con una definición abstracta y uniforme, determinada de antemano. Claro está que, por razones de simplificación y mayor claridad en el manejo de la política minera, a primera vista parecería conveniente eliminar todas aquellas diferencias de definición que sean debidas a meras razones de descoordinación entre las instituciones del sector, o que sean tan marginales que no ameriten la proliferación de nuevas clasificaciones. Pero claramente esta no parece ser la situación del país frente al problema de la clasificación de las explotaciones mineras por su tamaño. En realidad, en tal procedimiento, cada institución ha manifestado la tendencia a tener en cuenta no solamente los fines específicos que persigue, sino, de manera muy realista, las drásticas limitaciones de recursos a que suele verse enfrentada. Aún más, desde el punto de vista de la optimización de la política económica no parecía conveniente poner una camisa de fuerza a todas las instituciones involucradas en el sector, mediante la imposición de una clasificación abstracta y general basada en unas definiciones establecidas a priori, sin consultar limitaciones particulares de cada una de ellas, que por lo demás sufren modificaciones continuas a través del tiempo. En otros términos, tal procedimiento equivaldría en la práctica a recortar el número de instrumentos de política económica sin que por ello mismo se reduzca al número de sus objetivos específicos, reduciendo la capacidad

INTEGRAL



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS

CONSORCIO



de respuesta de la planeación, lo cual es claramente indeseable. Las dificultades sobre las diversas definiciones y clasificaciones no han provenido, pues, de esta misma diversidad, necesaria desde el punto de vista de la actuación concreta en la vida práctica, sino de los intentos implícitos o explícitos para ignorar las razones concretas que le sirven de fundamento, mediante la pretensión de privilegiar una cualquiera de las alternativas, con exclusión de las demás, y de la confusión causada por el uso generalizado de esta actitud, que pretende ver en cada una de las clasificaciones una definición general y excluyente de la "pequeña y mediana minería". Evidentemente, muchas de estas dificultades y confusiones desaparecerían si al establecer una clasificación particular, la norma legal específica, o la institución pertinente, o en general el usuario reconociera que aquella es la más adecuada desde el punto de vista de unos objetivos concretos y unas restricciones específicas, y no desde el punto de vista de una definición abstracta y general, excluyente de y superior a otras, que podría actuar como la más adecuada en cualquier y todos los casos, definición que posiblemente no existe.

01328803



CONSORCIO

INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS



1.3. El Criterio de este Estudio.

Sobre la base de lo anteriormente expuesto parece que no sería realista ni deseable la formulación de una definición ideal que buscará descalificar a todas las clasificaciones por tamaño establecidas para diversos propósitos hasta el momento. Aún más, la información disponible para cualquier diagnóstico es altamente dependiente de las clasificaciones utilizadas por diversas entidades hasta el momento, lo cual haría utópico cualquier intento de establecer una separación tajante entre un criterio nuevo, general y supuestamente ideal y los criterios históricamente utilizados. Por otra parte, los grandes y modernos proyectos mineros que recientemente ha puesto en marcha el país, así como los importantes planes de expansión de otros, han configurado un nuevo contexto para la minería nacional, lo cual ha llevado a muchos relacionados con el tema a la lógica conclusión de que, miradas exclusivamente desde el punto de vista del tamaño, explotaciones, por ejemplo, de carbón de más de 300.000 toneladas-año pero menores al millón, han cambiado de posición relativa dentro de la minería nacional, pasando claramente a un lugar de mediana, transformando, de paso, las percepciones tradicionales sobre lo que debe ser clasificado como mediano y pequeño dentro del contexto de la minería nacional. Bajo tales circunstancias, los conceptos de pequeña y mediana minería tradicionalmente vagos para constituir una definición del problema por sí mismos, se hacen todavía más esquivos para servir adecuadamente a los fines de la política económica. El sentimiento usual de que todo lo que quede contenido dentro de la categoría de pequeña y mediana minería es por el mismo hecho acreedor a determinados



subsidios o tratamientos preferenciales del Estado, no puede menos que contribuir a complicar el panorama de las clasificaciones. De hecho, tal prejuicio conduce directamente a un círculo vicioso, pues el problema de la clasificación no es independiente del diagnóstico, que es la base de las recomendaciones. Una clasificación que es de hecho, implícita o explícitamente, una recomendación implica el procedimiento absurdo de empezar con conclusiones predeterminadas. Por supuesto, tal procedimiento es totalmente ajeno a la metodología utilizada dentro del presente contexto, de manera que cualquier delimitación del campo de la pequeña y mediana minería no tiene propósito alguno diferente al de establecer un marco general que sirva de límite a la indagación.

En efecto, con el propósito de hacer compatibles todas las consideraciones anteriores, se considera como pequeña y mediana minería dentro del presente contexto a todo el conjunto de explotaciones nacionales cuyo tamaño no ha sido determinado fundamentalmente por restricciones de mercado, de reservas explotables o de optimización técnico-económica. En términos prácticos, esta delimitación corresponde posiblemente a todo el conjunto de la minería nacional con exclusión de los pocos casos sobresalientes de El Cerrejón (Zona Norte), Cerromatoso, Paz de Río, Mineros de Antioquia, Frantino Gold Mines, Mineros del Chocó, Las Brisas, las explotaciones de caliza por la industria del cemento y algunas de arcillas por parte de grandes empresas ladrilleras y de cerámicas y pedernal.





Evidentemente, tal delimitación del objeto de estudio no pretende constituir un diagnóstico como tal ni, mucho menos, tomar una unidad de análisis tan macroscópica y general como la unidad básica de las recomendaciones de política. Por el contrario, solamente constituye el marco dentro del cual se desarrollará el diagnóstico, el cual, a su vez, permitirá definir las unidades o categorías específicas (como por ejemplo, minería de subsistencia, pequeña minería empresarial, mediana minería empresarial) que servirán como base de la clasificación y las recomendaciones específicas. En otros términos, el diagnóstico es la base de la clasificación específica y no a la inversa, lo cual se justifica dentro del presente contexto, posiblemente a diferencia de otros contextos, porque el único propósito de tal clasificación específica es la de constituir unidades básicas u homogéneas sobre las cuales determinar las recomendaciones de política. Es decir, primero que todo es necesario identificar los problemas que se supone el Plan debe ayudar a resolver, luego clasificarlos y agruparlos por categorías que correspondan a determinadas recomendaciones de política. Esta agrupación resultante del diagnóstico será, entonces, la clasificación finalmente adoptada para las diversas explotaciones individuales.

Como anteriormente se señaló, la clasificación resultante de tal procedimiento se considera adecuada para los fines específicos arriba explicitados, pero de ninguna manera pretende ser la clasificación correcta en general, con capacidad de descalificar otras, elaboradas en diferentes contextos, con diferentes propósitos y con diferentes restricciones. Por el contrario, parte



del reconocimiento explícito de este hecho y aún de su conveniencia, y en gran medida depende de aquellas, dada la sistematización y organización de la información disponible hasta el momento.



II. CARACTERISTICAS DE LA MINERIA DE METALES PRECIOSOS SEGUN LOS DIFERENTES NIVELES DE EXTRACCION.

Los metales preciosos, oro y plata, se encuentran en Colombia en dos tipos de yacimiento, los de filón ó veta y los de aluvión o placer. Con una mayor participación en cuanto a volumen de producción, está el mineral depositado desde hace años en los diferentes estratos del subsuelo por las diferentes corrientes de agua, por lo que gran parte de esta riqueza se encuentra en el fondo de los ríos. El platino, que también forma parte de este grupo de metales, solamente se encuentra en la forma de aluvión.

La Asociación Colombiana de Mineros, las zonas mineras de Quibdó y Nariño y estudios del CIE- Universidad de Antioquia-, entre otros, han clasificado la extracción de minerales preciosos de aluvión en cuatro categorías: barequeo o mazamorreo, pequeña, mediana y gran minería, mientras que para la minería de filón solamente se presentan las tres últimas. En general, estas entidades han considerado como criterio de agrupación el volumen de producción anual que guarda estrecha relación con las condiciones tecnológicas particulares de extracción.

De acuerdo a lo anterior, se pueden identificar los niveles mostrados en el Cuadro No. II.1.

Las cuatro categorías coexisten en todas las regiones donde se extraen oro, plata y platino, presentando en las diversas regiones, para cada categoría dada, características muy similares en cuanto a formas de producción (tecnologías y organización), condiciones laborales y de

CUADRO No. II. 1

NIVELES DE EXPLOTACION - METALES PRECIOSOS (ORO Y PLATINO)

FUENTES NIVELES	ECOMINAS Volumen de producción	DIVISION MINAS Ventas netas	CAJA AGRARIA Valor de la producción.	TECNOLOGIA - EQUIPOS	
				V E T A Estudios PNDM	A L U V I O N C.I.E. - U. Antioquia.
Subsistencia	nd	nd	nd	Pica, pala, cincel	Matraca, batéa.
Pequeña	Menos de 150 onzas troy/año.	Hasta \$ 2 millones/año.	Menor a \$600 mil/año.	Compresor, equipo de trituración y molienda, motor, taladro.	Motobomba y accesorios cuna Californiana, canalón.
Mediana	150-500 onzas troy/año	\$ 2 - \$ 5 millones año	\$ 600 mil - \$ 2 millones/año	Perforador, neumático, planta de beneficio con trituración, molienda y concentración.	Buldozer y monitores, retroexcavadora, bomba, - planta de beneficio, trommel, planta Diesel, monitores, elevadores.
Grande	Más de 500 onzas troy/año.	Más de \$ 5 - millones/año	Más de \$ 2 - millones/año	Perforador neumático, palas mecánicas, tren eléctrico, volquetas planta completa de beneficio.	Dragas, buldozer, retroexcavadora.

nd: no disponible





vida de los mineros, y de los propietarios. Por consiguiente, enseguida se procede a describir las características de cada nivel de extracción, teniendo en cuenta los aspectos de exploración, producción, beneficio, organización administrativa y jurídica, empleo, mercadeo y condiciones laborales y de vida de las personas vinculadas. Estos aspectos se agrupan en cinco apartes:

- 1.- Proceso productivo.
- 2.- Organización jurídica.
- 3.- Recursos humanos.
- 4.- Algunos aspectos del mercadeo.
- 5.- Importancia en el sector minero.

#### 1. MINERIA DE ALUVION.

La minería de aluvión se ha venido desarrollando principalmente en los departamentos de Antioquia, Chocó, Nariño, Cauca, Tolima, Caldas y en otros como Córdoba, Bolívar, Risaralda; en Magdalena y en Huila se produce en forma esporádica. En todos aparecen las cuatro categorías antes mencionadas 1/.

-----  
1/ Consorcio IEC-INTEGRAL, Estudio PNDM, Bogotá 1985.



1.1. Barequeo o Mazamorreo.

Esta forma de explotación se presenta esporádicamente, durante lapsos determinados bien sea por el precio, el descubrimiento de nuevos yacimientos o el agotamiento de los viejos, el verano o invierno y los ciclos de las actividades alternativas y sustitutivas como la agricultura, la ganadería, y la construcción de carreteras. Esta condición de inestabilidad hace difícil determinar con precisión la localización de los barequeros, aunque se conocen ampliamente los principales lugares en donde esta actividad suele presentarse, como son los siguientes aluviones:

- 1) Cuenca del Atrato - San Juan - (Chocó)
- 2) Barbacoas y río Telembí (Nariño)
- 3) Río San Francisco (Cauca)
- 4) Río Nechí y Porce (Antioquia)
- 5) Río Magdalena Norte (Sucre)
- 6) Ataco (Tolima)

Por Municipios o Distritos se tiene por Departamentos en orden de importancia según su producción.

1. Antioquia



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS

CONSORCIO



Distritos:

Nechí  
Bajo Cauca  
Sureste  
Central

2. Chocó

Municipios:

Quibdó  
Condoto  
Unguía  
Acandí  
Bagadó  
Carmen de Atrato  
Istmina

3. Nariño

Ríos

Guelmambi  
Telembí  
Patía  
Magüi  
Nambe



Municipios:

Barbacoas  
Mongón  
Payán  
San José  
Magüí

4. Cauca.

Ríos.

Guapí  
Timbiquí

5. Tolima.

Municipio:

Ataco

6. Valle.

Municipio:

Buenaventura



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS

CONSORCIO



18.

7. Caldas

Región:

La Dorada

8. Otros Departamentos

- Córdoba, Bolívar y Magdalena provenientes de los ríos San Jorge, Cauca y Magdalena.

- Huila y Risaralda en pequeña proporción.

9. Comisaría de Guainía

Serranía de Naquén

1.1.1 Proceso productivo.

Con diferencias muy poco significativas entre una región y otra, pueden describirse las cuatro etapas de este proceso, (extracción, transporte, lavado y purificación) de la manera que sigue:

i. Extracción.

Previa a la extracción del mineral hay dos pasos como son la identificación del yacimiento y la pre



paración del terreno, dependiendo de la posición de las cintas con mineral.

Cuando éste no está profundo, el barequero excava la superficie en las orillas del río ayudado del almocafre \*, llenando la batea de tierra y piedras. Luego se hace el proceso de lavado, que consiste en imprimir a la batea un movimiento giratorio y de vaivén, utilizando el agua que va corriendo para que ésta vaya expeliendo el material pesado hasta que en el fondo quede la "jagua" \*\*.

Cuando el mineral está muy profundo (en terrazas) la extracción se efectúa cavando huecos, llamados "cúbicos", mediante barras, picas y palas. Cuando se llega a la cinta rica en mineral, se explota horizontalmente, en socavón, para luego proceder al demorone de dentro hacia afuera del material y a su extracción, primero con bateas y luego hasta la superficie con palas o con cubos y sogas. Esta

-----  
\* Instrumento rudimentario de mango corto de palo con una hoja metálica curva en la punta.

\*\* Arenilla negra y brillante que contiene el metal.



actividad es insegura y peligrosa para la vida de los barequeros <sup>1/</sup>.

- ii. Transporte de las tierras hasta el lugar de lavado.

Las tierras con material rico en mineral deben ser transportadas desde el lugar de extracción al lugar de lavado cuando se trata de terrazas.

En el barequeo, el material es empacado en costales y transportado a las espaldas por los mineros a distancias más o menos largas según el caso. Un costal puede pesar entre 80 y 90 kgrs., lo que indica lo ardua que es esta etapa y por lo tanto limitada a condiciones de terreno muy especiales, no muy pendiente, donde las distancias no pueden ser tan largas entre el sitio de lavado y el de extracción. En general, la fuerza animal no es utilizada, siendo el transporte exclusivamente a hombro \*.

-----  
<sup>1/</sup> López, Hugo; Mariano Arango "La Pequeña Minería Aurífera en el Bajo Cauca y en el Nechí", C.I.E. -Universidad de Antioquia- Medellín: 1977, pág 106. Este detallado y excelente estudio, que ha sido utilizado aquí con amplitud, cita que de 36 equipos de barequeros entrevistados, 11 de ellos utilizaban el sistema de los cúbicos, empleando en promedio 9 días/hombre en el lavado de cada uno de ellos. Su profundidad oscilaba entre 3.5 y 5 mts.

\* Según el estudio del CIE, de 36 barequeros solamente uno utilizaba un burro para transportar material a una media distancia. "En tramos cortos, aunque el trabajo se aligera, la productividad cae y los costos crecen". Op. Cit. Pag. 108



Lo anterior demuestra que la actividad del barequeo por su carácter manual y rudimentario solamente puede darse en condiciones muy favorables, donde el mineral esté en la superficie, el terreno sea plano y la distancia entre el punto de extracción y de lavado sea mínima. Esta última condición puede solucionarse con pozos de agua, como se verá a continuación, pero si el terreno tiene pendientes pronunciadas las condiciones típicas de barequeo son humanamente imposibles, necesitando la ayuda de una motobomba utilizada ya por la pequeña o la mediana minería.

iii. Lavado.

Para el lavado del material rico en mineral se utiliza agua corriente o se cavan pozos para recoger agua lluvia y poder disponer así de agua durante todo el año. Sin embargo, vale la pena mencionar que la actividad de lavado tiene una época de receso parcial o total durante los meses de verano, aunque no es éste el único ciclo notable. También los ciclos agrícolas y de los precios del mineral son una variable muy importante que determina el incremento o la reducción de esta actividad, como se verá más adelante.

INTEGRAL



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS

CONSORCIO



22.

Para el lavado, el barequeo utiliza los cernidores o "matracas", que son unos canalones de madera recubiertos interiormente con costales para atrapar el oro. El material se lava dos veces, en un cajón de madera con una lámina metálica perforada en el fondo que va colocada en la parte superior del canalón previamente instalado sobre un andamio de madera con una ligera inclinación. Luego de la segunda lavada, el material fino atrapado en el costal es lavado y cortado en la batea.

Como equipo sustituto está la cuna californiana, que es una especie de matraca dotada de balancines que permite lavar un volumen mayor de material con un esfuerzo físico menor, pero ésta no es muy aceptada ya que no tiene la fácil movilidad que tiene el canalón y su cajón o "matraca", y necesita mayor cantidad de agua.

Por lo general, el lavado se realiza con estas herramientas y casi nunca con la sola batea. Además cada equipo de barequeros suele tener una sola matraca; rara vez se tienen dos o tres de estos elementos.

#### iv. El cortado

La última etapa de toda esta operación es el "cor



tado", que consiste en colar el material lavado, que sale de la matraca, en la batea, haciéndole caer agua. Con movimientos giratorios y sacudidas particulares como ya se explicó, quedan las partículas de mineral precioso llamadas "pintas" o "colas" por los barequeros.

Cuando se tiene la "jagua", se sacude de forma muy especial la batea para separar el oro de las arenas o piritas. También se utiliza la amalgamación, que consiste en atraer el mineral con mercurio el cual se hace evaporar en unos tarros o "quemadores", quedando el oro libre. En esta etapa se pierde alguna cantidad de mineral que no se logra recuperar ni por el barequero, ni en la pequeña minería mecanizada.

Como puede verse, el barequero obtiene el mineral en forma exclusivamente manual y rudimentaria, siendo así una labor ardua y exclusiva de condiciones geológicas y topográficas especiales con un alcance, en cuanto a área, también limitado. Generalmente, el área de explotación de barequeo es muy pequeña. El barequeo en terrazas (o sea más alejado de las orillas), solo se puede dar en la explotación de franjas de los depósitos del mineral con tenores más elevados y cercanos al agua.





En lo referente a costos, los equipos utilizados son la pica, la pala, el almocafre, la batea, la matraca, la barra, que son herramientas poco costosas. Las labores de construcciones previas, como embalses, pozos, cúbicos, también suelen tener alguna importancia. Los costos variables suelen estar representados por el mercurio y el jabón para lavar las bateas, pero comparativamente pueden considerarse marginales. De todas maneras, parece claro que este tipo de explotación presenta una relación capital/trabajo íntima, con una inversión despreciable en capital fijo\*.

El cuadro II.2 esquematiza con mayor detalle lo referente a este punto.

Naturalmente, los niveles de producción están estrechamente asociados a la tecnología utilizada, tal como muestra el Cuadro II.2, cuyo resultado más notable es la relativamente baja productividad por hombre empleado en la explotación de barequeo frente a los otros tipos característicos de explotación en el país.

-----  
\* El estudio del CIE estimó que la inversión por hombre adulto empleado con un equipo típico de barequeo era de \$ 1.048, de los cuales \$ 730 corresponden a equipos. Pág. 123.

CUADRO No. II.2

HERRAMIENTAS TÍPICAS DEL BAREQUERO, FUNCIONES Y COSTOS 1984

<u>Item</u>	<u>Función</u>	<u>Costo unitario por Equipo.-</u>	<u>Total</u>	<u>%</u>
1. Construcciones previas			\$ 2.318	24.1
- Embalse o pozo	Depósito de agua.	845		15.3
- Cúbico.	Acceso a cintas profundas	1.473		15,3
2. Equipos			\$ 7.313	75.9
a. Herramientas mineras (1 pica, 1o. 2 palas, 1 barra).	Cabado de depósito de aguas y cúbicos, descapotado y extracción de la tierra aurífera.	1.780		
b. Instrumentos de lavado y auxiliares.	Lavado del material	5.108		53.0
1) Instr./lavado.		3.580		37.2
- 1 a veces 2 matracas.		1.885		19.6
- Bateas	"Cortado"	1.695		17.6
2) Útiles auxiliares		1.527		15.9
- 1 Cajón o caneca	Recepción de material transportado	1.283		13.3
- a veces una ponchera	Arenas fijas segundo lavado.	231		2.4
- a veces un quemador	Evaporación del mercurio en amalgama	12		0.1
c. Elementos de corta vida.		425		4.4.
- 3 costales		240		2.5
- 2 galones		185		1.9
Total:			\$ 9.631	100 %

FUENTE: Costos proyectados con base en las cifras del estudio del CIE y el índice de precios del comercio en general maquinaria no eléctrica - elaborado por el Banco de la República.

CUADRO No. II.3.

## PRODUCTIVIDAD LABORAL POR NIVELES DE EXTRACCION

(aluvión)

Fuente Nivel	Producción Grms./ Obrero-Día		Producción por persona Año *	
	Asociación Col. Mineros A)	U. Antioquia CIE B)	Asoc. Colomb. Mineros	U. Antioquia CIE
Barequero	1 gr/día	0.97 gr/día	300 gr.	291 gr.
Pequeño	2.6. gr/día	2.49 gr/día	780 gr.	747 gr.
Mediano	4.42 gr/día	4.11 gr/día	1.326 gr.	1.233 gr.

FUENTE: A) Asociación Colombiana de Mineros.

B) López Hugo, Mariano Arango "La Pequeña y la Mediana Minería aurífera en el Bajo Cauca y en el Nechí" - 1977.

\* Año de 300 días.

Según el CIE, 'el obstáculo fundamental al aumento en la productividad del barequeo está constituido por la velocidad y el rendimiento en la extracción y transporte manuales del material" 1/. O sea en las etapas 1 y 2 descritas anteriormente.

Este estudio también concluye que la etapa de lavado solo representa un "limitante secundario" 2/. En realidad tanto la matraca como la cuna californiana presentan ventajas y desventajas. Desde el punto de vista del barequeo, la matraca es más económica, de menor peso y fácil transporte, no necesita tanta agua y aunque la cuna le permita lavar un mayor volumen de material que la matraca, las anteriores características la hacen su herramienta de lavado preferida. Por otra parte, es necesario tener presente que un hipotético aumento de la capacidad de lavado, sin un aumento correlativo en la capacidad de extracción y transporte (tanto del mineral como del agua) no se traduce necesariamente en una ventaja real. En esto puede residir la resistencia de los barequeros a una sustitución que suele recomendárseles pero, algunas veces, sin tener en cuenta las mencionadas restricciones.

-----  
1/ Op. Cit. pág. 120

2/ Ibid. p. 116



1.1.2 Régimen jurídico.

La legislación minera define y establece el área en que está permitido o prohibido el barequeo. Los artículos 187 a 191 del Estatuto Minero, se refieren de la siguiente manera a este aspecto.

Art. 187: "Los exploradores, concesionarios o beneficiarios no podrán impedir el ejercicio tradicional de la industria conocida con los nombres de mazamorreo, barequeo, batea o lavadero de pobres. Entiéndese por tal la operación manual de lavar las arenas auríferas superficiales de los lechos y playas de los ríos y corrientes de uso público."

O sea que la considera de libre ejercicio, sin que se necesitan trámites legales y la define por el lado de la tecnología.

Esta situación de libre explotación se aclara con el artículo 188:

"Toda esta operación distinta de la señalada en el artículo anterior, como perforaciones o excavaciones en mayor escala, derivaciones transitorias o particulaes, se considerará como trabajos de explotación de minas y en consecuencia solo podrá realizarse mediante los sistemas legales respectivos".





Este artículo se refiere a excavaciones "de mayor escala" sin definir límites en la escala de producción, pero es claro en establecer que toda explotación que no sea manual se considera explotación de minas y requiere de permiso, licencia o concesión.

El barequeo puede coexistir con la pequeña, la mediana o la gran minería que ya utilizan maquinaria y, por esta razón, el artículo 189 limita al barequero el área de explotación.

"En las zonas donde existen trabajos de explotación minera con dragas u otros equipos semejantes, no podrá ejercerse el mazamorreo dentro del radio a donde naturalmente alcance la acción de la maquinaria y en ningún caso a distancia menor de doscientos metros del sitio donde ésta funcione".

El artículo 190 dice además "No podrá ejercerse el mazamorreo cuando con él se perjudiquen las habitaciones de particulares, las obras públicas, las poblaciones, o las aguas de que ordinariamente se hace uso en ellas o en los establecimientos agrícolas o industriales en general.

Según el artículo 191, "los alcaldes y demás autoridades policivas cuidarán estrictamente de que no se contravenga lo dispuesto en los artículos anteriores



y de que la industria del mazamorreo se ejerza en las condiciones y dentro de los límites fijados en el presente decreto. Corresponde así mismo a dichos funcionarios resolver las quejas o querellas que promuevan los dueños de las minas, titulares de licencias, concesionarios o beneficiarios o los dueños de predios ribereños, así como los mineros pobres, por razón de ejercicio del derecho de mazamorreo".

#### 1.1.3 Organización y condiciones de vida.

Los barequeros son generalmente personas dedicadas durante el año a diversas labores (minería, agricultura) dependiendo de los períodos de alza en los precios de minerales preciosos, ciclos de cosechas o condiciones climáticas (verano e invierno) y abundancia o escasez de los minerales.

Puesto que prácticamente no se invierte y sus costos son mínimos, la actividad es de subsistencia, esporádica e inestable. El barequero dura un número variable de meses en esta labor; a veces busca otro frente de trabajo o logra transformarse en pequeño minero adquiriendo una motobomba o se dedica a labores exploratorias, agrícolas, construcción de carreteras, etc. Las labores exploratorias las desarrolla por tanteo, basado en la experiencia y con un instin



to de observación muy agudo. Generalmente se trata de una explotación familiar o de trabajadores independientes que se asocian. Un equipo de barequeros consta, típicamente de 1 a 5 personas, predominando las de 2 o 3 trabajadores adultos. Las mujeres realizan labores de apoyo como en la lava da del oro; el trabajo infantil es marginal <sup>1/</sup>.

La división del trabajo prácticamente no existe; todos los miembros del equipo realizan labores de extracción-transporte y lavado el mismo día, no hay especialización. Esto se debe a que las labores pesadas (extracción y transporte) requieren de la fuerza de todos los adultos del equipo.

Según el estudio del CIE, "Con una jornada semanal de 151 horas, (unas 63 por trabajador), un equipo de 2.38 personas puede tratar siempre en promedio unos 6.296 kgr. de material aurífero, y obtener 14.9 grms. de oro puro" <sup>2/</sup>. O sea que un barequeo puede extraer entre 0.9 y 1 gramo al día. Con estos rendimientos, y con un precio actual de \$ 1.286/gramo, el valor de la producción sería de

-----  
<sup>1/</sup>C.I.E. Op. Cit. Pág. 113. En este estudio se establece un promedio de 2.38 personas por equipo para el Nechí y Bajo Cauca.

<sup>2/</sup>Ibid. pág. 125. Los promedios se refieren a la muestra de 86 equipos de trabajo.



\$ 19.161 a la semana para el equipo y de \$ 8.050 por persona, laborando 63 horas semanales en una actividad fatigante, que a veces se prolonga durante 9 o 10 horas diarias. Por otra parte, es necesario tener en cuenta que estos son promedios y que en repetidas ocasiones en esta actividad influyen mucho el azar y los golpes de suerte.

Siendo explotación familiar o basada en la cooperación simple, sin especialización dentro del equipo no existe el trabajo asalariado como tal. El ingreso se reparte de acuerdo a la labor de preparación ejecutada y al volumen de oro extraído, teniendo en cuenta factores muy complejos como el tipo y la calidad del trabajo, lo cual hace muy difícil reducir a una fórmula simple el mecanismo de distribución dentro del equipo. Este lo vende diariamente a un intermediario quien a su vez lo vende al Banco de la República o en algunas ocasiones en el mercado negro. Este intermediario compra a un precio menor al establecido oficialmente en ese momento, pagando en efectivo, o en especie cuando se trata del tendero de abarrotes (el Banco de la República paga en cheque), pero es quien asume los impuestos, los riesgos y los costos de pernoctada y de transporte de la mina a la agencia de compra del mineral, que no puede o muchas veces no quiere asumir el barequero.



Las condiciones de trabajo son muy riesgosas. El clima, las aguas, el transporte del material, hacen del barequeo una labor pesada e insalubre. Abundan las enfermedades cutáneas por el permanente contacto de aguas sucias y el paludismo, registrándose muertes por estas causas. También las condiciones de vivienda, consistentes en chozas o tiendas levantadas junto a la mina, son muy deficientes, sin agua potable ni baños. Hay mineros que cotidianamente viajan hasta las cabeceras municipales donde tienen su casa.

El barequero realiza las labores de exploración y explotación inicial de los depósitos. Sin embargo, dado su carácter de explotación manual, hay depósitos que no les son económicamente explotables por su bajo tenor, su pendiente, su profundidad, y por esta razón lo venden a un pequeño minero y, en algunos casos, logra quedarse a trabajar con él, o se dedica a la exploración de nuevos yacimientos o a otras actividades diferentes a la minería. También suele darse el caso de que logre alquilar o adquirir una motobomba, transformándose en pequeño minero. Al respecto, el estudio del CIE basándose en entrevistas y visitas de campo en Antioquia dice, "Hay evidencias de la conversión de los barequeros en pequeños mineros". Y agrega, citando a Gonzalo Bueno, "todos los barequeros encuestados



en ocho fincas a mediados de 1975, consideraban la motobomba el medio más a su alcance para elevar la productividad del trabajo y pedían facilidades de crédito para adquirirla".

En realidad, los barequeros en general no utilizan crédito, ni llevan contabilidad, ni están familiarizados con cheques o documentos. La mayoría son analfabetos o tienen una incompleta educación primaria. La fuerza laboral dedicada al barequeo o mazamorreo es tradicionalmente campesina con un bajo nivel de educación, no genera empleo para personal calificado ni menos profesional, por su carácter manual y de relativa baja rentabilidad.

Por su carácter tradicional y aún por razones culturales, de idiosincracia, por ser muy independientes, los barequeros no son fácilmente permeables a los programas de asistencia técnica o a las ideas de la cooperativización.

#### 1.1.4 Importancia en el sector minero.

La cuantificación precisa de la importancia del barequeo dentro de la minería de metales preciosos es una labor prácticamente imposible dada la información existente, pero se puede afirmar, basándose en la información de las zonas mineras, que aporta



alrededor de un 20 % de la producción de oro, lo cual equivaldría en la actualidad a 59.078,5 onzas troy \*.

De otro lado, de acuerdo con las cifras de productividad media, Cuadro No. II.3 y suponiendo dicha participación en la producción, se puede estimar que en barequeo trabajan 7.048 personas, o sea el 43 % del total empleado en aluvión en las regiones de la Costa Pacífica y Antioquia. También el documento de Recursos Humanos de este Estudio ha indicado la existencia de 5.180 personas en oro aluvial y veta, en la denominada microempresa (1-5 personas por explotación).

#### 1.2. Pequeña Minería.

La pequeña minería presenta importantes diferencias con respecto a la forma de producción, descrita anteriormente, caracterizándose el uso de alguna maquinaria, fundamentalmente motobombas, canalones y, algunas veces, monitores. Este hecho, además de permitirle al minero incrementar su productividad en forma considerable le obliga a tener algo de estabilidad y unos principios de organización empresarial.

Esta forma de producción se presenta en los mismos aluviones anteriormente detallados para el barequeo.

-----  
\* Sept. 1984.



1.2.1 Proceso productivo y tecnología.

La extracción bajo la forma de pequeña minería mecanizada, se puede dividir en dos formas:

La de terrazas, en la cual la maquinaria se utiliza para extraer las gravas que están generalmente por encima del nivel freático, y la de pozos, que se presenta cuando la cinta con mineral está por debajo del nivel freático y la motobomba se emplea para extraer el agua.

Antes de iniciarse la extracción viene el período de preparación que consiste en la construcción de diques. Al igual que con el barequeo, en la pequeña minería no se presentan cálculos de reservas como ya lo hace la mediana minería.

El proceso de producción sigue las siguientes etapas:

i. Extracción.

En la pequeña minería se ejecuta en forma manual con picas, palas, almacafres o cachos, o semimecánica, cuando se utiliza la motobomba para expulsar un chorro de agua contra la tierra para removerla, a manera de monitor.

## ii. Transporte.

Cuando se cuenta con la motobomba esta etapa es bien diferente a la del barequeo, ya que es mecanizada y, por tanto, permite transportar el agua hasta el sitio donde se encuentra el mineral y no transportar a hombro el mineral hasta la fuente de agua. Esto aumenta considerablemente la productividad y no hace tan pesada la labor.

## iii. Lavado.

Para el lavado, se utiliza el canalón, que en realidad es una matraca de mayor dimensión.

## iv. La "cortada" o refinación del oro que es similar al barequeo.

Como se puede observar, la pequeña minería representa avances tecnológicos con respecto al barequeo, como es el uso de la motobomba, sin embargo, hay terrenos donde a la pequeña minería mecanizada se le dificultan algunas etapas del proceso como el del lavado en los terrenos planos, ya que no hay pendientes que permitan la caída del agua <sup>1/</sup>. Al igual que el barequeo, tiene entonces también limitaciones en cuanto al te-

-----  
<sup>1/</sup> C.I.E. Op. Cit. Pág. 136.

rreno, pero tiene acceso a yacimientos con tenores más bajos y con pendientes económicamente imposibles de explotar por los barequeros.

La productividad de la mano de obra para la pequeña minería (Cuadro No. II.3) muestra la ventaja de esta forma con relación al barequeo, pasando de 0.97 gramos/hombre - día a 2.49 grs. hombre - día, con una jornada de 62 horas hombre a la semana. Por otra parte los equipos y herramientas utilizados se describen en el Cuadro No. II.4. Como puede observarse, esta modalidad cuenta con alguna inversión significativa y sus costos fijos, aunque no son tan considerables como pueden ser los de la mediana minería, obligan al pequeño minero a tener un poco de estabilidad y de organización empresarial (sobre la cual se hará referencia más adelante) puesto que el minero ya debe hacer cuentas de cómo recuperará su inversión.

#### 1.2.2 Régimen jurídico.

Como ya se mencionó, el Estatuto Minero, Art. 188, establece que la explotación de depósitos ricos en minerales mediante el uso de la motobomba se considera como "trabajos de explotación de minas" y, por tanto, solo podrán efectuarse con los requerimientos legales exigidos por el Ministerio de Minas y Energía, a diferencia de lo que ocurre con el barequeo.







La realidad, entonces, es que hay pequeños mineros con licencia de explotación, los hay trabajando con la solicitud en trámite o también existen los llamados mineros de "hecho" que no tienen licencia ni la han solicitado. Es bastante difícil estimar el número de éstos pero, en todo caso, lo generalizado es la ausencia de una situación legal definida en la práctica para la vasta mayoría de los actuales pequeños mineros, encontrándose éstos bajo condiciones de una interinidad continua que aumenta los riesgos y constituye un obstáculo fundamental para el aumento de la inversión, el desarrollo de las explotaciones y una mayor contribución de éstas a la economía nacional.

Por otra parte, el hecho de no ser una actividad libre le obliga a pagarle al propietario de la tierra donde se encuentra el yacimiento una indemnización llamada en el lenguaje minero "renta de desmoronos". Esta renta, se establece mediante negociación entre el pequeño minero y el propietario de la finca sobre la base de que el trabajo minero le ocasiona daños al terreno objeto de explotación. En muchas oportunidades la liquidación de esta suma puede dar lugar a enfrentamientos con los propietarios pero también puede cumplir una importante función de arreglo mutuo para que el pequeño minero pueda explotar y para que el propietario reciba la justa indemnización por los daños ocasionados con la minería.



### 1.2.3. Organización y Condiciones de Vida.

#### i. Organización.

La pequeña minería no necesariamente es una agrupación familiar o explotación individual. Alrededor de la motobomba se generan varias relaciones de producción, como son las de grupos de amigos propietarios del motor, o mineros que reciben un puesto en ese grupo; o patronos (dueños de la motobomba) con trabajadores asalariados o a jornal o por puesto. Usualmente las relaciones de producción son de tipo de sociedad tácita de hecho formada por "puestos", siendo la repartición de beneficios según "el puesto". Las sociedades más comunes son las de 3 puestos o "tercias" (más común en Nariño) y las de 6 a 8 puestos o "sextas" (más común en el Chocó), que siguen el mismo principio. La cuadrilla, formada por personas del caserío, con el dueño del motor o alquilándolo extrae el mineral y reparte  $\frac{1}{3}$  del producto para el dueño del motor y  $\frac{2}{3}$  partes para el resto, una vez se ha descontado  $\frac{1}{6}$  como renta para desmoronos en el caso en que esta se presente. Generalmente, los dueños de la motobomba son líderes del pueblo, dueños de tiendas o intermediarios en la compra del mineral. Son, además, quienes costean las reparaciones del motor, quedando los costos varia-



bles (combustibles) a cargo de todo el grupo por partes iguales. Se dá también el caso de asociaciones de co-propietarios del capital y, por tanto, se dividen los costos y beneficios totales por partes iguales.

