

SERIE FORMACIÓN PROFESIONAL Y EMPLEO No.9

*CARACTERIZACIÓN TECNOLÓGICA
Y DE GESTIÓN EMPRESARIAL
DE LA MINERÍA DEL CARBÓN DEL SUROESTE
DEL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA
SECTOR FORMAL*

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-Compartirlgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

SERIE FORMACIÓN PROFESIONAL Y EMPLEO No.9

**CARACTERIZACIÓN TECNOLÓGICA
Y DE GESTIÓN EMPRESARIAL
DE LA MINERÍA DEL CARBÓN DEL SUROESTE
DEL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA
SECTOR FORMAL**

CENTRO AGROPECUARIO LA SALADA

05061

05061



Servicio Nacional de Aprendizaje SENA
Subdirección de Planeación

EQUIPO DE TRABAJO

Directora de la Investigación
Blanca Libia Manco Berrío
Profesional Subdirección de Planeación

Grupo de Investigación
Astrid Lema
Instructor de Minería
Centro Agropecuario la Salada

Honorio Oliveros
Instructor de Minería
Grupo de Atención del Nordeste

Nelson Correa
Instructor de Minería
Centro Multisectorial de Caucaasia

Sistematización
Mario Alberto García Cuartas
Técnico de la Subdirección de Planeación

Medellín, 1999

**"CARACTERIZACIÓN TECNOLÓGICA
Y DE GESTIÓN EMPRESARIAL DE LA MINERÍA
DEL CARBÓN DEL SUROESTE
DEL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA
SECTOR FORMAL"**

Centro Agropecuario la Salada

Serie Formación Profesional y Empleo No. 9

Primera Impresión 1999: 500 ejemplares

Títulos de la Serie:

1. Mercado Laboral y Formación Profesional en Antioquia
2. Turismo en el Occidente Antioqueño
Formación Profesional, respuesta hacia el Siglo XXI
3. Análisis del Sector Microempresarial en Urabá
4. La Cadena Productiva del Cuero hacia el Siglo XXI
5. Programas de Competitividad y Desarrollo Tecnológico Productivo
6. El SENA para la Competitividad
7. Análisis de la Oferta y la Demanda Laboral para efectos, de la Orientación en la Formación para el Trabajo.
8. Turismo Medellín Año 2.005

Derechos reservados. Prohibida su reproducción total o parcial sin permiso por escrito del editor.

Edición:

División de Comunicaciones
Subdirección de Planeación
SENA Antioquia 1999

Fotos:

Cortesía del Periódico El Mundo

Impresión:

División de Comunicaciones
SENA Antioquia
Medellín. 1999



Ministro del Trabajo y Seguridad Social

Hernando Yepes Alzate

Director General

Tulio Arbeláez Gómez

Consejo Regional

Germán Darío Zapata Luján	Iglesia
Carlos Bustamante Ramírez	Confederación General de Trabajadores
Martha Lucía Gómez de A.	Federación Nacional de Comerciantes -FENALCO
Manuel Arbeláez Monsalve	Asociación Colombiana de Medianas y Pequeñas Industrias - ACOPI
María Claudia Mejía Mejía	Asociación Nacional de Industriales - ANDI
Jaime Tobón Villegas	Presidente de FADEGAN
Dominga Bejarano de M.	Campesinos
Mauricio de J. Gaviria Patiño	Ministerio de Educación
Nelly Mesa Atehortúa	Ministerio de Trabajo
Luis Alfonso Gil Montoya	Ministerio de Desarrollo Económico

Grupo de Dirección Regional

Doralba Barco Ruiz	Directora
Oscar Mejía Mejía	Secretario Regional (E)
Helena Duque Arbeláez	Subdirectora de Planeación
Cecilia Giraldo Arroyave	Subdirectora Administrativa y Financiera
Carlos Salazar Arias	Subdirector Sector Primario
Juan Bayona Ferreira	Subdirector de Industria, Comercio y Servicios
Carmenza Vélez Hernández	Subdirectora de Formación Profesional y Empleo (E)
Olga Lucía Peláez Parra	Oficina de Control Interno

AGRADECIMIENTOS

Los autores, expresan sus agradecimientos al Subdirector Sector Primario y Extractivo, SENA Regional Antioquia, Carlos Salazar Arias.

Igualmente a todos los funcionarios del Centro del Carbón de la Universidad Nacional - Medellín y a los empresarios e Instituciones que gustosamente proporcionaron la información de campo.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos al Subdirector Sector Promoción y Extensión SEEA Regional, Amparo Castro Solares, por haber apoyado a todos los integrantes del Centro del Caribe de la Universidad Nacional - Mérida y a los organismos e instituciones que gustosamente proporcionaron la información de campo.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

1. SITUACIÓN ACTUAL DEL CARBÓN EN COLOMBIA Y EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA	11
1.1 Colombia	12
1.2 Departamento de Antioquia	13
2. METODOLOGÍA	17
3. OBJETIVOS	19
3.1 OBJETIVO GENERAL	19
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
4. JUSTIFICACIÓN	21
5. CARACTERIZACIÓN MINERÍA DEL CARBÓN EN ANTIOQUIA	22
5.1 Universo y Muestra	22
5.2 Estructura Ocupacional	22
5.3 Desarrollo Tecnológico	28
5.3.1 Fortalezas y debilidades del proceso productivo	32
5.3.2 Maquinaria y equipo	33
5.3.3 Gestión empresarial	38
5.3.4 Capacitación del talento humano	40
5.3.5 Evaluación de la formación recibida del personal vinculado	43
5.4. Necesidades de capacitación pequeña y mediana empresa minera	45
6. CONCLUSIONES	51
7. RECOMENDACIONES	53
BIBLIOGRAFÍA	54

LISTADO DE CUADROS

Universo y Muestra	22
Estructura ocupacional por tamaño de Minería	23
Número de empleados por puestos de trabajo	26
Maquinaria y equipo por área y tamaño de mina	33
Tipo de capacitación del talento humano	40
Evaluación de capacitación recibida cursos	43
Evaluación de Servicios Tecnológicos	44
Evaluación de asesoría recibida	45
Necesidades de Servicios Tecnológicos	48
Necesidades de asesoría	49

ANEXOS

Minería, caracterización Tecnológica y Gerencial	55
Desarrollo Tecnológico	58
Maquinaria y Equipo	64
Fortalezas y Debilidades	66
Evaluación Formación	67
Servicios Tecnológicos	68
Asesoría	68
Necesidades de Capacitación	69
Necesidades de Servicios Tecnológicos	71
Necesidades de Asesoría Empresarial	72

1. SITUACIÓN ACTUAL DEL CARBÓN¹



1.1 COLOMBIA

Es conocido por todos el papel estratégico que desempeñará el recurso carbonífero en el panorama energético mundial, por lo menos durante la primera mitad del próximo siglo, por ser considerado como un combustible de transición entre los combustibles fósiles tradicionales y las llamadas energías limpias, por la relativa abundancia de sus reservas mundiales frente al petróleo y por considerarse como una fuente segura de energía frente a la vulnerabilidad de los precios del petróleo que varían en virtud de los problemas internacionales que se generen con los grandes países productores del hidrocarburo.

En Colombia cerca del 70% de la producción total del carbón corresponde al mercado de exportación, el cual es atendido por un número reducido de proyectos de gran minería. El mercado doméstico, abastecido en su mayoría por la minería tradicional, está destinado a la generación de energía eléctrica y de energía primaria y secundaria en la industria. En cuanto a los usos no energéticos del carbón, el país solamente utiliza el mineral para aplicaciones metalúrgicas.

