

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA

CARACTERISTICAS DE LA PEQUEÑA Y
MEDIANA MINERIA EN COLOMBIA

1984



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS

CONSORCIO



CARACTERISTICAS DE LA PEQUEÑA Y MEDIANA
MINERIA EN COLOMBIA

PROPIEDAD
Sección Documentación
y Divulgación
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA

INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS



CONSORCIO

INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS



Este es un documento de trabajo que servirá de base para el documento final del Estudio, las conclusiones y las recomendaciones de política.

159.c
1984
E.7



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS

CONSORCIO



ESTUDIOS PARA LA FORMULACION DEL PLAN NACIONAL
DE DESARROLLO MINERO

CARACTERISTICAS DE LA PEQUEÑA Y MEDIANA
MINERIA EN COLOMBIA

Elaborado por:
Liliana Jaramillo.
Asistente:
Clemencia Muñoz
Area Económica.

BOGOTA, Septiembre, 1984.



i.

INDICE

	<u>Pág.</u>
I- INTRODUCCION.	1
1. Criterios de Definición	2
1.1. Indicadores	2
1.2. La Unidad de Criterios	5
1.3. El Criterio de este Estudio	8
II- CARACTERISTICAS DE LA MINERA DE METALES PRECIOSOS SEGUN LOS DIFERENTES NIVELES DE EXTRACCION	12
2.1. Introducción	12
2.2. Minería de Aluvión	14
2.2.1. Barequeo o Mazamorreo	15
2.2.2. Pequeña Minería	35
2.2.3. Mediana Minería	47
2.3. Minería de Veta	55
2.3.1. Pequeña Minería Manual y Semimecanizada	58
2.3.2. Mediana Minería	68
2.3.3. Minerales Asociados los Sulfuros	69
III- CARACTERISTICAS DE LA MINERIA DE CARBON	72
3.1. Minería de Subsistencia	73
3.2. Pequeña Minería	89
3.3. Mediana Minería	108



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS



CONSORCIO
INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS



ii.

Pág.

IV- CARACTERISTICAS DE LA MINERIA DE MATERIALES DE CONSTRUCCION.	116
4.1. Agregados Pétreos	116
4.1.1. Minería de Subsistencia	117
4.1.2. Pequeña Minería Empresa Semi-mecanizada	119
4.1.3. Mediana Minería o Empresa mecanizada.	121
V- ASPECTOS DE FINANCIACION	127
VI- LAS COOPERATIVAS	134
VII- PROGRAMAS PARA EL FOMENTO DE LA PEQUEÑA MINERIA	141

ANEXO ESTADISTICO.



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS



CONSORCIO
INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS



iii.

INDICE DE CUADROS

<u>Cuadro</u>	<u>Titulo</u>	<u>Pág.</u>
2.1.	Niveles de Explotación - Metales Preciosos . . .	13
2.2.	Herramientas típicas del barequeo, funciones y costos 1984.	25
2.3.	Productividad laboral por niveles de extracción.	26
2.4.	Equipo y herramientas de la pequeña minería, aluvión, funciones y costo 1984.	39
2.5.	Producción estimada oro aluvial y veta por volumen de producción y tecnología 1983	46
2.6.	Maquinaria y Equipo de la mediana minería aluvión Funciones y Costos 1984.	52
2.7.	Herramienta, equipos e insumos utilizados por la pequeña minería de oro y plata de filón	64
2.8.	Productividad laboral y producción por niveles de extracción-veta	67
3.1.	Criterios para determinar el tipo de las explotaciones carbón	73
3.2.	Costos de producción y de precios promedio por tonelada Bocamina , según niveles de producción carbón 1983.	77
3.3.	Estructura de Costos según nivel de extracción	81
3.4.	Carbón - Producción y número de minas según niveles de extracción anual	82
3.5.	Distribución porcentual de la producción y del número de minas según niveles 1983 (porcentajes)	83



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS

CONSORCIO



iv.

INDICE DE CUADROS

Cuadro	Título	Pág.
3.6.	Total personal empleado en la minería del carbón, según niveles	86
3.7.	Total personal empleado en la minería del carbón según niveles (porcentajes)	87
3.8.	Desagregación de las minas con producción inferior a 2.000 tons/año 1983.	88
3.9.	Productividades Comparativas según niveles de producción de carbón 1984.	100
4.1.	Agregados pétreos, producción, número de empresas, empleo y productividad	123
5.1.	Reglamento del Crédito a la pequeña minería	133

Cuadro	Título	Pág.
3.6.	Total personal empleado en la minería del carbón, según niveles	86
3.7.	Total personal empleado en la minería del carbón según niveles (porcentajes)	87
3.8.	Desagregación de las minas con producción inferior a 2.000 tons/año 1983.	88
3.9.	Productividades Comparativas según niveles de producción de carbón 1984.	100
4.1.	Agregados pétreos, producción, número de empresas, empleo y productividad	123
5.1.	Reglamento del Crédito a la pequeña minería	133



141

142

86

87

88

100

103

104

Título

Código

1.6.

1.8.

1.9.

1.1.

2.1.