Así mismo, se organizan grupos dirigidos por una persona que con algunos elementos de carácter empresarial hace acuerdos verbales con los contratados, que son personas de la región con un pequeño capital y con conocimientos técnicos sobre la preparación de terrenos y la explotación. Todo el grupo participa en la producción. Durante el período de preparación, el contratante, que es el dueño del motor, asume los costos de alimentación y alojamiento del grupo y en el período de explotación, el 50 % de la producción es para él y el 50 % restante para los demás miembros del grupo.

También se presenta el caso en que el dueño alquila el motor a veces sin gasolina, beneficiándose del 25 % o el 33 % de la producción, sin intervenir en ninguna labor 1/. O contrata con un capataz que realiza las labores de vigilancia y, además, trabaja junto con los demás miembros del grupo que son contrata

-----  
1/ PLADEICOP, Fomento de la extracción artesanal de oro. (Comisión Plan Costa Pacífica) mimeógrafo.



dos por un salario monetario. El capataz recibe un salario algo mayor. Los costos fijos y variables corren por cuenta del propietario que solo se presenta al momento de la lavada.

Esta organización le da un carácter de estabilidad a la actividad y además exige una cierta división del trabajo. El dueño, por lo general, se dedica a vigilar el motor y a adquirir el combustible; otros al lavado con manguera, lo cual incrementa la productividad por hombre.

Por lo general, un grupo de pequeños mineros está constituido por 4 hombres adultos, ligados por contrato verbal o escrito o por sociedad de hecho, con una distribución establecida de beneficios y costos o con la presencia de salario o jornal, tal como anteriormente se explicó. También es característico de la pequeña minería, como se pudo observar, que el trabajo físico del propietario coexista con el régimen salarial (o de porcentajes) donde el propietario del equipo es patrón pero también es un compañero más en las labores de extracción, lavado etc., que ya acusan cierto desarrollo en la división del trabajo.





## ii. Condiciones de vida.

En la pequeña minería surge una relación de contratación o participación, algunas veces con salario pero sin prestaciones sociales ni condiciones de seguridad para los trabajadores. Estos, al igual que los barequeros, están expuestos a los riesgos de derrumbes, paludismo y enfermedades por lo malsano de las aguas. Su productividad media es de 17.43 grs. de oro por semana laboral de 62 horas-hombre, o sea 2.49 grms/día. (ver cuadro No. II.3). Al valorar la producción se puede considerar que, con el gramo a \$ 1.286 actualmente, un equipo de pequeña minería mecanizada obtiene a la semana \$ 86,659. Sus costos fijos y variables son más altos que los del barequeo pero la productividad por hombre lo es también, lo cual permite obtener una ganancia que permite asimilar este tipo de explotación a una forma empresarial propiamente dicha <sup>1/</sup>.

## 1.2.4 Mercadeo.

Por lo general, el pequeño minero también vende su producción a un intermediario pero, a diferencia del barequero

-----  
<sup>1/</sup> López, Hugo, Op. Cit. pág. 127.



por su mejor condición económica, el pequeño minero puede vender semanal o quincenalmente su mineral y tiene un mayor poder de negociación. Sin embargo, tanto en la etapa de la "Cortada" como en la pesada en la tienda del intermediario el pequeño (al igual que el barequero) pierde mineral, lo que no le sucede al mediano minero como se verá más adelante.

#### 1.2.5 Importancia en el sector minero.

Comparada con las otras formas de producción, la pequeña minería mecanizada es la que mayor producción aporta al sector de los metales preciosos y la que vincula un mayor número de personas. De acuerdo con las cifras del Cuadro No. II.5, la pequeña minería, excluyendo el barequeo y siguiendo con la clasificación por volumen de oro aluvial, constituyéndose en el tipo de explotación más importante en el campo de los metales preciosos.

Partiendo de las cifras medias de productividad antes indicadas y del volumen de la producción registrada puede estimarse que solamente la pequeña minería del oro aluvial genera 8.540 empleos. Lo cual equivale al 52 % del empleo total estimado en esta actividad siendo la fuente fundamental de empleo en amplias regiones de Antioquia, Chocó, Cauca y Nariño.

CUADRO No. II. 5

PRODUCCION ESTIMADA  
ORO ALUVIAL\* Y VETA

POR VOLUMEN DE PRODUCCION Y TECNOLOGIA

1983  
ONZAS TROY

Nivel	Depósito				Total
	Aluvial	%	Veta	%	
1. Barequeo y pequeña	295.392.78	87	60.975.33	68,5	360.025.78
2. Mediana			3.657.67 (2)	4,1	
3. Grande	44.585.00 <sup>(1)</sup>	13	24.355.00 (3)	27,4	68.940.00
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
Total	339.977.78	100%	88.988.20	100 %	428.965.98 (4)

FUENTE: Ministerio de Minas y Energía. Asociación Colombiana de Mineros y Cálculos PNDM.

(1) - Mineros de Antioquia

(2) - Marmato - Caldas.

(3) - Frontino Gold Mines

(4) - La producción total de ese año es de 438.579.14 onzas troy. Faltó por clasificar entre veta y aluvión el 2.2% de la producción.

\* No incluye platino



Por su parte, en el documento de Recursos Humanos se estimó en 14.300 el total de personas dentro de la pequeña minería aluvial y de veta.

### 1.3. Mediana Minería.

La explotación mediana de aluvión en metales preciosos es bastante diferente a las dos formas de producción anteriormente tratadas en cuanto a volumen de producción, aspectos tecnológicos, empleo y productividad entre otros.

Este tipo de minería empresarial, con relaciones laborales más estables y definidas, mecanizada con equipos de mayor capacidad que los de la pequeña minería, con capital fijo e inversiones de mayor magnitud, es escasa en cuanto al número de explotaciones y aporta a la producción de metales preciosos menos que la pequeña minería y el barequeo (ver cuadro No.II.5). Está localizada en mayor medida en Antioquia (El Bagre, Nechí y Porce) y en alguna proporción en Chocó y Nariño.

La mediana minería se maneja con carácter empresarial, realiza cálculo de reservas, cuenta con personal profesional, ingenieros que elaboran planes de producción y diseños de minería, hace construcciones previas, los equipos son de mayor capacidad e introduce unos nuevos como el elevador, el buldozer-retroexcavadora, posee planta de beneficio, contrata personal con salario y garantías sociales y con mayor



estabilidad. Todo esto produce aumentos de productividad y de producción así como acceso a sitios vedados para la pequeña minería.

1.3.1 Proceso productivo.

i. Cálculo de reservas y construcciones previas.

En la mediana minería se llevan a cabo cálculos de reservas y calidades, mediante perforaciones efectuadas con técnicas y personal profesional calificado. Así mismo, se prepara el terreno mediante represas y brechas para regular y aumentar la disponibilidad de agua en todo momento.

También se construyen campamentos y algunas vías de comunicación.

ii. Extracción.

Esta etapa, que es manual en el barequeo, semimecanizada (motobomba) en la pequeña minería, en la mediana es mecanizada.

Si se trata de una explotación a cielo abierto, se puede describir a manera de ejemplo lo que se propone para la mina de aluvión localizada en el Municipio de Mutatá a 150 km. al NO de Medellín en los aluviones del





río Urandó afluente del río Sucio en Antioquia.

"Se ha propuesto una explotación a cielo abierto, usando una combinación de buldózer y monitores, o buldózer-retroexcavadora. Una vez removido el descapote, se excava un canalón de producción hasta el fondo de la cinta y se hace un pozo colectivo con rejilla vertical, desde donde se bombea la grava por medio de un elevador.

La otra modalidad de explotación que se propone es descapotar con buldózer y utilizar la retroexcavadora para bajar hasta la cinta a unos 0.30 m por debajo de ella, para asegurar que todos los valores se recuperen y alimenten las volquetas o a la unidad de beneficio a la que se acopla una tolva con rejilla para recibir el material menor de 5 cm. El descapote se amontona antes de explotar la grava, las colas de la planta de beneficio y el descapote se remueven nuevamente después de la explotación para restaurar el terreno para fines agrícolas" 1/.

También se puede encontrar un tipo de explotación con base a la minidraga, especie de motobomba, que absorbe el agua y minerales del fondo del río, con ayuda de buzos y mangueras. Este mineral es descargado en un canalón

-----  
1/ Area Técnica PNDM - Sopromín Ltda. 1984.

que es el encargado de retener el oro y dejar el resto del mineral; al descargar luego el canalón se recupera el mineral.

Aparte de las demás diferencias, en lo anterior se destaca un elemento nuevo, como es la consideración de adecuar los terrenos para fines productivos después de la explotación, además de la preocupación por una mayor recuperación del mineral.

iii. Transporte.

Este se hace a presión, a diferencia de la pequeña minería que es mecánico y en el barequeo que es manual. Para esta labor se utilizan tuberías con un costo similar al de la maquinaria. Al respecto el estudio del C.I.E. encontró que el capital invertido por equipo en el sistema de conducción representa el 44.1 % del total invertido en equipo. El cuello de botella puede ser en este caso el alto costo del equipo a diferencia del carácter manual y arduo del transporte en el barequeo.

iv. Lavado.

El material extraído se tamiza por una rejilla antes del bombeo y el resto se lleva como lechada a la planta de beneficio 1/.

-----  
1/ Ibid. p. 4.



## v. Cortada.

Esta etapa y, por tanto, la batea desaparece para la mediana explotación y es reemplazada por la concentración y la amalgamación en plantas de beneficio.

El material se bombea o se saca con un cucharón y se lleva al "trom el" donde se separan las gravas y las arenas, se separan los concentrados mediante mesas wi fley, jias y amalgamadores. La mecanización de esta etapa permite una recuperación muy alta del mineral que no se alcanza con los métodos manuales o semimecan nizados. Los equipos utilizados se relacionan en el Cuadro No. II.6. Con estos se eleva la productividad en más de 4 veces a la alcanzada por la pequeña, como pued e verse en el Cuadro No. II.3 y donde según el CIE, un hombre a la semana puede extraer 28.82 g ramos de mi neral o sea 4.11/día. Este es un promedio calculado por el CIE pero, obviamente, dentro de este estrato se pueden encontrar explotaciones con niveles de productiv idad aún mayores.

Además, la mediana minería tiene acceso a cintas de mi neral a niveles muy profundos, vedados a la pequeña y aún más al barequeo, y a minerales con menor tenor que solo son rentables a mediana o gran escala, por el mayor volumen de material removido con una unidad dada de tiempo.

CUADRO No. II. 6

MAQUINARIA Y EQUIPO DE LA MEDIANA MINERA ALUVION - FUNCIONES Y COSTO 1984.

	<u>Funciones</u>	<u>Costo Unitario</u> Millones de \$	<u>Costo Total</u>	<u>%</u>
1. Maquinaria y Equipo			34.4	6.7
Buldozer	Desbarraque	10.0	10.0	19.5
Retroexcavadora		6.0	6.0	11.7
Planta de Beneficio	Beneficio	8.0	8.0	15.6
Camión de 3 tons.	Transporte material	1.5	1.5	2.9
Campero		1.0	1.0	1.9
Planta Diesel de 50 kva.	Generación eléctrica	1.0	1.0	1.9
2 bombas de 8" de 170 HP	Pesagüe	2.0	4.0	7.7
1 bomba de 85 HP		1.5	1.5	2.9
2 monitores	Desbarranque	0.2	0.4	0.7
300 mts. tubería	Transporte de aguas	1.0	1.0	1.9
2. Construcciones y capital de trabajo.	Reparación de terrenos		<u>17.0</u>	<u>3.3</u>
TOTAL:			51.4	100 %

FUENTE: Area Técnica - PNDM, Proyecto de una mediana minería aluvión en el Municipio de Mutatá, Antioquia.

### 1.3.2 Régimen jurídico.

Los requerimientos legales son similares a los descritos para la pequeña minería. Sin embargo, las explotaciones de la mediana minería en su totalidad tienen licencia sin que este aspecto se constituya como un obstáculo esencial para la adquisición de crédito, tal como ocurre con la pequeña minería.

### 1.3.3 Organización y condiciones de vida.

Generalmente se organizan jurídicamente como sociedades limitadas o anónimas legalmente constituídas bien sea con capital nacional o extranjero; pagan impuestos, salarios y realizan inversiones más o menos considerables en instalaciones y equipos, algunos de ellos importados, como cualquier empresa comercial.

En la producción, el Gerente está representando por un capataz que cumple funciones de vigilancia, y a cuyo mando están los mineros. Todo el personal está enganchado mediante un contrato escrito con salario fijo en dinero, y garantías sociales, presentándose así de manera muy clara la división de personal directivo y de producción.

Para este tipo de minería se prefiere contratar personal calificado, La nómina aproximada de una explotación media, con base en el caso de la mina citada sería la siguiente:





- 1 - Gerente
- 1 - Ingeniero de minas
- 1 - Administrador general
- 1 - Secretaria
- 2 - Supervisores
- 1 - Mecánico electricista
- 2 - Buldocero y operador retroexcavadora
- 2 - Ayudantes de mecánica
- 2 - Choferes
- 8 - Auxiliares de planta
- 8 - Obreros varios
- 1 - Perforador
- 3 - Cocineros
- 3 - Celadores
- 
- 36 Total

Los mineros se alojan en campamentos previamente construí dos, perciben salarios, prestaciones dominicales, horas extras, tienen estabilidad laboral y horario de trabajo - establecidos de acuerdo a las políticas internas de la em presa.

Sin embargo, según el estudio del CIE, no todas las compa- ñías cumplen estos requisitos aunque no menciona casos - concretos 1/.

#### 1.3.4 Mercadeo.

A diferencia de los dos estratos anteriores, el mediano

-----  
1/ López Hugo, Op Cit. p. 140.



empresario vende al Banco de la República el mineral quincenalmente, con la ventaja de lograr un mejor precio. No utiliza intermediarios y hace la venta directamente a las agencias autorizadas.

#### 1.3.5 Incidencia en el sector minero.

El número de estas explotaciones es muy pequeño en el país (19 en aluvial) y su participación en la producción aluvial puede situarse en la actualidad en el 4% (ver cuadro No.II.5). En cuanto a empleo generado, se puede establecer aproximadamente en 318 el número de personas vinculadas, ocupando el tercer lugar después de la pequeña, que ocupa el primer lugar, seguida por el barequeo \*. Sin embargo, como es obvio, ocupa un número mayor de personas en promedio por explotación.

## 2. MINERIA DE VETA.

La minería de veta para la extracción de oro, plata y minerales asociados, como los sulfuros, se ha separado de la aluvial por ser diferentes en cuanto a métodos de extracción y frecuentemente, en cuanto a forma de organización. Así por ejemplo, la minería de veta no puede ser tan inestable como la del barequeo aluvial en razón de su capital fijo, sus trámites jurídicos y el tiempo

\* Las 19 explotaciones y las 318 personas vinculadas en mediana aluvial se estimaron con base en los cálculos del estudio de Recursos Humanos y en los cálculos de la productividad laboral y del volumen de producción antes mencionados.



necesario para el montaje y puesta en marcha de la explotación (aunque en la pequeña minería aluvial se den casos de emplear un mes en los trabajos de apertura de apiques, sin encontrar oro).

La minería de veta se da en Antioquia en la región Nordeste, Municipio de Segovia, Anorí, Remedios y Santo Domingo.

Aunque, según la Gobernación de Antioquia, existe un gran potencial aurífero y para los demás metales preciosos, la minería de veta ha venido disminuyendo su actividad por los altos costos de extracción, lo cual se ha venido compensando con el incremento de la explotación aluvial 1/.

Igualmente, en Nariño un 60 % 2/ de la producción de minerales preciosos proviene de depósitos filonianos, localizados al Occidente del Departamento o Región Andina. Los Municipios son Malla ma, Samaniego, Santa Cruz, Los Andes, Guachaves, Sotomayor, La Llanada y Piedrancha en Nariño, y la parte Suroriental del Cauca en los Municipios de Mercaderes, La Sierra, La Vega, Almaguer, Bolívar, Popayán, Buenos Aires, El Tambo y Suárez.

-----  
1/ Gobernación de Antioquia, Plan de Desarrollo de Antioquia, Medellín 1983. Pag. 100.

2/ Zona Minera de Pasto.



En Santander se presenta exclusivamente la minería de filón en los Municipios de Vetas y California.

En el Tolima también se presentan unas pequeñas minas de veta en Ibagué, en el Líbano y Santa Isabel.

En el Departamento de Caldas se han identificado tres distritos con minas de veta: 1) Distrito del Oriente, 2) Distrito Manizales, Villamaría y 3) Distrito auro-argentífero de Marmato-Riosucio.

En forma marginal en el Chocó, en el Carmen de Atrato y Andágueda, Risaralda y Huila, se presentan filones.

En estas regiones se presentan en realidad dos formas de producción:

La pequeña y la mediana minería de acuerdo a los parámetros indicados, al comienzo de este documento, siendo mediana solamente la explotación de la Frontino Gold Mines en Segovia, Antioquia. Se puede identificar una minería de subsistencia llamada comunmente la de los "machuqueros" pero su carácter es inestable y muy marginal su participación en la producción. Solamente se puede describir como una minería de pica y pala, de personas que se cuelan en forma clandestina en las minas en explotación a sustraer el oro, esporádicamente.

En la minería de veta, mediante el beneficio, se pueden recu-



perar algunos minerales asociados en la forma de sulfuros. Sobre esta recuperación se hará referencia más adelante.

2.1. Pequeña Minería Manual y Semi-Mecanizada.

Dentro de la pequeña minería de veta se pueden presentar dos formas, una manual y otra semimecanizada.

2.1.1. Proceso productivo.

Las dos formas siguen el siguiente proceso productivo:

- i - Preparación
- ii - Explotación
  - Arranque
  - Voladura
  - Ventilación
  - Transporte interno y externo
  - Molienda
- iii - Beneficio

Generalmente la explotación se hace por cámaras y pilares de la siguiente manera:

i. Exploración y preparación.

Es la etapa preliminar de minería y consiste en hacer destapes, trincheras, pequeños socavones realizando muestreos para determinar tenores 1/. Dentro de los -

-----  
1/ Zona Minera de Pasto. La pequeña minería del oro en el departamento de Nariño, Pasto, Agosto de 1980.





filones se desarrollan tambores que salen a superficie, usados tanto para ventilación como para vaciar el mineral hasta niveles inferiores, y cruzadas donde se apila el mineral que luego es recogido por métodos manuales a carretillas de mano, o a vagonetas que se desplazan por rieles de madera hasta la superficie, en la semimecanizada.

ii. La explotación

- El arranque: Consiste en la apertura de hoyos de 30 a 80 cms. de profundidad y una pulgada de diámetro distribuidos en el frente de trabajo con el propósito de retacarlos con dinamita. Esta operación se hace en forma manual, con picos y cinceles, y en la semimecanización mediante martillos neumáticos que emplean taladros de 1.20 a 1.80 mts. de largo y de  $\frac{1}{2}$ " a  $\frac{3}{4}$ " de diámetro; los martillos son accionados por un compresor de aire.
- La voladura: Es la operación por medio de la cual se efectúa la explosión de la dinamita con mecha y fulminantes y por consiguiente el desprendimiento del mineral de la veta.
- Ventilación: Luego de la explosión se hace la evacuación forzada o natural de los gases producidos por la explosión, que generalmente es de tiro natural.



## iii. Transporte.

- Interno: En la pequeña minería se conduce en varias formas, por medio de carretas de tracción animal o humana, carretillas o vagonetas, desde el frente - en que se arranca el mineral hasta la bocamina, pasando por galerías de transporte, guías principales y tambores.

En el arranque y en el transporte es donde se encuentra el cuello de botella de la productividad de la extracción en la pequeña explotación manual. El trabajo es arduo y demorado, extrayéndose al día alrededor de 7 a 10 tons de material 1/. Sin embargo, cuando se mecaniza solamente el arrastre, el rendimiento puede triplicarse, 2/ siendo este apenas un estimado mínimo de lo que podría generar una mina mecanizada.

- Externo: El mineral extraído es llevado a los patios en boca mina por medio de carretas y de ahí al molino ya sea por cable aéreo, volqueta, carretilla manual o lomo de mula. La pequeña minería no tiene mecanizada esta etapa.

---

1/Zona Minera de Bucaramanga, Informes. Ver Anexo.

2/Zona Minera de Pasto, Op. Cit., Pag. 14



## iv. Beneficio. \*

Es el proceso mediante el cual se obtiene el oro y la plata contenidos en el mineral.

- Molienda: Consiste en someter el mineral a la acción quebrantadora del molino de pisones (Antioqueño o Californiano) o de bolas. Luego se divide el beneficio en dos etapas, la de recuperación del oro libre y la cianuración.
- La recuperación se realiza algunas veces con mercurio, quedando atrapado el oro en planchas amalgamadoras y fácilmente recuperable. La pequeña minería también emplea paños sobre mesas del molino que atrapan el oro fino libre.
- Cianuración: Se basa en la propiedad que tienen los cianuros de sodio y potasio para disolver los metales nobles, presentes en las piritas de dos maneras:
  - Por percolación: consiste en pasar la solución de cianuro a través de la masa de mineral (piritas) por medio de bombas o de la gravedad. Se usa cuando la masa es permeable. El proceso dura en promedio 15 días.

-----  
\* Este proceso es aplicable a las plantas de beneficio de polisulfuros.



- Por agitación: Cuando la masa de mineral ha sido molida a tamaño de lodo muy fino. Este proceso dura de 36 a 72 horas.

La solución de cianurados se circula por bombeo a través de celdas que contienen viruta de zinc, donde se precipitan los metales preciosos contenidos en esta solución, fundiendo finalmente el precipitado obtenido. Esta operación es bastante costosa por los altos precios de cianuro, el zinc, la cal y otros reactivos.

Uno de los principales obstáculos para elevar la productividad de la pequeña minería de veta es el beneficio con tecnología rudimentaria, que trae como consecuencia la baja recuperación de minerales preciosos y asociados, especialmente en forma de sulfuros tales como el de azufre (en las piritas), zinc (en las blendas), plomo (en la galera), antimonio (en la estibina), cobre (en la calcopirita), y aún minerales como la plata.

Los equipos utilizados en la pequeña minería de veta se relacionan en el cuadro No. II.7, donde se puede observar que esta minería requiere de inversiones significativas, que tiene un capital fijo que por un lado la hace semi-mecanizada y por otro estable, ya que el minero debe explotar

CUADRO No.II.7HERRAMIENTA, EQUIPO E INSUMOS UTILIZADOS POR  
LA PEQUEÑA MINERIA DE ORO Y PLATA DE FILON .

<u>Herramientas y Equipo Minería</u>	<u>Funciones</u>	<u>Costo por Equipo</u>
- Pica, pala y cincel		7.200
- Compresor de 125 CFM		1.300.000
- Martillo perforador y accesorios		200.000
- Vagonetas y rieles		300.000
- Tubería para aire		100.000
- Cable aéreo o malacate		400.000
 <u>Equipo Beneficio</u>		
- Molino pisones californiano o antioqueño.		1.300.000
TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTA:		3.607.200
 <u>Insumos (mensuales)</u>		
- Cianuro		
- Zinc		
- Mercurio		
- Dinamita		
- Cal		
- ACPM		
- Mechas		
- Fules		
- Pisones y dados		





muy racionalmente su capital para que sea rentable.

#### 2.1.2 Régimen jurídico.

El aspecto jurídico de la pequeña minería de veta es similar a la de aluvión. Para su explotación se debe tener permiso o licencia del Ministerio de Minas. Durante una visita realizada a la zona minera de Pasto, se pudieron contar 81 minas filonianas, 69 en Nariño y 12 en el Cauca. De estas, solamente 13 tenían su situación legal definida en el Ministerio y 19 se hallaban en trámite.

En el Municipio de Vetás (Santander), según informes de fiscalización de la zona minera, de seis minas visitadas, cuatro tenían licencia y dos tenían permiso. Pero en California (Santander), de diez minas visitadas por la zona minera, solamente una estaba operando con licencia, las nueve restantes habían pedido su permiso en 1978\*.

En el Tolima, de las seis minas visitadas por la zona minera, cuatro tenían permiso y dos tenían licencia.

La minería de "hecho" en veta no es tan frecuente como en aluvión, aunque se dan algunos casos de explotación sin licencia o permiso, o también de solicitudes realizadas desde hace cinco o seis años.

-----  
\* Visita realizada a la ZMB en Octubre de 1983.



### 2.1.3 Organización y condiciones de vida.

En forma similar a la aluvial, la pequeña minería de filón se organiza contando con una incipiente división de trabajo. Cada mina, por lo general, cuenta con una o dos personas en la administración y un promedio de 8 a 10 mineros en trabajos de arranque y de aproximadamente 2 a 4 en las labores de beneficio.

Por lo general el administrador es el dueño o arrendatario quien además de supervisar, realiza labores mineras.

En la pequeña minería semimecanizada se puede dar el caso de encontrarse una división de trabajo por etapas dentro del proceso productivo. Naturalmente, la división de trabajo redundará en mejoras en la productividad.

La modalidad de contratación es generalmente verbal, con pago a destajo, sin prestaciones sociales, ni dotación en cuanto a campamentos y seguridad minera. Algunas minas pagan salario mínimo pero no cumplen con el pago de prestaciones.

Los mineros son de extracción campesina, se dedican a la minería por tradición y en ciertas ocasiones se dedican a la agricultura. El empresario minero es más estable que el trabajador en razón de sus inversiones, como ya se mencionó. Como no se construyen campamentos, las

condiciones de vivienda y alimentación suelen ser deficientes. Además las condiciones de trabajo son inseguras con permanentes riesgos para la vida por derrumbes.

Cifras sobre la productividad laboral en minería de veta son difíciles de estimar porque el volumen de material extraído y el tenor pueden variar según la mina. Sin embargo, el cuadro No. II.8 muestra algunos cálculos aproximados de Ecominas y del Estudio que varían entre 1 y 1.3 toneladas de material extraído por hombre en un día.

#### 2.1.4 Importancia en el sector minero.

La pequeña minería de veta ha sido importante para el sector de metales preciosos. Por ejemplo, en 1983 el 72.6 % de la producción de oro de veta la produjo la pequeña minería, lo cual fué equivalente a 64.633 onzas troy, como se puede ver en el cuadro No. II.5

Siguiendo con las cifras medias de productividad, se puede estimar entre 5.000 a 6.700 personas dedicadas a la pequeña minería de veta, lo cual equivale entre el 66 % y el 90 % de la población en explotación filoniana.

CUADRO No. II. 8

## PRODUCTIVIDAD LABORAL Y PRODUCCION POR NIVELES DE EXTRACCION (VETA)

Fuente	Material extraído por explotación - 1 año.		Material extraído por persona/día	
	(A) Area Técnica Estudio PNDM.	(B) Ecominas	(C) Estimaciones Estudio PNDM(2)	(D) Ecominas
Pequeña Manual	Hasta 600 ton/año.		Máximo 1.3 ton/hombre/día.	1 ton. hombre/día.
Pequeña semi-mecanizada.	600-7.500 ton/año.	12.000 (1) tons/año	De 1.3 a 2.5 - ton/Hombre/día	
Mediana	7.500 - 150.000 ton/año.		De 2.5 a 12.5 Ton/hombre/día	

(1) La extracción de material de los 40 mineros pequeños en la parte alta de Marmato es de 40 tons/día según el Coordinador de Proyectos de Ecominas. (Sept. 1984).

(2) Estas estimaciones se realizaron con base en los rangos de material extraído, columna A elaborados por el área técnica y el promedio de personas ocupadas por explotación para oro con base en los resultados Encuesta - Sena, según el cuadro No. A 19 del Anexo Estadístico.



## 2.2 Mediana Minería

La mediana minería es bastante escasa en cuanto a número de explotaciones y en cuanto a aporte de producción. Por esta razón no se hará un análisis detenido como para las anteriores formas de producción. En realidad en la minería de veta se presentan los dos extremos, la pequeña minería responsable de más o menos 70 % de la producción y la gran minería representada por la Frontino Gold Mines, con el 27 % del oro producido en veta, ocupando 800 personas en total. De esta manera, la participación de la mediana minería es marginal.

Se encuentran algunas explotaciones en el Chocó, Antioquia y Caldas, que utilizan compresores, equipo de perforación para la excavación y para el beneficio disponen de molinos de bolas, mesas concentradoras, jigs, molinos, amalgamadores y batería completa de cianuración, en algunos casos celdas de flotación, equipos propios de la mediana explotación. Son empresas comerciales organizadas, con personal contratado con jornales y garantías sociales, pagan impuestos, recurren a financiación, tienen estructura administrativa empresarial. Sus inversiones son altas por lo que se necesita un capital más o menos considerable para ponerse en marcha, de ahí su escasa participación dentro de la minería nacional.





### 3. MINERALES ASOCIADOS - LOS SULFUROS.

Como se mencionó anteriormente, los sistemas rudimentarios de extracción y beneficio empleados por la pequeña minería conllevan bajos factores de recuperación, de tal forma que se extrae exclusivamente el oro libre con el desperdicio del mismo oro, de la plata y de elementos asociados, especialmente en la forma de sulfuros, tales como el azufre (en las piritas), zinc (en las blendas), plomo (en los galenos), antimonio (en la estibina), cobre (en la calcopirita).

Un alto porcentaje de las minas de veta se han explotado únicamente en la zona de oxidación por su riqueza en oro libre; una vez se profundiza en el filón, se aumenta el contenido de sulfuros y se disminuye el oro libre, tornándose improductivas por falta de aplicación de la tecnología adecuada para el beneficio y la carencia de equipos apropiados para afrontar la dureza de la roca fresca durante la explotación.

A nivel nacional la explotación de sulfuros presenta la siguiente situación:

Antioquia: La mediana y la pequeña minería que explota los filones de metales preciosos aporta el 30 % de la producción filoniana en este departamento y los contenidos de plomo y zinc en parte son beneficiados direc-



tamente y exportados por las minas El Silencio y la Bramadora 1/.

Chocó: Sólo existen en este departamento algunas explotaciones filonianas en el Carmen de Atrato y en Andágueda en el corregimiento de Dabeiba.

La explotación a mediana escala está representada por la mina El Roble que produce oro, cobre y concentrados de sulfuros para exportación.

En la actualidad está en etapa de exploración una mina de sulfuros, especialmente blenda (sulfuros de zinc), en el sitio la Equis, Municipio de Quibdó, por parte de la empresa "Colombian Mineral Resources".

Nariño y Cauca: Las pequeñas minas de oro y plata de estos departamentos tienen una baja recuperación de minerales preciosos y no recuperan los sulfuros.

Santander: Las minas de California y Vetas, explotadas en su totalidad por pequeños mineros, con minerales -auro-argentíferos contienen pirita, galena, blenda, calcopirita, estibina y aún sulfuros de arsénico. Estos últimos han sido la causa del fracaso de muchas -explotaciones de la región, al impedir la cianuración para la recuperación del oro.

-----  
1/Area Técnica . "Estudios para la Formulación del PNDM". 1985.



Tolima: Casi toda la minería de oro y plata en este departamento, con excepción de la de Ataco y el Saldaña, es de veta. Estas minas que son el 60% del total de la producción departamental de oro, aportan polisulfuros necesarios para las plantas de beneficio, por lo cual se considera importante su adecuada explotación.

Caldas: Ya se mencionaron los distritos filonianos en este departamento. De estos, el de Marmato presenta altas concentraciones de sulfuros que son desperdiciados en el beneficio de oro y plata.

Volviendo a este aspecto, el beneficio es una etapa relevante dentro de la minería de oro y plata de filón porque de la forma como éste se desarrolla dependen los factores de recuperación de minerales preciosos y asociados. En la actualidad, el beneficio llevado a cabo por la pequeña minería es rudimentario, lo cual conduce a tasas muy bajas de recuperación.



### III. CARACTERISTICAS DE LA MINERIA DE CARBON

Las formas de explotación del carbón en Colombia van desde aquellas personas que se limitan a seguir una veta valiéndose de herramientas manuales como la pica y la pala, hasta las explotaciones altamente mecanizadas con dos formas: intermedias, la pequeña minería semimecanizada y la mediana minería mecanizada.

Para distinguir los diversos tipos de explotación en Colombia se han utilizado varios criterios algunos de los cuales se resumen en el Cuadro No. III. 1.

Para el presente análisis es necesario basarse en el criterio de Carbocol por cuanto se trabajará con los datos del Censo Nacional de carbón, los cuales se han estratificado de acuerdo a los niveles de producción citados en el Cuadro anterior.\*

Los cuatro niveles de producción se presentan en mayor o menor proporción en las siguientes regiones: Boyacá, Cundinamarca, Antioquia, Valle del Cauca y Cauca, Santander, Norte de Santander y la Costa Atlántica (donde solamente existe gran minería).

De la misma manera que para los metales preciosos, se describirán las características para cada nivel de explotación, considerando los as-

-----  
\* Los tabulados de las estadísticas procesadas por el IEC conjuntamente con Carbocol se encuentran en Carbocol, Ministerio de Minas y Energía e Instituto de Estudios Colombianos.

CUADRO No. III. 1

CRITERIOS PARA DETERMINAR EL TIPO DE LAS EXPLOTACIONES  
CARBON

<u>CRITERIOS</u>	<u>VOLUMEN DE PRODUCCION</u>		<u>EMPLEO</u>
<u>NIVELES</u>	<u>CARBOCOL</u>	<u>AREA TECNICA ESTUDIOS PNDM</u>	<u>ENCUESTA SENA</u>
1. Subsistencia	Menos de 2000 tons/año	Menos de 2.000 tons/año	1 - 5 empleados
2. Pequeña	2001-10.000 tons/año	2001-15000 tons/año	6 - 20 empleados
3. Mediana	10.001-60.000 tons/año	15.001-500.000 tons/año	21 -100 empleados
4. Grandes	más de 60.000 tons/año	más de 500.000 tons/año	más de 100 empleados





pectos de exploración, explotación, beneficio, organización administrativa y jurídica, empleo, condiciones laborales y de vida de los mineros que se agrupan básicamente en los siguiente minerales:

- 1- Proceso Productivo.
- 2- Organización Jurídica.
- 3- Recursos Humanos.
- 4- Algunos aspectos de mercadeo.
- 5- Incidencia en el sector minero.

## 1. MINERIA DE SUBSISTENCIA

La minería de "subsistencia", se caracteriza por ser una explotación manual que se lleva a cabo sin ningún cálculo de reservas en forma esporádica puesto que se desarrolla generalmente por campesinos que alternan el arranque del mineral con la agricultura y la ganadería.

### 1.1 Proceso Productivo.

Los métodos de exploración y explotación son empíricos. No llevan sistemas de exploración para el cálculo de reservas como en la minería empresarial. A grandes rasgos, operan por instinto y tanteo.

Las etapas del proceso productivo son:



- i. Arranque: Se hace con pica, barras y cinceles para abrir los huecos de las voladuras. Se abren socavones en forma que usualmente imposibilita una explotación posterior más eficiente de los yacimientos y con una recuperación muy baja de mineral.

De acuerdo a las estadísticas de CNC, 773 minas utilizan pica o sea el 62 % de las minas y tan solo 11 utilizan martillo.

- ii. Generalmente no tienen desagües, ni ventilación, apenas la natural.
- iii. Transporte interno: Se usa la pala para el cargue, la parihuela cargada por dos hombres, el costal cargado sobre las espaldas, en carretilla, o la fuerza animal para arrastrar canecas recortadas, o la carretilla de una rueda operada por un hombre que puede arrastrar unos 80 a 100 kilos de material. Con frecuencia se aprovecha la gravedad arrojando el material por un rumbón o canalones hasta un sitio donde se hace la selección de los materiales.
- iv. Alumbrado: la iluminación se hace con velas, mechones de kerosene y antorchas, pero el uso de la lámpara de carburo es frecuente.



Este sistema resulta altamente peligroso en minas de carbón con problemas de gas, puesto que puede iniciar la combustión en mezclas explosivas.

La explotación manual trae como consecuencia la baja productividad y el deterioro de los depósitos carboníferos.

En esta minería manual, en todas las etapas se encuentran cuellos de botella, pero sobre todo en el transporte interno es donde se puede detectar el mayor obstáculo para aumentar la productividad de la mina y donde se refleja lo arduo de la labor sin ayuda de técnicas mecanizadas.