El carbón, recurso natural no renovable adquiere en Colombia singular importancia por varias razones lógicas:

- ♦ Las reservas de carbón Colombiano pueden sobrepasar los 25 mil millones de toneladas, de las cuales por lo menos una tercera parte son carbones coquizables que no tienen competencia en el mercado energético de la industria siderúrgica.
- ♦ El carbón emerge en el programa minero de Colombia como un recurso que no sólo cubre con creces las incipientes necesidades de una industria en desarrollo sino que además introduce al país en la lista de los grandes productores y exportadores del mundo. Se abre paso así a la llamada gran minería de exportación.
- ♦ Ante una producción aproximada de 3600 millones de toneladas año, Colombia llega a los 20 millones de toneladas, junto a productores tan importantes como China (1000 millones), Estados Unidos (900 millones), Rusia (700 millones), Polonia (200 millones), Reino Unido (100 millones) y Alemania (80 millones).
- ♦ Africa y Australia se han convertido en exportadores grandes y al mediano plazo Indonesia y Venezuela se perfilan como posibles competidores.

¹ Según COLCIENCIAS, en su publicación Ciencia contra la Oscuridad. Gases para un plan del Programa Nacional de Investigaciones en Energía y Minería. 1993

- ♦ Colombia posee hoy el 50 % de la producción Latinoamericana y podrá tener a finales del siglo el 1% de la producción mundial.

En los próximos años el país estará exportando alrededor de 30 millones de toneladas de carbón y dependiendo de las políticas que se adopten a comienzos del próximo siglo las exportaciones podrían llegar a 60 millones de toneladas anuales. Adicionalmente, se presenta como una necesidad urgente el fomentar una mayor participación de este recurso en la balanza energética nacional.

Como fuente energética el carbón ocupa un puesto destacado en el consumo mundial de fuentes primarias de energía debido a las políticas de diversificación adoptadas por los países desarrollados después de la crisis del petróleo. El uso principal es en la combustión, sin embargo, en los últimos años el carbón enfrenta presiones significativas en su contra debido al impacto ambiental que ocasionan los subproductos de la combustión. Se espera que parte de estos problemas se puedan resolver utilizando nuevas tecnologías.

Los usos no energéticos del carbón están dominados básicamente en la pro-

ducción de coque. Colombia es el único país en Latinoamérica con reservas apreciables de carbón coquizable. Otros usos no energéticos del carbón están en etapa de desarrollo y es importante fomentar la investigación básica requerida para el desarrollo y apropiación de estas tecnologías en Colombia.

Hoy en día el país ha ido entendiendo que el carbón además de constituir una importante fuente de divisas, puede ser un excelente eje de desarrollo, pues a través de su valor agregado es posible generar empleo, apoyar la pequeña y mediana minería y promover la sustitución de hidrocarburos líquidos, de modo que se convierta no solo en una fuente de riqueza sino también de progreso.

1.2 DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA

El Departamento de Antioquia cuenta con cinco cuencas carboníferas de las cuales la más conocida y estructurada es la de Sinifaná, conformada por Amagá, Angelópolis, Titiribí, Bolombolo, Venecia y Fredonia. Su producción llega a 762.360 toneladas año, donde Amagá participa con algo más del 72%.

Esta cuenca carbonífera, se extiende por las vegas y faldas de la cordillera, al

oriente del río Cauca desde las inmediaciones de La Pintada hasta los límites del Municipio de Sopetrán. Esta zona carbonífera ha sido la más explotada en el departamento, cuenta con ocho vetas explotables que van desde 0.75 metros de espesor hasta 2.85 metros. Las reservas calculadas son del orden de 1.500 millones de toneladas.

Según estadísticas de Ecocarbón para el año 1996, en la zona existen alrededor de 137 minas entre formales e informales, que emplean un poco más de 2.582 trabajadores, en su mayoría por contrato.

También es importante anotar que este tipo de minería registró un aumento de 63 minas durante los últimos 20 años, al pasar de 74 minas a 137 minas desde el año 1975 al año 1996 respectivamente. Así se generó un crecimiento promedio año de 50 ocupaciones.

Desde el punto de vista de la legalidad,

sólo 40 minas están legalizadas ² y ubicadas entre las categorías de la pequeña y mediana minería. En otras palabras, desde este marco conceptual, la microcuenca no cuenta con minas en categoría de la gran minería. ³

Desde el punto de vista tecnológico, de esta 40 minas, unas pocas, entre ellas, Industrial Hullera, Mina Nechí, Mina la Gualí y Carbones San Fernando, cuentan con algún desarrollo tecnológico; sobresaliendo Industrial Hullera por ser la más tecnificada de la región y la segunda a nivel nacional en minería subterránea de carbón. Las demás, carecen de tecnología, realizan la explotación de manera rudimentaria, no poseen control topográfico, no existe planeamiento y carecen de todo tipo de elementos y equipos para control de la atmósfera subterránea. El arranque se efectúa manualmente y el transporte incluso en algunos casos es por medio de terciadores.

² El Código de Minas de Colombia en su artículo 15 (República de Colombia, 1988), define el tamaño de las minas en términos de tonelaje de los materiales útiles y estériles extraídos de ellas durante un determinado período de tiempo. Para el carbón, en su modalidad de explotación subterránea, se tiene tres grupos: pequeñas, mediana y gran minería basados en la "capacidad anual proyectada de extracción". La pequeña minería la constituyen las explotaciones cuya producción no sobrepasa las 30.000 toneladas año y la mediana minería abarca el rango de producción entre 30.000 y 500.000 toneladas año.

³ Diagnóstico de la Pequeña y Mediana Minería en la Cuenca del Sinifaná. Universidad Nacional Medellín.

Este tipo de explotación causa un gran deterioro del suelo, principalmente producto de la subsidencia ocasionada por la extracción del mineral sin ningún control. Así mismo se presenta contaminación en cuerpos de agua causados por la sedimentación por erosión y por fallas geológicas. Los deslizamientos y la desestabilización de suelos son otros de los riesgos producidos por la explotación carbonífera.

Entidades como Ecocarbón, SENA, Secretaría de Minas, Universidad Nacional, entre otras, brindan capacitación, asesoría y asistencia técnica a los mineros y en algunos casos otorgan créditos al pequeño minero, con el fin de ir mejorando el nivel de las explotaciones mineras para la región.

Según Ecocarbón, la producción de carbón en Antioquia corresponde al 20% del mineral que se consume dentro del país y al 5% del total producido por la nación incluyendo el destinado a la exportación.

La participación del carbón en el producto interno bruto de Antioquia es del 2.08% aproximadamente para el año 1990.

El consumo mayor es de carácter industrial; un 90% bien sea en procesos de cogeneración o de calor directo. La producción está dirigida principalmente a Cementeras, textileras, ladrilleras e industrias de alimentos.

La evolución de la minería del carbón indica claramente que esta actividad se encuentra en una situación de escaso desarrollo y estancamiento debido principalmente a la estrechez del mercado, bajo nivel de desarrollo tecnológico, al alto grado de empirismo, a la falta de división y especialización del trabajo, a la poca inversión.

Las posibilidades de ampliar el mercado para estimular el crecimiento de la minería en el mediano plazo, están relacionadas con la fabricación de briquetas para la sustitución de la leña en el campo, la producción de gas como combustible en la industria y el empleo de carbón en la generación eléctrica.

En su ponencia "Pasado, presente y futuro del carbón" el Doctor Gabriel Poveda Ramos, plantea algunas alternativas tecnológicas para el sector carbonífero entre las cuales pueden mencionarse las siguientes:

- ♦ Veeduría, apoyo y promoción de la termoeléctrica de Sinifaná.
- ♦ La empresa Cooperativa Antioqueña para comercializar briquetas de carbón.
- ♦ Una retorta de pirólisis en la cuenca de Sinifaná para producir alquitrán y sus derivados, asfalto, gas combustible, amoniaco, impermeabilizantes industriales, semicoques y otros.
- ♦ Un programa de reconversión minera, diversificación económica y remediación ambiental.
- ♦ Una planta para fabricar carburo de silicio.