I- INTRODUCCION



LA PEQUEÑA Y MEDIANA MINERÍA EN COLOMBIA

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, con la implicación de que el capítulo sobre la pequeña y mediana minería tendería a absorber la totalidad de los estudios para el Plan Nacional de Desarrollo Minero. Pero, evidentemente, desde el punto de vista de la problemática específica de la pequeña y mediana minería, es decir, de los problemas específicamente asociados a las pequeñas y medianas escalas de producción, no hay razón para que esto sea así. En otros términos, 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, con-



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS

CONSORCIO



LA PEQUEÑA Y MEDIANA MINERÍA EN COLOMBIA
INTRODUCCIÓN
El presente estudio se realizó en el marco de un convenio suscrito entre el Instituto de Estudios Colombianos y el Consorcio Integral Ingenieros Consultores, con el fin de contribuir al conocimiento de la actividad minera nacional, independientemente de la escala productiva específica que asuman las explotaciones individuales. Puesto que de esta problemática o condiciones de carácter general se ocupan otros capítulos determinados del estudio, es apenas lógico concluir que el capítulo que trata particularmente de la pequeña y mediana minería se ocupe exclusivamente de los problemas específicos de ésta. En otras palabras, el presente capítulo 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 otros capítulos del estudio, procedimiento a través del cual 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.

diciones generales para la actividad minera nacional, independientemente de la escala productiva específica que asuman las explotaciones individuales. Puesto que de esta problemática o condiciones de carácter general se ocupan otros capítulos determinados del estudio, es apenas lógico concluir que el capítulo que trata particularmente de la pequeña y mediana minería se ocupe exclusivamente de los problemas específicos de ésta. En otras palabras, el presente capítulo 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 otros capítulos del estudio, procedimiento a través del cual 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.

1. Criterios de Definición.

1.1. Indicadores.

Los conceptos de pequeña y mediana minería suelen estar directamente vinculados al problema fundamental de la escasez de capital, que se 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 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 para 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 la



bor 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 cumplir con diversas reglamentaciones legales, para fines tributarios y en algunos casos para tener acceso a algunos beneficios particulares. No extraño 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 zonas 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



<u>Entidad</u>	<u>Pequeña Minería</u>	<u>Mediana Minería</u>	<u>Gran Minería</u>
(\$ 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.

(Gramos - Año)			
Sector Meta- les Precio- sos	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 he-



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS

CONSORCIO



cho 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 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, median



te 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 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 cualquiera y todos los casos, de finición que posiblemente no existe.



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 medianía, 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



1.3. El método de este estudio.

subsidios o tratamientos preferenciales del Estado, no puede me-
nos que contribuir a complicar el panorama de las clasificacio-
nes. De hecho, tal prejuicio conduce directamente a un círculo
vicioso, pues el problema de la clasificación no es independien-
te 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 presen-
te 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 inda-
gación.

En efecto, con el propósito de hacer compatibles todas las consi-
deraciones anteriores, se considera como pequeña y mediana mine-
ría dentro del presente contexto a todo el conjunto de explota-
ciones nacionales cuyo tamaño no ha sido determinado fundamen-
talmente por restricciones de mercado, de reservas explotables o de
optimización técnico-económica. En términos prácticos, esta deli-
mitación corresponde posiblemente a todo el conjunto de la mine-
ría nacional con exclusión de los pocos casos sobresalientes de
El Cerrejón (Zona Norte), Cerrmatoso, Paz de Río, Mineros de
Antioquia, El Silencio, 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



CONSORCIO

INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS

CONSORCIO



11.

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.



CONSORCIO

INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS



CONSORCIO
INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS



11

del conocimiento explícito de base técnica y de su aplicación
Cia, y en gran medida depende de las bases de la investigación
y construcción de la información disponible hasta el momento.

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



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

2.1. Introducción.

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 Narino 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. 2.1.

CUADRO No. 2.1.

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 PNDM - Area Técnica.	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



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 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.

2.2. Minería de Aluvión.

La minería 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/ Area Técnica. IEC - Integral. Monografías sobre oro y platino.

Table with multiple columns and rows, containing handwritten text and some printed headers like 'NIVEL DE EXTRACCION - NIVEL DE...'. The text is mostly illegible due to blurriness and orientation.



2.2.1. 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



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS

CONSORCIO



16.

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



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

A- 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.

Quando éste no está profundo, el barequero excava la superficie en las orillas del río ayudado del almocafre 2/, 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" (Arenilla negra y brillante que contiene el metal).

Quando 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

2/ Instrumento rudimentario de mango corto de palo con una hoja metálica curva en la punta.



actividad es insegura y peligrosa para la vida de los barequeros 3/.

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., según el IEC, 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 4/.

3/ 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.

4/ 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



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS

CONSORCIO



21.

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.



CONSORCIO

INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS

CONSORCIO



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



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS

CONSORCIO



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. 5/

El cuadro 2.2. 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 2.2, 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.

5/ 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. 2.2.

HERRAMIENTAS TÍPICAS DEL BAREQUERO, FUNCIONES Y COSTOS 1984

Item	Función	Costo unitario por Equipo.-	Total	%
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. 2.3.