Las herramientas utilizadas, son la pica, el cincel y la barra, para el arranque, la pala para el cargue, y la carretilla o el malacate de gasolina (tractores o camiones viejos) para el transporte. Como insumo está la dinamita y para la iluminación las velas o mechas.

En el Cuadro III.2 se presentan los costos por toneladas promedio según niveles de producción en precios de 1984 del Censo Nacional del Carbón, donde se puede comprobar como los costos en este tipo de mineral son 1.5 veces más bajos comparados con los de la pequeña exploración y dos veces menores que los de la mediana. Este hecho se explica dado que la minería de subsistencia no tiene los mismos costos que las otras formas de producción. No tiene equipos, no realiza adecuaciones ni construcciones previas, no paga ga-

Cuadro No. III. 2

COSTOS DE PRODUCCION Y PRECIOS PROMEDIO POR TONELADA BOCAMINA SEGUN NIVELES  
DE PRODUCCION CARBON 1983 \*

<u>Subsistencia</u> <u>Menos de 2000 tons/año</u>	<u>\$ costo/tonelada Censo</u> <u>precios de 1983</u>	<u>Precio/tonelada 1983</u>	
		<u>Cisco</u>	<u>Grueso</u>
Subsistencia Menos de 2.000 tons/año	\$ 600	\$ 756	\$ 922
Pequeña 2001 - 10000 tons/año	\$ 932	1.011	1.251
Mediana 10.001 - 60.000 tons/año	1.160	1.327	1.331
Grande 60.001 o más	1.082	950	1.512

\* No incluye costo de transporte

Fuente: Censo Nacional de Carbón, 1984.



rantías sociales y no le garantiza las condiciones de vida (servicios médicos, campamentos) en los que si invierte la mediana minería.

Por su parte, el cuadro No. III.3 muestra la composición de costos en los tres niveles de producción donde se comprueba lo anterior, los costos fijos son despreciables, lo mismo que las inversiones, siendo la mano de obra el 90 % de los costos totales. También es significativo observar que el costo de producción en 1983 en promedio por tonelada es de \$ 600 pero que el precio promedio para este año oscilaba entre \$ 756 y \$ 922.

Además es esporádica porque no hay inversiones que recuperar ni equipos para trasladar. Las necesidades financieras son mínimas, casi siempre el minero posee las herramientas básicas -pica y pala- que también le sirven para agricultura. La parihuela la fabrican los mismos mineros o también cuando se reúne un pequeño grupo de interesados cada uno se compromete a aportar una herramienta.

Por su carácter manual, ésta minería no puede alcanzar profundidades muy grandes y requiere de yacimientos especiales para que su ardua labor sea rentable.



### 1.2 Régimen Jurídico.

Este tipo de minería en su mayoría se compone de explotadores de hecho. Casi siempre se desarrolla dentro de predios familiares, o en sitios donde por tradición minera han adquirido un derecho para explotarlos. La falta de los permisos o licencias de explotación le acarrea problemas muy comunes como las oposiciones o la dificultad en la consecución de crédito de entidades financieras.

### 1.3 Organización y condiciones de vida.

La organización de este tipo de minería es muy simple y carece de orientación empresarial. Se basa en el individuo o asociación de individuos que aportan libremente su capacidad de trabajo con una responsabilidad compartida; pueden ser familiares o amigos, en promedio 2.98 personas por explotación<sup>1/</sup>. Son mineros de ocasión, de extracción campesina, sin calificación, con un nivel bajo de educación que ejercen la minería como fuente adicional de ingresos alternando con las actividades agrícolas de acuerdo con los cambios estacionales de la recolección de las cosechas o de la riqueza del depósito.

Los niveles de producción de la minería de subsistencia son proporcionales al número de trabajadores involucrados en la operación, a su capacidad de trabajo y al número de horas que dedican voluntariamente ya que no tienen horario, trabajando

<sup>1/</sup> Consorcio IEC-Integral. "Diagnostico Recursos Humanos". Estudios PNDM. 1985.



4 días a la semana independientemente. Por esta razón un cálculo de la productividad laboral es difícil y según algunos estimativos del Estudio, ésta puede variar entre 0.3 y 0.8 toneladas/hombre-día. Según, otros estimativos la producción es de 0.5 a 0.6 toneladas-hombre-día.

Las condiciones de vida y de trabajo son precarias, y están expuestos a enfermedades y accidentes. La construcción de campamentos es llevada a cabo por ellos mismo en forma primitiva y varían desde ranchos de paja hasta pequeñas enramadas con tejas de zinc o eternit, cubiertas de madera, construcciones de por sí muy baratas, como se pudo constatar en la visita realizada a algunas minas de carbón en Cundinamarca.

Las condiciones de salubridad son deficientes y debido a la falta de seguridad minera las personas bajo tierra están expuestas a gases, polvos de carbón, vapores que ocasionan enfermedades como la neumoconiosis, enfermedades de la piel, antrocosis, que también se presentan en la pequeña minería.

En el CNC se muestra claramente que ninguna mina tiene equipos de medición de gases, ni de salvamento minero, ni invierte en seguridad industrial.

La distribución de ingresos dentro de los miembros del grupo se hace de acuerdo con lo extraído al día. Generalmente su baja rentabilidad no les permite acumular ganancias, todo se consume, se vive al día. Aquí no hay división de trabajo, todos hacen to

Cuadro No. III. 3

ESTRUCTURA DE COSTOS SEGUN NIVEL DE EXTRACCION

(porcentajes)

<u>Costos</u>	<u>Minería de Subsistencia</u>	<u>Pequeña Minería</u>	<u>Mediana Minería</u>
Mano de Obra Directa	90 %	75 %	55 % - 60 %
Resto: maquinaria, cuotas financieras, impuestos, mano de obra indirecta, inversiones.	10 %	25 %	45 % - 40 %
	100 %	100 %	100 %

Fuente: Cardona C. Diego. "Métodos - Costos de Extracción", Simposio sobre Carbones, Cartagena, noviembre 1981.

## CUADRO No. III. 4

CARBONPRODUCCION Y NUMERO DE MINAS SEGUN NIVELES DE EXTRACCION ANUAL

1983

(toneladas)

<u>Regiones</u> / Niveles	- de 2.000	2.001-10.000	10.001-60.000	+ de 60.000	Total
<u>Boyacá</u>					
Volumen	345.183	140.470	89.299	146.051	991.003
Minas	587	35	4	1	627
<u>C/marca</u>					
Volumen	232.700	467.649	263.400	-0-	963.749
Minas	320	104	13	-0-	437
<u>Antioquia</u>					
Volumen	46.754	110.553	63.277	327.600	548.184
Minas	77	22	4	2	105
<u>Valle y Cauca</u>					
Volumen	52.973	79.970	298.899	143.604	575.446
Minas	61	16	8	2	87
<u>N. de Santander</u>					
Volumen	30.310	62.810	118.293	-0-	211.413
Minas	41	15	3	-0-	59
<u>Resto país</u>					
Volumen	3.920	5.200	-0-	570.000	579.120
Minas	11	3	-0-	2	16
<u>Total</u>					
Volumen	711.840	866.652	833.168	1.457.255	3.868.915
Minas	1.097	195	32	7	1.331

Fuente: Carbocol, Censo Nacional del carbón, 1984.

## CUADRO No. III. 5

CARBONDISTRIBUCION PORCENTUAL DE LA PRODUCCION Y DEL NUMERODE MINAS SEGUN NIVELES1983

(Porcentajes)

Niveles Regiones	- de 2.000	2.001 - 10.000	10.001-60.000	+ de 60.000	Total
<u>Boyacá</u>					
Volumen	34.7	14,2	9.1	42.0	100
Minas	93.5	5.6	0.7	0.2	100
<u>C/marca</u>					
Volumen	24.1	48.6	27.3	-0-	100
Minas	73.3	23.8	2.9	-0-	100
<u>Antioquia</u>					
Volumen	8.5	20.2	11.5	59.8	100
Minas	73.3	21.0	3.8	1.9	100
<u>Valle y Cauca</u>					
Volumen	9.2	13.9	51.9	25.0	100
Minas	70.2	18.4	9.1	2.3	100
<u>N. de Santander</u>					
Volumen	14.3	29.7	56.0	-0-	100
Minas	69.5	25.4	5.1	-0-	100
<u>Resto país</u>					
Volumen	0.7	0.9	-0-	98.4	100
Minas	68.7	18.8	-0-	12.5	100
<u>Importancia relativa %</u>					
Volumen	18.4	22.4	21.5	37.7	100
Minas	82.4	14.6	2.4	0.6	100

Fuente: Carbocol, censo nacional del carbon, 1984.



das las labores. no hay especialización, hecho que repercute desfavorablemente en la producción.

#### 1.4 Mercadeo.

En la minería de subsistencia, debido al bajo volumen de producción y la limitación del capital, no se adquieren volquetas o vehículos de transporte para llevar el mineral hasta los centros de consumo. Por esta circunstancia se presenta el intermediario o comerciante que negocia el carbón directamente con los mineros en la mina, encargándose del transporte y de su posterior colocación en el mercado.

#### 1.5 Importancia en el Sector Minero.

Según el Censo Nacional del Carbón, en 1983 se encontraron 1.097 minas dentro de la minería de subsistencia con una producción de 711.840 toneladas, lo que equivale a decir que el 82.4 % de las minas de carbón a nivel nacional producen menos de 2.000 toneladas/año aportando el 18.4 % de la producción total anual nacional, con un empleo total de 5.483 personas.

A nivel regional se puede observar en los cuadros Nos. III.4 y III.7 que el 77.2% de empleo, el 80 % de las minas y el 80 % de la producción total del nivel de minería de subsistencia nacional se encuentran en Cundinamarca y Boyacá; le siguen en importancia Antioquia, Valle - Cauca y Santanderes.



Considerando la composición de la producción por niveles en Boyacá se tiene que el 93.5 % de las minas en el departamento producen menos de 2.000 tons año aportando el 34.7 % de la producción total departamental, con el 63 % del empleo.

El caso de Cundinamarca es similar el 73.3 % de las minas, con el 35 % del empleo aportan 24.1 % de la producción de esta región.

En Antioquia la situación es diferente, con un porcentaje igual de minas que en Cundinamarca. 73.3 % con el 19 % de personas, producen apenas un 8.5 % del total. Algo similar ocurre en las demás regiones carboníferas.

Esto corrobora que es en Boyacá y Cundinamarca donde esta forma de explotación juega el papel más importante en cuanto a volumen, empleo y número de minas.

La situación es aún más diciente cuando se desagregan las minas con producción menor de 2.000 toneladas/año, ya que el 50 % de las explotaciones están por debajo de las 500 toneladas anuales, el 27 % de las minas producen entre 501 y 1.000 y el resto de las minas producen entre 1001 y 2000 toneladas año. Ver cuadro No. III.8.

Esta afirmación puede adquirir un carácter aún más importante, si se tiene en cuenta que estos dos departamentos producen el 50 % del carbón nacional con el 79 % de las minas ac-

Cuadro No. III. 6

TOTAL PERSONAL EMPLEADO EN LA MINERIA DE CARBON SEGUN NIVELES 1983 1/

Regiones	Niveles					Total
	<u>- de 2.000</u>	<u>2.001-10.000</u>	<u>10.001-60.000</u>	<u>+ de 60.000</u>	<u>Indefinido 2/</u>	
Boyacá	2.103	408	214	414	191	3.330
Cundinamarca	2.029	1.992	776	812	165	5.774
Antioquia	419	503	49	1.056	122	2.149
Valle y Cauca	263	344	582	584	37	1.810
Norte de Santander	232	244	257	231	64	1.028
Resto del país	308	122	-	82	16	528
Total	5.354	3.613	1.878	3.179	595	14.619

1/ Incluye personal en subsuelo y en superficie.

2/ No se pudo definir su nivel de extracción anual.

Fuente: Carbocol, Censo Nacional de Carbón, 1984.

Cuadro No. III. 7

TOTAL PERSONAL EMPLEADO EN LA MINERIA DE CARBON SEGUN NIVELES 1983  
(porcentajes)

Regiones	Niveles				Total
	<u>- de 2.000</u>	<u>2.001-10.000</u>	<u>10.001-60.000</u>	<u>+ de 60.000</u>	
Boyacá	39.3	11.3	11.4	13.0	22.8
Cundinamarca	37.9	55.3	41.3	25.6	39.5
Antioquia	7.8	13.9	2.6	33.2	14.7
Valle y Cauca	4.9	9.5	31.0	18.4	12.4
Norte de Santander	4.3	6.7	13.7	7.3	7.0
Resto país	5.8	3.3	-	2.5	3.6
Total	100	100	100	100	100

Fuente: Cuadro No. III.6

CUADRO No. III. 8

DESAGREGACION DE LAS MINAS CON PRODUCCION INFERIOR A 2000 TON/AÑO 1983

NIVEL DE EXTRACCION	BOYACA	CUNDINA- MARCA	REGION			TOTAL
			ANTIO- QUIA	VALLE Y CAUCA	NORTE DE SANTANDER	
De 500 -						
Volumen	73.768	34.462	11.246	4.207	3.486	129.289
Minas	319	149	42	18	15	553
De 501 a 750						
Volumen	52.307	24.015	6.946	7.460	5.010	95.738
Minas	82	38	11	11	8	150
De 751 a 1000						
Volumen	76.255	35.999	7.262	12.616	4.450	136.582
Minas	86	40	8	14	5	153
De 1001 a 1250						
Volumen	44.871	35.392	9.140	2.400	6.836	98.639
Minas	39	30	8	2	6	85
De 1251 a 1500						
Volumen	41.770	36.942	6.960	8.440	5.554	99.666
Minas	30	26	5	6	4	71
De 1501 a 1750						
Volumen	16.050	22.290	1.600	6.530	3.222	49.692
Minas	10	14	1	4	2	31
De 1751 a 2000						
Volumen	40.162	43.600	3.600	11.320	1.752	102.234
Minas	21	23	2	6	1	54
TOTAL						
Volumen	345.183	232.700	46.754	52.973	30.310	711.840
Minas	587	320	77	61	41	1.097

Fuente: Carbocol, Censo Nacional del Carbón, 1984.





tivas y con el 67 % de las personas vinculadas al sector minero del carbón.

## 2. PEQUEÑA MINERÍA

De acuerdo con los criterios adoptados por el Censo, la pequeña minería se diferencia de la anterior en que produce entre 2.000 y 10.000 toneladas de carbón al año y se caracteriza porque ya no es una explotación manual; la fuerza laboral se ve apoyada por el uso de cierta maquinaria.

### 2.1 Proceso Productivo.

En la pequeña minería el proceso productivo es semimecanizado, aún hay actividades manuales o con equipos no mineros adaptados para alguna labor en la explotación.

Las actividades e instalaciones en la explotación del carbón son las siguientes:

- i. Arranque.
- ii. Entibado o fortificación.
- iii. Desagüe.
- iv. Alumbrado.
- v. Ventilación.
- vi. Transporte interno.
- vii. Transporte externo.



Muy pocas minas poseen estudios geológicos y planos topográficos de superficie y subsuelo, por tanto no hacen cálculo de reserva. Generalmente es una actividad empírica llevada a cabo con métodos antitécnicos.

i. Arranque.

Se hace generalmente a mano. Tan solo 16 minas utilizan martillos picadores neumáticos dentro de esta categoría a nivel nacional, el resto, o sea 165 minas con respuesta al censo realizan el arranque con pica y pala .

En entrevista con mineros de Zipaquirá, se detectó que el arranque con martillo neumático resultaba más costoso que la mano de obra debido al costo de la energía eléctrica consumida por el compresor <sup>1/</sup>.

ii. Entibado o Fortificación.

Es la fortificación que tienen las excavaciones y galerías para evitar que se hundan o desplomen los yacimientos. La mayoría de las pequeñas minas entiban con madera, algunas en forma espaciada por lo costoso que les resulta este material, según los datos del Censo Nacional de Carbón.

-----  
<sup>1/</sup> Visita Cooperativa de Productores de Carbón y Minas en Zipaquirá, Mayo 4 de 1984.

174 minas con respuesta entiban en madera y 16 tienen estructura metálica.

iii. Desagües.

El desagüe de las minas se hace en forma natural, por cunetas o en forma mecánica por medio de motobombas movidas por gasolina y en pocos casos se utiliza un sistema combinado.

También depende el sistema de la pendiente de los túneles, si son inclinados se hace mediante bombas y canecas, si son horizontales por medio de cunetas.

Es frecuente el desagüe de una mina a otra y en el mejor de los casos a las quebradas de la región cuyas aguas han adquirido un alto grado de acidez.

iv. Alumbrado.

De las 326 minas que respondieron disponer de energía eléctrica, 103 explotaciones pertenecen a la pequeña minería, pero la iluminación se hace por medio de lámparas individuales de carburo o "llama abierta". Hay algunas minas que poseen lámparas de baterías recargables o iluminación interna pero el costo de este equipo es alto y además es importado\*.

---

\* La Cooperativa de Zipaquirá importó hace algunos años unos pocos equipos que están funcionando en pequeñas minas, por valor de \$ 10.000.000 cada uno.



Este hecho es de alta peligrosidad por la facilidad de explosivos al haber gas grisú.

v. Ventilación.

La mayoría de las pequeñas minas tienen un sistema de ventilación de tiro natural o por difusión con tambores o "bocavientos" los cuales no son suficientes para mantener una corriente de aire en los frentes de explotación. Además no tienen un circuito de excavaciones para acceso y evacuación del aire viciado, todo se hace por un solo socavón. Son relativamente pocas las que en este nivel poseen ventiladores para la extracción de gases y polvos.

vi. Transporte Interno.

El transporte del material se hace desde el arranque hasta la puesta en boca de mina empleándose varios sistemas de movilización.

En la minería de subsistencia se hace por fuerza humana o animal; en la pequeña en algunas continúa siendo así pero ya en la mayoría de las minas se utiliza el malacate, algunos de ellos accionados por motores desacoplados de carros o tractores viejos para halar vagonetas de hierro o de madera gene



ralmente de media o 3/4 de tonelada siendo escasa la de una tonelada. <sup>1/</sup>.

Esta forma de transporte no garantiza un ciclo continuo, y la capacidad de las vagonetas hacen que esta etapa sea ineficiente y lenta. En promedio cada tres cuartos o una hora se puede estar sacando un coche de material. De ahí que el transporte interno sea el principal cuello de botella para conseguir una mayor productividad.

El Censo Nacional del Carbón muestra como 64 % de las pequeñas minas, que respondieron a esta pregunta tienen malacate de gasolina, que en realidad son tractores o camiones viejos adaptados como malacate. Sólo el 27 % tienen malacate eléctrico.

#### vii. Transporte Externo.

Este se efectúa una vez se ha clasificado el carbón con mano de obra o zarandas rudimentarias, cargando en camiones o volquetas de propiedad del minero o del comerciante que le compra el carbón en boca mina.

---

<sup>1/</sup> Herrera, Francisco y Ortíz, Edgar. Características de la Producción, Oferta y Demanda de la Industria Carbonífera en el Departamento de Cundinamarca y Boyacá. Tesis de Grado. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá. 1984.





El cargue se hace manual o en tolvas de madera. Si es manual, que es la generalidad, para llenar un camión de 8 a 12 toneladas de capacidad, dos o tres hombres tardan entre 30 y 40 minutos. Si es en tolvas, con capacidad de 40 a 80 toneladas de carbón, la labor la desarrolla un solo obrero empleando 10 a 15 minutos por vehículo. Para contrastarlo y mostrar la ineficiencia del cargue manual con el cargue mecánico, con éste último se logran cargar camiones de 25 toneladas en menos de 5 minutos 1/.

En cuanto a maquinaria y herramientas utilizadas por la pequeña minería, se puede decir que a excepción de algunas motobombas no se utiliza maquinaria por el costo de los equipos y el difícil acceso a fuentes de financiación, pero también porque no todas las pequeñas minas poseen energía eléctrica. Como herramientas se utilizan picas, palas, carretillas de mano, vagonetas de madera o de hierro, rieles de acero o de madera, malacates de gasolina o ACPM, herramientas de carpintería y herrería, rara vez se utilizan martillos neumáticos.

Las inversiones de una pequeña mina pueden ascender a los \$ 10 millones de pesos y el costo de producción puede llegar a \$ 932 en promedio la tonelada en boca mina, siendo los precios

---

1/ Carbocol, Minas de Carbón en el departamento de Boyacá, Evaluación Preliminar para abastecer una nueva unidad de 150 mw en Termo-Paipa. Bogotá, marzo de 1983.

de venta entre \$ 1.000 y \$ 1.200 la tonelada, como se puede constatar en Cuadro No. III. 2.

## 2.2 Régimen Legal.

De la misma forma que para la pequeña minería de metales preciosos, para la explotación de carbón se requiere de concesión, permiso, aporte, licencia o arrendamiento. Sin embargo no todas las minas activas están funcionando con este requisito jurídico, debido a la lentitud en los trámites de las solicitudes que en algunos casos sobrepasa los 5 años, sin respuesta por parte del Ministerio de Minas y Energía.

En carbón es frecuente la invasión porque puede haber una mina con varias entradas, lo cual se presta para pleitos, al haber varios explotadores.

También las oposiciones son frecuentes, a manera de ilustración se pudo comprobar en una visita a la zona carbonífera de Zipaquirá el problema que esta situación acarrea a la tramitación de los permisos, licencias y de la entrega material del yacimiento. Al respecto, la Cooperativa de Productores de Zipaquirá ha propuesto al Ministerio de Minas, servir de intermediario para definir conflictos sin ninguna respuesta hasta el momento.



### 2.3 Organización y Condiciones de Vida.

La pequeña minería del carbón se explota por medio de empresas de carácter individual o familiar. Como ya se mencionó, en numerosos casos las sociedades son de hecho, pero también las hay limitadas con mayor producción, mejor organización, algo más tecnificadas que las primeras.

La organización que se encuentra en las empresas normalmente es lineal y muy simple.

Las funciones administrativas las desempeña un gerente pero ocasionalmente tiene un contador. En muchos casos, el gerente también participa dentro de las actividades de producción.

Es muy común en carbón, explotar mediante contratos de arrendamiento. Consiste en que el "dueño" de una mina, la asigna preparada y algunas veces con elementos de trabajo a un contratista, el cual a su vez subcontrata a un grupo de obreros y les paga según la cantidad producida dependiendo del oficio ejecutado por cada obrero. El administrador de la mina paga a su vez al contratista según la cantidad producida en un determinado lapso, desentendiéndose así el "dueño" del personal <sup>1/</sup>.

---

<sup>1/</sup> SENA, Investigación del Sector Minero en el departamento de Cundinamarca  
Bogotá, Diciembre 1982.



La mayoría de las minas las dirige un capataz con experiencia, quienes generalmente son mineros jubilados. También las pueden manejar propietarios o contratistas.

En Cundinamarca, el SENA <sup>Constab</sup> contrató que en el 70 % de las empresas mineras los propietarios desempeñaban las labores de Gerente, Contabilista y Contratista; o sea, no hay una división de trabajo en la parte administrativa.

En la parte productiva y administrativa en promedio una pequeña explotación se compone de 15 personas.

El personal que trabaja desarrollando diferentes actividades es de extracción campesina. Son inestables como lo demuestran las encuestas del SENA, al detectar que algunos obreros han llegado a trabajar en siete minas diferentes, aunque el propietario sí permanece en razón de sus inversiones. La asistencia al trabajo es deficiente, normalmente no se trabaja los lunes, ni los sábados y a veces tampoco parte del viernes. Según las encuestas se trabaja en promedio 20 días al mes, aunque en realidad parece ser, que la jornada mensual no pasa de 16 días, se trabaja de cuatro de la mañana a tres o cuatro de la tarde, o sea dos turnos, aunque no haya relevo de personal como se observó en la visita a la zona carbonífera de Zipaquirá.

Esto demuestra que no hay horario fijo de trabajo, lo que unido a la inestabilidad laboral repercute en la baja productividad que llega a 1 tonelada hombre-día, como se puede ver en el cuadro No. III.9.



El cuadro No.III.9 mencionado, presenta una comparación entre las productividades físicas obtenidas en las tres formas de producción, donde se puede ver como la pequeña minería es tres veces más productiva que la minería de subsistencia mientras que la mediana la supera en ocho veces.

Los obreros se contratan mediante palabra y a destajo, generalmente se trata de mano de obra no calificada. El sistema salarial no es homogéneo, varía de una explotación a otra. Las modalidades de salario con las siguientes 1/.

a) Salario básico.

Se paga a personal contratado por la administración. Este personal realiza labores de preparación y adecuación de las minas. El salario básico oscila entre \$ 250 y 300 al día, en precios de 1983.

b) A destajo.

Las labores de extracción se pagan por el valor de la obra ejecutada. Si es en la etapa de desarrollo de la mina se paga por metro avanzado. En ambos casos el pago depende de las condiciones de trabajo, dureza del carbón, espesor del

-----  
1/ Carbocol. Op. Cit.





manto, distancias de acarreo del carbón, inclinación de los mantos.

c) Por contrato.

El propietario de una mina y el operador fijan el precio y las condiciones de pago. El operador es quien adquiere las obligaciones con los trabajadores, quedando libre de responsabilidad el propietario.

Los oficios básicos en una típica pequeña minería son los siguientes:

- picador: es el operario encargado de desprender el carbón de veta. El pago por arrancar el carbón en el frente es de \$ 100 a \$ 120 el coche 1/.
- rodador: es el encargado de hacer que el carbón ruede por gravedad a través de los tambores (túneles inclinados) hacia una galería de transporte (túnel horizontal).
- cargador: es quien carga el coche con carbón acumulado en la galería de transporte.

---

1/ Herrera, F y Ortíz. Tesis de Grado. Op. Cit.

Cuadro No. III. 9

PRODUCTIVIDADES COMPARATIVAS SEGUN NIVELES DE PRODUCCION DE CARBON 1984

<u>Niveles</u>	<u>Productividad</u>	<u>Tons-hombre / día (1)</u>	<u>Tons-hombre/día (2)</u>	<u>Tons-hombre/día (3)</u>
Subsistencia		0.5 - 0.6 (1)	0.41	0.88
Pequeña		1.0	0.98 - 1.47	1.11 - 1.29
Mediana		1.19 - 1.83 (4)	2.64 - 3.64	1.48 - 2.22

(1) Beltrán E. Ministerio de Minas y Energía.

(2) Censo Nacional del Carbón. Se tomó la productividad laboral anual y se calculó la producción diaria suponiendo que se trabajan 270 días al año.

(3) Cardona, D. Paz del Rio.

(4) La Chapa produce 496 tons/hombre año, o sea 1.83 tons, hombre día, Samacá. 322 tons/h/año, o sea 1.19 tons/hombre día.

- cochero: este empuja el coche por la galería de transporte hacia el túnel principal donde es enganchado al cable del malacate si es inclinado o sacarlo hasta la boca de la mina y volcarlo en un punto de almacenamiento si se trabaja a nivel.

Muchas veces es realizado por el mismo cargador. El pago por coche de media toneladas es de \$ 40 a \$ 50, en 1983.

1/.

- malacatero: es el que opera el malacate solamente en túneles inclinados y hace parte del personal administrativo.
- cochero externo o patiero: es el operario que carga los camiones con pala.

Estos son los oficios relacionados directamente con la producción. Sin embargo, hay otros oficios diferentes como el almacenista, el operador de mantenimiento, quien cocina, que son también importantes como fuentes de empleo.

Como ya se mencionó, la paga por estos oficios está condicionada por muchos factores, es por esta razón que es difícil estimar un salario promedio en la pequeña minería del

---

1/ Ibid.



carbón. En la entrevista realizada con mineros de Zipaquirá, manifestaban que en promedio en precios de 1984 se puede recibir entre \$ 500 y \$ 600 de salario básico sin la alimentación y en la mayoría de los casos sin garantías sociales, mientras que en la agricultura se reciben \$ 400 diarios con alimentación. En la pequeña minería se trabaja en promedio por hombre adulto, cinco o seis días a la semana a diferencia de la de subsistencia con 4 días de labores en la semana. Tampoco existe un horario ni mucho menos un reglamento de trabajo, pero hay algo más de estabilidad ya que el propietario ha realizado inversiones que debe recuperar, lo que lo obliga a tener una permanencia. Los trabajadores, por su parte son inestables y la asistencia al trabajo es deficiente, sin embargo pueden ganar más del salario mínimo trabajando tres días a la semana, pero con jornadas algunas veces equivalentes a dos turnos y sin garantías sociales.

El rendimiento de la mano de obra es muy variable por la falta de honorarios, por la deserción laboral, así como por las diferentes condiciones del terreno. Sin embargo, hay consenso en afirmar que en promedio se obtiene una tonelada/hombre-día de carbón producido. Esto significa que se consideran en conjunto todos los oficios ya que para extraer una tonelada se requiere de la operación del picador, del rodador, del cochero, etc. O sea en promedio por hombre una pequeña explotación extrae 24 toneladas al mes.

Este rendimiento es alcanzado mediante procedimientos adquiridos por tradición familiar. El personal no es calificado y su vinculación a la minería ha sido producto de generaciones y, de no tener más alternativas para subsistir, pero también por el posible mayor ingreso obtenido en esta actividad que puede ser superior al alcanzado en la agricultura. Sobre este aspecto y sobre la permanencia de quienes han realizado inversiones habla la antigüedad. Según el SENA, en Cundinamarca por ejemplo, la minería está formada por empresarios y carboneros con un promedio de 20 años en esta labor; solamente un 5 % tienen menos de 10 años de vinculación al negocio. Los mineros han contribuido al desarrollo de sus empresas a través de su propio ingenio e iniciativa. El grado de instrucción no pasa de la formación básica <sup>1/</sup>.

Con relación a las condiciones de vida y de trabajo se puede afirmar que en la mayoría de las explotaciones las condiciones sanitarias y de seguridad son muy deficientes y esto, junto a la falta de garantías sociales, hacen de la minería del carbón una actividad riesgosa y desprotegida para los empleados.

---

<sup>1/</sup> Sena, *Ibid.*, Pág. 9. Según este estudio en Cundinamarca por ejemplo, de los 3.400 mineros encuestados tan solo el 60 % tenían escasamente educación primaria y los 1.300 restantes no poseían instrucción alguna.



Los mineros están sometidos permanentemente a riesgos físicos, químicos, mecánicos, porque generalmente no se hace inversión en seguridad minera y la infraestructura interna y externa de la mina es precaria.

Las instalaciones en la superficie, las viviendas, son apenas una armazón de latas, galpones pequeños donde viven los mineros durante la explotación.

Los riesgos físicos 1/, se derivan de la ventilación natural, que no expulsa los elementos nocivos para la respiración.

No existen equipos para medir gases como metanómetros, anemómetros, bombas Draeger, ni tampoco ventiladores de gases o polvo; por esto los mineros que laboran en el interior de la mina, están expuestos al monóxido de carbono, dióxido de carbono, polvos de carbón, óxido de nitrógeno, vapores nitrosos que ocasionan enfermedades como neumoconiosis, enfermedades de la piel, desmayos y antrocosis, siendo estos los riesgos químicos.

Tampoco la pequeña minería tiene medios para la protección contra el ruido se utilizan los taladros neumáticos, ocasionando algunas veces sordera y ruptura del tímpano. Igualmente

---

1/ Herrera, Francisco y Ortíz Edgar, Op. Cit.

te sucede con la iluminación. La utilización de lámparas de "llama abierta" o de carburo es peligrosa por el alto riesgo de explosiones debido a la concentración del gas "grisú". Además la mala iluminación puede ocasionar nistartismo o ritmo en los ojos y la ceguera.

En la mina hay un alto grado de humedad producido por aguas subterráneas lo que puede ocasionar calambres, irritabilidad, reumatismo y tuberculosis.

Así mismo el mal estado de los entibados, la mala alineación de los socavones y la falta de rodillos guías hace que el cable del malacate roce contra el techo, el piso y los propios rieles de la vía constituyendo peligro de accidentes laborales y que ocurren al margen de la resolución 02406 de 1979 sobre seguridad minera.

#### 2.4 Mercadeo.

La pequeña minería realiza mercadeo siguiendo tres modalidades:

1. En forma directa o sea productor-consumidor. Este se da cuando el productor tiene vehículo y agrega al costo del carbón el costo del transporte. Cuando no tiene vehículo, lo contrata y realiza desembolsos periódicos para pagar el costo de transporte.



2. Utilizando intermediarios. El pequeño productor que merca a través de intermediario es aquél que no puede resistir las demoras de pago del carbón por parte del consumidor y no tiene capacidad económica para pagar el transporte. Por esto venden la producción en bocamina a un precio neto inferior al que lograrían directamente, pero algunas veces esto le resulta más conveniente.
3. Los mineros cooperativizados, venden a través de la cooperativa la cual negocia, coloca y busca mercado por el carbón de sus socios: algunas veces a Prodeco.

Segun las estadísticas de CNC el sistema más empleado por la pequeña minería es el de la venta directa a técnicos e industrias y en tercer lugar a intermediarios; a diferencia de la minería de subsistencia que en su gran mayoría vende a través de intermediarios.

#### 2.5 Importancia en el Sector Minero.

En el reciente censo nacional de carbón de Carbocol, se encontraron 195 explotaciones de pequeña minería, que constituyen el 14.6 % de las minas a nivel nacional. Estas produjeron 886.657 toneladas de carbón en 1983, lo que equivale al 22.4 % del total producido en ese año, y emplearon 3,613 personas o sea el 24.7 % del empleo en carbón, (Cuadro No. III.6).



Considerando las cifras a nivel regional, se puede observar que en Cundinamarca se encuentra el 54 % de las pequeñas minas, con un porcentaje similar en cuanto a volumen de producción de la pequeña minería.

En el departamento de Cundinamarca, el 42 % de la producción es aportada por la pequeña minería, seguida por Norte de Santander, 29.7 %, Antioquia 20 %, Boyacá y Valle del Cauca con el 14 %. Si se consideran el agregado de Cundinamarca y Boyacá, la pequeña minería aporta el 62.2 % de la producción de estos departamentos.

El empleo asciende a 2.400 personas, o sea el 16 % del total de la minería de carbón con un promedio de 17 personas por explotación en Cundinamarca y Boyacá.

De lo anterior se puede concluir que el 97 % de las minas de carbón en el país, con un aporte del 40 % de la producción carbonífera nacional, producen menos de 10.000 toneladas anuales, explotadas con métodos antitécnicos, casi con pica y pala, algunas veces martillos neumáticos y malacates, y con 8.967 personas, o sea el 61 % del total nacional que viven en condiciones infrahumanas, expuestos a permanentes peligros de accidentes y enfermedades.



El 60 % restante lo aporta apenas el 3 % de las minas, consideradas como mediana y gran minería (sin incluir el Cerrejón Norte ni el Central). Ver Cuadros Nos. III.4 a III.7.

### 3. MEDIANA MINERIA

A excepción de la explotación mecanizada de carbón que realiza Paz del Río en las minas de la Chapa y Samacá en Boyacá, así como de algunas explotaciones medianamente tecnificadas en Cundinamarca, Valle, Cauca, Antioquia y Norte de Santander, que ascienden a un total de 34 minas, el resto de la minería es llevado a cabo por pequeña minería y minería de subsistencia.

En la mediana minería se realizan inversiones, se calculan reservas, se llevan a cabo diseños mineros, se pagan impuestos y prestaciones.

#### 3.1 Proceso de Producción.

El proceso de producción se describe a continuación:

##### i. Desarrollo

La mediana minería realiza labores de adecuación de terrenos, cálculos de reservas realizados por personal calificado. El desarrollo es propiamente la labor de subdividir los mantos de carbón en bloques adecuados para desarrollar posteriormente trabajos de minería.





Se realizan cruzadas, pozos de acceso, tambores de ventilación con herramienta neumática, a diferencia de la pequeña minería donde estos trabajos son manuales.

ii. Arranque.

Se efectúa mediante martillos, picadores y perforadores livianos accionados con aire. Ocasionalmente se emplean explosivos para ayudar al arranque o la inyección de agua a presión.

En Industrial Hullera, Antioquia, se utiliza la rozadora a tambor y en las Minas de Acerías en Samacá el ariete, equipos que solamente se pueden operar cuando las condiciones del frente lo permiten.<sup>1/</sup>

iii. Entibado.

En general se utiliza madera; solamente en las dos minas de Acerías se emplean los arcos metálicos para túneles, forrados con malla metálica. Aunque este es el ideal para evitar accidentes por derrumbes, debido a su costo no está al alcance de todos los mineros incluso los medianos.

-----  
<sup>1/</sup> Cardona Diego, Métodos y Costos de Extracción. Simposio sobre Carbones, Cartagena noviembre de 1981.



iv. Alumbrado.

Se utilizan lámparas de carburo, lámparas de cabeza eléctrica a batería y solamente en las minas de acerías se dispone de iluminación eléctrica o neumática en las vías subterráneas y en los frentes de desarrollo.

v. Desagüe y Ventilación.