Producir carburo de calcio, del cual se obtiene el acetileno, gas para soldadura.

2. METODOLOGÍA

Para la investigación se consideraron tanto fuentes primarias como secundarias.

Para la recolección de información en trabajo de campo, el SENA diseñó un formato encuesta, el cual se anexa. Su aplicación estuvo a cargo de ingenieros de minas y metalurgia, quienes en la actualidad se desempeñan como docentes de ésta Institución, tanto en minería del oro como del carbón.

Las áreas consideradas son:

- ◆ Estructura Ocupacional
- ◆ Personal ocupado
- ◆ Nivel capacitación del personal ocupado.
- ◆ Estado del desarrollo tecnológico de la producción y la gestión.
- ◆ Necesidades de capacitación, asesoría, servicios tecnológicos.

5. CARACTERIZACIÓN DE LA MINERÍA DEL CARBÓN EN ANTIOQUIA.

5.1 UNIVERSO Y MUESTRA

Basados en el estudio «Diagnóstico de la Pequeña y Mediana Minería del Carbón para la Cuenca del Sinifaná» realizado por la Universidad Nacional - Medellín, a finales del año 1996; se determinó para el sector formal (universo 36 minas legalizadas) una muestra estadísticamente representativa de 8 minas:

MUNICIPIO	No. MINAS ENCUESTADAS	No. MINAS REGISTRADAS	PARTICIPACIÓN %
Titiribí	2	8	25.0
Angelópolis	1	9	11.1
Amagá	4	16	25.0
Fredonia	1	3	33.3
TOTAL	8	36	22.2

FUENTE: Ministerio de Minas y Energía

El total de minas encuestadas representa el 22.2% del universo, lo cual se considera representativo para el sector, dado que una gran cantidad de minas en la zona obedecen a una minería informal de subsistencia.

Las minas encuestadas corresponden a

medianas y pequeñas. Las medianas son Industrial Hullera, Mina el Bloque, Mina la Gualí, Carbones San Fernando y Mina Excarbón y las pequeñas son Mina El Silencio, Corbohorizontes y La Margarita.

5.2 ESTRUCTURA OCUPACIONAL

En general puede decirse que las 8 minas encuestadas, ocupan un total de 1022 personas, o sea el 50% del total de ocupados en toda la microcuenca; de las cuales 977 personas (95.6%) son de planta y el 4.4% restante corresponde a personal por contrato con la empresa o por terceros.

En cuanto a las áreas ocupacionales, se observa que el personal ocupado corresponde a los siguientes porcentajes: Área administrativa con el 7.73% del personal ocupado; planeación con 1.27%; explotación subterránea con el 78.28%; explotación cielo abierto con el 0.68%; beneficio con el 2.94%; seguridad y salud ocupacional con el 1.27% y mantenimiento con el 7.83%.

De estos porcentajes, se observa que existen áreas con muy bajo porcentaje de personal ocupado, como son planeación y seguridad y salud ocupacional; así mismo, áreas como control de calidad y control ambiental no registran personal ocupado directamente, sino que corresponde mas bien a funciones desempeñadas por personal de otras áreas.

Del total de ocupados en la minería del carbón, en la muestra analizada, la pequeña minería ocupa 58 personas, correspondientes a un 5.68% y la mediana minería ocupa 964 personas, correspondiente al 94.32%.

El siguiente cuadro muestra la estructura ocupacional por área y tamaño de la mina.

CONSOLIDADO GENERAL				
DEPARTAMENTO	TOTAL OCUPADOS	PLANTA OCUPADOS	CONTRATO EMPRESA	CONTRATO TERCEROS
Administrativo	79	70	1	8
Planeación	13	11	1	1
Explotación Subterránea	800	775		25
Explotación Cielo Abierto	7	4		3
Beneficio	30	27	1	2
Seguridad y Salud Ocupacional	13	12		1
Mantenimiento	80	78	2	
TOTAL	1.022	977	5	40

FUENTE: Información de Campo SENA. 1997

PEQUEÑA MINERÍA				
DEPARTAMENTO	TOTAL OCUPADOS	PLANTA OCUPADOS	CONTRATO EMPRESA	CONTRATO TERCEROS
Administrativo	5	5		
Planeación				
Explotación subterránea	45	45		
Explotación cielo abierto				
Beneficio				
Seguridad y salud ocupacional	4	4		
Mantenimiento	4	4		
TOTAL	58	58		

FUENTE: Información de Campo SENA. 1997

MEDIANA MINERÍA				
DEPARTAMENTO	TOTAL OCUPADOS	PLANTA OCUPADOS	CONTRATO EMPRESA	CONTRATO TERCEROS
Administrativo	74	65	1	8
Planeación	13	11	1	1
Explotación subterránea	755	730		25
Explotación cielo abierto	7	4		3
Beneficio	30	27	1	2
Seguridad y salud ocupacional	9	8		1
Mantenimiento	76	74	2	
TOTAL	964	919	5	40

FUENTE: Información de Campo SENA. 1997

Por áreas de ocupación se tiene:

- ♦ Del total de ocupados en el área administrativa, es decir, de 79 personas ocupadas, el 6.32% corresponde a la pequeña minería, el 93.68% restante a la mediana minería.
- ♦ En el área de planeación de las 13 personas ocupadas, el 100% se ubica en la mediana minería. Se observa que la pequeña minería del carbón no emplea personal dedicado exclusivamente a esta área.
- ♦ En el área de explotación subterránea, del total ocupados (800 personas), el 5.63% corresponde a la pequeña minería, el 94.88% a la mediana minería.
- ♦ El 100% de las personas ocupadas en beneficio están vinculadas en la mediana minería.
- ♦ En el área de seguridad y salud ocupacional, del total de 13 personas ocupadas, el 30.77% corresponde a la pequeña minería, el 69.23% a la mediana.
- ♦ Del total de ocupados en el área de mantenimiento (80 personas), el 5% representa el porcentaje de ocupados en la pequeña minería y el 95% restante cubre la mediana minería.

En el siguiente cuadro, se detalla el número de empleados por puesto de trabajo:

OCUPACIONES	No. DE EMPLEADOS
Gerente	9
Subgerente	
Auxiliar Administrativo	7
Jefe de departamento	16
Secretaria	8
Contabilidad y finanzas	8
Sistemas	3
Servicios Generales	7
Obras civiles	11
Jurídico	6
Comercialización	4
Investigación	2
Topografía	2
Cadenero	3
dibujante	2
Ecología	3

FUENTE: Información de Campo SENA. 1997

OCUPACIONES	No. DE EMPLEADOS
Técnico en Minería	1
Explotación subterránea*	800
Supervisor	1
Operador máquina de arranque	1
Operador máquina de Cargue	1
Operador máquina de transporte	3
Operador máquina de perforación	
Oficios varios	1
Jefe de laboratorio	1
Jefe de planta	1
Auxiliar de planta	1
Auxiliar de laboratorio	1
Operario de Beneficio	24
Auxiliar	1
Clasificación	1
Médico	1
Enfermera	1
Personal de primeros auxilios	1
Brigadas de salvamento	10
Electrónico	1
Electricista	28
Mecánico	26
Soldador	23
Tornero	2

FUENTE: Información de Campo SENA. 1997

* No es posible clasificar el personal de explotación subterránea por oficios, dado que las personas ocupadas en la explotación realizan labores varias según se les necesite.