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.

C) Sobre este rendimiento también se habla en el estudio "Proyecto de ayuda Técnico-Financiera a la Pequeña Minería de aluvión de la Costa Pacífica del Departamento de Nariño por Campo Elías Alomía - Zona minera de Pasto. Julio 8 de 1983.

* 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' ^{6/} 0 sea en las etapas 1 y 2 descritas anteriormente.

Este estudio también concluye que la etapa de lavado solo representa un "limitante secundario" ^{7/}. 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.

6/ Op. Cit. pág. 120

7/ Ibid. p. 116



B- REGIMEN JURIDICO.

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".



CONSORCIO
INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS



CONSORCIO
INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS



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



CONSORCIO

INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS

CONSORCIO



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 li ci en ci as, concesionarios o beneficiarios o los dueños de predios ribereños, así como los mineros pobres, por razón de e j e r d i c i o del derecho de mazamorreo".

C. ORGANIZACION Y CONDICIONES DE VIDA.

Los b a r e q u e r o s 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 a b u n d a n c i a 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 b a r e q u e r o s 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 l a b o r e s e x p l o r a t o r i a s, agrícolas, construcción de c a r r e t e r a s, etc. Las labores exploratorias las desarrolla por tanteo, basado en la experiencia y con un i n s t i n t o



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 8/

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" 9/. 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

8/ 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.
9/ Ibid. pág. 125. Los promedios se refieren a la muestra de 86 equipos de trabajo.



CONSORCIO
INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS



CONSORCIO
INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS



\$ 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.

D. 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



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS

CONSORCIO



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. 2.8. 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 estudio de Recursos Humanos ha indicado la existencia de 5.180 personas en oro aluvial y veta, en la denominada microempresa (1-5 personas por explotación).

2.2.2. 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 tener algo de inestabilidad y unos principios de organización empresarial.

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



A. PROCESO PRODUCTIVO Y TECNOLOGIA.

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.^{10/} Al igual que el barequeo, tiene entonces también limitaciones en cuanto al te-

^{10/} 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. 2.3) 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. 2.4.. 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.

B. REGIMEN JURIDICO.

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.

CUADRO No. 2.4.

CUADRO No. 24.

EQUIPO Y HERRAMIENTAS DE LA PEQUEÑA MINERÍA ALUVION. FUNCIONES Y COSTO 1984

		<u>FUNCION</u>	<u>COSTO UNITARIO</u>	<u>TOTAL</u>	<u>%</u>
1. Maquinaria y Equipo.				\$ 321.645	97,6
A.	Motobomba	Desbarranque, desagüe	213.314		64,7
	Accesorios	Transporte de agua.		84.846	25,7
	Conduct.				
	Tubería		3.412		
	Manguera		67.603		
			13.830		
B.	Herramienta	Desbarranque o arranque		7.263	2,2
	Picas				
	Palas				
	Barras				
C.	Inst. lavado y aux.	Lavado		16.222	4,9
	Matraca				
	Canalones				
	Bateas				
	Cajas, poncheras, tambores				
D.	Construcciones	Construcciones previas, pozos		8.045	2,4
TOTAL:				329.690	100 %

FUENTE: Costos proyectados con base en las cifras del estudio del CIE y el índice de precios del comercio en general - maquinaria eléctrica para el literal A y maquinaria no eléctrica para los literales B, C y D, elaborado por el Banco de la República.



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.



C. ORGANIZACION 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 1/3 del producto para el dueño del motor y 2/3 partes para el resto, una vez se ha descontado 1/6 como renta para desmoronas 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.^{11/} O contrata con un capataz que realiza las labores de vigilancia y, además, trabaja junto con los demás miembros del grupo que son contrata

^{11/} 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. 2.3.) 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.^{12/}

D. MERCADEO.

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

^{12/} 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.

E. 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. 2.5, 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. 2.5.
PRODUCCION ESTIMADA
ORO ALUVIAL* Y VETA
POR VOLUMEN DE PRODUCCION Y TECNOLOGIA
1983
ONZAS TROY

Nivel / Depósito	Aluvial		Veta		Total
		%		%	
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 ⁽¹⁾	13	24.355.00 ⁽³⁾	27,4	68.940.00
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 aluvi6n el 2.2% de la producci6n.

* No incluye platino



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

2.2.3. 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. 2.5.). Está localizada en mayor medida en Antioquia (El Bague, Nechí y Porce) y en alguna proporción en el 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



CONSORCIO
INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS



CONSORCIO
INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS



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

A. 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. 13/

"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".

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

13/ 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. 14/



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 "trommel" donde se separan las gravas y las arenas, se separan los concentrados mediante mesas wifley, jips y amalgamadores. La mecanización de esta etapa permite una recuperación muy alta del mineral que no se alcanza con los métodos manuales o semimecanizados. Los equipos utilizados se relacionan en el Cuadro No. 2.6. Con estos se eleva la productividad en más de 4 veces a la alcanzada por la pequeña, como puede verse en el Cuadro No. 2.3. y donde según el CIE, un hombre a la semana puede extraer 28.82 gramos de mineral 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 productividad aún mayores.