El desagüe en la mediana explotación mecanizada se lleva a cabo mediante bombas y tuberías. La ventilación con ventiladores, ductos, tuberías y puertas de ventilación.

vi. Transporte interno.

En las dos formas anteriores esta etapa es el cuello de botella para lograr una mayor productividad.

La mediana minería utiliza el malacate para halar en contrapendiente con vagonetas sobre rieles metálicos o también el transporte férreo con locomotoras a batería o eléctricas y aún diesel con vagones metálicos o las bandas transportadoras de cinta de caucho o de P.V.C.

Como en La Chapa (Cundinamarca), estos sistemas permiten un movimiento continuo de carbón desde los frentes de arranque hasta la superficie solucionándose así el cuello de botella en la minería manual.



De los cuadros No.III.2 y III.3 se desprende que la estructura de costos de la mediana minería es alrededor del 60 % la mano de obra directa y 40 % el resto de costos en virtud de las inversiones que ésta debe realizar. El costo de producción por toneladas en boca mina asciende a \$1.160 en precios de 1983 con precios de venta promedio de \$ 1.300.00 en ese año 1/.

Comparando con los costos de la minería pequeña, la mediana y la de subsistencia, los de la mediana son 1.24 veces más altos que los de la primera y 1.9 veces mayores que la segunda, debido a que la mediana minería trabaja con costos en los que no incurren las anteriores formas de producción, tales como, campamentos, garantías sociales y además realiza construcciones previas y sus inversiones son mayores, lo cual permite obtener rendimientos de producción también superiores.

### 3.2 Régimen Legal.

La mediana minería se organiza como cualquier sociedad comercial, anónima o limitada. Es el caso de La Chapa y Samacá, que son minas dependientes de Acerías Paz del Río.

Tienen sus requisitos jurídicos, pagos de impuestos, tienen contratos de trabajo, realizan inversiones, importan equipos y exportan carbón. Son explotaciones manejadas con carácter empresarial, con contabilidad y personal calificado y capacitado.

1/ Censo Nacional del Carbón, 1983.

### 2.3 Organización y Condiciones de Vida.

A diferencia de las anteriores formas de producción, en la mediana minería la empresa tiene un gerente, una secretaria, un administrador, un contador, ingenieros de minas, ingeniero mecánico, ingeniero eléctrico, técnicos mineros, obreros calificados y obreros no calificados.

También se cuenta con un grupo de supervisores y capataces de quienes dependen los obreros, es decir existe una total división de trabajo a nivel administrativo y productivo.

Los obreros son enganchados mediante contrato de trabajo con prestaciones sociales.

En cuanto a instalaciones de superficie se tiene el ejemplo de La Chapa con vivienda para los ingenieros, edificio administrativo, talleres, escuela minera, estación de salvamento.

Las medidas de seguridad solamente las tienen las minas de Aceñas Paz del Río, en Boyacá e Industrial Hullera, Hullera Colombiana y la Cascada en el departamento del Valle.

Estos equipos son las lámparas mineras, los medidores de gases como metanómetros, bombas de gases, equipo de salvamento, primeros auxilios, equipos de respiración o pulmones artificiales. Además, por ejemplo la mina de la Chapa y Samacá cuenta con equipo eléctrico utilizado bajo tierra protegida



contra el gas grisú, el metano se controla permanentemente por medio de metanómetros o estaciones de telegrismetría localizados en sitios estratégicos y el personal que ingresa a la mina es dotado de elementos de trabajo que incluyen casco de seguridad, lámpara eléctrica a batería, botas de caucho con puntera metálica, filtro de autosalvamento y herramientas adecuadas.

### 3.5 Mercadeo.

Considerando la Chapa y Samacá, estas venden el carbón a Acerías Paz del Río ya que es propietaria de las minas. Las minas restantes venden a termoeléctricas y empresas industriales. Algunas medianas minas venden también a "Prodeco", como es el caso de la cooperativa de productores del Valle de Ubaté.

### 3.6 Importancia en el Sector Minero.

Como puede verse en el cuadro No.III.4, las 32 minas que constituyen el 2.4 % de las explotaciones aportan el 21.5 % del carbón nacional, participación similar a la de las 195 pequeñas minas.

En la mediana minería se emplean 1.878 personas con 58.6 personas en promedio por explotación.

A nivel regional, se puede observar cómo en Cundinamarca es en donde se concentra un mayor número de minas en esta categoría, 13, en total, seguida por Valle y Cauca con 8, Boyacá y Antioquia con 4 y Norte de Santander con 3.



Mirando la composición porcentual por departamento se tiene que en Cundinamarca y Norte de Santander el peso de la producción está repartido en forma pareja entre la minería de subsistencia y la mediana, jugando un papel más importante la pequeña minería, en Antioquia y Valle-Cauca el peso de la producción recae con mayor intensidad en la mediana y gran minería, mientras que en Boyacá la producción la aportan los dos extremos: la de subsistencia y la grande (o sea con una producción superior a las 60.000 tons/año).

En relación al empleo, en Cundinamarca y Valle-Cauca es donde se concentra un mayor número de personas, con el 41.3 % para el primero y el 31 % del empleo en mediana minería para los segundos.

Los cálculos de productividad laboral para la mediana minería son bastante inconsistentes de una fuente a otra, puede ser por los criterios diversos que se emplean para definirla.

Sin embargo, las cifras disponibles son las del Censo Nacional del Carbón, cuyo resumen se presenta en el Cuadro No.III.9.

Según Carbocol, la productividad laboral en mediana minería social entre 2.64 y 3.64 toneladas hombre-día, suponiendo que se labore 300 días al año porque ya se tiene horario y cierta estabilidad laboral.

Comparando productividades de mano de obra, la de la mediana minería es 2.48 veces la de la pequeña y 8.87 veces la de la manual, aumentos en productividad que pueden ser explicados por la tecnología y la estabilidad laboral (división de trabajo, horarios, salarios on prestaciones).



#### IV- CARACTERISTICAS DE LA MINERA DE MATERIALES DE CONSTRUCCION .

Los materiales de construcción son los agregados pétreos, las arcillas, los calcáreos, los yesos y las puzolanas, los cuales se utilizan como materia prima en la producción de cementos, mezclas de concreto, ladrillos y cerámicas. Todo estos materiales están ampliamente distribuidos en el país.

Para definir los distintos niveles de producción se tendrán en cuenta los diferentes estudios realizados por el CENAC en los cuales se hace la evaluación por el grado de tecnificación, haciendo equivalente la clasificación de empresas manuales con la minería de subsistencia, las empresas semimecanizadas con la pequeña minería, la mediana minería con las empresas ya mecanizadas y la gran minería son las empresas altamente mecanizadas. La razón por la cual se utilizarán estos estudios a pesar de haber sido elaborados en 1976, es porque no existen estudios actualizados con información tan completa y detallada como la que allí se encuentra. Esta se basó en encuestas realizadas para las ciudades de Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla, Cúcuta, Bucaramanga, Cartagena y Manizales.

##### 1. AGREGADOS PETREOS.

Son las arenas, gravillas, triturados y piedras, que han sufrido alguna transformación para ser utilizadas en la construcción, específicamente en la elaboración de concreto.



Estos materiales se dan en dos tipos de yacimiento, los aluviales y los de cantera de peña. En ambos tipos de yacimiento y en las ocho ciudades mencionadas, se presentan las cuatro formas de producción:

1.1. Minería de Subsistencia.

Las explotaciones manuales extraen las arenas superficiales más limpias de los ríos y las cargan con volquetas que llegan hasta el lecho del río. La única herramienta utilizada es la garlancha y a veces se utiliza un cedazo para separar las arenas de la gravilla fina.

Esta minería no está en capacidad de explotar arenas más profundas ni de realizar descapote o sea retirar una capa gruesa de tierra que cubre el manto de materiales de aluvión.

Las canteras de peña son explotadas manualmente mediante pica y pala y un molino de martillos para aumentar la producción de arena.

Es difícil describir aquí el proceso de producción como en los anteriores minerales, porque éste varía de acuerdo al tipo de producto.

Régimen Jurídico.



En cuanto a la estructura jurídica en las explotaciones manuales, el tipo de organización existente es la sociedad de hecho, con carácter esporádico y conformados por vecinos del lugar de la explotación. En general una cuadrilla se compone de 3 a 4 hombres adultos.

Es muy común en las sociedades de hecho el pago de regalías al propietario del terreno, calculadas por metro cúbico de material extraído, ya que no es usual en esta categoría la posesión de terrenos.

ii. Condiciones de vida y empleo.

Como ya se mencionó, el personal dedicado a esta labor manual es transitorio. Por ejemplo, en invierno el río arrastra arenas y abunda la actividad, pero en verano se secan los ríos, escasea el producto y por lo tanto se ven obligados a trabajar en actividades diferentes.

En cuanto a estadísticas, además de las del CENAC, se tienen los resultados del Estudio de Recursos Humanos, SENA-Holanda 1979-82 y por otro lado, las encuestas mineras del Sena y Ministerio de Minas.

Según el CENAC, en 1976 2.661 personas o sea el 53 % del total dedicado a la extracción de agregados pétreos estaban vinculadas a la minería manual 1/. Según las

-----  
 1/ CENAC, Diagnóstico del Estado Económico y Tecnológico del sub-sector agregados pétreo-Dic. 1977. Pág. iv. La cifra de 2.661 personas corresponde al total empleado en Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla, Bucaramanga, Cúcuta, Cartagena y Manizales.



encuestas del SENA en 1984 se empleaban 2.487 personas en minería de subsistencia o sea el 49 % del total. A pesar de que las unidades de explotación manuales, fueron el 72.4 % del total de empresas a nivel nacional, aportaron apenas el 23 % de la producción total en 1976, situación que parece no haber cambiado sustancialmente, según encuesta SENA. La productividad por hombre/día se estimó en 2,4 m<sup>3</sup>, casi siete veces menor a la alcanzada por la gran empresa.

### iii. Mercadeo.

La producción generalmente la venden en el mismo sitio de extracción a volqueteros independientes quienes a su vez la venden en las obras.

### 1.2. Pequeña Minería - Empresa Semi-mecanizada.

La explotación semi-mecanizada trabaja utilizando muy pocos equipos. Por esta razón está limitada en la clase de producto que puede obtener, ya que los equipos empleados varían según el producto deseado. Por ejemplo, en las canteras se reduce a un compresor con sus herramientas de perforación para hacer las voladuras y en muy pocos casos se emplean equipos de clasificación. En los depósitos aluviales se utilizan palas-grúas y excavadoras tanto para remover como para cargar.





#### i. Régimen Jurídico.

De la misma forma que la explotación manual, por lo general la pequeña minería se organiza en sociedades de hecho y no posee terrenos por lo que también paga regalías al propietario de la tierra. Según el CENAC, el 90 % de las explotaciones manuales y semi-mecanizadas están dentro de esta modalidad de tenencia. Sin embargo, vale la pena agregar que el pago de regalías constituye un caso especial en las empresas semi-mecanizadas cuando hay un propietario de terreno, un propietario de equipo y los obreros son contratados temporalmente. Se encontró que en estos casos la distribución del producto de la venta es: 20 % para el dueño del terreno, 35 % para el dueño del equipo y 45 % para los obreros.

#### ii. Condiciones de vida y empleo.

Estas sociedades están formadas por familiares o amigos, en promedio en grupos de 8 a 9 personas pero con un carácter más permanente que en la explotación manual. Se llega a presentar una baja movilidad en relación con la actividad, aunque sí se puede presentar el caso de cambios de una unidad a otra.

El número de personas empleadas en la minería semi-mecanizada era en 1976 igual a 1.212, según el CENAC, lo que representaba el 24 % del total nacional dedicado a la



explotación de agregados pétreos. Esta cifra llegó a ser según encuesta SENA igual a 1.354 personas o sea el 27 % del total empleado en este sector en 1984.

La productividad también puede verse en el Cuadro No. IV.1, llegando a 3,7 m<sup>3</sup> por hombre/día, 43 veces menor que la alcanzada por un empleado en la empresa altamente mecanizada.

El número de explotaciones era de 156 en 1976, equivalente al 18 % del total de las explotaciones encuestadas por el CENAC, aportando el 16 % de la producción en ese año o sea que guardan armonía en cuanto a participación en número de explotaciones y producción sobre el total.

### iii. Mercadeo.

En cuanto al mercadeo del producto, la pequeña minería en la generalidad de los casos vende a intermediarios y a depósitos comerciales, siendo muy pocas las explotaciones que venden en obra. Las empresas semi-mecanizadas no realizan ventas en cantera al consumidor directo.

### 1.3. Mediana minería o empresa mecanizada.

Se caracteriza por el grado de mecanización, con procedimientos técnicos comparables con los de países desarrolla-



dos y organizados con carácter empresarial con contratación de mano de obra, pago de impuestos como cualquier empresa comercial.

La mediana minería en el caso de explotación aluvial, hace la excavación en profundidad, con cortes de varios metros de altura, utilizando palas mecánicas o cargadores, los cuales ponen los materiales en las volquetas que los llevan a su vez a la planta de trituración. Algunas de estas minas, las que han profundizado bastante, necesitan una instalación de bombeo permanente para el agua de lavado de los agregados.

Hay también ciertas minas, las de gravas, en las que hay que retirar una capa gruesa de tierra que cubre el manto de materiales de aluvión. Este material se llama "descapote" y no tiene utilización como agregado, constituyéndose en un costo de explotación, pues implica movimiento de tierra. En algunas minas este descapote es de gran volumen lo que hace necesaria la utilización de tractores buldozer, retroexcavadoras y cargadores para su remoción.

En las explotaciones de cantera, se emplea un compresor de aire para accionar taladros neumáticos que perforan la roca para colocar los explosivos. Una vez fracturado el material se carga con palas mecánicas o cargadores en las volquetas de la minas las cuales lo transportan a la planta de trituración. Como el material se entrega clasifica-

Cuadro No. IV. I

AGREGADOS PETREOS

PRODUCCION, NUMERO DE EMPRESAS, EMPLEO Y PRODUCTIVIDAD

Grado de Mecanización	A		B		C		A/C	C/B
	1976 (1)		1976 (1)		Empleo		Productiv-	Promedio de
	Producción	%	Número de	%	número	Personas	dad Hombre-	personas por
	Anual. Mi-		Empresas		Personas		Día. m <sup>3</sup> (2)	explotación
	les de m <sup>3</sup>							
Altamentemecanizada	3.136,5	37	43	4,9	653	13	16,0	12,14
Mecanizada	2.068,5	24	42	4,8	486	10	14,1	15,14
Semimecanizada	1.342,8	16	156	17,9	1.212	24	3,7	8,68
Manual	1.974,4	23	632	72,4	2.661	53	2,4	3,94
Total Nacional (3)	8.522,2	100	873	100	5.012	100	5,6 (4)	5,74

(1) Aunque las cifras son de 1976, corresponde al resultado de encuestas en 8 ciudades, las cuales no se han actualizado.

(2) Suponiendo para los cuatro niveles 300 días de trabajo al año.

(3) Total para las ciudades de Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla, Bucaramanga, Cúcuta, Cartagena y Manizales.

(4) Productividad promedio.

Fuente: CENAC, Diagnóstico del estado económico y tecnológico del subsector -agregados pétreos- Dic. 1977



do para el consumo de la industria, se utilizan trituradoras, cribas vibratorias, molinos y equipos de clasificación y empaque, como silos y ensacadoras.

En la mediana minería se realizan inversiones cuantiosas que exigen una organización comercial empresarial. Con dichos equipos estas explotaciones logran llegar a profundidades vedadas para la minería manual y aún para la semi-mecanizada. Así mismo, la mediana empresa está en condiciones de producir agregados triturados y lavados de buena calidad los cuales no los puede producir la minería semimecanizada y mucho menos la manual. En otras palabras el mercado está segmentado por la capacidad de producción y por la tecnología empleada.

i. Régimen Jurídico.

En relación con la forma jurídica, estas empresas por lo general se organizan como sociedades de responsabilidad limitada, con carácter permanente y estable. Como se puede ver, existe un alto grado de correlación entre la forma jurídica y el grado de mecanización.

La tenencia del terreno también es diferente, el 45 % de las empresas encuestadas por el CENAC, paga regalías, el 33 % paga arriendo y 22 % son propietarios del terreno.





## ii. Condiciones de vida y empleo.

El empleo generado y el número de empresas se puede observar en el cuadro No. IV. 1 que con el 10 % del empleo total (486 personas) y el 4.8 % de las explotaciones (42 empresas), se produce el 24 % del volumen total, o sea con menos personas y con menos minas o canteras de las que se encuentran en las dos formas de producción descritas, se explota más material. La eficiencia medida por la productividad hombre/día llega a los 14.1 m<sup>3</sup> o sea 3.8 veces el rendimiento alcanzado por la pequeña minería.

En estas empresas la contratación se hace en la mayoría de los casos a término indefinido aunque también se dan contratos a término fijo. Como en cualquier empresa organizada se pagan a los trabajadores prestaciones sociales y se tienen normas de seguridad.

Se puede afirmar que las condiciones de vida para el trabajador son mejores en este tipo de explotación.

## iii. Mercadeo.

El mercadeo de los materiales se hace generalmente a través de intermediarios, o sea conductores independientes de volquetas, le siguen en importancia los consumidores directos o sea los constructores que transportan el material por su cuenta.



En síntesis, la industria de agregados pétreos en el país, es una actividad atrasada en relación con la tecnología y los procedimientos productivos a nivel mundial. En realidad a excepción de Bogotá que participa con el 60 % de la construcción nacional y donde se produce el 50 % de la producción nacional con algunas empresas altamente mecanizadas, en el resto del país se produce en forma manual.

La situación en 1976 era la siguiente:

<u>Ciudad.</u>	<u>No. Empresas Manuales</u> <u>No. total empresas</u>	<u>-Produc manual</u> <u>produc. total</u>
Medellín	94 %	31 %
Cali	81 %	17 %
Barranquilla	62 %	35 %
Bucaramanga	85 %	53 %
Cúcuta	99 %	71 %
Cartagena	37.5 %	27 %
Manizales	98 %	rd
Bogotá	47 %	14 %

Fuente: CENAC, Diagnóstico del Estado Económico y Tecnológico del sub-sector agregados pétreos. Dic. 1977.

CONSORCIO



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS



SEGUNDA PARTE

RECOMENDACIONES PARA EL DESARROLLO DE  
LA PEQUEÑA Y MEDIANA MINERIA

V. LA PROBLEMÁTICA DE LA PEQUEÑA Y MEDIANA MINERÍA

Consciente el Gobierno Nacional de la importancia de la Pequeña y Mediana Minería, ha venido promocionando el desarrollo de este subsector productivo dentro de un esquema de fomento diseñado a partir de la estructuración del denominado "Estatuto Minero", donde el concepto de lo gratuito tiene especial relieve sin que por ello, después de 15 años, se pueda afirmar que esta minería haya logrado el nivel de modernización requerido.

Tal como se analizó en el diagnóstico, se ha llegado a establecer que existen una serie de dificultades programáticas que impiden que los esfuerzos gubernamentales logren la cristalización esperada. Se habla así entonces de impedimentos de orden legal, inconvenientes de carácter crediticio, contratiempos para la prestación del servicio de asistencia técnica, tropiezos para garantizar seguridad e higiene, obstáculos en la capacitación y dificultades en el proceso de cooperativización.

Toda esta problemática se enmarca dentro de la falta de una demanda efectiva para la producción minera. Por lo tanto paralelo a un programa de fomento a la producción minera se requiere un aumento en el consumo que pueda absorber el incremento en dicha producción. De lo contrario el resultado de un programa de fomento podría ser agudizar los problemas de exceso de oferta de algunos minerales (ej. carbón en la región de Cundinamarca y Boyacá), lo que incide en los precios y finalmente perjudica a los mineros.

Debe quedar claro del análisis que se ha realizado en cuanto a la definición y caracterización de los conceptos pequeña y mediana minería que ésta debe adecuarse a unos objetivos concretos y a unas características



y no pretender ser una definición abstracta y general. En este sentido se debe ser más amplio y flexible en las definiciones que se han de adaptar para la formulación de un plan de fomento, un plan de crédito etc. Diferentes definiciones no necesariamente son incompatibles sino que limitan de acuerdo a los objetivos establecidos el grupo a ser beneficiado con un programa.

Finalmente aunque las recomendaciones aquí presentadas cubren a la pequeña y mediana minería en general debe tenerse en cuenta que los programas y planes diseñados siguiendo estas recomendaciones deberán ajustarse a las condiciones y características específicas de cada mineral y región.





## VI. EL CENSO MINERO

Una de las herramientas de mayor efectividad para abordar la problemática de la pequeña y mediana minería es la realización de un censo minero para la misma.

Como consecuencia de una desarticulada labor en el proceso de planeación sectorial por parte de los organismos encargados y quizás por falta de continuidad en los criterios sobre este aspecto, a pesar de haberse planteado el llevarlo a cabo a comienzos de la década de los 70s, el alcance y contenido del proyecto, sin demeritar lo efectuado, se circunscribió a efectuar el levantamiento geológico del territorio nacional.

No obstante que para el decenio citado no contaba el sector con los instrumentos de planeación de que dispone hoy en día, ya se intuía la necesidad de indentificar plenamente el pequeño y mediano minero. Esta inquietud sigue vigente y se ha confirmado en la ejecución del presente Estudio.

### 1. ALGUNAS EXPERIENCIAS PREVIAS Y SUS LIMITACIONES

Lamentablemente, los esfuerzos efectuados hasta la fecha en este sentido no han sido integrales, bien sea porque enfocan determinado mineral, bien porque tratan tan solo una parte del problema. Este es el caso del Censo Minero del Carbón, recientemente efectuado por Carbocol. La misma diferencia presentan los estudios sobre requerimientos crediticios para la pequeña y mediana minería del carbón y para la minería de oro, que fueron realizados a finales de la década pasada por la Oficina de Planeación del Ministerio de Minas y la Empresa Colombiana de Minas, respectivamente.

### 1.1 El Censo Nacional del Carbón

El Censo Nacional del Carbón efectuado por la división de Investigaciones Económicas y Estadística de Carbocol en 1983 se concentró en determinar la distribución geográfica, la producción, el empleo, los aspectos mineros, físicos y tecnológicos, la infraestructura y el mercadeo de la minería del carbón en el país. Igualmente, la información fué tratada en tres niveles diferentes de agregación: uno nacional, uno departamental y uno municipal.

Es notorio observar como punto de asimilación, que con el objeto de optimizar y agilizar el desarrollo de las labores propias del mismo censo, se involucraron entidades y gremios del ámbito nacional y regional, público y privado, relacionados con el carbón, en número superior a treinta, lográndose con ello la compatibilización de intereses en áreas y sectores de la economía no siempre con un criterio idéntico al respecto.

Vale igualmente la pena señalar que en cuanto hace referencia al trabajo de campo, no más de 130 personas fueron utilizadas, 70 de las cuales realizaron la labor de encuestadores, durante un período cercano a tres meses. Posteriormente la información fué depurada y procesada con la ayuda de un microcomputador.

Como resultado de lo anterior, se registraron más de 1.500 minas, de las cuales un 70 % se concentran en los departamentos de Cundinamarca y Boyacá. Se concluyó que el eje de la minería del carbón en el país es de tipo térmico con una pro-



ducción calculada de 4.9 millones de tons/año, producción lograda mediante el empleo de más de 16.000 personas, casi todas trabajando en minería subterránea, por el sistema de cámaras y pilares, con tecnología rudimentaria, un número exagerado de intermediarios en su comercialización, una situación jurídica no suficientemente definida y la presencia en el sector de un número reducido de formas asociativas.

Es así, como según palabras de Carbocol, "Se confirma con el Censo Nacional del Carbón 1983, el campo de acción que pueden tener los programas de apoyo a la pequeña y mediana minería existente... para que estos datos se conviertan en una herramienta de la definición de políticas sobre la minería colombiana del carbón".

No obstante que la investigación que se viene analizando no hizo claridad sobre aspectos tan importantes como el crédito, la situación jurídica, la seguridad industrial, requerimientos básicos de equipamiento y capacitación, constituye una buena muestra de lo que en esta materia podría llevarse a cabo, incluso selectivamente y siguiendo un orden de prioridades para finalmente, llegar a un cubrimiento total de lo que representa la pequeña y mediana minería en Colombia.

#### 1.2 Requerimientos crediticios para minería de carbón

Otro trabajo, de menos cobertura pero con más profundidad en su área y que, igualmente, constituye como el anterior modelo de optimización de recursos por cuanto se efectuó en un tiempo



récord de dos meses y solo empleó la infraestructura humana disponible en las Zonas Mineras del Ministerio, fué el denominado "Requerimientos Crediticios para la Minería del Carbón en Colombia", efectuado a finales de 1977 por la Oficina de Planeación del Ministerio de Minas y Energía y donde además de puntualizar sobre las características crediticias requeridas por ese sector, se concretó también en detectar tópicos como la localización de las explotaciones, la situación legal; la identificación de una serie de aspectos productivos como los precios, la producción, las reservas, e incluso el estado patrimonial de las explotaciones.

Los principales resultados a los que llegó este trabajo, se concretaron a determinar que para esa época la capacidad de endeudamiento de la pequeña y mediana minería de carbón alcanzaba los \$275 millones. Esta actividad estaba financiada casi en su totalidad por el sector privado ya que los recursos gubernamentales de fomento disponibles tienen inconveniente de canalización- dadas las características de orden legal, técnico y financiero de la explotación típica de carbón en el país. Identificándose en términos generales con lo concluído por Carbocol, seis años después, sólo resta decir que este censo, cuya cobertura como ya se mencionó, fué inferior, concluyó que adicionalmente más del 50 % de las explotaciones de este tipo no tienen situación legal definida.

### 1.3 Crédito minero para metales preciosos

Existe igualmente otro trabajo censal, elaborado por la Empresa Colombiana de Minas durante el segundo semestre de 1980 que com





plementa la labor efectuada por el Ministerio, esta vez en materia de crédito minero para metales preciosos.

En cuanto a este último, es también característica sobresaliente en él, la optimización de resultados con el mínimo costo en la utilización de recursos. Es así como, habiéndose considerado demasiado oneroso el encuestar en el lugar mismo de operación extractiva, se optó por efectuarla en las agencias de compra de oro, lugar obligado de tránsito para la mayoría de mineros. Esto obviamente con los sesgos lógicos en resultados, dado que gran parte de este tipo de minería involucra gran cantidad de intermediarios. De todas maneras la encuesta se realizó en 30 días y utilizando tan solo 15 personas para diligenciarla.

Este estudio concluyó fundamentalmente que para la fecha de su elaboración, los créditos solicitados por el pequeño y mediano minero se acercaban a los \$400 millones, concentrados en un alto porcentaje de requerimientos para adquirir activos fijos, créditos en su mayoría con garantía personal ofrecida. En lo demás, la identificación de problemas es similar a parámetros semejantes analizados en las otras encuestas.

## 2. REALIZACION DE UN CENSO

Como se puede observar, la ventaja de los estudios arriba anotados consiste fundamentalmente en precisar y dimensionar las hipótesis que a priori se perciben como problemas que afectan el desarrollo productivo de este subsector de la economía minera nacional. Por





eso se plantea como programa específico de acción del Ministerio de Minas y Energía y sus institutos adscritos y vinculados, en una labor concertada con el sector privado, realizar un censo minero nacional para la pequeña y mediana minería en sus aspectos productivos específicos y con una cobertura lo más amplia posible para que de esta manera se conozcan y ratifiquen suficientemente los elementos que han condicionado su desarrollo tanto por el lado de la oferta como por el lado de la demanda.

Como se acaba de demostrar, el logro de estos objetivos puede llevarse a cabo simplemente optimizando los recursos existentes, lo cual se evidencia suficientemente con las experiencias previas anotadas. 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 tratando de analizar la problemática que por consenso general se estima aqueja a este subsector, utilizando para ello la infraestructura humana, técnica y operativa de las Regionales Mineras y los diferentes institutos adscritos y vinculados al Ministerio.

### 3. ESTIMATIVOS FINANCIEROS

Como ya se ha dicho, la elaboración del censo en cuestión pretende llevarse a cabo utilizando los recursos existentes. Un estimativo del costo para llevarlo a cabo en dos meses, alcanza la cifra de \$20.460.000 bajo el supuesto de contar con un universo de 7.200 minas \*, 180 encuestadores (30 por cada zona) y 20 días hábiles de trabajo por mes.

\* El Censo Nacional del Carbón contó con 1.500 encuestas y el de Crédito para Oro, con 1.000, aproximadamente.



CENSO MINERO NACIONAL

PRESUPUESTO ESTIMADO PARA SU REALIZACION

1986-1990

(Pesos de 1985)

LABORES CENSALES	\$ 15.600.000,00
180 encuestadores a \$60.000 c/u.	\$ 10.800.000
24 directivos a \$200.000 c/u.	4.800.000
TRABAJOS DE SISTEMATIZACION	3.000.000,00
VARIOS E IMPREVISTOS	<u>1.860.000,00</u>
TOTAL FINANCIACION REQUERIDA	\$ 20.460.000,00
	=====

Se calcula que cada encuestador realizará una visita diaria con un costo mensual aproximado de \$30.000, incluidas las prestaciones sociales y su correspondiente transporte. Además, cada regional contará con un coordinador de área, tres asistentes responsables, cada uno de 10 encuestadores. Para las tareas de sistematización, se prevé utilizar dos ingenieros de sistemas y cuatro asistentes y el alquiler de un microcomputador, trabajos estos que se estima duren un mes.

VII. LA ASISTENCIA TECNICA PROPIAMENTE DICHA

## 1. MARCO LEGAL

La asistencia técnica gratuita para la pequeña y mediana minería ha sido prescrita en el Capítulo 20 del decreto 1275 de 1970, el cual define este subsector de la economía minera y señala el alcance y contenido de la prestación de este servicio gubernamental, determinando que el Ministerio, en desarrollo del mismo, podrá adelantar las siguientes labores:

- "- Colaborar con los pequeños mineros en los estudios de exploración y evaluación de las zonas legalmente otorgadas.
- Cooperarles en la elaboración de los informes, en la dirección de los trabajos y en la presentación de los documentos necesarios para obtener prioridad en la legalización de los títulos de tenencia de los yacimientos.
- Indicarles los sistemas adecuados de explotación y beneficio de los minerales y la clase de equipos que deban utilizar para obtener mayores rendimientos.
- Asesorarlos en los estudios técnicos y económicos que fueren necesarios para obtener el aprovechamiento total de los recursos comercialmente explotables que se encuentran en los respectivos depósitos mineros".

Concomitantemente con lo anterior, se establecen prioridades para la prestación del servicio.

La regulación contenida en el Estatuto Minero para la asistencia técnica permite que existan interpretaciones diferentes para cali-

ficar la pequeña y mediana minería, identificar el alcance y contenido de las labores que en materia de asistencia técnica deben efectuar las regionales mineras, el tipo de minerales que deben ser promocionados y la cobertura misma de acción de estas Zonas Mineras.

Para los efectos anotados entonces, valga la pena señalar que la ley 1a. de 1984, orgánica del Ministerio de Minas y Energía, establece una estructura administrativa que no ha sido implementada con los recursos financieros, humanos y técnicos requeridos; presenta como característica en lo relacionado con la asistencia técnica minera, en sus artículos 51 a 53, el establecimiento implícito de secciones regionales mineras y sus dos grupos operativos, el de asistencia técnica y seguridad minera y el de beneficio de minerales y metalurgia.

## 2. LAS SECCIONES REGIONALES MINERAS

### 2.1. La programación de objetivos específicos y su evaluación

Además por una falta de precisión por parte del Ministerio en cuanto a los límites, alcance y cubrimiento de las labores de fomento y asistencia técnica, se destaca la ausencia en la obligatoriedad periódica de establecer programas y proyectos consecuentes con los recursos otorgados por el presupuesto nacional para estos efectos.

Además, la falta de programación se evidencia con la realización cada vez más indiscriminada de contratos de cooperación con universidades para complementar el servicio. Esta labor, que si bien es laudable, al no contemplar unidad de



criterio y objetivos específicos a desarrollar, dejando al libre albedrío de estos entes investigativos el desarrollo de sus programas, contribuye a crear desorientación y en muchos casos duplicación de esfuerzos, pudiéndose entonces afirmar que los vicios de las regionales son extensivos a los trabajos que en este sentido desarrollan estas universidades.

Es así como, después de diez años de existencia de las regionales y la realización de estos contratos, si bien es factible cuantificar el esfuerzo financiero del Estado en este sentido, su ponderación es prácticamente imposible por la ausencia de los citados programas que, consecuentemente con los mecanismos de control pertinentes, permitan establecer si las metas trazadas se cumplieron a cabalidad y con la óptima utilización de recursos.

Lentamente, las investigaciones realizadas permiten establecer que además de no existir regularmente, tanto por zonas como en forma consolidada la información anotada, cuando la hay se presenta en forma aislada y sin criterio único y definido, incluso para cada regional, año tras año\*.

Con el objeto de dar una idea de conjunto de lo que en este sentido realizan las zonas mineras de Bucaramanga, Pasto, Medellín, Quibdó e Ibagué, además de la Sección de Fomento Minero en Bogotá, se puede señalar en principio que en asistencia

\* A fin de consolidar información sobre este asunto, se consultaron más de 40 informes de las zonas mineras que en general cubrieron el último decenio. La falta de uniformidad de criterio para presentarlos y lo superficial de la información, impidieron obtener resultados concretos, salvo lo anotado.





INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS

CONSORCIO

Ministerio de Minas y Energía  
BIBLIOTECA



138

CUADRO No. VII. 1

ASISTENCIA TECNICA PEQUEÑA MINERIA

Recursos Presupuestales otorgados a las Zonas Mineras

1978-1984

(Miles de pesos corrientes)

<u>ZONA MINERA</u>	<u>VALOR</u>	<u>PORCENTAJE</u>
Medellín	49.800	18.5
Pasto	48.800	18.1
Quibdó	40.800	15.2
Bucaramanga	51.000	19.0
Ibagué	48.800	18.1
Bogotá	29.895	11.2
TOTAL	269.095	100.0

Fuente: Ley de Presupuesto Nacional.

técnica el Gobierno ha invertido durante los 7 últimos años \$269 millones distribuidos en forma equivalente en casi todas las regionales, excepción hecha de Cundinamarca y Boyacá y el área de Quibdó, que tienen una participación más baja. Este hecho llama aún más la atención dado que estas áreas tienen una alta participación en la producción de carbón y oro respectivamente.

En ausencia de documentos que expliquen y justifiquen el sesgo mencionado, existe una doble alternativa de interpretación de este fenómeno; bien que ello obedezca al criterio de fomentar regiones con menos opción de desarrollo minero, o bien síntoma demostrativo de falta de elementos de juicio programáticos para la asignación de recursos y obtención de metas específicas.

Como estos datos estadísticos corroboran en cierta medida el hecho de no existir programación y evaluación específica en esta área, la conclusión que se insinúa en este sentido es la de buscar mecanismos que garanticen programación y control periódicos de tal manera que las metas trazadas se cumplan.

## 2.2. El equipamiento de las zonas mineras y la asistencia técnica

Si a lo anterior se añade que en promedio cada zona cuenta con ocho profesionales y un exceso de personal no calificado, se completa el cuadro poco alentador de lo que en materia de asistencia técnica llevan a cabo actualmente las Secciones Regionales Mineras.

Cabe señalar que en 1975 el Ministerio, consciente de estos hechos, evaluó a través de una cooperación técnica con el gobierno de Bélgica los requerimientos que en materia de equipo necesitaban estas regionales <sup>1/</sup>, aspectos estos que hoy en día recobran actualidad por cuanto de cubrirse esta deficiencia, aprovechando paralelamente la implementación humana dentro del nuevo contexto organizacional del Ministerio (Ley 1a. de 1984), se lograría mejorar sustancialmente el servicio de la asistencia técnica para la pequeña y mediana minería.

Un dato aproximado de lo que hoy en día significaría equipar adecuadamente las zonas mineras de Medellín, Pasto, Ibagué y Quibdó, alcanza la cifra de \$554 millones, equivalentes a los 73.7 millones de francos belgas de 1975\*.

### 2.3. La cobertura geográfica de las regionales y la falta de prioridades

Adicionalmente a lo anotado, se suma que la generalización en cuanto a límite geográfico de operación de las regionales como el tipo indiscriminado de minerales a promover, han minimizado aún más el esfuerzo gubernamental en pro del desarrollo de la pequeña y mediana minería. De esta manera solo el azar, la presión de mineros con mayor oportunidad y el juicio crítico

<sup>1/</sup> Ver Informe de la Misión Belga para el señor ministro colombiano. Bogotá, Julio de 1975.