5.3 DESARROLLO TECNOLÓGICO

Con el propósito de caracterizar el desarrollo tecnológico de las minas encuestadas, se formuló una serie de preguntas dirigidas

propiamente a sus operaciones unitarias y a sus operaciones auxiliares inherentes a la explotación, obteniéndose los siguientes resultados:

♦ Los métodos de extracción utilizados son:		
Tambores y cámaras	2 minas	25%
Cámara y pilares	4 minas	50%
Barretiada	1 mina	12.5%
Tajo largo con derrumbe	1 mina	12.5%
♦ El sistema de arranque utilizado en la explotación es:		
Manual	1 mina	12.5%
Explosivos	4 minas	50%
Mecánico y explosivos	1 mina	12.5%
Manual y explosivos	2 minas	25%
♦ El circuito de ventilación en la mina está:		
Identificado	8 minas	100%
No identificado	—	
♦ En geología - prospección y exploración, las empresas cuentan con:		
Fotointerpretación	3 minas	37.5%
Cartografía y muestreo	2 minas	25%
Muestreo - caracterización		
Estudio reservas	1 mina	12.5%
Caracterización	1 mina	12.5%
No responde	1 mina	12.5%
♦ El tipo de sostenimiento utilizado es:		
Madera	5 minas	62.5%
Madero y mineral	1 mina	12.5%
Madera y revestimiento	1 mina	12.5%
Palancas y revestimiento	1 mina	12.5%

◆	Minas que hacen control de subsidiencia:		
	Sí	6 minas	75%
	No	2 minas	25%
◆	El transporte utilizado para el mineral es:		
	Manual	3 minas	37.5%
	Mecánico	2 minas	25%
	Manual y mecánico	3 minas	37.5%
◆	Al interior de la mina la iluminación utilizada es:		
	Lámpara de batería	2 minas	25%
	Alumbrado eléctrico	2 minas	25%
	Lámpara - alumbrado eléctrico	3 minas	37.5%
	Lámpara - linterna alumbrado eléctrico	1 mina	12.5%
◆	Para la prevención de desastres se realizan planes con:		
	Funcionarios de la empresa	1 mina	12.5%
	Otra entidad estatal	3 minas	37.5%
	Funcionarios empresa y entidad estatal	2 minas	25%
	No existe plan	2 minas	25%
◆	Los planes de contingencia que llevan son:		
	El de Ecocarbón	2 minas	25%
	El del ISS	1 mina	12.5%
	Panorama de riesgos	1 mina	12.5%
	No responde	2 minas	25%
	No lleva plan	2 minas	25%
◆	Para la seguridad de los trabajadores, estos utilizan:		
	Cascos y botas	1 mina	12.5%
	Cascos, botas y guantes	1 mina	12.5%
	Cascos, botas, lámparas y guantes	4 minas	50%
	Cascos, botas, lámparas, guantes y máscaras	2 minas	25%

- ♦ La señalización que existe al interior de la mina es en:

Seguridad y eléctrica	1 mina	12.5%
Seguridad, ubicación, transporte	2 minas	25%
Seguridad, ubicación y comunicación	minas	25%
Seguridad, ubicación, transporte y comunicación	1 mina	12.5%
No responde	2 minas	25%

Se observa que el 75% de las minas encuestadas poseen señalización en cuanto a seguridad y ubicación.

- ♦ Las principales normas de seguridad que llevan las minas están relacionadas con:

Control de gases y reglamento de seguridad	2 minas	25%
Reglamento de seguridad	3 minas	37.5%
No fumar - utilizar casco	2 minas	25%
No responde	1 mina	12.5%

- ♦ Forma como se realiza el control topográfico:

Con cinta y brújula	1 mina	12.5%
Con cinta, brújula y teodolito	7 minas	87.5%

- ♦ Tipos de planos topográficos que se llevan:

Labores de explotación y superficie	7 minas	87.5%
Labores de superficie	1 mina	12.5%

- ♦ Minas que han recibido cooperación técnica de otros países:

Sí	3 minas	37.5%
No	5 minas	62.5%

- ♦ Minas que llevan mantenimiento preventivo para la maquinaria y equipo en las áreas de:

Electro - mecánico	minas	75%
Ninguna	2 minas	25%

- ♦ Minas que llevan ficha tecnológica de la maquinaria y equipo:

En forma manual	5 minas	62.5%
No llevan	3 minas	37.5%

- ♦ Empresas que disponen de estudios de impacto ambiental:

Sí	6 minas	75%
No	2 minas	25%

- ♦ De acuerdo con los estudios de impacto ambiental, los recursos naturales que controlan son:

Agua-flora	1 mina	12.5%
Suelo - agua	1 mina	12.5%
Suelo - agua - flora	1 mina	12.5%
Suelo - agua - flora - fauna	3 minas	37.5%
No controla	2 minas	25%

- ♦ Comercialización del carbón producido en la Cuenca del Sinifaná:

Antioquia	4 minas	50%
Antioquia - Valle	3 minas	37.5%
Antioquia - Manizales -Pereira	1 mina	12.5%

5.3.1 FORTALEZAS Y DEBILIDADES DEL PROCESO PRODUCTIVO

5.3.1.1 Fortalezas y debilidades del Sistema de Explotación

La pequeña minería considera que su gran fortaleza es la calidad del mineral, mientras la mediana minería, correspondiente al 75% de las empresas encuestadas, encuentran su mayor fortaleza en la experiencia de los trabajadores y en la planeación del trabajo.

Como debilidades consideran:

- ◆ El sistema de arranque
- ◆ El corto desarrollo
- ◆ Poca capacitación
- ◆ Baja recuperación

5.3.1.2 Fortalezas y debilidades del Sistema de Sostenimiento:

El 50% de las empresas encuestadas considera que su gran fortaleza es el de contar con buenos respaldos y un 25%, considera que la experiencia del personal es su gran fortaleza. Mientras que entre las debilidades se cuenta:

- ◆ El rendimiento del personal
- ◆ La falta de experiencia de algunos
- ◆ El uso de palancas hidráulicas

5.3.1.3 Fortalezas y debilidades en el Área de Geología:

El 87.5% de las empresas, considera que el conocimiento del yacimiento es su gran fortaleza y un 12.5% la relaciona con ser una mina reciente.

Como debilidad se considera en el 100% de los casos el manejo geológico dado en la empresa.

5.3.1.4 Fortalezas y debilidades del Sistema de Cargue:

La pequeña minería considera no tener fortalezas, por el contrario considera que su gran debilidad son los equipos de bajo rendimiento.

Como debilidades, la mediana y gran minería cuentan la falta de equipos, largas distancias y la falta de conocimientos.

5.3.1.5 Fortalezas y debilidades en Seguridad y Salud Ocupacional:

Sólo la pequeña minería responde a las fortalezas en esta área, relacionándola con el buen sostenimiento.

Como debilidad principal, el 87.5% de las minas identifica la falta de programas de seguridad y el 12.5% restante la relaciona con la falta de equipos.

5.3.1.6 Fortalezas y debilidades en Topografía:

Las empresas encuestadas relacionan la principal fortaleza con la facilidad y el buen control topográfico que realizan, y la debilidad, en el 25% de los casos tiene que ver con la sistematización de la información y en el 75% restante con la falta de topógrafos y de equipos apropiados.

5.3.1.7 Fortalezas y debilidades en el área de Mantenimiento:

La mediana minería identifica como fortaleza el mantenimiento preventivo, la capacitación del personal y el equipo nuevo.

Como debilidades, la pequeña y mediana minería, identifican la falta de mantenimiento preventivos y la sistematización de fichas.

5.3.1.8 Fortalezas y debilidades en el área Minero - Ambiental:

Como fortaleza identifican las condiciones del medio y como debilidad la falta de control.

5.3.2 Maquinaria y equipo

El siguiente cuadro muestra el tipo de maquinaria y equipo por áreas para la pequeña y mediana.