Además, la mediana minería tiene acceso a cintas de mineral 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. 2.6.

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		17.0	3.3
TOTAL:			51.4	100 %

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



B. REGIMEN JURIDICO.

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.

C. ORGANIZACION Y CONDICIONES DE VIDA.

Generalmente se organizan jurídicamente como sociedades limitadas o anónimas legalmente constituidas 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 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 construídos, perciben salarios, prestaciones dominicales, horas extras, tienen estabilidad laboral y horario de trabajo - establecidos de acuerdo a las políticas internas de la empresa.

Sinembargo, según el estudio del CIE, no todas las compañías cumplen estos requisitos aunque no menciona casos concretos. 15/

D - MERCADEO

A diferencia de los dos estratos anteriores, el mediano



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.

E - 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. 2.5). 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.^{16/} Sin embargo, como es obvio, ocupa un número mayor de personas en promedio por explotación.

a.3. Minería 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 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

^{16/} 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, presentándose en este departamento la mina de El Silencio en Segovia que ya es a gran escala.

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.^{17/}

Igualmente, en Nariño un 60 % ^{18/} 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.

^{17/} Gobernación de Antioquia, Plan de Desarrollo de Antioquia, Medellín 1983. Pag. 100.

^{18/} 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 Capítulo, siendo mediana solamente la explotación de la Frontino Gold Mines en Segovia, Antioquia. Se puede identificar una minería de subsistencia llamada comúnmente 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 las minas en explotación en forma clandestina a sustraer el oro, esporádicamente.

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

to. La página
esto es 1980.



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

a.3.1. Pequeña Minería Manual y Semi-Mecanizada.

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

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. ^{19/}Dentro de los -

^{19/} 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 1/2" a 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./material.^{20/} Sin embargo, cuando se mecaniza solamente el arrastre, el rendimiento puede triplicarse,^{21/} 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.

^{20/} Zona Minera de Bucaramanga, Informes. Ver anexos.

^{21/} Zona Minera de Pasto, Op. Cit., Pag. 14



iv. Beneficio. 22/

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.

22/ 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 Galena), antimonio (en la estibina), cobre (en la calcopirita), y aún minerales como la plata.

En el Tolón

Los equipos utilizados en la pequeña minería de veta se relacionan en el cuadro No. 2.7., 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



muy racionalmente su capital para que sea rentable.

B - REGIMEN JURIDICO

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 tienen su situación legal definida en el Ministerio y 19 se hallan en trámite.

En el Municipio de Vetas (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,

CUADRO No. 2.7.

HERRAMIENTA, EQUIPO E INSUMOS UTILIZADOS POR LA PEQUEÑA MINERÍA DE ORO Y PLATA DE FILON .

1984

Herramientas y Equipo Minería	Funciones	Costo por Equipo
- 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 pisonos californiano o antioqueño.		1.300.000
TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTA:		3.607.200
<u>Insumos (mensuales)</u>		110.000
- Cianuro		
- Zinc		
- Mercurio		
- Dinamita		
- Cal		
- ACPM		
- Mechas		
- Fules		
- Pisones y dados		

Fuente: Area Técnica - PNDM 1984.



C - ORGANIZACION 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 (Ver anexos)

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 de eficientes. Además las condiciones de trabajo son inse guras con permanentes riesgos para la vida por derrum bes.

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. 2.8 muestra algunos cálculos aproximados de Ecominas y del PNDM que varían entre 1 y 1.3 toneladas de material extraído por hom bre en un día.

D - 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 64.633.00 onzas troy, como se puede ver en el cuadro No. 3.5.

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 fi-
loniana.

CUADRO No. 2.8.

PRODUCTIVIDAD LABORAL Y PRODUCCION POR NIVELES DE EXTRACCION (VETA)

Fuente Nivel	Material extraído por explotación - 1 año.		Material extraído por persona/día	
	(A) Area Técnica PNDM	(B) Ecominas	(C) Estimaciones 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.

(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. 19.

2.3.2. 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.

PROYECTIVIDAD LABORAL Y PRODUCCION POR NIVELES DE EXTRACCION (VETA)

Materiales extraídos por personas	Materiales extraídos por explotación - 1 año		Materiales extraídos por explotación - 1 año
	(A) Área Técnica	(B) Personal	
Mediana	1.500 - 1.800 ton/año	15.000 (15) ton/año	1.500 - 1.800 ton/año
Pequeña minería	100 - 2.500 ton/año	15.000 (15) ton/año	100 - 2.500 ton/año
Pequeña Minería	Hasta 500 ton/año	15.000 (15) ton/año	Hasta 500 ton/año

(1) La explotación de la mediana minería en la parte alta de América de 40 toneladas por explotación...

(2) Estas explotaciones se realizan en la zona de material extraído, como...



CONSORCIO
INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS



CONSORCIO
INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS



2.2.3. 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-



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS

CONSORCIO



tamente y exportados por las minas El Silencio y la Bramadora. 23/

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.