\* Esto sin contar lo equivalente en la Zona Minera de Bucaramanga y el equipamiento de la todavía no estructurada regional para Cundinamarca y Boyacá. El tipo de cambio promedio para 1975 fué de \$0.88 por franco belga y el índice de precios utilizado el correspondiente a minería del "Índice de Precios al por Mayor del Comercio en General, según origen Industrial del Banco de la República.

del director de la regional respectiva, han constituido durante los últimos diez años los mecanismos para encausar el servicio de asistencia técnica regional.

En tal sentido, solo hasta 1982 la resolución 092 delineó el área de influencia de las cinco regionales, las cuales además de determinar áreas demasiado extensas de cubrimiento para las Regionales, deja sin este servicio a los departamentos de Cundinamarca, Boyacá, Meta y los Territorios Nacionales, adscribiéndoselos a las secciones de Fomento Minero y Fiscalización e Interventoría de Minas de la sede principal del Ministerio en Bogotá, labor que obviamente no pueden cumplir por incapacidad operativa, dado que además de atender asuntos de su competencia en todo el territorio, no dispone de la infraestructura física y el equipamiento necesario para efectuar labor semejante a la de una regional.

Otra de las limitantes de las zonas mineras en su función de promoción y fomento es la carencia de una infraestructura técnica idónea para el cubrimiento de sus actividades. Las labores de las regionales se concretan en:

- Trabajos de campo orientados a asesorar al minero en la explotación adecuada de su yacimiento, en número tal que los beneficiados en cada regional no superan en promedio el número de cincuenta por año.
- Pruebas químicas de laboratorio donde los análisis cuantitativos no van más allá de 500 y los cualitativos se encuentran



alrededor de los dos mil por año.

- Labores de fundición y ensayos para metales preciosos con registros cercanos a las mil pruebas anuales.
- Beneficio de minerales mediante la utilización de plantas metalúrgicas piloto a través de las cuales se establecen los sistemas más adecuados de recuperación de diferentes minerales incorporados en la materia prima minera en bruto. Con estos trabajos se ven favorecidas más de 20 minas en promedio al año.

Como se puede observar, con los recursos presupuestales y el equipamiento técnico disponible, es apenas obvio que además de no contarse con programación suficiente, los resultados muestran lo escaso de la cobertura cualitativa y cuantitativa de estas zonas.

#### 2.4. La creación de la zona minera de Cundinamarca-Boyacá. Su justificación

La observación desprevenida del mapa geológico nacional permite detectar que existe un marcado grado de concentración de yacimientos y prospectos minerales identificados en inmediaciones de la cordillera oriental alcanzando especial relieve en el área de Cundinamarca y Boyacá <sup>1/</sup>.

<sup>1/</sup> Carmona Angulo, Raúl. Recursos Minerales de Colombia. Ingeominas, Bogotá, 1978, Pág. III.



CUADRO No. VII. 2

DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE YACIMIENTOSMINEROS EN COLOMBIA

1978

<u>REGIONES</u>	<u>No. DE YACIMIENTOS</u>
Tolima - Huila	20
Santanderes	19
Area Antioqueña	26
Nariño y Cauca	15
Chocó	3
Cundinamarca - Boyacá	22
Otras	18
Total	<u>123</u>
	=====

Fuente: Op. cit. Pág. V. Datos reelaborados.

Como se puede observar, efectivamente el área de Cundinamarca y Boyacá dispone de yacimientos de significativa representatividad dentro del contexto minero nacional.

Contrariamente a lo anotado y como aspecto curioso cabe señalar que, precisamente con excepción de Cundinamarca y Boyacá, las demás regiones con potencial minero cuentan con un ente administrativo que ha venido permitiendo su promoción. Así las cosas, el país cuenta con zonas mineras en Ibagué, Bucaramanga, Quibdó, Medellín y Pasto.



Con el ánimo de puntualizar más sobre este aspecto y dejando de lado los prospectos mineros y concentrándose más en los yacimientos efectivos, por tratarse aquí de promover más la actividad extractiva que la exploración geológica propiamente dicha, un primer intento de aproximación muestra que efectivamente el área geográfica conocida como Cundinamarca y Boyacá cuenta con un importante número de yacimientos en relación con la mayoría de regiones del país en cuanto a afloramiento de yacimientos mineros.

Si a lo anterior se une el hecho evidentemente comprobado de que el área de influencia de cada Zona Minera es superior a sus posibilidades de cubrimiento, es apenas obvio que cualquier mecanismo tendiente a reducir el alcance geográfico de las mismas y para el caso específico de Cundinamarca y Boyacá liberar al nivel central de labores que distraen el dimensionamiento nacional que debe tener, son medidas que sugieren un mejoramiento en el manejo administrativo de la minería nacional.

### 3. PROGRAMA DE ACCION EN MATERIA DE ASISTENCIA TECNICA

Por lo anterior y de manera muy sucinta, se recomienda que un programa de desarrollo para optimizar la asistencia técnica regional para la pequeña y mediana minería, deberá concentrarse en:

- El establecimiento de un marco normativo de referencia uniforme para garantizar procedimientos equivalentes en cada una de las regionales.



- Estructuración de programas periódicos, que obedeciendo a diseño semejante, permita la evaluación cualitativa y cuantitativa de objetivos, susceptible de comparaciones interregionales, aspectos estos que deberán involucrar a las universidades que realicen cooperación técnica con el sector.
- La definición programática de minerales a promocionar, donde se consulte la prioridad de los mismos en 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 consulte su necesidad y su viabilidad técnico-económica \*. En este sentido es de especial prioridad que en el mínimo plazo se organice e implemente la zona minera de Cundinamarca y Boyacá, lográndose con ello el doble objetivo de promover el desarrollo de la pequeña minería de esta región, especialmente promisoría en carbón y liberar a la División de Minas-Sección de Fomento Minero- de una labor que le resta operabilidad en aspectos que le son propios.

---

\* Esto para evitar ineficiencias como las observadas en Cundinamarca y Boyacá e inoperancias como la de Cúcuta y la Costa Atlántica.



CUADRO No. VII. 3

EQUIPAMIENTO DE LAS ZONAS MINERAS

PRESUPUESTO ESTIMADO

1986-1990

(Millones de pesos 1985)

- Adecuación Zonas Mineras de Ibagué, Pasto, Medellín y Quibdó.	\$ 553.9
- Adecuación zona Minera de Bucaramanga (como valor estimado se calcula una cuarta parte del valor correspondiente a las cuatro zonas mencionadas).	138.5
- Organización Zona Minera de Cundinamarca y Boyacá.	207.7
- Varios e imprevistos	90.0
TOTAL FINANCIACION REQUERIDA.	\$ 990.1 =====

Fuente: Estimaciones del Estudio.



4. ALGUNOS ESTIMATIVOS PARA FINANCIAR EL EQUIPAMIENTO DE LAS ZONAS MINERAS Y LA PRESTACION DEL SERVICIO DE ASISTENCIA TECNICA.

Como la implementación de los objetivos a lograr en materia de asistencia técnica para la pequeña y mediana minería están enmarcados en definiciones de política propiamente dichas, solo lo relacionado con el equipamiento de las zonas y los recursos presupuestales para la prestación del servicio puede ser cuantificado en forma prospectiva y de manera aproximada, valiéndose para ello de la escasa información al respecto.

Es apenas obvio que contando con información desactualizada y de parcial cobertura, los estimativos tengan un margen de error. Sin embargo, para efectos de dar una visión de conjunto de lo que significaría modernizar y adecuar en mínima parte las regionales mineras para que cuenten con la infraestructura adecuada que les permita prestar asistencia técnica eficientemente, se ha considerado que la cuantificación y cualificación de requerimientos mínimos necesarios efectuada en 1975 <sup>1/</sup> puede servir de elemento de juicio con suficiente criterio técnico como para dar confiabilidad a los cálculos.

A falta de información en lo pertinente a la zona minera de Bucaramanga, creada en 1975, se estima que su modernización requeriría una cuarta parte del valor actualizado para las otras cuatro zonas.

<sup>1/</sup> Informe de Coop. Técnica de la Misión Belga. Julio 1985.





Como la Sección Regional de Cundinamarca y Boyacá carece todavía de infraestructura propia, un 30 % de lo calculado para las demás zonas es una cifra que puede acercarse a los requerimientos efectivos.

? | Lo anterior, por cuanto ninguna Regional dispone de una cifra en libros suficientemente confiable del valor de sus activos y no existen estudios al respecto. Es de todas maneras necesario que, previo al equipamiento, expertos del Ministerio precisen la clase, cantidad y calidad suficientemente valorada de lo que significa modernizar los equipos de las regionales mineras.

Con relación a la prestación del servicio de asistencia técnica propiamente dicha, se ha estimado que el incremento anual de los recursos asignados en la ley de presupuesto para 1984 en un porcentaje equivalente al 15 % anual, constituiría una proyección consecuente con la realidad económica del país, no obstante que el volumen de necesidades en este campo crece a tasas muy superiores.



CUADRO No. VII. 4  
ASISTENCIA TECNICA PEQUEÑA MINERIA

PRESUPUESTO NACIONAL ESTIMADO

1986 - 1990

(Millones de pesos corrientes)

<u>AÑO</u>	<u>VALOR</u>
1986	73
1987	84
1988	96
1989	110
1990	127
TOTAL	490

Fuente: Datos elaborados con base en lo asignado por la ley de presupuesto para esta actividad durante 1984 (\$55 millones).



### VIII. LA PROBLEMÁTICA DE LA SEGURIDAD Y LA HIGIENE MINERA

#### 1. PLANTEAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA COLOMBIANA EN MATERIA DE SEGURIDAD MINERA

La explotación de yacimientos mineros lleva implícita la utilización de recursos naturales no renovables y el empleo de mano de obra lo cual explica la injerencia de tres ministerios en el campo de acción de la seguridad, higiene y salvamento minero.

Quizás debido a los actuales avances en minería de carbón y como consecuencia de catástrofes de especial relieve\*, además de la percepción del incremento de enfermedades derivadas del laboreo minero, es notoria la actividad que en materia de legislación se ha venido desarrollando. Esta actividad la han venido realizando los ministerios de Trabajo, Salud y Minas, casi siempre aisladamente y cada uno con su particular punto de vista, sin que de ello se derive certeza en la disminución de los riesgos, mejoramiento en la salud, e incremento productivo porque la solución no radica en la expedición de normas sino en la implementación operativa de las mismas, para lo cual, muy probablemente, los referidos ministerios no disponen de infraestructura suficiente.

La anterior afirmación se hace de forma tan categórica por cuanto en desarrollo de las investigaciones pertinentes se ha podido establecer

\* En julio de 1977, por una violenta explosión acaecida en la Mina Villa Diana en Amagá (Ant.), cerca de 90 personas perdieron la vida y más de 15 resultaron seriamente heridas.



que los citados entes gubernamentales vienen expidiendo y derogando alternativa, parcial e inconsultamente de los otros, normas sobre la materia que obviamente derivan en la creación de desconcierto al respecto <sup>1/</sup>. Se observa en forma paralela y como contraste, la ausencia de cifras suficientemente confiables de accidentalidad y enfermedad, así como la inexistencia de equipamiento idóneo para efectuar labores de salvamento y la falta de una mecánica que garantice, a través de un servicio integral, la programación y vigilancia del desarrollo minero en este sentido.

Igualmente notorio es el reciente incremento de estudio tendientes a dar solución a esta problemática. Como un ejemplo, se presenta la relación de algunos esfuerzos en esta materia:

- Informe sobre Salud y Seguridad en la Industria Minera del Carbón. Trabajo realizado en enero de 1978 por el Ministerio de Ultramar del Gobierno Británico y en colaboración con el Ministerio de Minas y Energía de Colombia.
- Informe sobre Seguridad e Higiene Minera en Minería de Carbón en Colombia. Trabajo elaborado por la National Coal Board del Gobierno Inglés, en septiembre de 1978, contando con el apoyo institucional del Ministerio de Minas y Energía.
- Propuesta para la creación del Servicio de Control e Higiene Minera en Colombia. Trabajo realizado por el Convenio Colombo-Francés

<sup>1/</sup> Meza, Juan Humberto "Salud Ocupacional y Seguridad Industrial en la Minería Colombiana". Area Jurídica. IEC, Bogotá junio de 1984, pág. 37.



de Transferencia Técnica en los campos mineros y geológico. Diciembre de 1982.

- Organización y Dotación de Salvamento Minero en la Minería de Carbón en Colombia. Proyecto realizado de acuerdo con el Convenio existente entre la República de Polonia y el país. Agosto de 1984.

Además, mediante la expedición de la Ley 1a. de 1984, se dió vida en el Ministerio de Minas y Energía a una estructura, todavía no implementada, para que programe, coordine, vigile y controle lo pertinente a través de la denominada División de Seguridad e Higiene Minera y sus tres secciones de normas y control, de coordinación y servicios y de protección del medio ambiente.

En síntesis, existe una problemática minera en materia de seguridad e higiene, que se concreta en:

- Falta 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, a un solo mineral como el carbón o asimile la minería a cualquier otro tipo de empresa industrial, agrícola o de servicios.
- Ausencia de coordinación entre los tres Ministerios involucrados, Trabajo, Minas y Salud.
- Escasez de 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.





- Carencia de una estructura operativa de salvamento minero a nivel nacional y para toda la pequeña y mediana minería manejada y coordinada por las regionales.
- Inexistencia de una estructura operativa, no legal, que, al vigilar, supervisar y controlar este aspecto vital de la minería, logre encausar su esfuerzo a la solución de la problemática anunciada.

2. UN PROGRAMA TENTATIVO DE SEGURIDAD MINERA

Sin mayores preámbulos la labor programática encaminada a dar solución a lo anteriormente expuesto se concreta 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 diseñando para minería de carbón, haciendo extensiva su cobertura a todo tipo de minería, quedando bajo custodia de las regionales mineras en su funcionalidad.



3. FINANCIACION DE LA RED NACIONAL DE SALVAMENTO MINERO Y LA PRESTACION DEL SERVICIO DE SEGURIDAD POR PARTE DEL MINISTERIO.

Para efectos de estimar el volumen de inversiones requerido por este programa y teniendo en cuenta que solo la implantación de la citada red de salvamento minero y la prestación de los servicios de seguridad e higiene minera por parte del Ministerio requieren recursos significativos, se transcribe aquí el costo estimado para construir, equipar y poner en funcionamiento cinco estaciones regionales de salvamento, localizadas respectivamente en Sogamoso (BOYACA), Ubaté (CUNDINAMARCA), Amagá (ANTIOQUIA), Jamundí (VALLE), El Zulia (NORTE DE SANTANDER), dando así cubrimiento a 1423 minas de carbón, número éste que puede ser mayor si se involucra al resto de la pequeña y mediana minería <sup>1/</sup>.

Es importante anotar que en el citado presupuesto no se encuentra calculado lo concerniente a la estación central de salvamento y los puntos de salvamento minero, tanto en su construcción y dotación como en los costos de mantenimiento para los cinco años correspondientes al presente presupuesto.

Lo anterior en consideración a que los resultados del estudio de organización de la red nacional de salvamento minero que Carbocol viene diseñando, prevén el funcionamiento del sistema a través de una estación central, cinco regionales y algunos puntos de salvamento minero.

<sup>1/</sup> Kukuczka, Antoni "Organización y dotación del salvamento minero en la minería del carbón en Colombia". Carbocol, Bogotá, Agosto de 1984.



Cuadro No. VIII.1  
RED NACIONAL DE SALVAMENTO MINERO

PRESUPUESTO ESTIMADO

1986 - 1990

(Millones de pesos de 1985)

- Costos de inversión para instalar y dotar 5 estaciones de salvamento - (\$ 25 millones c/u)	\$ 125.000
- Costos de funcionamiento anual (5 años) para las 5 estaciones de salvamento (8.8 millones c/u)	\$ 220.000
- Varios e imprevistos	\$ 16.900
	<hr/>
TOTAL FINANCIAMIENTO REQUERIDO	\$ 361.900
	=====

\_\_\_\_\_  
 Fuente: Estimaciones del Estudio.



Cuadro No. VIII.2

SEGURIDAD E HIGIENE MINERA

PRESUPUESTO NACIONAL ESTIMADO

1986-1990

(Millones de pesos)

<u>A Ñ O</u>	<u>V A L O R</u>
1986	40
1987	46
1988	52
1989	60
1990	69
	<hr/>
T O T A L	267
	=====

Fuente: Proyecciones efectuadas en base a los \$ 30 millones asignados por la ley de presupuesto para 1984.



Puesto que el Ministerio de Minas y Energía viene prestando de tiempo atrás, en las diferentes zonas Mineras, cooperación especializada para el pequeño y mediano minero en materia de seguridad e higiene, se prevé que proyectando en un 15% anual los recursos asignados por el presupuesto nacional, durante 1984, se garantizará que tales partidas refuercen y complementen lo estimado en materia de salvamento.

Al igual que lo conceptuado para las labores de asistencia técnica, se considera que estas partidas pueden ser suficientes para satisfacer la necesidad del pequeño y mediano minero en estas materias, siempre y cuando estén acompañadas de los equipos de infraestructura de salvamento minero.

Como se puede observar, de establecerse la red nacional de salvamento minero, con la cobertura nacional deseada, la operatividad de la División de Higiene y Seguridad Minera del Ministerio de Minas y la conciliación de criterios con los sectores de salud y trabajo, cristalizados en normas con funcionalidad, es muy probable que las estadísticas en un futuro demuestren que la pequeña y mediana minería ha logrado avances que se traducen en menos accidentalidad y mayor salud ocupacional.

#### IX. LOS OBSTACULOS DE ORDEN JURIDICO

##### 1. ASPECTOS PROGRAMATICOS A DESARROLLAR EN EL AREA JURIDICA

Es un hecho incontrovertible, de características hoy en día innegables el fenómeno de la tenencia y explotación ilegal de los yacimientos; se considera que debe ser atacado en la base misma de





su problemática al mismo tiempo que se emplean otros mecanismos correctivos.

Se propone, entonces como programa básico de acción en esta área, el que se diseñen en unos procedimientos jurídicos que faciliten y hagan expedita la legalización de las explotaciones de hecho tal como se plantea en el documento de Legislación Minera General del Estudio.

Paralelamente a lo anterior y como una labor de refuerzo a lo expuesto, el Ministerio deberá sistematizar los procedimientos de adjudicación, al igual que propender por la disminución de pasos logísticos y requerimientos administrativos, todo ello dentro de un esquema que tienda a disminuir los tiempos y movimientos involucrados desde que se efectúa la solicitud de trámite hasta que se cristaliza el contrato o entrega material correspondiente.

Así mismo, es también importante que la labor de apoyo se concrete a promocionar, mediante los mecanismos publicitarios pertinentes, todo lo relacionado con la amnistía y el esquema normativo que debe conocer el pequeño y mediano minero.

## 2. ALGUNAS CONSIDERACIONES PRESUPUESTALES

Para efecto de cálculo de inversiones y como en este sentido el Ministerio no dispone de presupuesto asignado, un valor aproximado que podría llegar a garantizar que esta tarea se cumpla se estima en \$ 19.8 millones de pesos, suma ésta que incluye la sistematización del proceso administrativo de otorgamiento de áreas por parte del



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS

CONSORCIO



159.

Cuadro No. IX. 1  
LEGALIZACION DE DERECHOS PARA LA PEQUEÑA  
Y MEDIANA MINERIA

PRESUPUESTO ESTIMADO

1986-1990

( Millones de pesos de 1985)

Adquisición de equipos de sistematización	\$ 10.000.000
Impresión de folletos ilustrativos	2.000.000
Cuñas radiales	4.000.000
Conferencias y cursos	2.000.000
Varios e imprevistos	1.800.000
TOTAL FINANCIACION.	19.800.000

Fuente: Labores de investigación efectuadas por el autor en diferentes medios publicitarios y educativos, así como con agentes distribuidores de equipos de computación.



Ministerio, la impresión de folletos ilustrativos, la grabación de cuñas radiales y la difusión mediante conferencias, promoción que deberá efectuarse a través de las respectivas zonas mineras.

#### X. CREDITO MINERO

Dentro de los factores que según se ha analizado inciden negativamente en el desarrollo de la pequeña y mediana minería está el relacionado con la canalización de recursos financieros para el citado subsector.

Sin pretender efectuar aquí un estudio exhaustivo sobre esta problemática y más bien con el ánimo de hallar claridad al respecto y así poder hacer recomendaciones de política, se presentará a continuación un breve esquema de lo que constituye la oferta y demanda de dinero para estos efectos.

##### 1. REQUERIMIENTOS DE CREDITO PARA LA PEQUEÑA Y MEDIANA MINERIA

La minería de subsistencia y la pequeña minería se financian principalmente con recursos propios y extrabancarios provenientes de los intermedios como ya se mencionó, debido a la carencia de títulos y de garantías.

Con las imprecisiones estadísticas que se derivan de la falta de una mayor cobertura, un estudio realizado por el Ministerio <sup>1/</sup> estableció, en principio, para una muestra poblacional de 103 explotaciones con producción media superior a las 500 tons. mensuales, lo siguiente:

<sup>1/</sup> Min.Minas y Energía, Creación de un mecanismo de garantías crediticias en el sector minero a través de un Fondo de Garantías para créditos productivos. 1977.



- Este subsector de la pequeña y mediana minería del carbón, había captado para 1977 \$ 111.000.000, suma ésta proveniente en su gran mayoría del sector privado. Estos recursos para 1984 significarían \$ 700.8 millones.
- Las necesidades en materia de crédito alcanzaban la suma de \$464 millones. Sin embargo, \$ 275 millones fué la suma considerada con fiable como demanda efectiva de crédito por parte de este subsector, cifra que llevada a 1984, significa \$ 1.736 millones.
- En consideración a que el 54% de este segmento minero no contaba con su situación legal definida, la canalización de recursos crediticios estaba supeditada a la previa solución de este inconveniente.
- Existía una marcada inclinación a destinar los recursos para adquisición de activos fijos (un 60%) y financiación de capital de trabajo (un 26%).

Paralelamente a lo anterior, se encontró que el patrimonio neto promedio de este tipo de minería carbonífera era lo suficientemente alto como para responder por préstamos superiores a los toques de crédito a pequeña minería, establecidos para ese momento.

- Se estableció igualmente un desconocimiento generalizado de la mecánica crediticia existente y allí donde se advirtió su utilización, se detectaron inconvenientes relacionados con la discrepancia entre las garantías ofrecidas y las exigidas por el sector financiero.



En cuanto hace relación con el trabajo realizado para minería de oro por Ecominas durante 1980 <sup>1/</sup> y sobre una población estimada de 1.039 explotaciones, con la desviación que genera el haber efectuado el estudio en las agencias de compra y no en los centros de producción misma, los resultados de esta investigación arrojaron los siguientes resultados:

- Que prácticamente el ciento por ciento de la minería de oro se efectúa a espaldas del régimen legal vigente, tanto a nivel de constitución misma del ente productivo como en cuanto hace relación con el trámite jurídico ante el Ministerio de Minas.
- Que su estructura patrimonial es lo suficientemente sólida como para soportar endeudamientos superiores a los logrados.
- Que sobre un 20% de los 1.036 mineros encuestados, cerca de un 50% obtuvieron créditos por el sistema extrabancario, en las condiciones que de ellos se derivan.
- Que de la misma submuestra acabada de mencionar los mayores inconvenientes para la obtención de recursos se concentraron en las garantías, el plazo de amortización y el trámite correspondiente.
- Que el volumen de crédito solicitado alcanzó la suma de \$446 millones o sea \$ 1.808 millones a precios de 1984.
- Para finalizar, los requerimientos crediticios solicitados se efectuaban en más de un 90% y en orden de prioridad para la ad

<sup>1/</sup> Ecominas, Financiación de la pequeña y mediana minería, VI Congreso Na-





quisión de activos fijos y la financiación de capital de trabajo.

Como se puede observar, no obstante que la cobertura de los citados estudios no es de tal alcance como para permitir inferencias cuantitativas en cuanto a volúmenes de necesidades financieras para el sub sector de la pequeña y mediana minería, sí es fenómeno coincidente el que las necesidades, conceptualmente hablando, son prácticamente idénti cas para la minería de oro como para la de carbón, intuyéndose que igual problemática aqueja al resto de la pequeña y mediana minería.

## 2. ESTRUCTURA DE LA OFERTA DE CREDITO

Hablando específicamente de pequeña y mediana minería y habiendo mostrado ya lo que sucede en el campo de la demanda de crédito, se presenta a continuación el esquema de oferta de crédito para este tipo de minería.

No obstante que la mayoría de trabajos que tratan el tema mencionan una serie de organismos que presumiblemente canalizan recursos para la pequeña y mediana minería, tales documentos 1/ se limitan a reseñarlos sin demostrar que efectivamente tales instituciones efectúan labor de fomento en esta área.

Así, se mencionan entre otros al Fondo de Inversiones Privadas, al Fondo Financiero Industrial, la Corporación Financiera Popular, el Instituto de Fomento Industrial, la Caja de Crédito Agrario, Industrial y Minero, el Fondo de Promoción de Exportaciones, el Fondo Nacional de Proyectos de Desarrollo e incluso el Fondo Nacional de Garantías.

1/ Bases para un programa de financiamiento a la pequeña y mediana minería. Ecominas, Bogotá 1984.  
Guzmán, Federico y otros. "Financiación a la pequeña y mediana minería". Ecominas. Ponencia presentada al VI Congreso Nacional de Minería, Medellín 1980.



A pesar de existir una política de puertas abiertas por parte de las instituciones anotadas para canalizar recursos a la pequeña y mediana minería, la práctica financiera vigente impide que ello se constituya en un hecho debido fundamentalmente a la falta de competitividad de este subsector en relación con otras áreas de la actividad económica\*. Esto por cuanto:

- El factor de riesgo es mayor en este sector que en otros, hecho que frena al prestamista si las condiciones crediticias son iguales para las diferentes actividades económicas.
- Mientras el sector financiero en general acepta para la mayoría de las actividades, garantías involucradas al proceso productivo, este no es el caso para la pequeña y mediana minería.

También es importante destacar que la organización financiera y contable de las pequeñas explotaciones es inadecuada. Una buena parte de los mineros, según el SENA, no llevan apuntes porque son analfabetas, muy pocos son los que tienen cuenta bancaria en donde la firma ha sido reemplazada por huellas digitales. Los que llevan cuentas, la tienen en libretas de apuntes que conservan por no menos de tres meses, o sea que mantienen en su memoria todas las operaciones financieras de su mina. Adicionalmente hay un desconocimiento de la existencia, funcionamiento y manejo de las posibilidades de crédito para el sector minero.

- El Fondo de Inversiones Privadas financia solamente empresas cuyos activos superen los \$100 millones, sustituyan importaciones o diversifiquen exportaciones.

\* Esta fué la percepción general al visitar cada uno de los departamentos crediticios encargados de las entidades citadas.



- La Corporación Financiera Popular tradicionalmente ha servido a la industria de transformación manufacturera, habiendo orientado su esfuerzo al sector informal de la economía, mediante el reciente Plan de Microempresas, en el cual no se incluye a la minería de manera explícita.
- El Instituto de Fomento Industrial solo se ocupa de la minería cuando de proyectos de gran envergadura se trata.
- El Fondo de Promoción de Exportaciones, como su misma razón social lo manifiesta, mal podría prestar colaboración a un sector que todavía no se autoabastece.
- El Fondo Nacional de Proyectos de Desarrollo está encaminado a la elaboración de estudios de factibilidad de un dimensionamiento superior al requerido para unidades económicas del sector informal.

Como se puede observar, solo resta por analizar lo concerniente con las actividades que en este campo efectúan los denominados Fondo Financiero Industrial, Caja de Crédito Agrario Industrial y Minero y Fondo Nacional de Garantías. En el Cuadro No. X.1 se presenta un resumen de la reglamentación, compromisos, garantías y montos de crédito para las líneas de crédito de pequeña y mediana minería, de la Caja Agraria y el Banco de la República. Los escasos recursos que canaliza el Fondo Financiero Industrial para la minería no son para proyectos característicos de la pequeña y mediana. En general, su aporte al sector es reducido y la facilidad de acceso del usuario al crédito es dispendiosa.

CUADRO No. X..1:

REGLAMENTO DEL CREDITO A LA PEQUEÑA MINERIA

Condiciones idades diticias	Tasa de Interés anual	Monto del préstamo	Garantías de resolución de - la junta monetaria # 43/1983	Período de gracia	Rublos Financiables	Plazo (años)
CAJA AGRARIA						
1.1. Recursos propios Resolución 43 de 1983 Junta Monetaria	Patrimonio Hasta \$100.000 18% 100.000-1'200.000 23% Más de 1'200.000 29%	Máximo \$1'000.000	1. Solo la firma del deudor en créditos hasta de \$ 300.000 para clientes ex perimentados. 2. Hasta \$500.000 firma del codeudor. 3. Prenda sin tenencia has- ta \$ 4 millones. 4. Hipotecaria para mayor de \$4 millones o con plazo de 6 años.	A excepción de capital de trabajo es de 18 me ses como máximo, según el informe minero.	1. Obras de infraestruc- tura. 2. Compra de maquinaria y equipos, usados. 3. Compra de implementos. 4. Compra animales de la labor. 5. Capital de trabajo.	6 5 3 3 5 2
1.2. Recursos FFI y FIP. Resolución 76 de 1976. Junta Monetaria.	18%	Máximo \$ 500.000			NO SE PRESTA PARA EXPLORACION.	
BANCO DE LA REPUBLICA.						
2.1.Fondo Financiero Industrial FFI*	24% al 26%	80% del crédito - hasta \$4 millones		Hasta 3 años.	1. Activos fijos naciona les nuevos. 2. Activos importados - nuevos o usados. 3. Capital de trabajo 4. Asistencia técnica.	5 5 5
2.2.Banco Mundial.	24% al 27%	Varía según el ti po de préstamo.			1. Mejoramiento Tecnoló gico 2. Investigación 3. Control de contamina ción. 4. Inversión.	

Compromisos: A. Cumplir con las metas de producción  
B. Aumento de patrimonio proporcional al plazo  
C. Organizar la contabilidad.  
D. Enviar anualmente los estados financieros.

E. Enviar informes de control.  
F. Afiliar el personal al ISS.  
G. Aumentar cuentas socios.



Cuadro No. X. 2

FONDO FINANCIERO INDUSTRIALRECURSOS CANALIZADOS

(Millones de pesos)

<u>AÑO</u>	<u>TOTAL NACIONAL</u>	<u>MINERIA</u>
1980	2.280.0	50.0
1981	2.205.0	27.0
1982	3.728.0	23.1
1983	619.0	25.0
1984	4.340.0	51.0
	—	—
TOTAL	13.172.0	176.1
	=====	=====

Fuente: Datos tomados en el Departamento de Crédito y Fomento del Banco de la República.





Escasamente algo más del 1% de los recursos que este Fondo canaliza en todo el país, se destinan a la minería. De las reservas que van a minería el 66% está orientado a minería de carbón con un grado de concentración tal que los \$117 millones de pesos que durante el período contemplado se le asignaron, fueron distribuidos solo en 17 empresas.

La Caja Agraria solicita diferentes garantías según el monto del crédito. Así, para créditos hasta de \$ 300.000 otorgados a clientes ya conocidos por la Caja solo se exige la firma del deudor. Si se trata de un crédito hasta por \$ 500.000 se necesita la firma de un codeudor. Hasta \$ 4 millones se requiere prenda sin tenencia, e hipotecaria para créditos superiores a los \$ 4 millones o con plazo mayor de 6 años (de largo plazo).

Dada la importancia de este aspecto se citará la parte pertinente contenida en la reglamentación de crédito de la Caja. Cr 36/76. Artículo 20.05, numeral 12.

"Pueden aceptarse las garantías usuales, prendarias o hipotecarias, atendiendo los márgenes imperantes, el tipo de avalúo catastral y las demás condiciones establecidas, excepto cuando el usuario tenga el carácter de pequeño productor minero, en que las garantías, salvo la hipoteca sobre minas y la prenda sobre minerales extraídos, pueden tomarse al margen del 100% del avalúo de la Caja, sin hacerse necesario, para las hipotecas, tener en cuenta el avalúo catastral del inmueble. También puede admitirse la responsabilidad personal (simple firma del usuario) y garantía personal (fianza), con sujeción a lo dispuesto en este Manual".

En cuanto a las garantías derivadas de la actividad minera, éstas pueden aceptarse así:

a- A los usuarios que sean propietarios del subsuelo, así no lo sean del suelo, con base en sentencia o título expedido por el Estado antes de Diciembre 22 de 1969, podría admitirse hipoteca de 1er. grado sobre la mina.

PARAGRAFO: Cuando sea necesario respaldar el crédito con hipoteca y el usuario posea inmuebles rurales o urbanos sobre los cuales puede constituirse dicho gravamen en primer grado, se exigirá que la hipoteca recaiga sobre esa clase de bienes. De esta exigencia podrá exceptuarse a los pequeños productores mineros si la solicitud no excede de \$100.000.00, pues hasta por dicho valor pueden beneficiarse del crédito de simple responsabilidad personal, con plazo máximo de 6 años.

En caso de que los predios rurales o urbanos resulten insuficientes para respaldar el total del crédito, se tomarán en hipoteca si garantizan más del 50 % de la deuda; el excedente se garantizará con otra garantía adecuada. La hipoteca sobre la mina debe operar en último lugar, cuando el usuario carezca de otros bienes para ofrecer un respaldo.

b- También podrá aceptarse a corto plazo prenda sobre minerales extraídos.

Para el trámite de hipotecas sobre minas dice la reglamentación:

"Para iniciar el trámite de la hipoteca se exigirá previamente al interesado la presentación del título de propiedad y el certificado expedido por el registrador de II.PP sobre tradición y libertad en 20 años, documentación que se someterá al estudio del abogado a tarifa de la Caja".



Aquí es donde radica el cuello de botella puesto que, como se mencionó, la mayoría de los mineros no poseen títulos para explotar la mina y por lo tanto no tienen cómo garantizar el crédito ante la Caja.

Sin embargo, para créditos hasta por \$100.000.00 solamente necesita una garantía personal. Este problema es válido para créditos superiores a esta cantidad y/o de largo plazo. Por lo tanto se puede afirmar que los pequeños mineros se enfrentan al problema de la falta de garantía, ya que como se ha podido observar en los anteriores capítulos, el nivel de inversiones para la pequeña minería puede ser considerable o, visto de otra manera, \$100.000 en 1984 no le alcanzan al minero para mejorar su producción y productividad.

De la entrevista con el interesado el Gerente o Director determinará en principio, si aquél es sujeto de crédito. Antes de recibir la solicitud y exigir al interesado la presentación del informe minero, se procederá al lleno de los siguientes requisitos.

- a. Referencias comerciales, en caso de clientes nuevos.
- b. Presentación de balance y comprobación del mismo.
- c. Copia de la declaración de renta, cuando fuere necesario de acuerdo con lo dispuesto en el Manual.
- d. Presentación del título que acredita la explotación de la mina o certificado del Ministerio sobre radicación del título.



- e. Si la minería de oro o platino, el interesado presentará licencia de la Superintendencia de Control de Cambios, expedida por la respectiva Seccional, debidamente actualizada. Esta clase de licencia solo tiene vigencia por un año. Quienes exploten minas aluviales están exentos de dicho requisito.
- f. Avalúo de la garantía, si esta es distinta a prenda de minerales o hipoteca de la mina, pues de ser así el avalúo se cumplirá simultáneamente con el informe minero.
- g. En el caso de Sociedades, se exigirá la documentación prevista en el Manual de Crédito, Artículo 2.29.

Cumplida la tramitación anterior y analizada la capacidad de trabajo y de pago del usuario, su moralidad comercial, capacidad de endeudamiento de acuerdo con el balance comprobado, se proseguirá su estudio si ello fuere lo indicado, con los siguientes requisitos:

- a. Recepción de la solicitud.
- b. Factura proforma, en original, de las maquinarias, equipos e implementos cuya compra se financie con el crédito.
- c. Presentación del informe minero. Corresponde al interesado solicitarlo directamente a la Zona Minera o al profesional particular, según el caso.
- d. Avalúo prendario sobre los minerales extraídos o de hipoteca sobre la mina, cuando esta fuere la clase de garantía. El avalúo constará en el informe minero.





e. Contrato de asistencia técnica, si los servicios fueren prestados por profesionales del sector particular.

PARAGRAFO: En cada ocasión que se solicite crédito será necesario exigir el respectivo informe minero.

En este caso y no obstante constituir la Entidad con mayor infraestructura logística, mayor promoción dentro del área minera, ordenamiento legal al respecto y acuerdos bilaterales con el Ministerio, las cifras evidencian la limitada actividad de este organismo y en general del sector financiero por promover no solo la minería sino el subsector relacionado con la pequeña y mediana explotación.

### 3. PROGRAMA DE CREDITO

Sucintamente hablando se puede afirmar, entonces, en forma categórica que la pequeña y mediana minería colombiana no dispone de recursos financieros para su desarrollo y que tal hecho se debe fundamentalmente y como eje del problema, por el lado de la demanda a:

- 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.