NOMBRE DE LA MAQUINARIA POR ÁREAS	CANTIDAD DE MAQUINARIA Y EQUIPO		
	PEQUEÑA MINERÍA	MEDIANA MINERÍA	TOTAL
ADMINISTRACIÓN			
Computadores		22	22
Máquina de escribir		2	2
Vehículo		2	2
Fax:		1	1
Fotocopiadora		1	1
Básculas		2	2

NOMBRE DE LA MAQUINARIA POR ÁREAS	CANTIDAD DE MAQUINARIA Y EQUIPO		
	PEQUEÑA MINERÍA	MEDIANA MINERÍA	TOTAL
MINAS			
Malacate	7	36	43
Ventilador	3	66	68
Motobombas	2	19	21
Equipo de corte	1		1
Caldera a vapor	1		1
Báscula		1	1
Machín eléctrico		9	9
Coches		37	37
Equipo de perforación		21	21
Perforadoras rotativas		8	8
Tolvas		4	4
Equipo de transporte		20	20

NOMBRE DE LA MAQUINARIA POR ÁREAS	CANTIDAD DE MAQUINARIA Y EQUIPO		
	PEQUEÑA MINERÍA	MEDIANA MINERÍA	TOTAL
ELECTROMECAÁNICA			
Equipo de soldadura	1	6	7
Sierra eléctrica		4	4
Taladro eléctrico		1	1
Prensa hidráulica		3	3
Planta eléctrica		2	2
Red electrificadora		1	1
Pulidora		1	1
Esmeril		1	1
Tarraja para roscar tubería		1	1
Báscula Romana		1	1
Equipo de corte		1	1
Torno		4	4
Cizalla y cepillo		1	1
Transformador		1	1

NOMBRE DE LA MAQUINARIA POR ÁREAS	CANTIDAD DE MAQUINARIA Y EQUIPO		
	PEQUEÑA MINERÍA	MEDIANA MINERÍA	TOTAL
TOPOGRAFÍA			
Brújula	1	7	8
Teodolito		2	2
Nivel		3	3

FUENTE: Información de Campo SENA. 1997

NOMBRE DE LA MAQUINARIA POR ÁREAS	CANTIDAD DE MAQUINARIA Y EQUIPO		
	PEQUEÑA MINERÍA	MEDIANA MINERÍA	TOTAL
BENEFICIO			
Tolvas	1	20	21
Tromel		3	3
Bandas		3	3
Clasificadora estática		1	1
Clasificadora vibradora		3	3
Elevador		1	1
Zaranda		1	1
Planta lavadora		1	1

NOMBRE DE LA MAQUINARIA POR ÁREAS	CANTIDAD DE MAQUINARIA Y EQUIPO		
	PEQUEÑA MINERÍA	MEDIANA MINERÍA	TOTAL
CONTROL AMBIENTAL			
Medidor de CO digital		2	2
Medidor múltiple CH ₄ - CO - CO ₂		1	1
Bomba draguer		2	2
Termómetros		4	4
Oxigenómetro		1	1
Metanómetro		1	1
Cargadores		3	3

NOMBRE DE LA MAQUINARIA POR ÁREAS	CANTIDAD DE MAQUINARIA Y EQUIPO		
	PEQUEÑA MINERÍA	MEDIANA MINERÍA	TOTAL
SALUD OCUPACIONAL			
Autorescatador		2	2
Lámpara de batería	2	133	135
Camillas	1		1
Equipo médico		1	1

FUENTE: Información de Campo SENA. 1997

Es de anotar que este inventario de maquinaria y equipos, corresponde a lo reportado en la encuesta y no exactamente a la maquinaria y equipos realmente existentes en la empresa.

Del análisis de ocupaciones del proceso productivo en general y del inventario de maquinaria y equipo, se observa que la mediana empresa de la zona, cuenta con un poco de tecnología (muy poca realmente) y con personal para atender ciertas áreas o departamentos considerados en la explotación subterránea y poseen algo de maquinaria y equipo para la extracción del mineral.

En términos generales puede decirse que:

- ◆ El 100% de las medianas empresas mineras encuestadas tienen definido su circuito de ventilación.
- ◆ El 100% de las empresas han hecho control de subsistencia en la zona.

- ◆ El 66.7% de estas empresas poseen un sistema de transporte de mineral mecanizado.

Todo lo contrario ocurre en la pequeña minería, se observa poco por no decir nulo desarrollo tecnológico; cuentan con muy poca maquinaria y equipos para la extracción del mineral y carecen de suficiente personal calificado para el buen desarrollo del proceso productivo.

- ◆ El 100% de las pequeñas minas encuestadas tienen solamente transporte manual del mineral.
- ◆ El 50% de éstas, carecen de personal calificado. Las labores son desarrolladas por empíricos.
- ◆ En el 100% de los casos, la maquinaria y equipos con que cuentan son muy pocos y en muchos de los casos en regular estado.

5.3.3 Gestión Empresarial

- ◆ La función administrativa la realiza:

Directamente el propietario y/o varios empleados	2 minas	25%
Varios empleados	3 minas	37.5%
Un empleado de la empresa	1 mina	12.5%
El gerente y el socio mayoritario	1 mina	12.5%
No responde	1 mina	12.5%

♦ Empresas que tienen formulada la misión y la visión:		
Sí	6 minas	75.0%
No	1 mina	12.5%
No responde	1 mina	12.5%
♦ La misión es conocida por trabajadores y clientes:		
Sí	4 minas	50.0%
No	3 minas	37.5%
No responde	1 mina	12.5%
♦ Empresas que tienen formulados y en marcha planes de mercadeo:		
Sí	7 minas	87.5%
No		
No responde	1 mina	12.5%
♦ Empoderamiento: En ausencia del gerente o administrador para tomar una decisión:		
Se le consulta por teléfono	3 minas	37.5%
Se espera su llegada	1 mina	12.5%
Se decide en equipo	1 mina	12.5%
Las tres anteriores	2 minas	25.0%
No responde	1 mina	12.5%

TRABAJO EN EQUIPO

♦ La empresa realiza grupos primarios		
Sí	7 minas	87.5%
No		
No responde	1 mina	12.5%
♦ Los grupos primarios se reúnen:		
Semanalmente	5 minas	62.5%
Una vez al mes	1 mina	12.5%
Dos veces al mes	1 mina	12.5%
No responde	1 mina	12.5%

♦ Existen círculos de calidad

Sí	5 minas	62.5%
No	2 minas	25.0%
No responde	1 mina	12.5%

POLÍTICAS DE ESTÍMULO

♦ Manejan políticas de estímulo

Sí	3 minas	37.5%
No	4 minas	50.0%
No responde	1 mina	12.5%

5.3.4 Tipo de capacitación del talento humano

Los siguientes cuadros muestran el nivel de formación recibida para los tres tipos de minería.

ÁREA	TIPO DE CAPACITACIÓN NÚMERO DE PERSONAS					
	Trabajador. Calificado	Técnico	Tecnólogo	Profesional	Empírico	TOTAL
Administración	4	14	2	30	29	74
Planeación		5	1	4	3	13
Explotación subterránea	6	4			790	800
Explotación cielo abierto				1	6	7
Beneficio		2	1	1	26	30
Mantenimiento	18	9		4	49	80
Seguridad y Salud Ocupacional		1		3	9	13
TOTAL	28	35	4	43	912	1.022

ÁREA	PARTICIPACIÓN					
	Trabajador. Calificado	Técnico	Tecnólogo	Profesional	Empírico	TOTAL
Administración	5.1	17.7	2.5	38.0	36.7	100
Planeación	0.0	38.5	7.7	38.4	15.4	100
Explotación subterránea	0.7	0.5	0.0	0.0	98.8	100
Explotación cielo abierto	0.0	0.0	0.0	14.3	85.7	100
Beneficio	0.0	6.7	3.3	3.3	86.7	100
Mantenimiento	22.5	11.3	0.0	5.0	61.2	100
Seguridad y Salud Ocupacional	0.0	7.7	0.0	23.1	69.2	100
TOTAL	2.7	3.4	0.4	4.2	89.2	100

FUENTE: Información de Campo SENA. 1997

De los cuadros anteriores podemos concluir que entre la mediana y pequeña minería se ocupan las siguientes personas:

- ◆ 28 personas (2.7% del total de ocupados) son trabajadores calificados.
- ◆ 35 personas (3.4% del total de ocupados) son técnicos
- ◆ 4 personas (0.4% del total de ocupados) poseen estudios de tecnólogos.
- ◆ 43 personas (4.2% del total de ocupados) son profesionales
- ◆ 912 personas (89.2% del total de ocupados) son empíricos.
- ◆ El mayor porcentaje de empíricos (por encima del 85%) se presenta en las áreas de explotación subterránea, explotación cielo abierto y beneficio.
- ◆ Las áreas de mantenimiento y seguridad y salud ocupacional presentan porcentajes de empirismo por encima del 60%.