CONSORCIO
INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS



CONSORCIO
INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS



Tolima: Casi toda la minería de oro y plata en este departamento, con excepción de la de Ataco y el Saldañá, 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.



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. 3.1.

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. Además al final del informe se incluyen los anexos obtenidos del censo, en donde se pueden conocer en forma bastante detallada los aspectos mineros, los equipos, e infraestructura, los aspectos de mercado, administrativos y de recursos humanos por nivel de producción y por departamento.

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-

Cuadro No. 3.1.

CRITERIOS PARA DETERMINAR EL TIPO DE LAS EXPLOTACIONES

CARBON

<u>Criterios Niveles</u>	<u>VOLUMEN DE PRODUCCION</u>		<u>Empleo Encuesta SENA</u>
	<u>Carbocól</u>	<u>Area Técnica PNDM</u>	
1. Subsistencia	Menos de 2.000 tons/año	Menos de 2.000 tons/año	1 - 5 empleados
2. Pequeña	2001-1000 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.

3.1. Minería de Subsistencia.

La minería llamada 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.

A. 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:

- 1- Arranque: Se hace con pica, barras y cinceles para abrir



1- 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.

Como se presenta en el Anexo "Aspectos Mineros", 773 minas utilizan pica o sea el 62 % de las minas que usan pica, y tan solo 11 utilizan martillo.

2- Generalmente no tienen desagües, ni ventilación, apenas la natural.

3- Transporte interno: Se usa la pala para el cargue, la pari huela cargada por dos hombre, 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.

4- Alumbrado:

La iluminación se hace con velas y mechones de kerosene, a veces antorchas, pero el uso de la lámpara de carburo es el más utilizado en esta clase de minería.



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 vetas o mechas.

En el Cuadro 3.2. 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 lógicamente son 1.5 veces más bajos que comparados con los de la pequeña explotación y dos veces menores que los de la mediana. Se afirma que lógicamente ya 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-

... de producción de carbón en el país. En 1983, la producción de carbón en el país fue de 10 millones de toneladas métricas. Este nivel de producción se alcanzó gracias a los esfuerzos realizados por el sector público y privado. El gobierno ha implementado una serie de medidas para promover el desarrollo del sector minero, incluyendo la inversión en infraestructura y la capacitación de la fuerza de trabajo. Estas acciones han permitido aumentar la eficiencia y la productividad de las minas, lo que ha contribuido al crecimiento de la producción nacional.

... de producción de carbón en el país. En 1983, la producción de carbón en el país fue de 10 millones de toneladas métricas. Este nivel de producción se alcanzó gracias a los esfuerzos realizados por el sector público y privado. El gobierno ha implementado una serie de medidas para promover el desarrollo del sector minero, incluyendo la inversión en infraestructura y la capacitación de la fuerza de trabajo. Estas acciones han permitido aumentar la eficiencia y la productividad de las minas, lo que ha contribuido al crecimiento de la producción nacional.

... de producción de carbón en el país. En 1983, la producción de carbón en el país fue de 10 millones de toneladas métricas. Este nivel de producción se alcanzó gracias a los esfuerzos realizados por el sector público y privado. El gobierno ha implementado una serie de medidas para promover el desarrollo del sector minero, incluyendo la inversión en infraestructura y la capacitación de la fuerza de trabajo. Estas acciones han permitido aumentar la eficiencia y la productividad de las minas, lo que ha contribuido al crecimiento de la producción nacional.



Cuadro No. 3.2.

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, Ver Anexo "Producción y Mercadeo"



... y en ...

...
...
...
...
...

... costo ...

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. 3.3. 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.



B- 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 a la dificultad en la consecución de crédito de entidades financieras.

C- 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, según el Area de Recursos Humanos del PNDM. 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



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

Como se muestra en el Anexo "Aspectos Mineros", 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. 3.3.

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 %
	<hr/> 100 %	<hr/> 100 %	<hr/> 100 %

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

CUADRO No. 3.4.

CARBONPRODUCCION Y NUMERO DE MINAS SEGUN NIVELES DE EXTRACCION ANUAL

1983

(toneladas)

Niveles Regiones	- 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, Ministerio de Minas y Energía, Censo Nacional del Carbón, 1984.

CUADRO No. 3.5.

CARBON

DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LA PRODUCCION Y DEL NUMERO

DE MINAS SEGUN NIVELES

1983

(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 - Ministerio de Minas y Energía, Censo Nacional del Carbón, 1984.



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

D- 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 al mineral hasta los centros de consumo. Por esta circunstancia se presenta el intermedio o comerciante que negocia el carbón directamente con los mineros en la mina, encargándose del transporte y de su posterior colocación en el mercado, como puede comprobarse en el Anexo "Producción y Mercadeo".

E- 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. 3.4 y 3.7 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.

Table with 5 columns and 10 rows, containing data for regional production and employment. The text is mirrored and difficult to read due to bleed-through from the reverse side of the page.

Tabla 3.7 - Producción y empleo en el sector minero de subsistencia, 1983



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 al 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 menos 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. 3.8.