Por el lado de la oferta a:

- Condiciones desventajosas para el pequeño y mediano explotador en relación con otras áreas de la economía en cuanto a ventajas generadas





para el organismo crediticio. 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 productivos son menores.

- Ausencia de representación efectiva y no nominal en los organismos encargados de la canalización de recursos. Este es el caso de la carencia de representación del sector en la Junta Directiva de la Caja Agraria y la no participación del mismo como accionista del Fondo Nacional de Garantías.

Analizando muy brevemente estos factores característicos del crédito para este sector, se puede señalar que ya dentro de la política presentada para contrarrestar los obstáculos de orden jurídico, se considera que la solución está basada en la legalización de las situaciones de hecho.

En relación con la falta de garantías para los créditos a la actividad minera, existe la posibilidad de que se diseñe una solución a través del Fondo Nacional de Garantías.

El Fondo Nacional de Garantías es una sociedad comercial creada por el Decreto 3788 de diciembre de 1981 con accionistas como el Instituto de Fomento Industrial, la Corporación Financiera Popular, el Fondo de Promoción de Exportaciones, la Empresa Carbones del Norte de Santander y la Asociación Colombiana de Pequeños Industriales y tiene como objetivo social el otorgar a nombre de las empresas de la pequeña y mediana industria de transformación y del sector minero, certificados de garantía en favor de los intermediarios financieros por los créditos de fomento que estos les concedan a largo y mediano plazo, pudiendo expedir dichos certificados por una cuantía superior a su patrimonio, siempre que el valor neto respaldado no exceda en diez veces el monto de dicho patrimonio.



En relación a este organismo cabe observar con especial preocupación el que por no tener representatividad como accionista el sector minero dentro del citado fondo puede llegarse a una 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, por cierto en forma desarticulada 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, que administra.

Por otra parte, es apenas obvio que en las condiciones de riesgo propias de este sector, unido a requerimientos financieros altos y rendimientos de larga maduración se requiere condiciones especiales para el crédito. En ausencia de ellas se explica la marcada tendencia por parte del sector financiero a dejarlo marginado. 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 la pequeña y mediana minería 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 nuevas líneas de crédito, se deberá entonces hacer partícipe al sector de la pequeña y mediana minería de parte 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 participación 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 Ministro 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 en los organismos encargados de irradiar el crédito se podrá garantizar que política a implementarse se haga realidad.



#### XI. LAS COOPERATIVAS MINERAS

Dentro de los organismos que contribuyen con el desarrollo de la pequeña minería figuran las cooperativas, algunas impulsadas por las zonas mineras, pero la mayoría organizadas por iniciativa espontánea de los productores.

Este tema se considera importante por cuanto las asociaciones existentes han contribuido con el desarrollo tecnológico, la eficiencia productiva, han logrado mejoras en las condiciones sociales para el trabajador y en los precios. Es decir se puede considerar la cooperativa como un instrumento eficiente para ayudar al pequeño minero tanto productor como empleado.

En general la iniciativa de asociarse nace de la necesidad de protegerse de los intermediarios y de conseguir insumos, equipos importados o nacionales. En su mayoría son cooperativas de productores cuyo principal oficio es el de lograr mercado para el mineral, tener capacidad de negociación y así obtener precios rentables para el pequeño productor, sin la intervención de un intermediario particular, sino utilizando la cooperativa como intermediario.

Sin embargo, a excepción de las cooperativas para carbón recientemente formadas, la orientación de la mayoría de las cooperativas está lejos de tener un esquema organizacional que propenda por el desarrollo sectorial.

El desarrollo del sistema cooperativo en el país en los últimos veinte años ha sido muy amplio; cabe preguntarse qué logros se han hecho en ma-





CUADRO No. XI. 1

LA MINERIA DENTRO DEL COOPERATIVISMO NACIONAL

1982

DEPARTAMENTO	COOPERATIVISMO NACIONAL		COOPERATIVISMO MINERO		
	<u>No. de Coop.</u>	<u>%</u>	<u>No. de Coop.</u>	<u>%</u>	<u>%/Dpto.</u>
Boyacá	124	18	7	31.8	5.6.
Cauca	63	9	1	4.5	1.6
Cundinamarca	116	17	5	22.7	4.3
Chocó	23	3	1	4.5	4.3
Nariño	65	9	2	9.0	3.1
Norte de Santander	52	8	2	9.0	3.8
Valle del Cauca	254	36	4	18.2	1.6
TOTAL	697	100.0	22	100.0	

Fuente: Información suministrada por DANCOOP.



teria de minería y cuáles las proyecciones previstas en tal sentido. Desafortunadamente las investigaciones efectuadas arrojan cifras de por sí desalentadoras por cuanto hoy por hoy sólo existen 22 cooperativas cuya orientación sea la minería. Como puede observarse en las estadísticas presentadas, la mayor concentración de cooperativas coincide en su localización con el área geográfica de especial riqueza carbonífera\*.

#### 1. EL COOPERATIVISMO EN EL SECTOR MINERO. UN PROGRAMA DE ACCION

Teniendo en cuenta que dentro del presente diseño de política el cooperativismo juega un papel determinante, a nivel programático debe considerarse:

- La pequeña y mediana minería, por su organización productiva, se identifica en términos generales con el denominado sector informal de la economía, núcleo social que requiere más de este sistema asociativo.
- La minería es una actividad que se desarrolla preferencialmente en áreas rurales, allí donde la cooperativización es más necesaria.
- El incremento de la producción y el desarrollo de la comercialización son factores susceptibles de dinamizar el subsector de la pequeña y mediana minería, si se utiliza el sistema cooperativo para ello.

---

\* Información relativa a las características de algunas cooperativas se detalla en el ANEXO I.



- No obstante el principio de la libre adhesión al cooperativismo, los organismos encargados bien podrían mediante sistemas de persuasión indicativa promocionar este sistema con mecanismos y resultados como los obtenidos hasta la fecha en el sector agropecuario por el Incora y la Federación Nacional de Cafeteros \*.
- 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, plan este que deberá contar dentro de sus metas específicas lograr que a través del sistema se haga realidad una mayor cobertura de la Seguridad Social, la garantía para que los trabajadores cooperativizados reciban prestaciones sociales, cuenten con fácil acceso a la asistencia técnica, la adquisición de insumos y asesoría legal entre otras.
- 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.

\* Ejemplo de lo que podrá resultar en el campo de la minería, es la reciente experiencia de las cooperativas de producción lechera. Boletín Estadístico Dancoop. págs. 21 a 24 Bogotá, 1984. Igual men ción merecen los avances que en este campo ha logrado el Sector Cafetero. Botero de Uribe, Lyda y otro. "Dos Cooperativas de Caficultores en la comercialización interna del Café pergamino" Universidad de los Andes. Facultad de Administración, Bogotá, Junio de 1977.



### 1.1 Un principio de financiación

Considerando que ni el Ministerio ni el Departamento disponen de recursos especialmente orientados a promover la cooperativización de la pequeña y mediana minería, además del convenio citado será necesario buscar financiación para esta actividad. La suma anual durante los próximos cinco años equivalente a sesenta millones de pesos (diez por cada regional), será dimensionada en la medida en que el desarrollo del proyecto empiece a arrojar resultados. Esto en consideración a que en las actuales condiciones de desarrollo cooperativo de este subsector no se pueden ni siquiera prever los resultados cuantitativos y cualitativos de una acción concentrada de promoción socio-económica.

La capacitación en cualquier sistema empresarial, tiene sentido si como efecto de la misma se logran entre otros incrementos productivos que propendan por el mejor y mayor bienestar de los involucrados tanto a nivel macrosocial como a nivel individual.

Como se expone en el documento de recursos humanos de este Estudio corresponde a la pequeña y mediana minería, por lo menos en la actualidad, efectuar los mayores aportes a la economía nacional, no solo en materia de producción sino de empleo.

## XII. LAS INVERSIONES REQUERIDAS Y SUS FUENTES DE FINANCIACION

Mal podría hacerse el diseño de una política para la pequeña y mediana minería si paralelamente a la caracterización y posible solución de cada uno de los problemas que la aquejan no se le acompañara con un estimativo ponderado monetariamente de lo que podría significar el llevarla a cabo, mostrando igualmente las fuentes más confiables de la financiación y el período promedio de duración del programa encaminado a lograr los objetivos presupuestos.

No obstante que ya previamente se ha hecho referencia al respecto, es imperioso que aquí ya se exprese categóricamente que el esquema de programas presentado, junto con su implementación, se estima deberá tener una duración de 5 años a partir de 1986, período después del cual se considera procedente evaluar los resultados correspondientes.

### 1. EL PRESUPUESTO DE EGRESOS

Como ya previamente y al final de cada tema analítico se efectuaron cálculos sobre el posible costo para atender la solución pertinente, lo procedente aquí es presentar un esquema consolidado de las erogaciones requeridas para el plan quinquenal de inversiones que sustente financieramente el diseño de política mencionada.

Con relación al presupuesto de egreso señalado es quizás útil clarificar que, desafortunadamente, dada la información disponible los estimativos corresponden a 1984 y por ello los cálculos no coinciden con lo correspondiente a ingresos, los cuales dadas las circunstancias, vienen dados en pesos de 1983.



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS

CONSORCIO



CUADRO No. XII. 1

PLAN QUINQUENAL DE INVERSIONES  
PARA LA PEQUEÑA Y MEDIANA MINERIA

PRESUPUESTO 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
TOTAL	\$ 3.282.0
	=====

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.





Con el objeto entonces de conciliar el desfase anotado, al igual que contrarrestar la devaluación del período (1983-1990) se ha estimado procedente dejar una partida de \$772.8 millones a fin de neutralizar tales efectos y suplir cualquier deficiencia en el cálculo de requerimientos.

Como resultado de este proceso de consolidación se llega a concluir que una suma equivalente a \$3.282.0 millones conjuntamente con \$1.200.0 millones, como línea de crédito especializado de redescuento, consecuencia de redistribuir las existentes actualmente para otras áreas de la economía, constituyen conjuntamente la suma mínima que el Gobierno Nacional deberá invertir en los próximos cinco años buscando con ello modernizar el sector de la pequeña y mediana minería.

## 2. EL PRESUPUESTO DE INGRESOS

Ahora bien, es apenas obvio que las erogaciones acabadas de presentar requieren de ingresos suficientemente garantizados con fuentes de financiación plenamente identificadas. En desarrollo de lo anterior se considera que con un 5 % de los ingresos que se estima obtendrá el Fondo Nacional de Carbón y la escalación del Presupuesto Nacional 15 % anual se podría cumplir con las exigencias del programa.

Lo expresado se considera procedente, por cuanto en primer lugar, análisis previos de este Estudio <sup>1/</sup> señalan razonablemente que en una distribución equitativa del ingreso, un 5 % de lo captado por impuesto al carbón, bien puede distribuirse en pro del desarrollo la minería del sector informal.

<sup>1/</sup> Angel, Adelaida "Organización Institucional del Sector Minero". IEC, Bogotá, 1984 Pág. 282 a 284.



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS

CONSORCIO



184.

CUADRO No. XII. 2

PLAN QUINQUENAL DE INVERSIONES  
PARA LA PEQUEÑA Y MEDIANA MINERIA

PRESUPUESTO DE INGRESOS

1986 - 1990

(Millones de pesos 1983)

R E C U R S O S

<u>AÑO</u>	<u>FONDO NAL. DEL CARBON</u>	<u>PRESUPUESTO NAL.</u>	<u>TOTAL</u>
1986	158	113	271
1987	353	130	483
1988	506	148	654
1989	747	170	917
1990	911	196	1.107
TOTAL	2.675	757	3.432
	=====	=====	=====

Fuente: Fondo Nacional del Carbón y Presupuesto Nacional.



De la misma manera, presumir que las asignaciones que el Gobierno Central otorga para este sector deben crecer a una tasa del 15 % anual, no es un cálculo improcedente o exagerado dadas las actuales características de inflación.

Con lo expuesto se puede concluir que el presente diseño programático se ha venido sustentando en la optimización de los recursos existentes. Obsérvese cómo hasta el momento, más que erogaciones adicionales, lo programado corresponde a reasignación de recursos, que en otras circunstancias podrían subutilizarse.



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS

CONSORCIO



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

PEQUEÑA Y MEDIANA MINERIA

- AGENCIA PARA EL DESARROLLO INTERNACIONAL : Programa de garantías para créditos productivos entre la República de Colombia y los Estados Unidos de América. Bogotá, 1977.
- ANGEL, Adelaida : Organización Institucional del Sector Minero. Estudios para la Formulación del Plan Nacional de Desarrollo Minero. Consorcio IEC-INTEGRAL; Bogotá, 1984.
- ARCE, Roberto : Small Mining in Bolivia. International conference on Small Scale Mining. La Paz, Bolivia.
- AYALA, Ulpiano : Crítica del Sector Informal. S.P.
- BANCO DE LA REPUBLICA : Informe Anual del Gerente. Bogotá, varios años.  
Revista del Banco de la República. Bogotá, de 1970 a 1982.
- BANCO MUNDIAL : "La financiación de las Cooperativas Agrícolas". en Finanzas y Desarrollo. Washington, Septiembre de 1982.
- BAQUERO, Francisco y Otros : Legislación Minera en Colombia. en Estudios



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS

CONSORCIO



2.

- para la Formulación del Plan Nacional de Desarrollo Minero. Consorcio IEC-INTEGRAL. Bogotá, 1984.
- BASADRE A., Jorge : El futuro de la Pequeña y la Mediana Minería. en la Ley Peruana. S.P.
- BERNAL AREVALO, Manuel : Breves anotaciones sobre Legislación Minera. Ministerio de Minas y Energía, Bogotá, 1977.
- BLABER, H. : Smelting, Refining and Marketing for small Scale Mining. International conference on Small Scale Mining. Jurica, México. Noviembre de 1978.
- BOTERO, Lyda : Las Cooperativas de Caficultores en la comercialización interna del café pergamino. Universidad de los Andes, Facultad de Administración. Bogotá, 1977.
- CACERES, Ingrid : La minería del oro en Colombia. En Estudios para la Formulación del Plan Nacional de Desarrollo Minero. Consorcio IEC-INTEGRAL, Bogotá, 1984.
- CAJA AGRARIA : Reglamento de Crédito Minero. Bogotá, 1976.
- CAMACHO S. Nelson y otros : Ponencia al VI Congreso Nacional de Minería. Medellín, 1980.





INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS

CONSORCIO

Ministerio de Minas y Energía  
BIBLIOTECA



3.

- CARBONES DE COLOMBIA, S.A. : Minas de carbón en el Departamento de Boyacá. Evaluación preliminar para abastecer una nueva unidad de 150 MW. en Termo-Paipa. Bogotá, Marzo de 1983.
- CARDONA C., Diego : Métodos y Costos de Extracción. Simposio sobre Carbones. Cartagena, Noviembre de 1981.
- CARMAN, John : Legislación y aspectos básicos del impuesto a la producción del carbón. Fondo Nacional del Carbón. Bogotá, 1980.
- Some generalizations on small scale Mining in the Developing world. International conference on small scale Mining, New York, Octubre, 1978.
- CENTRO NACIONAL DE LA CONSTRUCCION : Diagnóstico del estado económico y tecnológico del sub-sector de agregados pétreos. Bogotá, Diciembre de 1977.
- CERON CALA, Gabriel : Código de Recursos Naturales. Bogotá, 1975.
- CONGRESO NACIONAL DE MINERIA : Memorias. Dos tomos. Bucaramanga, 1971.
- CONSORCIO IEC-INTEGRAL : Comentarios de Registro y Catastro Minero. en Estudios para la Formulación del Plan Nacional de Desarrollo Minero. Bogotá, 1984.



- CONSORCIO IEC-INTEGRAL : Oro. Estudio de Inventario Minero. En Estudios para la Formulación del Plan Nacional de Desarrollo Minero. Bogotá, Agosto de 1985.
- CONVENIO COLOMBO-FRANCES DE TRANSFERENCIA TECNICA EN LOS CAMPOS MINEROS Y GEOLOGICOS: Propuesta para la creación del servicio del control e higiene minera en Colombia. Bogotá, 1982
- CUEVAS, Homero : La pequeña y la mediana minería en Colombia. En Estudios para la Formulación del Plan Nacional de Desarrollo Minero. Consorcio IEC-INTEGRAL. Bogotá, 1984.
- DAY, S.D. : Colombia, Report on health and safety in the coal Mining Industry. Londres, 1978.
- DEL CASTILLO, Guido : Development of small scale Mining Companies in Perú. International Conference on small scale Mining. Lima, Octubre 31 de 1978.
- DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE COOPERATIVAS : Estado de Cooperación. Bogotá, 1984.  
Plan Nacional de Desarrollo Cooperativo. Bogotá, 1982.  
 Diagnóstico del cooperativismo colombiano. Bogotá, 1981.  
Boletín Estadístico. Bogotá, 1983 y 1984.



- EMPRESA COLOMBIANA DE MINAS: Bases para un programa de financiamiento de la pequeña y mediana minería, Bogotá, Marzo de 1984.
- Estudios sobre el crédito minero en metales preciosos. Bogotá, 1980.
- FAJARDO y ALZATE : Plan de Formación de los Recursos Humanos requeridos para el proyecto carbonífero del Cerejón. S.P.
- FONDO COLOMBIANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS : Estudio sobre formación y utilización de Recursos Humanos para el sector minero y energético. Vols. I y II. Bogotá, 1974.
- FONDO NACIONAL DE GARANTIAS : Reglamento General. Bogotá, 1984.
- GARCIA, Antonio : Las cooperativas agrarias en el desarrollo de América Latina. Bogotá, 1976.
- GOBERNACION DE ANTIOQUIA : Plan de Desarrollo de Antioquia. Medellín, 1983.
- GUZMAN, Federico y otros : Financiación a la pequeña y mediana minería. VI Congreso Nacional de Minería. Medellín, 1980.
- HERRERA F. y ORTIZ, E. : Características de la producción, oferta y demanda de la industria carbonífera en los Departamentos de Cundinamarca y Boyacá. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Tesis de Grado, Bogotá, 1984.



- INGEOMINAS : Recursos Minerales de Colombia. Ingeominas, Bogotá, 1978.
- INTERNATIONAL COLOMBIAN RESOURCES (INTERCOR) : Simposio sobre la cooperación entre Europa y América Latina para la utilización del carbón. Cartagena, 1981.
- KAKUCZKA, y otros : Organización y dotación del salvamento minero en la minería del carbón en Colombia. Caribocol. Bogotá, 1984.
- LEGIS, Editores : Estatuto Colombiano sobre Seguridad e Higiene en la Industria. Bogotá, 1980.
- LONDOÑO, Jairo : Legislación y Crédito Minero, un impedimento para el desarrollo del sector. Federación, Bogotá, 1981.
- LOPEZ H. y ARANGO M. : La pequeña minería aurífera en el bajo Cauca y en el Nechí. CIE. Universidad Nacional de Antioquia. Medellín, 1977.
- MARINOVIC O., Héctor : The Small Mining Industry in Chile. International Conference on small scale Mining. Santiago de Chile, Octubre de 1978.
- MARTINEZ S., Carlos : El programa de apoyo a la pequeña y mediana Minería, PROMIN. Ministerio de Minas y Energía. Bogotá, 1984.
- MEZA, Juan Humberto : Salud ocupacional y seguridad industrial en la minería colombiana. En Estudios para la Formu-



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS

CONSORCIO



7.

MINISTERIO DE HACIENDA

: Presupuesto del sector de Minas y Energía.  
Serie legislativa de 1970 a 1984.

MINISTERIO DE MINAS Y  
ENERGIA

: Creación de un mecanismo de garantías crediticias en el sector minero a través de un Fondo de Garantías para créditos productivos.  
Oficina de Planeación. Bogotá, 1977.

Evolución y perspectivas del sector minero, 1970-1980. Bogotá, 1981.

Cooperación técnicos del Gobierno del Canadá a la República de Colombia para la dotación de la zona minera de Bucaramanga. División de Minas. Bogotá, 1975.

Cooperación técnica del Gobierno de Bélgica a la República de Colombia en materia de minería. División de Minas. Bogotá, 1975.

Memorias del Ministro de Minas y Energía. Bogotá. De 1970 a 1984.

Informe de Labores. Zonas mineras. Bogotá, de 1970 a 1984.





INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS

CONSORCIO



8.

Modelo esquemático de la pequeña minería en el Departamento de Nariño. Zona Minera de Pasto. Pasto, Septiembre de 1982.

La pequeña minería del oro en el Departamento de Nariño. Zona Minera de Pasto. Pasto, Agosto de 1980.

Proyecto de desarrollo de la pequeña minería del Chocó. Zona minera de Quibdó. Marzo 15 de 1983.

Requerimientos crediticios para la minería del carbón en Colombia. Oficina de Planeación. Bogotá, 1977.

- MURAT, Hakim : Necesidad actual y futura de Recursos Humanos en Colombia, a nivel de Educación Superior, para la explotación del carbón. S.P.
- PLADEICOP : Fomento de la extracción artesanal de oro (comisión Plan Costa Pacífica). Mimeógrafo. S.P.
- PD-NCB CONSULTANTS LTD : Report on health and safety in Colombian coal mines to the government. Londres, 1978.
- PRIMENTEL, Mauro : Participación de las cooperativas de caficultores en la comercialización del café en Colombia. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA. Bogotá, 1972.



- PLAN NACIONAL DE DESARROLLO  
MINERO 1984-1988. : Ciudad de México, México. 1983.
- RESTREPO, José M. : Plan Dorada. Metalarco S.A. Bogotá, 1966.
- SALAS P. Guillermo : Small scale Mining in México. International conference on small scale Mining. S.A.
- SARMIENTO, Alfredo : Análisis de los Recursos Humanos ocupados en explotaciones mineras en Estudios para la Formulación del Plan Nacional de Desarrollo Minero. Consorcio IEC-INTEGRAL, Bogotá, 1984.
- SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE : Investigación del sector primero en el Departamento de Cundinamarca. Bogotá, Diciembre de 1982.
- El Sena en cifras. Bogotá, Septiembre de 1984.
- Orientaciones para el diseño y procedimientos de la formación profesional integral. Bogotá, 1983.
- Planes y programas de formación profesional. Minería, Auxiliar Minero, aprendizaje. Bogotá, 1981.
- SIERRA JARAMILLO, Francisco : Cooperativismo colombiano. Bogotá, 1980.



STIGZELIUS, Herman : Small scale in Finland. International conference on small scale Mining. Jurídica, México, Noviembre de 1978.

CONSORCIO



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS



A N E X O S

ESTADÍSTICA



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS

CONSORCIO



I  
ANEXO ESTADISTICO





ESTADÍSTICAS DISPONIBLES DE PEQUEÑA Y MEDIANA MINERÍA.

El presente anexo muestra algunos indicadores disponibles de la pequeña y mediana minería, como son el volumen y valor de la producción, el empleo, el número de explotaciones, la productividad laboral y en algunos casos la comparación de estos parámetros con el resto de la actividad minera.

Dicha información se presenta por medio de cuadros estadísticos y gráficas por mineral, tomando como fuente para el oro el Banco de la República y la Asociación de Mineros Colombianos; para la plata y el platino, además del Banco de la República, el Ministerio de Minas y Energía. Las cifras de carbón tiene como fuente primaria a Carbocol, siendo los datos de 1984 los del reciente Censo Nacional del Carbón.

En cuanto a materiales de construcción se tuvieron dificultades en cuanto a la consecución de información. Las cifras para agregados pétreos se tomaron de las encuestas de producción realizadas por el CENAC en 1976. <sup>1/</sup>, ya que no existe una actualización de las estadísticas para el sector de materiales de construcción.

En cuanto a los estimativos de empleos y número de explotación, se utilizaron como fuentes las encuestas SENA <sup>2/</sup> para oro, carbón, materiales de construcción y minerales no metálicos: Carbocol y Ministerio de Minas y Energía, los resultados del censo para carbón y el Cenac para agregados pétreos.

-----  
<sup>1/</sup> CENAC, Diagnóstico del Estado Económico y Tecnológico del subsector agregados pétreos. Dic. 1977.

<sup>2/</sup> Encuestas SENA, analizado por Alfredo Sarmiento. Estudios para la Formulación del Plan Nacional de Desarrollo Minero.



Los coeficientes medios de productividad obedecen a los estimativos de diversas fuentes, que se presentan al final de este capítulo.

A- Producción.

i. Oro, plata y platino.

Las estadísticas de producción de oro difieren según la fuente puesto que las de la Asociación de Mineros Colombianos se refiere no a la producción sino a los registros en las casas fundidoras, mientras que las del Banco de la República en realidad corresponden a las compras efectuadas por las agencias autorizadas.

Ambas fuentes arrojan cifras menores a la producción real, ya que un porcentaje se desvía hacia el contrabando o al mercado negro de joyeros.

El cuadro No A1 muestra las dos fuentes; los cuadros Nos A2 y A3 hacen la separación entre grandes compañías y pequeños productores según las dos fuentes. La metodología utilizada en ambos casos consiste en agregar las compras de Mineros de Antioquia, Mineros del Chocó y la Frontino Gold Mines y denominarlas "Grandes productores"; el residuo con respecto a la producción total conocida, se le denomina "pequeños productores", aunque en realidad dentro de este grupo se agrega la producción de los barequeros, pequeños y medianos mineros de aluvión y veta.



El Cuadro No.A5 y la gráfica No.A1 muestran la participación de los "pequeños mineros" dentro de la producción total a lo largo de los últimos once años. Se puede observar cómo las grandes compañías aportan menos a la producción, llegando a tener una participación del 14.3 % en 1981 según el Banco de la República. El 85.7 % restante lo aportan las otras tres formas de producción mencionadas. El platino, descrito en los cuadros Nos.A6 aA9 y en la gráfica No.A2, tiene un comportamiento muy similar al del oro.

Los Cuadros Nos.A10 a 13 y la gráfica No.A3, presentan estadísticas similares a las del oro y platino, con la diferencia que la plata la produce en mayor proporción la Frontino Gold Mines o sea la gran minería. En 1982 su participación llegó a ser del 55.4 % sobre el total.

#### ii. Carbón.

La producción y el número de minas discriminadas por niveles de producción anual se muestra en los cuadros Nos. A14 y A15, de donde se desprende que el 82,4 % de las minas (1.097) producen menos de 2.000 toneladas/año lo que se puede llamar como minería de subsistencia, aportando apenas el 18 % de la producción nacional.

Si se agregan las minas que producen menos de 10.000 toneladas-año, lo que se puede considerar como pequeña minería (incluyendo minería de subsistencia), se tiene que el 97 % de las minas pertenecen a esta categoría con un aporte a la producción total de 40.8 %. El resto de las minas pertenecen en un 2 % a la mediana minería y el 0.6 % a



la gran minería pero con aportes del 21.5 % y el 37 % sobre la producción nacional respectivamente. Por pequeña minería se entiende aquellas explotaciones con producción anual de 2.000 a 10.000 toneladas, la mediana es aquella que produce de 10.001 a 60.000 toneladas/año y la gran minería la que supera el volumen de las 60.000 toneladas/año.

A nivel regional se observa también que en Boyacá la producción se concentra en la minería de subsistencia y en la gran minería, mientras que en Cundinamarca se concentra en la pequeña minería. En Antioquia y resto del país la producción recae sobre la gran minería y es en el Valle-Cauca donde la mediana es la que presenta un mayor aporte a la producción departamental.

#### B- Recursos Humanos.

Las fuentes principales para las cifras de empleo y número de explotaciones son las de la encuesta SENA y para el caso del carbón además se utilizarán los resultados del Censo Nacional del Carbón realizado recientemente por Carbocol y el Ministerio de Minas.

La definición de los niveles según el SENA se basa en el empleo. Así la microempresa, equivale a minería de subsistencia y es aquella que emplea de 1 a 5 personas por explotación; la pequeña emplea de 6 a 20 trabajadores, la mediana de 21 a 100 empleados y finalmente la grande emplea más de 100 personas.





Vale la pena hacer una aclaración sobre las cifras de empleo en el sector minero, ya que para todos los minerales a excepción del carbón las estadísticas se han obtenido por medio de encuestas. Sin embargo, como no existe un Censo de Recursos Humanos para la minería, se consideraron estas encuestas, haciendo esta salvedad.

Siguiendo esta definición, en el cuadro No. 17 se establece que el empleo total en el sector minero llega a 60.443 personas que trabajan en un total de 7.687 explotaciones. Desagregando estas cifras, el 65.4 % de los empleados y el 96 % de las explotaciones pertenecen a la pequeña minería incluyendo la minería de subsistencia, quedando el porcentaje restante dentro de la mediana y gran minería. Sin embargo, es importante señalar que en el 2 % de las explotaciones que pertenecen a la gran minería laboran el 25.5 % del total empleado en minería.

Considerando las cifras por mineral se tiene la siguiente situación:

- i. Oro: Los Cuadros No. A18 y A19 muestran el número de personas empleadas y de explotaciones a nivel nacional y regional. Se puede observar que la pequeña minería es la que mayor empleo genera, el 65 % del total, concentrándose en Chocó y Antioquia. En cuanto al número de explotaciones la microempresa es la más abundante, con el 69.6 % del total nacional con alta concentración en Chocó y Nariño. Tomando la microempresa, la pequeña y la mediana minería de oro, se emplea un total de 10.920 personas, en 4.839 explotaciones.



- ii. Arenas, gravillas, triturados y recibos: La estimación de empleo y número de explotaciones por niveles se hizo siguiendo la definición del CENAC, según la tecnología empleada y no el empleo.

El Cuadro No.A20, muestra que el 72,3 % de las explotaciones son manuales y emplea el 49 % del total de la personas dedicadas a esta actividad. A nivel regional, el Cuadro No.A21 muestra una alta concentración de empresas altamente mecanizadas y semimecanizadas en Bogotá, quedando las manuales distribuidas además de Bogotá en ciudades como Medellín, Cali, Cúcuta, Bucaramanga y Barranquilla.

Algo similar ocurre con el empleo ya que en Bogotá se concentra el 54 % del total empleado en el país, con una concentración mayor en la minería manual.

- iii. Carbón: Según la encuesta SENA, el 46 % del empleo lo genera la pequeña minería, en el 94 % de las explotaciones, concentrándose la pequeña minería en Cundinamarca y Boyacá, mientras que la gran minería con el 0.9 % de las explotaciones ocupa el 46 % de las personas empleadas en carbón.

La mediana y la minería de subsistencia, no absorben sino el 7.6 % y el 0.4 % del empleo, con el 2.7 % y el 2.3 % de las explotaciones.

El Censo de Carbón, presenta la siguiente información: la minería de subsistencia ocupa el 36 % del personal nacional aportando el 18.4 % de la producción en el 82.4 % de las explotaciones, con una alta concentración en Cundinamarca y Boyacá. Por su parte la pequeña minería, con el 14.6 % de las minas, el 22.4 % de la producción emplea el 25 % del personal. La mediana, emplea el 13 % del personal, produce el 21.5 % del volumen de carbón con el 2.4% de las minas.



CUADRO No.A1.

PRODUCCION DE OROCOMPARACION ENTRE ASOCIACION COLOMBIANA DE MINEROS Y BANCO DE LA  
REPUBLICA

Año	Asociación Colombiana de Mineros Volumen Onzas Troy	Volumen Bco. Repú blica Onzas Troy.
1970	201.400	202.328
1971	188.852	187.809
1972	186.811	188.706
1973	216.201	216.584
1974	264.592	267.894
1975	308.676	311.321
1976	297.940	300.307
1977	257.079	263.437
1978	246.356	257.632
1979	269.883	265.609
1980	510.439	497.028
1981	529.214	516.617
1982	472.674	459.559
1983	438.579	426.517
1984 <u>1/</u>	nd	110.400

1/ Hasta marzo de 1984

Fuente: Asociación Colombiana de Mineros y Banco de la República.

CUADRO No. A2.

8.

PRODUCCION DE ORO

(Fundidoras)

Año	Grandes Prod. (onzas troy)	Pequeños Prod. (onzas troy).	Total
1970	141.792	59.726	201.518
1971	137.094	51.758	188.852
1972	130.421	56.391	186.811
1973	113.990	102.211	216.200
1974	77.149	187.522	264.671
1975	82.632	226.044	308.676
1976	83.491	214.373	297.864
1977	81.137	175.877	257.014
1978	75.490	170.955	246.445
1979	68.477	201.406	269.883
1980	72.875	437.565	510.439
1981	71.067	458.147	529.214
1982	41.711	430.963	472.674
1983	69.109	369.471	438.579

Fuente: Asociación Colombiana de Mineros .



CUADRO No.A3.

9.

PRODUCCION DE ORO(Onza-Troy)  
(Compras)

AÑO	Grandes pro- ductores Onza-Troy.	Variación %	Pequeños Productores.	Variación.	Producción Total	Variación %
1970	140.515	- 16.5	61.812	30.6	202.328	- 7.2
1971	135.125	- 3.8	53.175	28.2	188.300	- 7.2
1972	131.065	- 3.0	57.641	30.5	188.706	.5
1973	113.564	- 13.4	103.020	47.6	216.584	14.8
1974	85.485	- 24.7	182.409	68.1	267.894	23.7
1975	82.362	- 3.7	228.959	25.5	311.321	16.2
1976	83.191	1	217.116	- 5.2	300.307	- 3.5
1977	80.807	- 2.9	182.630	15.9	263.437	- 12.3
1978	73.759	- 8.7	183.873	0.1	257.632	- 2.2
1979	69.347	- 6	192.262	6.7	265.609	3.1
1980	68.573	- 1.1	428.454	118.3	497.027	87.1
1981	73.702	7.5	442.916	3.4	516.617	3.9
1982	63.412	- 14.0	396.149	- 10.5	459.560	- 11.0
1983	657.79	3.0	360.739	- 8.0	426.617	- 7.2
1984 (1)	20.441		95.914		116.355	

(1) 1984 a Febrero de 1984.

Fuente: Banco de la República, Departamento Internacional 1981  
1982 - 1984 Revista del Banco de la República.



CUADRO No A4.

PRODUCCION DE LA PEQUEÑA MINERIA Y PRECIOS DEL ORO

AÑO	Producción de los pequeños productos res- (onzas-troy)	Precios por onza. (Dólares) .	Valor Total (Dólares)
1970	61.812	37.38	2.310.532.56
1971	53.175	43.63	2.298.602.9
1972	57.641	64.9	6.685.998.0
1973	103.020	112.25	20.475.410.
1974	182.409	159.18	36.445.693
1975	228.959	161.08	34.973.206
1976	217.117	124.87	27.111.399.79
1977	182.630	147.69	26.972.624.7
1978	183.873	193.04	35.494.843.92
1979	196.262	307.15	60.281.873.3
1980	428.455	613.02	262.651.484.1
1981	442.916	459.73	203.621.312.9
1982	396.149	375.61	148.793.564.4
1983	360.739	424.11	152.993.017.3
1984 (1)	95.914	384.77	36.904.829.8

(1) Hasta Marzo de 1984

Fuente: Banco de la República. 1970-74. Informe Anual del Gerente (1975)  
 Banco de la República, Departamento Internacional.