Las anteriores cifras muestran que la mayor cantidad de personal ocupado en la minería del carbón, carece de formación alguna y que sólo en unos pequeños porcentajes se presenta personal calificado, correspondiente principalmente al área de administración.

- ♦ En el área de electromecánica las minas encuestadas califican la formación recibida como buena en el 80% de los casos y como regular en el 20% restante. Así mismo, el 100% de los cursos dice utilizarla en la operación.
- ♦ La capacitación en topografía recibida por una sola empresa fue cali-

ficada como buena, y dice utilizarla en la operación.

- ♦ En el área de Salud Ocupacional, el 50% de las empresas que recibieron dicha capacitación la califican como excelente y el 50% restante como buena. El 50% de estas empresas dice utilizarla en la gestión y el otro 50% en la operación.

SERVICIOS TECNOLÓGICOS

ÁREA	PEQUEÑA EMPRESA		MEDIANA EMPRESA		TOTAL EMPRESAS	
	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO
Administración		2		6		8
Minas		2		6		8
Electromecánica		2		6		8
Topografía		2		6		8
Geología		2		6		8
Salud Ocupacional y/o Seguridad Industrial		2		6		8
Ambiente		2		6		8
Beneficio		2		6		8

FUENTE: Información de Campo SENA. 1997

Del total de empresas encuestadas, el 100% dice no haber recibido servicios tecnológicos del SENA en ninguna de las áreas antes mencionadas.

ASESORÍAS

Del total de empresas encuestadas, sólo una empresa de las pequeñas ha recibido asesoría en las áreas de minas y administrativa, calificándola de buena en ambos casos.

La asesoría en el área administrativa dice utilizarla en la gestión y la del área de minas en la operación.

Lo anterior nos muestra que en servicios tecnológicos y/o asesoría, la minería del carbón del Suroeste Antioqueño no ha sido atendida.

5.4 Necesidades de capacitación

En general, de las empresas encuestadas, solicitan formar un total de 150

personas, de las cuales, 101 personas (67.3%) son para actualizar conocimientos, mientras que las 49 personas restantes (32.7%) serían para formar nuevo recurso humano.

Entiéndase por formación de nuevo recurso humano, capacitación de la persona que desconoce totalmente el oficio para desempeñarse en el mercado laboral.

Pequeña Minería:

De total de personas a formar en las diferentes áreas, 12 personas corresponden a la pequeña minería, es decir, el 8% de las personas a formar, de las cuales 8 personas (66.7%) sería para actualizar conocimientos y 4 personas (33.3%) para formar nuevo recurso humano.

ÁREA	No. PERSONAS	TIPO DE CAPACITACIÓN		LUGAR DE CAPACITACIÓN (POR # DE EMPRESAS)		
		Actualización	Nuevo Recurso	SENA	Puesto de Trabajo	Otro
ADMINISTRATIVA ♦ Evaluación Proyectos Minería	2	2		1		
PLANEACIÓN ♦ Topografía	1		1	1		
EXPLORACIÓN SUBTERRÁNEA ♦ Perforación y voladura	1		1	1		
MANTENIMIENTO ♦ Electricidad	3	3			1	
♦ Mantenimiento preventivo	2		2	1		
♦ Motobombas	1	1			1	
TOTAL	12	8	4			

Por área de formación los requerimientos se distribuyen así:

- ♦ Administración: 16.7% de las personas a capacitar.
- ♦ Planeación: 8.3% de las personas a capacitar.
- ♦ Explotación Subterránea: 8.3% de las personas a capacitar.
- ♦ Mantenimiento: 66.7% de las personas a capacitar.

En la pequeña minería se observa que no se le da importancia a la capacitación

en beneficio, ambiente y seguridad y salud ocupacional.

Mediana minería:

En la mediana minería se requiere capacitar 138 personas, es decir, el 92% del total de personas a formar en los dos tamaños de minería. De estas 138 personas; 93, es decir, el 67.4% sería para actualizar conocimientos, mientras que las 45 restantes, es decir, el 32.6% corresponde a la formación de nuevo recurso humano.

ÁREA	No. PERSONAS	TIPO DE CAPACITACIÓN		LUGAR DE CAPACITACION (POR # DE EMPRESAS)		
		Actualización	Nuevo Recurso	SENA	Puesto de Trabajo	Otro
ADMINISTRATIVA						
♦ Contabilidad	2	2			1	
♦ Manejo del persona y toma de decisiones	12	6	6		1	
PLANEACIÓN						
♦ Planeación	8	6	2		2	
EXPLOTACIÓN SUBTERRÁNEA						
♦ Machineros	12	12			1	
♦ Cargue y transporte	3	3			1	
♦ Ventilación	3	1	2		1	
♦ Operaciones unitarias	55	50	5		2	
♦ Entibadores	6	6			1	
♦ Técnicos	1		1	1		
EXPLOTACIÓN CIELO ABIERTO						
♦ Planeación	2	1	1		1	
BENEFICIO						
♦ Beneficio	1	1		1		
♦ Lavado de carbones	3	3			1	

ÁREA	No. PERSONAS	TIPO DE CAPACITACIÓN		LUGAR DE CAPACITACIÓN (POR # DE EMPRESAS)		
		Actualización	Nuevo Recurso	SENA	Puesto de Trabajo	Otro
SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL						
♦ Seguridad	3		3		2	
♦ Planes de contingencia	1		1		1	
♦ Panorama de riesgos	4		4		1	
MANTENIMIENTO						
♦ Electricidad	1		1		1	
♦ Electrónica	2	2			1	
♦ Equipo de transporte	8		8		1	
CONTROL AMBIENTAL						
♦ Ambiente	1		1	1		
♦ Control Ambiental	1		1		1	
CONTROL DE CALIDAD						
♦ Control de calidad	3		3	1	1	
OTROS						
♦ Carrileras	6		6		1T	
TOTAL	138	93	45			

FUENTE: Información de Campo SENA. 1997

Por áreas de formación los requerimientos se distribuyen así:

- ♦ Administrativa: 10.1%
- ♦ Planeación: 5.8%
- ♦ Explotación subterránea: 57.6%
- ♦ Explotación cielo abierto: 1.5%
- ♦ Beneficio: 2.9%
- ♦ Seguridad y salud ocupacional: 5.8%
- ♦ Mantenimiento: 8.0%
- ♦ Control ambiental: 1.5%
- ♦ Control de calidad: 6.5%

A diferencia de la pequeña minería, en la mediana aparecen requerimientos de capacitación en las áreas de beneficio, seguridad y salud ocupacional, control ambiental y control de calidad; sin embargo, dichos requerimientos aparecen en muy baja proporción, notándose un gran porcentaje (57.6%) para la formación del personal en el área de explotación subterránea.

En general, podemos decir, que el

interés de capacitar al personal que labora en la pequeña y mediana minería del Suroeste Antioqueño es relativamente bajo, dado que del total de ocupados en las minas encuestadas (1022 personas) sólo manifiestan querer capacitar a un 14.7%, cifra poco significativa dado que la minería es una de las principales actividades en la región.