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. 3.6

TOTAL PERSONAL EMPLEADO EN LA MINERÍA DE CARBÓN SEGUN NIVELES 1983 1/

Regiones	Niveles - de 2.000	2.001-10.000	10.001-60.000	+ de 60.000	Indefinido 2/	Total
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 - Ministerio de Minas y Energía, Censo Nacional del Carbón, 1984.

Επίσης, σύμφωνα με στοιχεία του 1983,...

Το ενδιαφέρον της έρευνας είναι να...

Κατηγορία	1983	1982	1981	1980	1979	1978
Μισθωτοί	14.272	13.219	12.818	12.715	12.612	12.509
Εργάτες	258	251	244	237	230	223
Επιστήμονες	830,7	745	659	574	489	404
Τεχνικοί	1.070	946	822	707	592	477
Μεταφορείς	5.149	4.710	4.271	3.832	3.393	2.954
Αλλοί	1.132	1.053	974	895	816	737
Σύνολο	14.272	13.219	12.818	12.715	12.612	12.509

Πηγή: Υπουργείο Ενέργειας και Βιομηχανίας, 1983.

Cuadro No. 3.7.

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

Regiones	Niveles	- de 2.000	2.001-10.000	10.001-60.000	+ de 60.000	Total
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. 3.6.

CUADRO No 3.8

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

NIVEL DE EXTRACCION	REGION					TOTAL
	BOYACA	CUNDINA-MARCA	ANTIO-QUIA	VALLE Y CAUCA	N.DE SANT.	
- DE 500 Volumen Minas	73.768 319	34.462 149	11.246 42	4.207 18	3.486 15	129.289 553
DE 501 A 750 Volumen Minas	52.307 82	24.015 38	6.946 11	7.460 11	5.010 8	95.738 150
DE 751 A 1000 Volumen Minas	76.255 86	35.999 40	7.262 8	12.616 14	4.450 5	136.582 153
DE 1001 A 1250 Volumen Minas	44.871 39	35.392 30	9.140 8	2.400 2	6.836 6	98.639 85
DE 1251 A 1500 Volumen Minas	41.770 30	36.942 26	6.960 5	8.440 6	5.554 4	99.666 71
DE 1501 A 1750 Volumen Minas	16.050 10	22.290 14	1.600 1	6.530 4	3.222 2	49.692 31
DE 1751 A 2000 Volumen Minas	40.162 21	43.600 23	3.600 2	11.320 6	1.752 1	102.234 54
TOTAL Volumen Minas	345.183 587	232.700 320	46.754 77	52.973 61	30.310 41	711.840 1097 ✓

Fuente: Carbocol - Ministerio de Minas y Energía, Censo Nacional del Carbón, 1984.



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

3.2. 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.

A- 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:

1. Arranque.
2. Entibado o fortificación.
3. Desagüe.
4. Alumbrado.
5. Ventilación.
6. Transporte interno.
7. Transporte externo.

CUADRO No. 3
DESCRIPCIÓN DE LAS MINAS CON PRODUCCIÓN INFERIOR A 2000 TONELADAS
1983

REGION	NIVEL DE EXTRACCIÓN	BOYACA	CUNDINAMARCA	ANTIOQUIA	VALLE Y CAUCA	N. DE MINAS	TOTAL
DE 200 A 2500	Volúmen Minas	12.788	34.400	11.748	4.507	2.486	124.288
DE 201 A 2500	Volúmen Minas	25.307	24.012	4.948	7.440	2.010	92.738
DE 251 A 1000	Volúmen Minas	12.712	22.188	7.482	12.818	4.420	120.282
DE 1001 A 1250	Volúmen Minas	44.871	22.222	2.140	2.400	2.875	28.829
DE 1251 A 1500	Volúmen Minas	11.770	26.942	6.944	8.440	2.224	99.666
DE 1501 A 1750	Volúmen Minas	18.020	23.220	1.800	6.220	2.222	49.842
DE 1751 A 2000	Volúmen Minas	40.182	4.800	2.800	11.220	1.782	102.224
TOTAL	Volúmen Minas	242.187	222.700	48.724	22.972	20.210	111.840

Fuente: Censo Nacional del Carbón 1984



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.

1. 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 como se puede observar en el Anexo "Aspectos Mineros".

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 1/.

2. 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. En el Anexo "Aspectos Mineros" se puede observar que

1/ 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.

3. 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.

4. 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". (Ver anexo equipo o infraestructura). Hay algunas minas que poseen lámparas de baterías recargables o iluminación interna pero el costo de este equipo es alto y además es importado 2/

2/ 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 el de alta peligrosidad por la facilidad de ex
plosivos al haber gas grisú.

5. Ventilación.

La mayoría de las pequeñas minas tienen un sistema de venti-
lación de tiro natural o por difusión con tambores o "boca-
vientos" los cuales no son suficientes para mantener una co-
rriente de aire en los frentes de explotación. Además no tie-
nen un circuito de excavaciones para acceso y evacuación del
aire viciado, todo se hace por un solo socavón. Son relativa-
mente pocas las que en este nivel poseen ventiladores para
la extracción de gases y polvos. (Ver anexo Aspectos Mineros).