CUADRO No.A5

PARTICIPACION DE LOS PEQUEÑOS Y GRANDES PRODUCTORES DENTRO DE LA  
PRODUCCION DE ORO  
 (Porcentajes)

Año	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
Estratos															(1)
Grandes productores.	69.4	71.9	69.5	52.4	31.9	26.5	27.7	30.7	28.6	26.1	13.8	14.3	13.8	15.4	17.
Pequeños productores.	30.6	28.1	30.5	47.6	68.1	73.5	72.3	69.3	71.4	73.9	86.2	85.7	86.2	84.6	82.
Producción total	100%	100 %	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

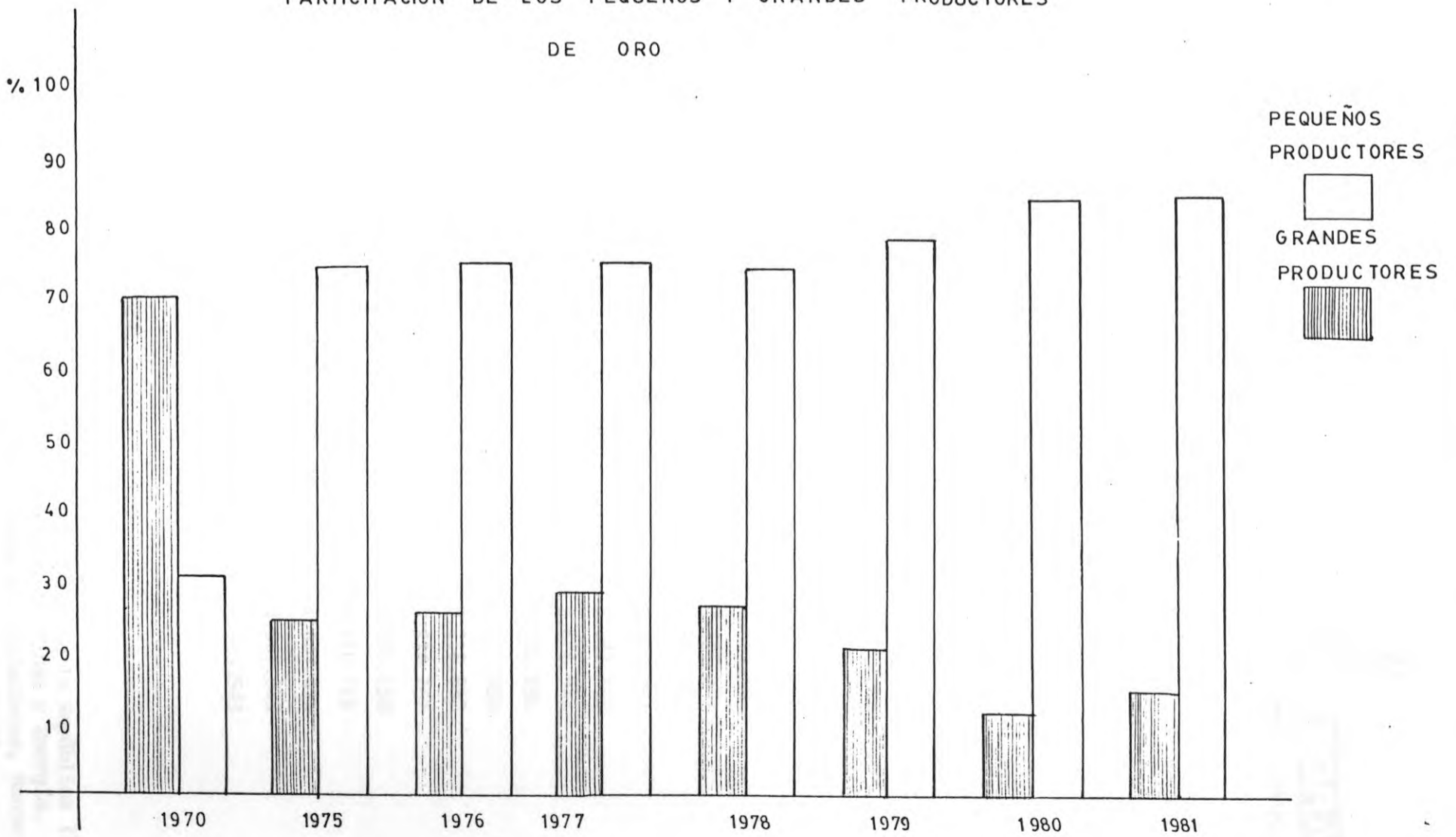
(1) Hasta Marzo de 1984.

Fuente: 1970-74- Informe Anual del Gerente del Banco de la República (1975).

1975-84- Banco de la República, Departamento Internacional.

MINISTERIO DE ECONOMÍA

GRAFICA NoA1  
PARTICIPACION DE LOS PEQUEÑOS Y GRANDES PRODUCTORES  
DE ORO



CUADRO No.A6.

PRODUCCION TOTAL Y PRECIO DEL PLATINO

(Onzas Troy, dólares Corrientes)

Año	Prod.Total Onzas Troy	Precio por Onza (dólares)	Valor Total
1970	26.358	132.5	3.492.435
1971	25.619	123.5	3.164.971
1972	24.111	120.8	2.912.127
1973	26.358.	150.0	3.954.754
1974	21.249	180.9	3.842.882
1975	22.114	164.0	3.626.917
1976	16.779	161.3	2.706.285
1977	17.315	185.5	3.211.933
1978	14.911	350.0	5.218.850
1979	12.933	712.5	9.214.763
1980	14.345	570.0	8.176.650
1981	14.804	379.0	5.610.716
1982	11.886	391.0	4.647.426
1983	10.301	389.0	4.007.089
1984	4.982 <u>1/</u>	386.5 <u>2/</u>	1.925.543

1/ A junio de 1984.

2/ Promedio a marzo de 1984.

Fuente: 1970-1974 - Informe anual del Gerente. Banco de la República (1975).  
 1975-1983 - Grandes Compañías, Ministerio de Minas y Energía,  
 Oficina de Planeación, Pequeños Productores, Banco  
 de la República, Departamento Internacional.



CUADRO No. A 7.

PRODUCCION DE PLATINO

(onzas troy)

Año	Grandes Com pañías Onzas Troy	Variación %	Pequeños Pro ductores.	Variación %	Producción Total	Variación %
1970	10.510	-23.5	15.848	.9	26.358	-10.5
1971	11.617	10.5	14.002	-11.7	25.619	- 2.8
1972	11.397	- 1.9	12.714	- 9.2	24.111	- 5.9
1973	13.403	17.6	12.955	1.9	26.358	9.3
1974	9.859	-26.4	11.390	-12.1	21.249	-19.4
1975	10.400	5.5	11.714	2.8	22.114	4.1
1976	6.545	-37.1	10.234	-12.6	16.779	-24.1
1977	8.145	24.3	9.170	-10.4	17.315	3.2
1978	5.271	-35.3	9.640	5.1	14.911	-13.9
1979	4.542	-13.8	8.391	-13	12.933	-13.3
1980	4.948	8.9	9.397	12	14.345	10.9
1981	2.483	-49.8	12.321	31.1	14.804	3.2
1982	.686	-72.0	11.200	- 8.9	11.886	-19.6
1983	.206	-70.0	10.095	- 9.9	10.301	-13.3
1984	.100		4.882		4.982	

1/ A junio de 1984

Fuente: 1970-74 - Informe anual del Gerente (1975) Banco de la República.  
 1975-84 - Grandes Compañías, Ministerio de Minas y Energía, Oficina de Planeación. Pequeños Productores, Banco de la República, Departamento Internacional.



CUADRO No. A8.

PRODUCCION DE LA PEQUEÑA MINERIA Y PRECIO DEL PLATINO

Año	Producción de los pequeños productores (Onzas Troy)	Precio por onza (dólares)	Valor total (dólares)
1970	15848	132.50	2.099.860
1971	14002	123.54	1.729.807
1972	12714	120.78	1.535.597
1973	12955	150.04	1.943.768
1974	11.390	180.85	2.059.882
1975	11714	164.01	1.921.213
1976	10234	161.29	1.650.642
1977	9170	185.50	1.701.035
1978	9640	350.00	3.374.000
1979	8391	712.50	5.978.588
1980	9397	570.00	5.356.290
1981	12321	379.00	4.669.659
1982	11200	391.00	4.379.200
1983	10095	389.00	3.926.955
1984 <u>1/</u>	4882	386.50 <u>2/</u>	1.886.893

1/ A junio de 1984

2/ Promedio a Marzo de 1984.

Fuente: 1970-74 - Producción - Informe anual del Gerente, 1975 Banco de la República.

1970-74 - Precios - Revista Banco de la República Dic. 1975.

1975-83 - Grandes compañías, Ministerio de Minas y Energía, Oficina de Planeación, Pequeños Productores, Banco de la



CUADRO No. A9.

PARTICIPACION DE LOS PEQUEÑOS Y GRANDES PRODUCTORES DENTRO DE LA PRODUCCION DE PLATINO

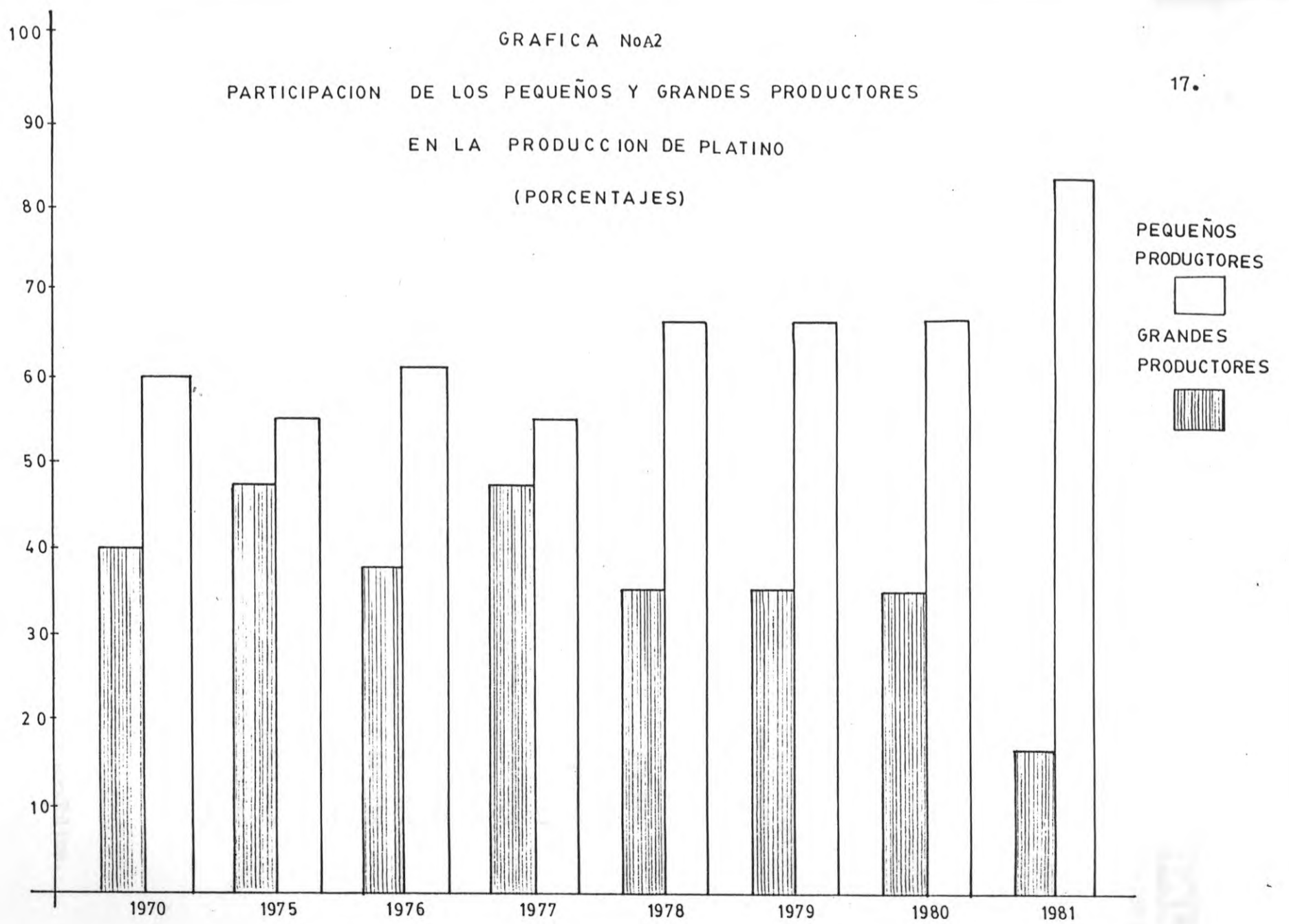
(Porcentajes)

Año Estratos	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
Grandes Productores.	39.9	45.3	47.3	50.8	46.4	47	39	47	35.3	35.1	34.5	16.8	6	2
Pequeños Productores.	60.1	54.7	52.7	49.2	53.6	53	61	53	64.7	64.9	65.5	83.2	94	98
Producción total.	100.%	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100%	100%

Fuente: 1970-75 - Informe anual del Gerente (1975) Banco de la República.

1976-82 - Grandes compañías, Ministerio de Minas y Energía, Oficina de Planeación. Pequeños productores, Banco de la República, Departamento Internacional.

CIVD80 N° 53



CUADRO No.A10.

PRODUCCION TOTAL Y PRECIO DE LA PLATA

(Onzas Troy, dólares)

Año	Producción total onzas troy	Precio por Onza (dólares)	Valor total en dólares.
1970	76.297	1.77	134.256
1971	68.307	1.55	105.876
1972	70.183	1.68	117.904
1973	75.768	2.56	193.966
1974	79.692	4.71	375.349
1975	87.671	4.42	387.024
1976	105.723	4.35	459.895
1977	90.948	4.77	433.822
1978	76.773	6.00	460.638
1979	99.331	26.67	2.649.158
1980	151.542	15.65	2.371.632
1981	142.740	8.11	1.157.621
1982	129.865	10.90	1.415.529
1983	78.689	8.95	704.267
1984	6.109 <u>1/</u>	9.05 <u>2/</u>	55.286

1/ A febrero de 1984

2/ Promedio a marzo de 1984

Fuente: 1970-74 - Informe Anual del Gerente del Banco de la República.  
(1975).

1975-83 - Producción, Ministerio de Minas.  
Precio. Banco de la República.



Cuadro No.A11.

19.

PRODUCCION DE LA PLATA

(Onzas troy)

Año	Grandes Com- pañías	Variación %	Pequeños Pro- ductores.	Variación %	Producción total	Variación %
1975	33.928	17.9	53.742	15.5	87.671	16.4
1976	56.664	67.0	49.059	-8.7	105.723	20.6
1977	48.073	-15.2	42.875	-12.6	90.948	-14.0
1978	50.372	4.8	26.401	-38.4	76.773	-15.5
1979	48.822	-3.1	50.509	91.3	99.331	29.4
1980	49.154	0.006	102.388	103.2	151.542	52.6
1981	59.892	21.8	82.848	-19.1	142.740	-5.8
1982	71.939	20.1	57.926	-30.1	129.865	-9
1983						

Fuente: Ministerio de Minas.

Cuadro No. A12.

PRODUCCION DE LA PEQUEÑA MINERIA Y PRECIO DE LA PLATA

Año	Producción de los pequeños productores	Precio por Onza (Dólares)	Valor total (Dólares)
1975	53.742	4.42	237.540
1976	49.059	4.35	213.407
1977	42.875	4.77	204.514
1978	26.401	6.00	158.406
1979	50.509	26.67	1.347.075
1980	102.388	15.65	1.602.372
1981	82.848	8.11	671.897
1982	57.926	10.90	631.393
1983	41.787	8.95	373.994
1984 <u>1/</u>	6.109	9.05 <u>2/</u>	55.286

1/ A febrero de 1984

2/ Promedio a marzo de 1984

Fuente: Producción, Ministerio de Minas.  
Precios, Banco de la República.





Cuadro No.A13

PARTICIPACION DE LOS PEQUEÑOS Y GRANDES PRODUCTORES

DENTRO DE LA PRODUCCION TOTAL DE PLATA

(Porcentajes)

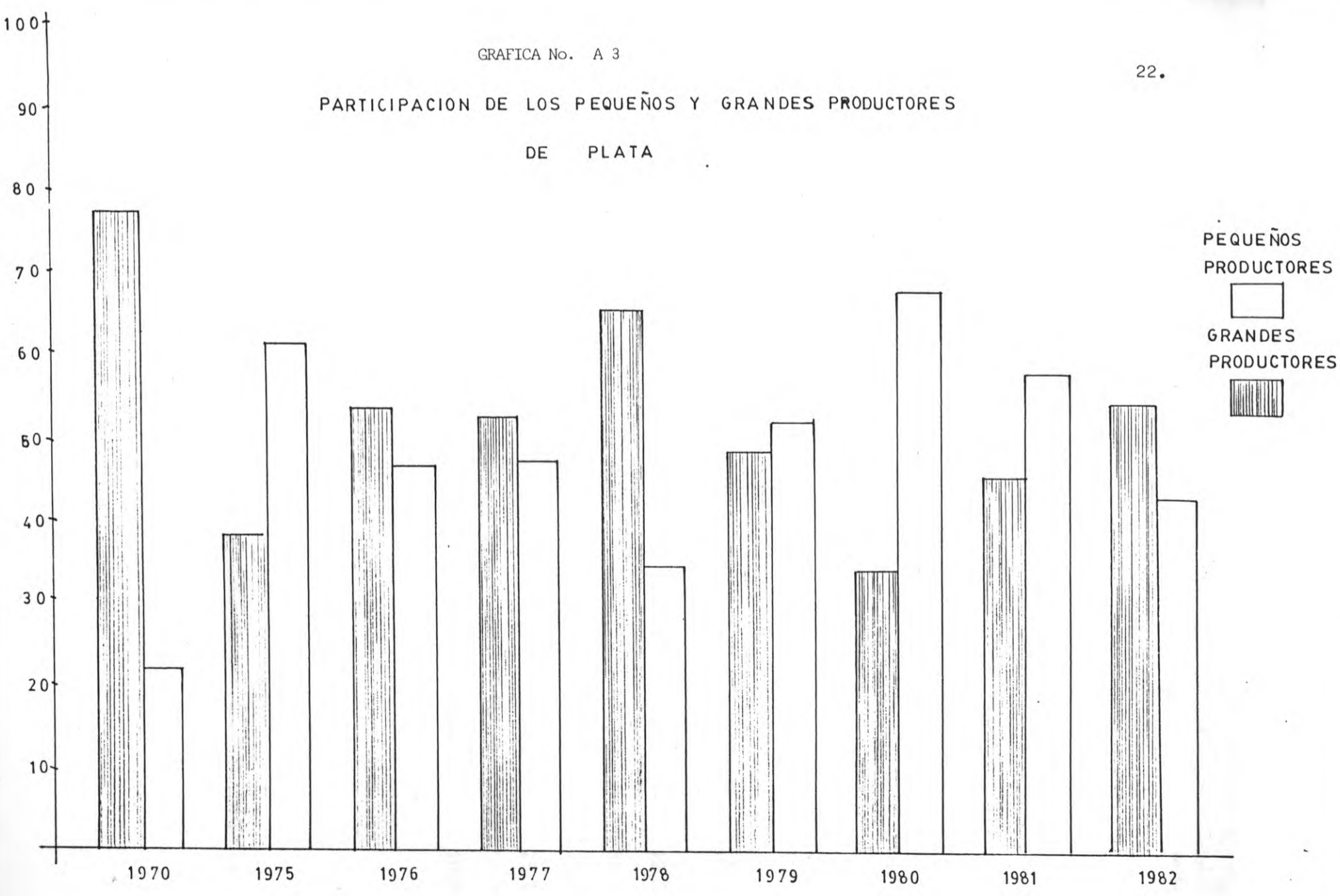
	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
Estratos									
Grandes Pro- ductores	38.9	53.6	52.9	65.6	49.2	32.4	42	55.4	57.8
Pequeños Productores	61.1	46.4	47.1	34.4	50.8	67.6	58.0	44.6	42.2
Producción Total.	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100%

Fuente: Ministerio de Minas y Energía.

ESTADÍSTICA

GRAFICA No. A 3

PARTICIPACION DE LOS PEQUEÑOS Y GRANDES PRODUCTORES  
DE PLATA





CUADRO No. A14

CARBONNUMERO DE EXPLOTACIONES Y MANO DE OBRA DIRECTA ENMINERIA 1984\*

<u>Estratos</u>	<u>Empleados</u>	<u>No. explotaciones</u>	<u>%</u>	<u>No. personas</u>	<u>%</u>
Microempresa	1-5	4.059	52,8	7.820	12,9
Pequeña	6-20	3.320	43,2	31.745	52,5
Mediana	21-100	138	1,8	5.477	9,1
Grande	más de 100	170	2,2	15.401	25,5
		<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
		7.687	100%	60.443	100%

Fuente: Encuesta Sena:

\* Incluye oro, carbón mármol, calizas, cobre, esmeraldas, salinas, níquel, materiales de construcción.

CUADRO No. A15

ORO: PERSONAS EMPLEADAS Y NUMERO DE EXPLOTACIONES POR TAMAÑO

SEGUN EMPLEO - 1984 -

Estrato	MICROEMPRESA 1 - 5 Personas	PEQUEÑA 6 - 20 Personas	MEDIANA 21 a 100 Personas	TOTAL NACIONAL ( Incluye Grande )
No. Personas Ocupadas	5.180 23.5 %	14.300 65 %	1.400 6.5 %	22.020 100 %
No. Explotaciones	3.373 69.5 %	1.430 29.5 %	36 0.74 %	4.842 100 %
Promedio personas Ocupadas por Explotación	1.54	10.0	40.0	4.55

Fuente: Encuesta Sena.

ORO: Personas empleadas y número de explotaciones por regiones

Zona	M I C R O - 1-5 personas			P E Q U E Ñ A - 6-20 p.			M E D I A N A - 21-100 p.		
	No. de personas	No. de Explotac.	Promedio Ocup/expl.	No. perso nas	No. de explot.	Promedio ocup/expl.	No perso nas	No. de explot.	Promed ocup/e
Medellín	-	-	-	6140	627	9.79	756	19	39.79
Ibagué	200	133	1.5	110	10	11.0	-	-	-
Pasto	2500	2000	1.25	600	50	12.0	150	5	30.0
Bucaramanga	80	40	2.0	390	30	13.0	90	1	90
Chocó	2400	1200	2.0	6700	713	9.4	400	11	36.39
TOTAL	5180	3373	1.54	14300	1430	10.0	1440	36	40

Fuente: Encuesta Sena.



ARENAS, GRAVILLAS, TRITURADOS, RECBOS: Personas empleadas y número  
de explotaciones por tamaños según empleo -1984-

Estrato	ALTA/MECANIZADA	MECANIZADA	SEMIMECANIZADA	MANUAL	TOTAL NACIONAL
No. personas ocupadas	522 10.4%	649 12.9%	1354 27%	2487 49%	5012 100 %
No. explotaciones	43 4,9%	42 4,8%	156 17,9%	632 72,3%	873 100%
Promedio personas ocupadas por explotación	12.14	15.45	8.68	3.94	5.74

Fuente: Encuesta Sena.

CUADRO No.A18

ARENAS, GRAVILLAS, TRITURADOS Y RECEBOS  
 Personas empleadas y número de explotaciones por regiones

ZONA	ALTA MECANIZADA			MECANIZADA			SEMIMECANIZADA			MANUAL		
	No. de Personas	No. de explotaciones	Promedio Ocu/expl.	No. de Personas	No. de explotaciones	Promedio Ocu/explot.	No. de Personas	No. de explotaciones	Promedio Ocu/explot.	No. de Personas	No. de explotaciones	Promedio Ocu/exp.
Bogotá	254	29'	8.76	385	14	27.5	993					
Medellín	47	4	11.75	40	6	6.67						
Cali	109	4	27.25	143	18	7.94						
B/quilla	50	4	12.5									
B/manga				10	1	10.0						
Cúcuta	15	1	15.0									
Cartagena	47	1	47.0	57	2	28.5						
Manizales				14	1	14						
Total	522	43	12.14	649	42	15.45						

Fuente: Encuesta Sena.

CUADRO No. A19

CARBON: PERSONAS EMPLEADAS Y NUMERO DE EXPLOTACIONES POR TAMAÑO

SEGUN EMPLEO - 1984 -

Estrato	MICROEMPRESA 1 - 5 Personas	PEQUEÑA 6 - 20 Personas	MEDIANA 21- 100 Personas	TOTAL NACIONAL ( Incluye Grande )
No. Personas Ocupadas	107 0.4%	12.834 46 %	2.137 7.6 %	27.915 100 %
No. Explotaciones	37 2.3 %	1.508 94 %	44 2.7 %	1.605 100 %
Promedio personas Ocupadas por Explotación	2.98	8.5	48.57	17.39

Fuente: Encuesta Sena.

CARBON: Personas empleadas y número de explotaciones por regiones

ZONAS Y REGIONES	M I C R O			P E Q U E Ñ A			M E D I A N A		
	# Person	# Expl	Promed. ocup-exp	# person	# Expl.	Promedio ocup-expl.	# Person	# expl.	Promed. ocup-expl.
Medellín	90	30	3	672	56	12	782	17	460
Ibagué	12	5	2.4	1393	123	11.33	232	5	46.4
Pasto				467	50	9.34	893	18	49.61
Bucaramanga	5	2	2.5	198	16	12.38	230	4	57.5
Cundinamarca/ Boyacá				10104	1263	8.0			
Bogotá									
Guajira									
TOTAL	107	37	2.89	12834	1508	8.5	2137	44	48.57

Fuente: Encuesta Sena.



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS

CONSORCIO



I I

LAS COOPERATIVAS





1.

Cooperativas de Oro:

Nariño:

1. Cooperativa La Palmera ubicada en la Llanada, es integral y agrupa 300 socios y 3 minas, La Palmera, Canadá y el Cisne; produce 5.000 gramos al mes de oro.

Puesto que es una cooperativa integral o sea de ahorro y servicios, suministra al costo insumos, herramientas de mano, tiene al servicio de los socios un compresor portátil, dos molinos de pisones con tarifas de utilización muy cómodos para el pequeño minero.

2. Cooperativa Los Andes.

Igual que la anterior, esta cooperativa es integral. Está ubicada en el municipio de los Andes (Sotomayor) y cuenta con 50 socios en minas como Nueva Esparta, Risaralda y Gualcanda. Esta cooperativa produjo 1.500 gramos de oro al mes según la zona minera de Pasto.

3. Cooperativa Gualcalá.

Recoge mineros de los municipios de Santacruz y Samaniego, de las minas El Diamante, La Gitana, La Marina, La Escondida y El Socorro. En 1980 la producción fué de 2.000 gramos de oro por mes.



Cauca:

1. Cooperativa Suárez.\*

Esta cooperativa agrupa alrededor de 90 socios dedicados a la explotación de oro en el municipio de Buenos Aires, corregimiento de Suárez. Presta los mismos servicios con la asistencia de la zona minera de Pasto, en cuanto a levantamientos topográficos de superficie y subsuelo, pruebas de cianuración y montaje y adecuación de la mina y transporte de explosivos.

La producción es de 2.000 gramos mensuales.

Chocó:

1. Cooperativa Mineros del Chocó.

En este momento se encuentra en concordato.

2. Cooperativa de San Joaquín.

Se encuentra cerca de Istmina, con 100 a 110 socios.

Cooperativas de Carbón:

Norte de Santander:

1. Cooperativa Santandereana de Mineros del Carbón Ltda.

\* Está en desintegración a raíz del desplazamiento de los mineros de esta región debido a la construcción de la represa de Salvajina.



En la actualidad tiene 45 socios de los cuales 16 están suministrando carbón a la termoeléctrica de Tasajero.

La cooperativa compra carbón a los productores y lo entrega a Carbo norte (entidad mixta para fomento de la pequeña y mediana minería de carbón) para el suministro de este mineral a la térmica.

Boyacá.

1. Cooperativa Minera Boyacense.

Con sede en Sogamoso, tiene 160 socios de los cuales 102 son activos. El 98 % de los socios son productores de carbón y el 2 % restante de calizas.

Los socios son pequeños y medianos productores distribuidos así:

1 socio produce más de 3.000 ton/mes.

5 producen más de 1.000 ton/mes.

40 % de los socios producen entre 100 y 200 ton/mes.

El resto produce menos de 100 ton/mes.

La Cooperativa ayuda al minero a comercializar el carbón celebrando contratos con empresas como la Electrificadora de Boyacá y Ce-



mentos Boyacá. El minero se encarga de transportar el mineral hasta la empresa compradora. En caso de no tener transporte lo contrata con un tercero. La cooperativa solamente busca el mercado y les asigna cupos a los productores.

Las empresas pagan a la cooperativa y ésta le gira al productor descontándole \$ 30 por tonelada por concepto de manejo.

A finales de 1983 se tenía un contrato de 14.000 ton/mes con la Electrificadora y 1.200 ton/mes con Cementos, pero el potencial de producción de la zona es de 50.000 ton/mes. Este cálculo se basa en los consumos de las dos empresas.

Acerías Paz de Río está comprando 5.000 ton/mes fuera de sus minas y los pequeños consumidores como chircales, fundiciones, hornos de producción de caliza, consumen unos 5.000 ton/mes.

La cooperativa cuenta con un almacén donde suministra botas, guantes, cascos, lámparas y demás implementos, a precios más bajos que los del mercado. Aunque cobra unos costos de administración también otorga crédito para los insumos con la única condición de estar comercializando con la Cooperativa.

Por otra parte, esta asociación logró que el Seguro Social cubriera a los pequeños mineros afiliándolos como pequeños empresarios.

Se tiene en proyecto la puesta en marcha de una estación de servicio. También tiene como objetivo no lejano establecer un centro de acopio con el fin de regular precios. Todos los proyectos de



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS

CONSORCIO



5.

la cooperativa los autofinancia con los aportes de los socios; no se recibe ayuda de ninguna entidad.

2. Cooperativa de Gámeza:

Es de tipo integral y su finalidad es el transporte. La mayoría de la producción, alrededor de 7.000 ton/mes, van a la producción de coque a Bogotá y en menor proporción o sea 2.500 toneladas a Paz del Río.

3. Cooperativa de Zipaquirá:

De igual forma que las anteriores, esta cooperativa vende el carbón de sus socios generalmente a las termoeléctricas, o industrias, consiguiendo mejores precios que los obtenidos sin asociarse.

Ha logrado la cooperativa que sus afiliados paguen prestaciones sociales a los trabajadores y los afilien al Seguro Social, contribuyendo a mejorar las garantías laborales y las condiciones de vida de los mineros. También ha importado equipos mineros y de seguridad, como taladros, lámparas de batería recargable, respiradores y los ha instalado en pequeñas minas con buenos resultados, como se pudo comprobar en las visitas realizadas por miembros del PNDM a la cooperativa y a algunas minas afiliadas de la región.

Así mismo, la labor de asistencia técnica llevada a cabo por la cooperativa ha sido de gran utilidad para los pequeños empresarios y empleados mineros.





Otra labor para destacar, es la asesoría en el campo jurídico donde con alguna frecuencia se presentan problemas por la falta de licencias, permisos, como es el caso de las oposiciones. Al respecto la cooperativa ha propuesto al Ministerio de Minas y Energía servir de intermediaria en la solución de estos conflictos, pero aún no han obtenido respuesta de esta entidad.

En términos generales, se puede decir que esta Cooperativa es la que cuenta con la mejor organización en la zona y con un amplio conocimiento de la problemática del productor y trabajador vinculado a la minería del carbón.

BARBETON



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS

CONSORCIO



I I I

PROGRAMAS PARA EL FOMENTO DE LA PEQUEÑA MINERIA

PROGRAMAS PARA EL FOMENTO DE LA PEQUEÑA MINERÍA.

Con el objeto de fomentar la producción y mejorar las condiciones de vida de las personas dedicadas a la pequeña minería se han elaborado por parte de diferentes entidades algunos planes aún en discusión y por tanto sin ejecutar.

A continuación se realiza una breve exposición de estos planes por entidad.

A. Ministerio de Minas y Energía.

A comienzos de 1984 el Ministerio de Minas presentó un plan llamado PROMIN, "Programa de Apoyo a la Pequeña y Mediana Minería", el cual hasta el momento se encuentra en estudio para su futura ejecución y pendiente de la consecución de los \$ 200 millones de pesos de 1984, presupuesto estimado para este plan. El objeto que persigue el Ministerio por medio de PROMIN es el fomento de la pequeña y mediana minería.

Como lo expuso el Ministerio, PROMIN se compone de seis subprogramas:

1. Subprograma de Capacitación y Asistencia Técnica:

Incluye la asistencia de índole jurídica, con el propósito de clasificar la situación de tenencia, la asistencia técnica propiamente dicha, sobre las condiciones de la producción minera y sobre la capacidad de gestión y, por último, la capaci



tación, en cuanto a formación abierta y a distancia, formación empresarial y técnicas mineras, de mercadeo y financieras.

2. Subprograma de Transformación y Mercadeo:

Orientado también a los aspectos productivos, este subprograma busca localizar centros de acopio y concentración de minerales, así como de estímulo a todas las fases de comercialización y transformación de los productos.

3. Subprograma de Crédito y Garantías:

Busca facilitar algunos recursos adicionales, así como el acceso del pequeño minero a fuentes tradicionales, utilizando como apoyo el Fondo Nacional de Garantías.

4. Subprograma de Organización Comunitaria:

Con el fin de dar participación a la comunidad en las decisiones del PROMIN y de extraer los beneficios del Programa, se aplicará el modelo planteado en el Plan Nacional para el Desarrollo de la Microempresa, recientemente aprobado por el CONPES.

5. Subprograma de Servicios Públicos y Transporte:

Pretende coordinar con las autoridades locales la dotación de energía y otros servicios públicos, incluyendo vías y transporte, no sólo en función de la producción minera sino especialmen



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS

CONSORCIO



3.

te del nivel de vida de la población de las áreas mineras, independientemente de su especialización económica.

6. Subprograma de Desarrollo Social:

Complementario del de infraestructura física y apoyado por la capacitación y organización comunitaria, para tener en cuenta los aspectos de salud, nutrición, cultura y recreación, entre otros. El proyecto de seguridad, higiene y salvamento minero, que también posee elementos de asistencia técnica, será de importancia para complementar esta área.

B. Banco de la República.

El Banco de la República a través del Departamento Internacional está planeando el desarrollo de un programa para incentivar la producción del oro y así incrementar las reservas internacionales.

Aunque no es un programa de fomento a la pequeña minería, indirectamente lo es por cuanto el oro es producido básicamente por explotaciones a pequeña escala.

El programa consiste en abrir nuevas agencias de compra de oro, prestar auxilios para mejorar los servicios en las áreas de producción, tales como puestos de salud, vías de comunicación, mejorar el precio interno, otorgándole una bonificación para así evitar el contrabando, otorgar crédito utilizando el Fondo de Garantías para respaldarlos, mejorar la tecnología de las fundiciones.





En realidad se trata de darle al oro un tratamiento de exportación como generador de divisas y por tanto se justificaría otorgarle una especie de CAT para fomentar la minería del oro y controlar las compras por parte del Banco.

Este plan está aún en estudio, pero se espera su pronta aprobación.

C- Carbocol.

Esta entidad tiene un "programa de apoyo a la pequeña y mediana industria minera del carbón".

Dicho programa busca transformar la pequeña y mediana minería en una actividad moderna.

Según Carbocol serán usuarios de este programa los productores medianos o sea aquellos con una producción hasta de 10000 toneladas por año y los pequeños mineros cooperativizados.

El programa se divide en cuatro campos: El Jurídico, el financiero, el técnico y el de infraestructura.

El programa jurídico busca legalizar la situación de hecho actual mediante la administración por parte de Carbocol de los aportes entregados por el Ministerio.

El programa financiero pretende lograr para los mineros el acceso al crédito con la participación del Fondo Nacional de Garantías

para el carbón, las instituciones financieras, Banco de la República, Fondo Nacional del Carbón, puesto que existe una escasa demanda por financiación debido a la falta de garantías, de falta de títulos de propiedad, o de falta de conocimiento de las líneas de crédito.

El programa técnico se orienta hacia la transformación de la pequeña y mediana minería en explotaciones modernas, mediante la promoción del uso de equipos, capacitación en su uso y necesidades de los mismos, orientación en las técnicas de producción.

En este programa se trabajaría con el Ministerio, el Sena y las Universidades.

Por último, el programa de infraestructura tiene por objeto dotar a la minería de la infraestructura técnica y social para la explotación y la comercialización.

D- Ecominas.

Ecominas en su estudio de factibilidad "Corporación Financiera de Minas", elaborado en 1980, proponía la conversión de esta entidad en una "nueva entidad crediticia que persiga llenar el actual vacío Institucional existente en el sector minero en lo relativo a la Financiación y al Fomento de la Minería".

El programa planteaba desarrollar tres etapas: La primera, la conversión de Ecominas en Corporación Financiera a una nueva entidad crediticia; la segunda, su consolidación como entidad netamente



bancaria y, finalmente a mediano plazo, llevar a cabo actividades de fomento.

En 1980, se estimó como costo inicial de operación del proyecto en 50.2 millones de pesos.