Así mismo, se observa en la mediana minería, preferencia por que la capacitación sea llevada a cabo en el lugar de trabajo, mientras que la pequeña minería oscila entre el lugar de trabajo y el SENA.

NECESIDADES DE SERVICIOS TECNOLÓGICOS

Del total de empresas encuestadas, seis (6) correspondientes al 75% de la muestra, se interesan en recibir servicios tecnológicos en las siguientes áreas:

- ♦ Levantamientos topográficos: 3 empresas
- ♦ Asistencia en sistemas: 4 empresas
- ♦ Control de incendios: 3 empresas
- ♦ Mantenimiento de herramientas: 3 empresas
- ♦ Presentación informes minero - ambiental: 4 empresas
- ♦ Análisis de carbones: 1 empresa
- ♦ Manejo de suelos: 2 empresas
- ♦ Análisis de redes de ventilación: 4 empresas
- ♦ Medición de gases, temperatura, humedad relativa: 2 empresas.

En los siguientes cuadros, se presentan los requerimientos de servicios tecnológicos por tamaño de minería:

NECESIDADES DE SERVICIOS TECNOLÓGICOS PEQUEÑA MINERÍA

NOMBRE DEL SERVICIO	FRECUENCIA
Asistencia en manejo de paquetes de sistema	1
Levantamiento topográfico	1
Análisis de carbones	1
Presentación informes minero-ambiental	1

NECESIDADES DE SERVICIOS TECNOLÓGICOS MEDIANA MINERÍA

NOMBRE DEL SERVICIO	FRECUENCIA
Asistencia en manejo de paquetes de sistema	3
Mantenimiento de equipos y herramientas	3
Levantamiento topográfico	2
Manejo de suelos	2
Control de incendios bajo tierra	3
Análisis redes de ventilación	4
Medición de gases, temperatura, humedad relativa	2
Presentación informes minero - ambientales	3

FUENTE: Información de Campo SENA. 1997

NECESIDADES DE ASESORÍA

Pequeña Minería:

Sólo una de las pequeñas empresas mineras manifiesta necesidades de Asesoría en las siguientes áreas y en orden de importancia:

- ♦ Administración y Contabilidad
- ♦ Gerencia
- ♦ Mercadeo

- ♦ Régimen Laboral
- ♦ Planeación Minero

Mediana Minería:

En este sector, la mayor parte de las Asesorías están orientadas a la parte de manejo de personal, seguridad e higiene ocupacional y sistematización.

NOMBRE DEL SERVICIO	FRECUENCIA
Organización y Control de Personal	2
Evaluación de Proyectos	1
Seguridad e Higiene Industrial	2
Trabajo Social	1
Manejo de Cartera	1
Ventilación	1
Manejo Ambiental	1
Control de Incendio	1
Perforación y Voladura	1
Sistematización	1

FUENTE: Información de Campo SENA. 1997

CONCLUSIONES

- ♦ Del total de personal ocupado, según la muestra (1022 personas), 95.6% son de planta y el 4.4% restante corresponde a contrato.
- ♦ La mediana y gran minería de la zona cuentan con cierto grado de desarrollo tecnológico, aunque no muy significativo dado los desarrollos en este campo.
- ♦ La pequeña minería no cuenta con ningún desarrollo tecnológico y constituye más bien una actividad informal.
- ♦ La labores de extracción propiamente dicha del mineral al igual que las áreas transversales, cuentan en el 89.2% de los casos con personal empírico; 3.4% son técnicos, 2.75% son trabajadores calificados, 0.4% son tecnólogos y 4.2% son profesionales.
- ♦ La pequeña minería ocupa un 5.7% y la mediana minería ocupa el 94.3% de las personas dedicadas a este oficio.
- ♦ El método de extracción que predomina en la zona es el de cámaras y pilares.
- ♦ Sólo una mina en la región utiliza el sistema de tajo largo con derrumbe dirigido.
- ♦ El 87.5% de las minas utilizan madera para el sostenimiento, dejando ver daños ecológicos cual es el de la de forestación.
- ♦ No existe personal ocupado en el área ambiental, ni en control de calidad, en ninguna de los dos tipos de minería.
- ♦ El área administrativa en los dos tipos de minería ocupa aproximadamente un 7.7%.
- ♦ Las áreas de planeamiento y seguridad y salud ocupacional ocupan sólo un 1.3% respectivamente.
- ♦ El área de mayor ocupación es la de explotación subterránea con un 78.28%.
- ♦ Del total de ocupados en el área de mantenimiento (80 personas) el 5% corresponde a la pequeña minería y el 95% a la mediana minería.
- ♦ El 100% de las minas tienen definido su sistema de ventilación.
- ♦ El 75% de las empresas disponen de estudio de impacto ambiental y el 25% restante explota sin ningún control de los recursos naturales.
- ♦ Aproximadamente, la producción de carbón, del 62.5% de las minas se queda completamente en Antioquia, mientras que el 37.5% de las minas restantes,

llevan su producción principalmente al Valle.

- ◆ Los cursos recibidos por el sector minero, son más bien pocos, centrándose principalmente en el área administrativa de minas y electromecánica; olvidando las áreas de geología, ambiente y beneficio.
- ◆ Casi en el 100% de los casos, las empresas mineras de la cuenca carbonífera de Sinifaná, no han recibido servicios tecnológicos ni asesorías.
- ◆ El interés por calificar la mano de obra, es relativamente bajo, sólo de un 14.7% del personal ocupado (150 personas). Las áreas más solicitadas para capacitación son mantenimiento, explotación subterránea, planeamiento, administración; mientras las áreas de geología, salud ocupacional, ambiental, beneficio y control de calidad no presentan mayor solicitud, quizás por desconocimiento y/o atraso tecnológico del sector.
- ◆ El transporte manual del mineral, sigue siendo muy alto, aproximadamente de un 37.5%
- ◆ Para la prevención de desastres y planes de contingencia un 25% de las empresas no contempla esta actividad.
- ◆ En general la pequeña minería requiere planes y programas para el manteni-

miento preventivo.

- ◆ Como fortalezas principales se identifican calidad del mineral, experiencia de los trabajadores y conocimiento del yacimiento.
- ◆ **Principales Debilidades:**
 - ◆ Poca capacitación y bajo rendimiento del personal.
 - ◆ Manejo geológico
 - ◆ Falta de equipos
 - ◆ Largas distancias al interior de la mina.
 - ◆ Falta de mantenimiento preventivo.
 - ◆ Falta de sistematización a través de la informática.
- ◆ En general la maquinaria y equipo con que cuentan las empresas están en un estado regular o malo. Sobra decir que la pequeña minería carece de equipos necesarios para llevar a cabo la explotación.
- ◆ La gestión administrativa es muy débil por: un 25% de las empresas no tienen formulada la misión y la visión y de las que las que la tienen formuladas, un 50% no la han dado a conocer.
- ◆ Existen mayor interés en recibir servicios tecnológicos que asesorías.