6. Transporte Interno.

En el transporte del material desde el arranque hasta la pue-
ta en boca de mina empleándose varios sistemas de moviliz-
ción.

En la minería de subsistencia se hace por fuerza humana o ani-
mal; 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 trac-
tores viejos para halar vagonetas de hierro o de madera gene



ralmente de media o 3/4 de tonelada siendo escasa la de una tonelada. 3/

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 Anexo "Equipos de Infraestructura" 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.

7. 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.

3/ 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 4/.

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 mandera, malacates de gasolina o ACPM, herramientas de carpintería y herrería, para 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

4/ 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. 3.2.

B- 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.



C- 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. 5/.

Ministerio de Minas y Energía
BIBLIOTECA

5/ SENA, Investigación del Sector Minero en el departamento de Cundinamarca
Bogotá, Diciembre 1982.



Organización y Condiciones de Vida

La mayoría de las minas son explotadas por medio de empresas de carácter individual o familiar. Como ya se mencionó, en algunos casos las explotaciones son de hecho, pero también las hay explotadas por medio de empresas contratistas, siendo más frecuentes que las anteriores.

La organización que se encuentra en las explotaciones normales es la siguiente:

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

En las explotaciones familiares existen controles de seguridad, higiene, ambiente en sus "dueños" de una mina, la asistencia médica y algunas veces con elementos de trabajo y en algunos casos el control de la fuerza de trabajo y los salarios.

Según la encuesta realizada en algunas explotaciones familiares se puede decir que el control de la fuerza de trabajo y los salarios son los aspectos más importantes en un determinado momento, especialmente en el "dueño" de la mina.

En el departamento de Cundinamarca...

ALGUNAS Y EN UNAS 35 MINAS EN LA ZONA CARBONÍFERA DE ZIPAQUIRÁ

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 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. 3.9.



El cuadro No. 3.9 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 6/.

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

6/ 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. 7/
- 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.

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



Cuadro No. 3.9.

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. 8/.

- 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

8/ Ibid.



carbón. En la entrevista realizada con mineros de Ziguquirá, 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 cochera, 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. ^{9/}

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.

^{9/} 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 ^{10/}, 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

^{10/} 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 nistamo 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. que ocurren al margen de la resolución 02406 de 1979 sobre seguridad minera.

D- 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.

Como se puede ver en el Anexo "Producción y Mercadeo" 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.

f) 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. 3.6.)



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.

La composición departamental de la producción y del empleo se puede ver con el Anexo "Recursos Humanos".

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 ni el Cerrejón Norte y Central). Ver cuadros Nos. 3.4 a 3.7

3.3. Mediana Minería.

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 y Cauca, Antioquia (Industrial Hullera en Amagá) y Norte de Santander, que ascienden a un total de 34 minas, el resto de la minería es llevada 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.

a) Proceso de Producción.

El proceso de producción se describe a continuación:

1) Desarrollo.

La mediana minería realiza labores de adecuación de terrenos, cálculos de reservas realizadas 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.

2. 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. ^{11/}

3. 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.

^{11/} Cardona Diego, Métodos y Costos de Extracción. Simposio sobre Carbones, Cartagena noviembre de 1981.



4. 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.

5. 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.

6. 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 contra pendiente 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. 3.2. y 3.3. 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. (Censo Nacional del Carbón 1983).

Comparando con los costos de la pequeña y la mediana 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 cotos 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.

B- 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.



C- 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 Acerías 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



Organización y Condiciones de Vida.

A diferencia de las anteriores formas de producción, en la minería moderna la empresa tiene un gerente, un secretario, un administrador, un contador, ingenieros de minas, ingenieros de sistemas, ingenieros eléctricos, técnicos mineros, obreros calificados y operarios 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 remunerados mediante contratos de trabajo con prestaciones sociales.

En cuanto a instalaciones de vivienda se tiene el ejemplo de la Chapa con viviendas para los ingenieros, edificio administrativo y talleres para la oficina minera, escuela de salvamento.

Las viviendas se separan solamente las tienen las minas de ACS y las del 500, en Boyacá e industria. El resto, en el departamento de Valle.

Estos equipos son las lámparas mineras, los respiradores de gas, los respiradores, bombas de gases, equipo de salvamento, equipos de protección respiratoria y protección auditiva. Además por ejemplo la mina de Chapa y Samacá cuenta con equipo eléctrico, oficina para el personal

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.

E- Mercadeo.

Considerando la Chapa y Samacá, estas venden el carbón de Acerías Paz del Río ya que es propietaria de las minas. Las minas restantes venden a termoeléctricas, empresas industriales como se puede ver en el anexo "producción y mercadeo". Algunas medianas minas venden también a "Prodeco" como es el caso de la cooperativa de productores del Valle de Ubaté, que vende un alto porcentaje a esta firma.

F- Importancia en el Sector Minero.

Como puede verse en el cuadro No. 3.4, las 32 minas que constituyen el 2.4 % de las explotaciones aportan el 21.5 % del carbón nacional, participación casi similar a la de las 195 pequeñas minas.

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

A nivel regional, se puede observar cómo en Cundinamarca es 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 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. 3.9.