CONSORCIO



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS



A N E X O IV

EQUIPO REQUERIDO PARA EL EQUIPAMIENTO  
DE LAS SECCIONES REGIONALES MINERAS

LISTADO DEFINITIVO DE EQUIPO MINERO A SER ADQUIRIDO POR EL  
GOBIERNO DE COLOMBIA AL REINO DE BELGICA

DESCRIPCION	IBAGUE		MEDELLIN		PASTO		QUIBDO		Cantidad Total	VALOR FCO. \$ MM	
	Recomd.	Defitiv.	Recomd.	Defitiv.	Recomd.	Defitiv.	Recomd.	Defitiv.		Unitario	Total
<b>A - LABORATORIO BATCH</b>											
<b>1 - Molienda Seca</b>											
- Trituradora a mandí- bular 5" x 6"	1	1	1	-	1	-	1	1	2	135.000	270.000
- Tamiz bribratorio un piso 10 mallas	1	1	1	1	1	1	1	1	4	44.000	176.000
- Molino de rodillos 10"x6"	1	1	1	1	1	1	1	1	4	235.000	940.000
- Muestreador Jones ( 1/2, 3/4, 1" ) 2 pares	3	3	1	-	3	-	3	3	6	41.000	246.000
- Equipo de manipulación	1	1	1	1	1	1	1	1	4	15.000	60.000
- Equipo de almacenamiento	1	1	1	1	1	1	1	1	4	20.000	80.000
<b>2 - Molienda Húmeda</b>											
- Un caballete con regula- ción-velocidad a rodillos- un molino de jarro de por- celana con bolas de cerá- mica-reserva de bolas de 13, 17, 20, 25, 30, 40, 50 mm.	1	1	1	1	1	1	1	1	4	190.000	760.000
- Un micro-ciclón con acce- sorios	1	1	1	1	1	1	1	1	4	20.000	80.000
- Un molino de bolas de 12"x5"	1	1	1	-	1	-	1	1	2	66.000	132.000
- Una balanza de minerales 1.600 grms. precisión 0,1 gramos.	1	1	1	1	1	1	1	1	4	6.500	26.000
- Cronómetro	1	2	1	2	1	2	1	2	8	2.500	20.000
- Cubas 10 litros	20	20	20	20	20	20	20	20	80	76	6.080
- Probetas graduadas(1 li- tro, 2 litros)	4	4	4	4	4	4	4	4	16	218	3.488



DESCRIPCION	IBAGUE		MEDELLIN		PASTO		QUIBDO		Cantidad Total	VALOR FCO		
	Recomd.	Defectiv.	Recomd.	Defectiv.	Recomd.	Defectiv.	Recomd.	Defectiv.		Unitario	Total	
- Pissetas C, 5 ltrs, 1 litro	4	4	4	4	4	4	4	4	16	43	688	
- Colador Plástico 0, 28mts, 2	2	2	2	2	2	2	2	2	8	310	2.480	
- Tamizadora con cubeta para tamizaje húmedo, incluido motor	1	1	1	1	1	1	1	1	4	37.000	148.000	
- Juego de tamices tyler-de 35, 48, 65, 100, 150, 200, 400 mallas y de 1 1/2" a 2 mallas	1	1	1	1	1	1	1	1	4	57.000	228.000	
- Cubeta ultrasonidos	1	1	1	1	1	1	1	1	4	45.000	180.000	
- Balanza para productos provenientes de ensayos 2 kilogramos 50 mgrs.	1	1	1	1	1	1	1	1	4	20.470	81.880	
<b>3 - Flotación</b>												
- Máquina de flotación unitaria con celdas intercambiables 250, 500, 1.000, - 2.000 grms.	1	1	1	1	1	1	1	1	4	90.000	360.000	
- Máquina de flotación unitaria de 10 litros en acero inoxidable	1	1	1	1	1	1	1	1	4	90.000	360.000	
- Serie de cubetas esmaltadas	50	50	50	50	50	50	50	50	200	400	80.000	
- Reserva de Reactivos	1	1	1	1	1	1	1	1	4	38.000	152.000	
- Mezclador de Reactivos	1	2	1	2	1	2	1	2	8	2.600	20.800	
- Cronómetros	1	1	1	1	1	1	1	1	4	19.000	76.000	
- Medidor de PH, más electrodos con aditivos TAM-PONS 4, 01-6, 86-9, 18	1	1	1	1	1	1	1	1	4	6.000	24.000	
- Agitador magnético con placa calentadora	1	1	1	1	1	1	1	1	4	27.000	108.000	
- Balanza para pesar reactivos. 160grms pxcis 1 mi	1	1	1	1	1	1	1	1	4	27.000	108.000	

DESCRIPCION	IBAGUE		MEDELLIN		PASTO		QUIBDO		Cantidad Total	VALOR FCO. BELGA	
	Recomd.	Defectiv.	Recomd.	Defectiv.	Recomd.	Defectiv.	Recomd.	Defectiv.		Unitario	Total
- Estufa de 2 mts xl. 50mts.	1	1	1	1	1	1	1	1	4	230.000	920.000
- Filtro a presión	1	1	1	-	1	-	-	1	2	80.000	160.000
- Batea ( vanning plaque)	1	1	1	1	1	1	1	1	4	2.200	8.800
- Microscopio binocular	1	1	1	-	1	-	1	1	2	75.000	150.000
- Cilindros graduados de 1 litro con base exagonal	5	5	5	5	5	5	5	5	20		
- Cilindros graduados de 2 litros base exagonal	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4.500	18.000
- Filtros Buchner de 19 cent. con vasos de 2½ litros con bomba de vacío y papel filtro	2	2	2	2	2	2	2	2	4	5.000	20.000
- Máquina electrónica-calculadora	1	1	1	1	1	1	1	1	4	5.000	20.000
- Equipo para medidas de filtrabilidad	1	1	1	1	1	1	1	1	4	40.000	160.000
- Cubetas de vidrio Pyrcex	1	10	1	10	1	10	1	10	40	200	8.000
- Accesorios de vidrio para flotación	1	1	1	1	1	1	1	1	4	7.000	28.000
<b>4 - Concentración - Varios</b>											
- Mesa vibratoria	1	1	1	-	1	-	1	-	1	80.000	80.000
- Jig 6"x4"	1	1	1	-	1	-	1	1	2	114.000	228.000
- Separador magnético de alta intensidad seco	1	1	1	1	1	1	1	1	4	148.000	592.000
- Tambor magnético separador de 8"x4"-baja intensidad	1	1	1	1	1	1	1	1	4	100.000	400.000
- Separador Electrostático	1	1	1	-	1	-	1	1	2	420.000	840.000
- Electriateuren seco Eacho	1	1	1	1	1	1	1	1	4	145.000	580.000
- Picnómetro neumático	1	1	1	1	1	1	1	1	4	100.000	400.000
- Picnómetro húmedo de 100 mml.	1	2	1	2	1	2	1	2	8	210	1.680

DESCRIPCION	IBAGUE		MEDELLIN		PASTO		QUIBDO		Cantidad Total	VALOR FCO. BEI...	
	Recomd.	Defitiv.	Recomd.	Defitiv.	Recomd.	Defitiv.	Recomd.	Defitiv.		Unitario	Total
- Separador magnético de alta intensidad húmedo con hoja	1	1	1	-	1	-	1	-	2	250.000	500.000
- Espiral Humphris	1	-	1	-	1	-	1	1	1	150.000	150.000
<b>5 - Metalurgia Extractiva</b>											
- Agitador Wallace con cubeta	1	1	1	1	1	1	1	1	4	160.000	640.000
- Cristalería ( pipetas burtas)		1		1		1		1	4	1.800	7.200
- Agitadores mecánicos con pinzas y accesorios	2	2	2	2	2	2	2	2	8	3.500	28.000
- Láminas calentadoras	2	2	2	2	2	2	2	2	8	10.100	80.800
- Medidor de P. H.	1	1	1	1	1	1	1	1	4	20.000	80.000
- Horno de tostación	1	1	1	1	1	1	1	1	4	38.000	152.000
- Cristalería ( biquers, embudos etc.)	1	1	1	1	1	1	1	1	4	9.000	36.000
<b>6 - Estudios Mineralógicos</b>											
- Cortadora de láminas delgadas-Esmeril de diamante y disco de llanta confinuó.	1	1	1	1	1	1	1	1	4	51.300	205.200
- Pulidora automática con accesorios	1	1	1	1	1	1	1	1	4	140.000	560.000
- Prensa para incrustación de muestras con dispositivo de calentamiento con accesorios	1	1	1	1	1	1	1	1	4	38.000	152.000
- Prensa de mano	1	1	1	1	1	1	1	1	4	25.000	100.000
- Lámpara ultravioleta	1	1	1	1	1	-	1	1	3	5.000	15.000
- Separador magnético tipo Franz isodinámico	1	1	1	-	1	1	1	1	3	125.000	375.000

DESCRIPCION	IBAGUE		MEDELLIN		PASTO		QUIBDO		Cantidad Total	VALOR FCO. BELG.	
	Recomd.	Deftiv.	Recomd.	Deftiv.	Recomd.	Deftiv.	Recomd.	Deftiv.		Unitario	Total
- Tubo Davis	1	1	1	1	1	1	1	1	4	100.000	400.000
- Microscopio Polarizante para luz transmitida y ref. con accesorios	1	1	1	1	1	1	1	1	4	350.000	1.400.000
- Equipo de separación por licones densos con accesorios	1	1	1	1	1	1	1	1	4	16.000	64.000
- Super-Pan	1	1	1	1	1	1	1	1	4	84.000	336.000
<b>7 - Análisis Químicos</b>											
- Pulverizador de discos	1	1	1	-	1	-	1	-	1	87.000	87.000
- Vibromolino	1	1	1	1	1	1	1	1	4	150.000	600.000
- Muestreador de rifles "Jones" No. 6 juegos	1	-	1	2	1	2	1	-	2	24.000	48.000
- Desmineralizador de agua automático	1	1	1	1	1	-	1	-	2	663.000	1.326.000
- Aparato de absorción atómica con quemador de acetileno-Aire + colados (Ag. Av. Pt. Pd. Zn. Pb. Ca. Ni. Cu. Fe. Sb.) + tubos de gas + descompresor + cilindros de aire	1	1	1	1	1	-	1	1	3	645.000	1.935.000
- Espectrógrafo de Emisión	1	1	1	-	1	-	1	-	1	760.000	760.000
- Espectrofotometro de doble Haz ( U. V. ) visible con cubetas y accesorios	1	1	1	1	1	1	1	-	3	205.000	615.000
- Titulador fotométrico con cubetas con accesorios	1	1	1	1	1	1	1	-	3	35.000	105.000
- Horno de carbón-( 25°C-1.500°C) con tubo de combustión + 1.000 navecillas + cristalería para titulación + cilindro y descompresor de O <sub>2</sub>	1	-	1	1	1	-	1	-	1	85.000	85.000

DESCRIPCION	IBAGUE		MEDELLIN		PASTO		QUIBDO		Cantidad Total	VALOR FCO. BEIÇA	
	Recomd.	Deftiv.	Recomd.	Deftiv.	Recomd.	Deftiv.	Recomd.	Deftiv.		Unitario	Total
- Equipos de electrolisis con Anodo y Catodo de Pz.	2	2	2	2	2	2	2	2	8	52.000	416.000
- Desecadores de 25 Ø CM.	2	2	2	2	2	2	2	2	8	2.000	16.000
- Estufa ( 25°-150°)	1	1	1	1	1	1	1	1	4	28.000	112.000
- Mortero de Dgata Ø MM con pilón	1	1	1	-	1	1	1	1	3	2.000	6.000
- Mortero de porcelada Ø 150 MM.	1	1	1	-	1	1	1	1	3	460	1.380
- Refrigerador 140 litros	1	1	1	1	1	1	1	1	4	10.000	40.000
- Centrífuga con accesorios	1	1	1	1	1	1	1	1	4	45.000	180.000
- Medidor de PH con electrodos	1	1	1	1	1	1	1	1	4	16.000	64.000
- Balanza de presición capacidad 160°, presic. 0.1 mgs.	1	1	1	1	1	1	-	-	3	37.000	111.000
- Balanza de platillo capac. 800 grms. presic. 10 mmgs.	1	1	1	-	1	-	1	1	2	36.000	72.000
- Armario de almacenamiento de muestras	1	1	1	1	1	1	1	1	4	20.000	80.000
- Máquina calc. eléctrica	1	1	1	1	1	1	1	1	4	5.000	20.000
- Horno Mufla 25°-1.200° crisoles pequeños + 200 crisoles porcelana 20 y 30cc <sup>3</sup> + 100 crisoles a lámina ( 30cc <sup>3</sup> ) + 100 navecillas porcelana (10grms)+ 100 crisoles de Fe ( 30cc <sup>3</sup> )+ 50 crisoles de Ni ( 30cc <sup>3</sup> )+ 10 crisoles con tapa de platino( 30cc <sup>3</sup> ).	1	1	1	-	1	1	1	1	3	231.000	693.000
- Horno Mufla 25°-1.200° para fusión de metales preciosos + 500 crisoles de 20grms. + escorificadores y accesorios	1	1	1	-	-	1	1	1	3	75.000	225.000
- Placas calentadoras ( 50cm x 50cm).	2	2	2	2	2	2	2	2	8	20.000	160.000
- Agitador magnético con placa calentadora	1	1	1	1	1	1	1	1	4	6.000	24.000



DESCRIPCION	IBAGUE		MEDELLIN		PASTO		QUIBDO		Cantidad Total	VALOR FCO. BELGIA	
	Recomd.	Defectiv.	Recomd.	Defectiv.	Recomd.	Defectiv.	Recomd.	Defectiv.		Unitario	Total
- Cronómetro	1	1	1	1	1	1	1	1	4	2.500	10.000
- Productos Químicos											
- Extractor de aire	1	1	1	-	1	-	1	-	1		250.000
- Cristalería de laboratorio Beakers, buretas, termómetros, frascos, etc.	1	1	1	1	1	1	1	1	4	220.000	880.000
- Accesorios varios- tapones, mecheros, tubos de vidrio, mecheros Bunsen etc.	1	1	1	1	1	1	1	1	4	23.601	94.404
- Dilatómetro	-	-	-	1	-	-	-	-	1	200.000	200.000
- Plastómetro	-	-	-	1	-	-	-	-	1	20.000	20.000
- Cabrómetro Parr	-	-	-	1	-	-	-	-	1	40.000	40.000
- Equipo para determinar propiedades de coquización	-	-	-	1	-	-	-	-	1	50.000	50.000
- Bomba Parr											
TOTAL = A											23.843.120

=====  
23.843.120

B - PLANTA PILOTO

1 - Flotación y Concentración Gravimétrica.

- Baterías de flotación de 6 celdas de 10 litros c/u.	3	3	3	3	3	3	3	-	9	300.000	2.700.000
- Batería de cuatro celdas de flotación de 10 litros c/u.	1	1	1	1	1	1	1	-	3	200.000	600.000
- Acondicionadores de 12"x 18"-30x45 cnt.	2	2	2	1	2	-	2	-	3	97.000	291.000

DESCRIPCIÓN	IBAGUE		MEDELLIN		PASTO		QUIBDO		Cantidad Total	VALOR FCO. BELG.	
	Recomd.	Defectiv.	Recomd.	Defectiv.	Recomd.	Defectiv.	Recomd.	Defectiv.		Unitario	Total
- Bombas dosificadoras de reactivos	3	3	3	1	3	1	3	-	5	73.000	365.000
- Equipo de medida densidad de pulpa ( 2.300 grms.)	1	1	1	1	1	1	1	-	3	4.000	12.000
- Tinajas de almacenamiento intermedio + agitadores y bombas ( 05-10-1.5mt <sup>3</sup> ) juego.	1	1	1	-	1	-	1	-	1	439.000	439.000
- Bombas de arena 3/4"	1	1	1	1	1	1	1	-	3	64.000	192.000
- Balanza 50 klgms precisa 10 grms.	1	1	1	1	1	1	1	-	3	45.000	135.000
- Equipo de decantación y filtración - Decantador primario Ø 3 pies, bomba de diafragma, filtro de tambor 18" por 6"- Decantador secundario Ø 4p. filtro 3x1 p.	1	1	1	-	1	-	1	-	1	1.143.000	1.143.000
TOTAL = B											5.877.000
<b>C - PLANTA DE BENEFICIO</b>											
- Jip unitario 2 ton/hora	-	1	1	-	1	1	-	-	2	170.000	340.000
- Acondicionadores 5' x5'	2	2	2	-	2	-	2	-	2	200.000	400.000
- 6 celdas No. 18-Baterías de Celda de flotación	1	1	1	-	1	1	1	-	2	700.000	1.400.000
- Bombas de diafragma 4"	1	1	1	-	1	1	1	-	2	216.000	432.000
- Bombas de arena 1 1/2"	1	1	1	-	1	1	1	-	2	136.000	272.000
- Decantador 14' x 8'	1	1	1	-	1	-	1	-	1	640.000	640.000
- Filtro de tambor al vacío 12"x 18".	1	1	1	-	1	-	1	-	1	380.000	380.000

DESCRIPCION	IBAGUE		MEDELLIN		PASTO		QUIBDO		Cantidad Total	VALOR FCO. BENS	
	Recomd.	Defectiv.	Recomd.	Defectiv.	Recomd.	Defectiv.	Recomd.	Defectiv.		Unitario	Total
- Horno de secado 12 tons. día	-	1	-	-	-	-	-	-	1	4.200.000	4.200.000
- Horno de calcinación	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1.600.000	1.600.000
- Separador magnético	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1.200.000	1.200.000
- Medidor de PH	1	1	1	1	1	1	1	-	3	16.000	48.000
- Muestreadores automáti- cos	1	3	1	2	1	1	1	-	6	100.000	600.000
- Batería de 4 celdas de flotación No. 18	-	1	-	-	-	-	-	-	1	500.000	500.000
- Filtro de Discos 6' x 3 dis- cos	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1.500.000	1.500.000
- Equipo de medida de den- sidad de pulpa	-	1	-	1	-	1	-	1	4	4.000	16.000
TOTAL = C											13.528.000

D - PROSPECCION

1 - Geofísica

- Magnetómetro	1	1	1	1	1	1	1	1	4	150.000	600.000
- Equipos electromagnéti- cos	1	1	1	1	1	1	1	1	4	290.000	1.160.000
- Equipo de determinación rápida de minerales	1	2	1	2	1	2	1	2	8	5.000	40.000

2 - Geoquímica

- Equipos livianos de geo- química-portátiles	1	1	1	1	1	1	1	1	4	50.000	200.000
- Taladro con equipo para muestreo de suelos	1	1	1	1	1	1	1	1	4	250.000	1.000.000

DESCRIPCION	IBAGUE		MEDELLIN		PASTO		QUIBDO		Cantidad Total	VALOR FCO. BEIG.	
	Recomd.	Defectiv.	Recomd.	Defectiv.	Recomd.	Defectiv.	Recomd.	Defectiv.		Unitario	Total
- Bolsas de papel KRAFT ( 100 a 200 gr.)											
- Tamiz de malla 14 + 400 de nylon en marco de alu- minio	1	2	1	2	1	2	1	2	8	4.000	32.000
<b>3 - Sondeos</b>											
- Máquina perforadora de gran capacidad ( 700' ) Wiereline	1	1	1	1	1	1	1	-	3	2.000.000	6.000.000
- Equipo liviano de sondeos de diamante con aire com- primido	1	1	1	1	1	1	1	1	4	450.000	1.800.000
- Compresor para funciona- miento perforadora	1	1	1	1	1	1	1	1	4		
- Taladro de percusión WARD ( 841-D-4)Accesorios	1	1	1	1	1	1	1	1	4		
- Tuberías, accesorios, man- gueras etc, para compre- sor											
<b>TOTAL = D</b>											<b>10.832.000</b> =====

**E - EXPLOTACION**

- Compresores portátiles de 3 metros <sup>3</sup> por minuto		2	-	2	-	2	2	2	8	305.000	2.440.000
- Tuberías, accesorios, man- gueras etc.											

DESCRIPCION	IBAGUE		MEDELLIN		PASTO		QUIBDO		Cantidad Total	VALOR FCO. BELG.	
	Recomd.	Defectiv.	Recomd.	Defectiv.	Recomd.	Defectiv.	Recomd.	Defectiv.		Unitario	Total
- Perforadoras livianas	-	4	-	4	-	4	2	4	16	22,000	352,000
- Martillos picadores	2	2	2	2	2	2	2	2	8	14,000	112,000
- Perforadora tipo cobra con accesorios 1"	1	1	1	1	1	1	1	1	4	70,000	280,000
- Motobombas de 4"x4" re- puestos y accesorios	2	5	2	5	2	10	10	10	30	90,000	2,700,000
- Ventiladores	2	2	2	2	2	2	2	2	8	30,000	240,000
- Afiladora de brocas	-	1	-	1	-	1	-	1	4	30,000	120,000
- Barrenas, mangueras etc.	-	1	-	1	-	1	-	1	4	100,000	400,000
<b>TOTAL = E</b>											<b>6.644.000</b>
- PLANTA QUIBDO											5.000.000
- VARIOS											8.000.000
<b>GRAN TOTAL</b>											<b>73.724.120</b>

Fuente: Informe de la Comisión de Bélgica ordenada por el Decreto No. 2358 del 3 de Noviembre de 1975.  
Ministerio de Minas y Energía, Bogotá Enero 1976.





INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS

CONSORCIO



ANEXO V

PROGRAMA DE ELECTRIFICACION DEL BAJO CAUCA-NECHI  
(Políticas de Fomento Minero)



## V. PROGRAMA DE ELECTRIFICACION DEL BAJO CAUCA-NECHI

### 1. GENERALIDADES

La intensa actividad minera que se viene desarrollando en la región del Bajo Cauca-Nechí es actualmente posible mediante el consumo de un considerable volumen de combustibles líquidos principalmente ACPM, cuyos costos tangibles y no tangibles son muy altos para el país. Por lo tanto es conveniente considerar la posibilidad de sustituir, aunque sea parcialmente, dicho consumo mediante la estructuración de un plan de electrificación de la región.

Desde el punto de vista del tamaño, las empresas mineras aluviales del Bajo Cauca-Nechí se pueden clasificar así: explotaciones a gran escala, el único caso es el que adelanta Mineros de Antioquia; operaciones a escala intermedia, más o menos sedentarias y pequeñas explotaciones adelantadas por los barequeros, cuya naturaleza es esencialmente nómada 1/.

Si se tiene en cuenta la estacionalidad de las operaciones, el volumen del material tratado y el alto grado de mecanización en la operación, se considera que un plan de electrificación sería aplicable únicamente para las explotaciones medianas (Mineros de Antioquia, dispone de su propia energía eléctrica para las operaciones mineras y demás consumos).

En las explotaciones de tamaño mediano se sigue un ciclo de operaciones, que en términos generales es el siguiente:

- Desmote de la vegetación.

1/ Véase Consorcio IEC-Integral, 1984. El Oro. Estudios de Inventario Minero.



- Remoción del descapote de la cobertura de estériles.
- Arranque y cargue del material aurífero.
- Transporte del material aurífero hasta la planta de beneficio.
- Desintegración y lavado de gravas.
- Concentración en el canalón.

Las operaciones de descapote, arranque y cargue se hacen con maquinaria pesada del tipo bulldozer y retroexcavadoras, en tanto que el transporte del mineral se hace utilizando volquetas. Todas estas operaciones se hacen mediante energía suministrada por motores diesel.

La desintegración y lavado de las gravas como también la concentración en el canalón se realiza por métodos hidráulicos en los cuales el agua se mueve y se presuriza con bombas, cuyos motores utilizan diesel. Estas operaciones por ser de tipo estacionario podrán realizarse con motores accionados por energía eléctrica.

Por otra parte, estas operaciones admiten dos variantes. En la primera de ellas las volquetas descargan las gravas a una tolva localizada en un montículo, un bulldozer las transporta al canalón donde sufren la acción del agua a presión. En la segunda variante un bulldozer arranca y empuja las gravas a un sitio bajo, desde el cual son elevadas hidráulicamente hasta el canalón, en este caso a más del agua a presión requerida para la desintegración de las gravas, se necesita la energía para elevar la pulpa hasta al canalón, lo cual puede duplicar los requerimientos energéticos en relación con la primera variante.

## 2. ELECTRIFICACION VS. CONSUMO DE ACPM.

A continuación se hace un análisis a nivel local y regional de la



economía que se lograría mediante una sustitución parcial del consumo de ACPM por energía eléctrica.

2.1. A nivel de una mina modelo.

Para estimar la viabilidad de una electrificación, al menos parcial, de las operaciones mineras susceptibles de tal sustitución, se toma como modelo una mina mediana considerada como típica, cuyas características serían:

	<u>Por mes</u>	<u>Por año</u>
Volumen explotado de gravas	50.000 m <sup>3</sup>	600.000 m <sup>3</sup>
Oro producido (tenor 0.3 gr/m <sup>3</sup> )	15 kgr.	180 kgr.
Consumo de ACPM	12.000 galones	144.000 galones

Las operaciones que en esta mina son susceptibles de electrificación son las siguientes:

	Consumo de ACPM Galones/mes
- Descapote del estéril y remoción de las gravas mediante una retroexcavadora de 2 yardas <sup>3</sup> y motor diesel de 250 HP.	4.700
- Lavado y desintegración de las gravas, con una bomba centrífuga con capacidad de 1.500 galones/minuto, movida por un motor diesel de 175 HP.	3.300



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS

CONSORCIO



- Bomba de achique, motor diesel de 16 HP	300
- Energía Eléctrica taller y campamento	400
Total consumo de ACPM sustituible.	8.700 gal/mes

Lo anterior indica que en esta mina un 72% del combustible que se utiliza en las operaciones mineras podría sustituirse, si se contara con suministro de energía eléctrica.

## 2.2. A Nivel Regional

La producción anual de los pequeños y medianos mineros de la Región del Bajo Cauca-Nechí es del orden de 12.000 kg de oro, proveniente de materiales aluviales con un tenor de oro promedio de 0.3 gr/m<sup>3</sup>. Lo anterior implica la remoción, transporte y beneficio de aproximadamente 40 millones de metros cúbicos de gravas aluviales al año; lo cual a su vez exige el arranque (descapote) y disposición de otros 20 millones de m<sup>3</sup> de material estéril.

Se estima que para realizar todas las labores mineras indispensables para el procesamiento de los 60 millones de metros cúbicos se necesitarían 6 millones de galones cuyo valor a costos actuales (\$ de 1985), sería del orden de \$600 millones al año.

Teniendo en cuenta que en cada mina es sustituible un 72% del combustible consumido y si se asume que la producción de los medianos mineros representa un 70% de la producción total del Bajo Cauca-Nechí, se obtiene que en total podrían sustituirse en toda la región unos 3 millones de galones de ACPM al año, esto es un 50% del consumo total de combustibles. Considerando que cada galón de ACPM equivale a 9.36 kWh, el combustible sustituible anual





mente equivaldría a 28.08 Gwh para una carga media de 3.20 MW. Asumiendo un factor de carga de 0.7, la demanda para la carga media sería de 4.57 MW.

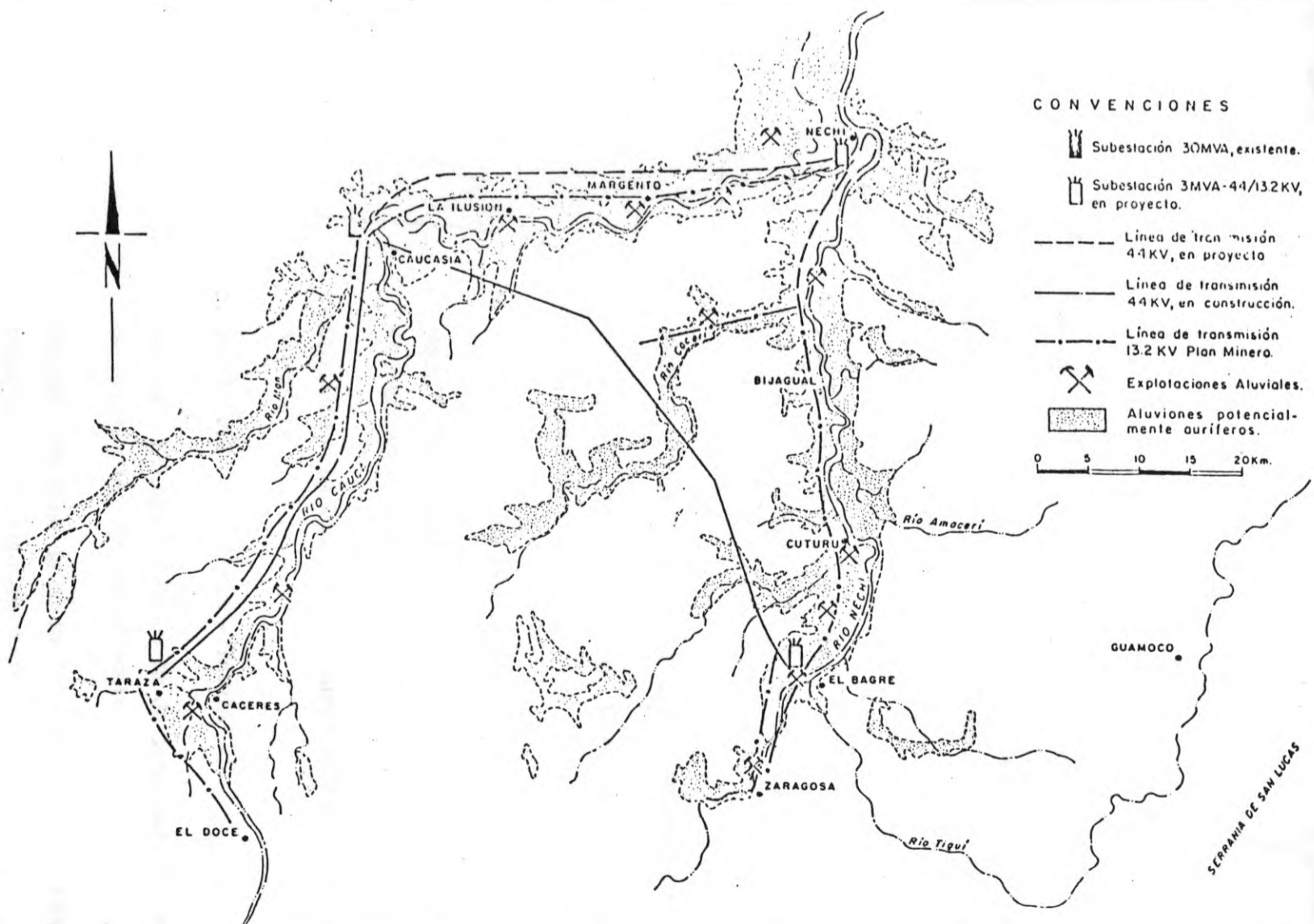
### 3. PROGRAMA DE ELECTRIFICACION

#### 3.1. Estado actual del Sistema

En la actualidad la zona del Bajo Cauca cuenta con una subestación de 30 MVA de propiedad de las Empresas Públicas de Medellín, situada en el municipio de Caucasia. Partiendo de dicha subestación, la Empresa Antioqueña de Energía (EADE) tiene en construcción las siguientes líneas de transmisión. (Véase figura No.A1).

- a. Caucasia - Tarazá de 65 km de longitud a 44 kV
- b. Caucasia - El Bague de 72 km. de longitud a 44 kV.
- c. EADE también tiene en proyecto la construcción de la línea de transmisión Caucasia - Nechí de una longitud aproximada de 65 km, cuyas características eléctricas son semejantes a las citadas en los literales a. y b. La definición de este proyecto en la actualidad se encuentra en conversaciones entre EADE y el Municipio de Nechí.

En cuanto a la distribución de la energía en las citadas localidades se tiene proyectado el montaje de subestaciones de 3 MVA en Tarazá, Nechí y El Bagre.



MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA  
FONADE

CONSORCIO: I.E.C. - INTEGRAL

ESTUDIO - PLAN NACIONAL DE DESARROLLO MINERO  
ELECTRIFICACION DE LAS ZONAS MINERAS DEL BAJO  
CAUCA-NECHI. ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD

Fecha: Septiembre de 1985

A.1



### 3.2. Electrificación Minera

Partiendo de las subestaciones indicadas en la Figura No.A1, se puede construir líneas de subtransmisión a 13.2 kV, en dirección a los diferentes frentes de trabajo, como se indica a continuación:

a. Por la cuenca del río Nechí

El Bagre - Bijagual, de 25 Km de longitud, 800 kVA y un 7 % de regulación aproximadamente.

Nechí - Bijagual, de características semejantes a la anterior.

Río Cacerí - longitud 20 Km, de las mismas características de la anterior.

b. Por la cuenca del río Cauca

Nechí - Magento, de 20 Kms de longitud, 1121 kVA y un 7 % de regulación aproximadamente.

Caucasia - La Ilusión, de características semejantes a la anterior.

c. Por la vía de Caucasia - Tarazá

Tarazá - El Jardín, de 25 Km de longitud, 800 kVA y un 7 % de regulación aproximadamente.

Tarazá - El Doce de 20 Km de longitud, 1121 kVA y un 7 % de regulación aproximadamente.



3.3. Costos de las líneas de subtransmisión

Con las longitudes aproximadas establecidas en el numeral anterior, se asumió como costo para las líneas de subtransmisión a 13.2 kV un valor aproximado de \$2'500.000 por kilómetro.

Con base en los datos anteriores se obtuvo un valor de \$387.5 millones para toda la longitud de la línea de subtransmisión para electrificar las zonas mineras en el Bajo Cauca- Nechí.

3.4. Costos de operación Energía Eléctrica Vs. ACPM.

Para determinar los costos de operación de los equipos mineros (no se consideraron los costos de operarios y repuestos) se tomaron como base los siguientes valores actuales.

Valor de la energía en Nechí para consumo industrial:

Valor de energía  $4.0657 \frac{\$}{\text{kwh}}$

Valor de la demanda  $504.2672 \frac{\$}{\text{kW}}$

4. ECONOMIA DE LA SUSTITUCION

En las explotaciones aluviales se opera actualmente con un sobredimensionamiento de la maquinaria Diesel. Por lo tanto cabe esperar un beneficio adicional del programa de electrificación, si los motores se seleccionan correctamente de acuerdo con las necesidades reales de las minas.



Para fines de este estudio el consumo de energía eléctrica para la mina modelo, se estima con base en la potencia de los motores actualmente en servicio mediante un factor de conversión 9.36 kwh por galón de ACPM consumido. Por tanto para la sustitución mensual de 8.700 galones de ACPM se necesitarían 81.432 Kwh por mes, para una carga media de 111 kW, con un factor de carga de 0.7 la demanda máxima para la mina modelo sería de 158 kW.

Para la mina modelo la capacidad eléctrica a instalar estaría repartida en los siguientes motores:

Motor de 250 HP para retroexcavadora

Motor de 150 HP para bomba

Motor de 16 HP para bomba de achique

Motor de 60 HP para taller y campamento

#### 4.1. Inversiones

Para poder calcular la inversión que se necesitaría para adelantar la electrificación parcial de la mina modelo se parte de los siguientes supuestos.

El costo de las líneas de subtransmisión se reparte entre 100 usuarios potenciales.

La longitud promedio de la conexión a la línea de subtransmisión de 13.2 kV, es de 500 m.

De acuerdo con esto, la inversión sería:





Transformador e Instalación del mismo	\$ 3.000.000
Motores eléctricos nuevos	1.300.000
Redes eléctricas internas y subestación	1.000.000
Conexión a la línea de subtransmisión	1.000.000
Costo de línea de subtransmisión de 13.2 KV	<u>3.875.000</u>
 TOTAL INVERSION POR MINA	 \$10.175.000

4.2. Costos Energéticos anuales

De acuerdo con los datos obtenidos en los capítulos 3 y 4 de este estudio, los costos energéticos anuales de la mina modelo serían:

Costo consumo energía mensual 81432 kWh x \$4.07	\$331.428
Costo demanda energía mensual 158 : kW x \$504.3	\$ 79.680
Total costos energéticos mensuales	\$ 411.288
Total costos energéticos anuales	\$4.935.456

4.3. Costos fijos anuales

Para el cálculo de los costos fijos se asume un valor de salvamento del 10 % sobre la inversión en equipo e infraestructura eléctrica; se hace una amortización sobre el resto de la inversión a 5 años y se considera el costo del capital del 13% anual\*.

\* Considerando un costo de capital del 13 % de la inversión promedio, sin corrección monetaria.

LA RESEA



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS

CONSORCIO



11.

Valor depreciación anual sobre	\$9.157.500	\$1.831.500
Costo de Capital, 13 % de la inversión		846.560
Total Costos Fijos Anuales		\$2.678.060

No se consideran aquí otros costos tales como los de mantenimiento, seguros, impuestos, por considerarse que con la utilización de la energía eléctrica dichos costos serán más bajos, o en el peor de los casos, iguales a los actuales.

#### 4.4. Quantificación de la Sustitución

Para el caso de la mina modelo, en la cual se sustituyen anualmente 104.400 galones de ACPM y adoptando un precio de \$100 el galón, se tiene:

Valor anual por el combustible sustituido	\$ 10.440.000
Costo energético anual	4.935.000
Costos fijos anuales	2.678.060
Economía anual por electrificación para la mina modelo	\$ 2.826.940
	=====

Como se ha calculado que en toda la región minera del Bajo Cauca- Nechí se sustituirán unos 3 millones de galones de ACPM al año, la economía obtenida en toda la región minera del Bajo Cauca-Nechí sería de \$81.234.000 al año o sea de \$27.07 por galón sustituido.



La pequeña y mediana minería en  
Colombia informe final Instituto de Estudios  
Colombianos; Liliana Jaramillo, Nelson  
Camacho

338.2 I597p Ej.1

CATALOGADO POR: HELP FILE LTDA

FECHA PEDIDO	PRESTADO A	FECHA DEVUELTO