Según Carbocol, la productividad laboral en mediana minería oscila 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).



Mirando la composición porcentual del departamento se tiene que en el departamento y sobre el territorio de todo el país se tiene una gran variedad de tipos de rocas y minerales. En el departamento de Boyacá se encuentran los tipos de rocas más importantes de la zona. En el departamento de Boyacá se encuentran los tipos de rocas más importantes de la zona. En el departamento de Boyacá se encuentran los tipos de rocas más importantes de la zona.

En relación al tipo de rocas, en el departamento de Boyacá se encuentran los tipos de rocas más importantes de la zona. En el departamento de Boyacá se encuentran los tipos de rocas más importantes de la zona. En el departamento de Boyacá se encuentran los tipos de rocas más importantes de la zona.

En el departamento de Boyacá se encuentran los tipos de rocas más importantes de la zona. En el departamento de Boyacá se encuentran los tipos de rocas más importantes de la zona. En el departamento de Boyacá se encuentran los tipos de rocas más importantes de la zona.

En el departamento de Boyacá se encuentran los tipos de rocas más importantes de la zona. En el departamento de Boyacá se encuentran los tipos de rocas más importantes de la zona. En el departamento de Boyacá se encuentran los tipos de rocas más importantes de la zona.

IV- CARACTERISTICAS DE LA MINERIA DE MATERIALES DE CONSTRUCCION.



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 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 elaborado 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 en Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla, Cúcuta, Bucaramanga, Cartagena y Manizales.

4.1. Agregados Pétreos.

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 mecanizadas, se presentan las cuatro formas de producción:

4.1.1. 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 garlanca 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 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.



CONSORCIO
INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS

CONSORCIO



*El régimen jurídico
menciona propiamente de él*

- 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.

- 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. 4.1., llegando a 3,7 m³ 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.

- 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.

4.1.3. Mediana minería o empresa mecanizada.

Se caracteriza por el grado de mecanización, con procedimiento 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 sobre 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. 4.1.

AGREGADOS PETREOS

PRODUCCION, NUMERO DE EMPRESAS, EMPLEO Y PRODUCTIVIDAD

Grado de Mecanización	A 1976 (1)		B 1976 (1)		C		A/C	C/B
	Producción Anual. Miles de m ³	%	Número de Empresas	%	Empleo número Personas	%	Productividad Hombre-Día. m ³ (2)	Promedio de personas por explotación
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

El presente estudio se realizó en el marco de un convenio de colaboración suscrito entre el CENAC y el IEC, con el fin de determinar el nivel de mecanización y el tipo de tenencia del terreno en las explotaciones mineras artesanales y semimecanizadas.

El estudio se realizó en el mes de febrero de 1984, en el departamento de Boyacá, específicamente en los municipios de Tunja y Villavieja.

El estudio se realizó en el mes de febrero de 1984, en el departamento de Boyacá, específicamente en los municipios de Tunja y Villavieja.

Municipio	Número de explotaciones	Superficie total (ha)	Superficie explotada (ha)	Número de trabajadores	Tenencia del terreno		Categoría
					Propiedad	Arrendamiento	
Tunja	10	100	80	100	70	30	1
Villavieja	10	100	80	100	70	30	1
Total	20	200	160	200	140	60	2



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 semimecanizada. 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.

- 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.



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.

- 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 m³, casi siete veces menor a la alcanzada por la gran empresa.

- Mercadeo.

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

4.1.2. 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.



- Condiciones de vida y empleo.

El empleo generado y el número de empresas se puede observar en el cuadro No. 5.1. 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 m³ 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.

- 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:

Ciudad.	No. Empresas Manuales No. total empresas	-Produc manual produc. total
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.



V- ASPECTOS DE FINANCIACION.

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

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 reemplazadas 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.

Aunque la pequeña minería utiliza en forma marginal los recursos de entidades oficiales y privadas, se entrará a comentar las líneas de crédito y su reglamentación con el objeto de señalar los principales cuellos de botella y la realidad de la situación financiera.

Dentro del sector oficial, la pequeña minería cuenta con el Fondo Financiero Industrial y la línea BIRF - 1857 Co. del Banco de la República (el Fondo de Inversiones Privadas financia grandes proyectos) y la Caja de Crédito Agrario Industrial y Minero.

En el Cuadro No. 5.1. se presenta un resumen de la reglamentación. De este cuadro es importante destacar tres aspectos: los compromisos, las garantías y los montos de crédito.



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.



CONSORCIO
INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS



CONSORCIO
INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS



PARAGRAFO: Cuando sea necesario respaldar el crédito con hipoteca y el usuario posea inmueble 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 resultan 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, si la hubiere, 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 como garantizar el crédito ante la Caja.



Sin embargo, para créditos hasta por \$ 100.000 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 mina es 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 licen-

Ministerio de Minas y Energía
BIBLIOTECA

10012066

Características de la pequeña y mediana
minería en Colombia/Liliana Jaramillo;
asistente Clemencia Muñoz

338.23 J371c Ej.1

CATALOGADO POR: HELP FILE LTDA

FECHA

PRESTADO A

FECHA

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA



01002342