RECOMENDACIONES

- ♦ Generar y desarrollar proyectos de investigación aplicada, en alianza con la universidad, SENA, ECOCARBÓN y sector productivo; con el fin de lograr innovaciones y/o mejoras para el desarrollo tecnológico productivo del sector.
- ♦ En este sentido, se debe acoger recomendaciones de Centro del Carbón de La Universidad Nacional - Medellín, quién considera importante proyectos de Desarrollo Tecnológico para:
 - ♦ Dotar a las minas de mapas apropiados y metodologías para reservas mineras.
 - ♦ La Organización Empresarial
 - ♦ Transferir Tecnología minera en cuanto a arranque, transporte, sostenimiento, ventilación, métodos de explotación, análisis de imagen, realidad virtual, normalización, standarización de operaciones, lavado gravimétrico de carbón y actitudes tecnológicas del carbón.
 - ♦ Desarrollar Minería ambiental en revegetación de escombros, tratamiento de drenajes, captación de material particulado en el aire.
- ♦ Dotar de maquinaria y equipo y poner en práctica la ley sobre Higiene y Seguridad Ocupacional.
- ♦ Impulsar la elaboración de un Plan de Desarrollo Tecnológico que permita generar programas de capacitación orientados a mejorar las labores de explotación, beneficio y áreas transversales en acuerdo con los empresarios de la zona.
- ♦ Impulsar la construcción o adecuación de sitios de formación y práctica en cerca a las instalaciones de las minas para facilitar la participación de los mineros.
- ♦ Impulsar la prestación de servicios tecnológicos en las diferentes minas de la zona.
- ♦ Investigar la utilización de carbón como fuentes alternativas de energía mediante gasificación para la obtención de potencia mecánica.
- ♦ Necesidad de observadores que verifiquen la calidad del carbón en la zona y actualicen a los empresarios en cuanto a tecnologías para mejorar la extracción y calidad del mineral.

BIBLIOGRAFÍAS

- ◆ Estado de los recursos naturales y medio ambiente en Antioquia. 1996
Contraloría General de Antioquia.
- ◆ Ciencia contra la oscuridad: bases para un plan del programa nacional de investigaciones en energía y minería. Programas nacionales de ciencia y tecnología. Colciencias 1993.
- ◆ Plan de desarrollo de Antioquia 1989-1993
Gobernación de Antioquia
Departamento Administrativo de Planeación.
- ◆ "Carbón Antioqueño busca mercados"
El Colombiano
Julio 26 de 1995

MINERÍA
CARACTERIZACIÓN TECNOLÓGICA Y GERENCIAL
DEPARTAMENTO ANTIOQUIA

I. INFORMACIÓN GENERAL

NOMBRE DEL CENTRO: _____
 Nombre de la Empresa: _____
 Municipio: _____
 Dirección Mina: _____
 # NIT. Empresa: _____
 Nombre del Gerente Empresa: _____

ACTIVIDAD PRINCIPAL DE LA EMPRESA:

Oro, Plata: _____ Carbón _____ Mármol _____ Talco _____
 Caliza _____ Cementera _____ Mater. Construc. _____
 Asbesto _____ Yeso _____ Caolín _____
 # Teléfono: _____ Fax: _____ e-mail _____

II. PERSONAL OCUPADO SEGÚN ESTRUCTURA OCUPACIONAL.

Escriba al frente de cada ocupación, según el área, la cantidad de personal ocupado de planta y por contrato que tiene la empresa a la fecha y el que proyecta tener en los próximos 2 años.

Además diga para el personal actual con qué estudio cuenta a nivel laboral: Trabajador calificado, técnico, tecnólogo, profesional y otro.

OCUPACIONES	PERSONAL OCUPADO			TÍTULO QUE POSEEN					EMPÍ- RICO	PROYECCIÓN PERSONAL PRÓXIMOS 2 AÑOS	
	PLANTA	CONTRATO		TRABAJADOR CALIFICADO	TÉCNICO	TECNÓ- LOGO	PROFE- SIONAL	OTRO		PLANTA	CONTRATO
I. ADMINISTRATIVA		Empresa	Terceros								
Gerencia											
Subgerencia											
Auxiliares Administrativos											
Jefes de Departamento											
Secretaria											
Contabilidad y Finanzas											
Sistemas											
Servicios Generales/1											
Obras Civiles											
Jurídica											
Otros especifique:											

OCUPACIONES DEPARTAMENTO	PERSONAL OCUPADO		TÍTULO QUE POSEEN					EMPÍ- RICO	PROYECCIÓN PERSONAL PRÓXIMOS 2 AÑOS	
	PLANTA	CONTRATO	TRABAJADOR CALIFICADO	TÉCNICO	TECNÓ- LOGO	PROFE- SIONAL	OTRO		PLANTA	CONTRATO
II. PLANEACIÓN		Empresa Terceros								
Investigación										
Topografía										
Cadenero										
Dibujo										
Geología										
Otros Especifique:										
III. EXPLOTACIÓN SUBTERRÁNEA										
Capataz										
Machinero										
Entibador										
Operador de Equipo 21										
Oficios varios 31										
Ayudante de Ventilación										
Otros Especifique:										
IV. EXPLOTACIÓN CIELO ABIERTO										
Supervisor										
Operador de Máquina Arranque										
Operador de Máquina Cargue										
Operador Máquina Transporte										
Operador Equipo Perforación										
Oficios varios										
Otros Especifique:										
V. BENEFICIO										
Jefe de Laboratorio										
Auxiliar de Planta										
Auxiliar de Laboratorio										

OCUPACIONES DEPARTAMENTO	PERSONAL OCUPADO		TÍTULO QUE POSEEN					EMPÍ- RICO	PROYECCIÓN PERSONAL PROXIMOS 2 AÑOS	
	PLANTA	CONTRATO	TRABAJADOR CALIFICADO	TÉCNICO	TECNO- LOGO	PROFE- SIONAL	OTRO		PLANTA	CONTRATO
V. BENEFICIO		Empresa Terceros								
Operarios										
Otros Especifique:										
VI. SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL										
Médico										
Enfermera										
Personal primeros auxilios										
Brigadas de Salvamento										
Controlador de Gas										
Otros Especifique:										
VII. MANTENIMIENTO										
Electrónica										
Electricista										
Mecánica										
Soldadura										
Tornero										
Hidráulica										
Neumática										
Otros Especifique:										
VIII. CONTROL AMBIENTAL										
Equipo Profesional										
Equipo Auxiliar										
Otros Especifique:										

OCUPACIONES DEPARTAMENTO	PERSONAL OCUPADO		TÍTULO QUE POSEEN					EMPÍ- RICO	PROYECCION PERSONAL PROXIMOS 2 AÑOS	
	PLANTA	CONTRATO	TRABAJADOR CALIFICADO	TÉCNICO	TECNO- LOGO	PROFE- SIONAL	OTRO		PLANTA	CONTRATO
IX. CONTROL DE CALIDAD		Empresa Terceros								
X. OTROS OFICIOS ESPECIFIQUE										

3. DESARROLLO TECNOLÓGICO

3.1 Señor Empresario por favor conteste para cada área de acuerdo con la pregunta.

EXPLOTACIÓN	¿Cuál es el método que utiliza y en qué consiste?	
SISTEMA DE ARRANQUE	♦ EL ARRANQUE QUE UTILIZA ES:	Mecánico
		Manual
		Explosivos
	♦ TIENEN IDENTIFICADO CIRCUITO DE VENTILACIÓN	SÍ
		NO
GEOLOGÍA PROSPECCIÓN Y EXPLORACIÓN	CUENTA CON:	
	♦ Fotointerpretación	♦ Estudio de Ley
	♦ Cartografía	♦ Reservas Probadas
	♦ Imágenes de Radar	♦ Otras, cuáles
	♦ Software de Geología	
	♦ Muestreo	
	♦ Caracterización Mínera	
♦ Tenores		

SOSTENIMIENTO	♦ El tipo de sostenimiento que utiliza es:	En madera
		Palancas hidráulicas
		Palancas fricción
		Arcos de acero
		Revestimiento concreto
		Pernos de anclaje
	♦ La Empresa ha hecho control de subsidencia	Sí
		No
CARGUE Y TRANSPORTE	El tipo de transporte es:	Manual
		Mecanizado
SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	♦ El trabajador minero en la iluminación, en su frente de trabajo utiliza.	Lámpara de batería
		Linterna manual
		Alumbrado eléctrico
		Velas
	♦ Para la prevención y atención de desastres, se han realizado planes de contingencia a través de:	Funcionarios de la empresa
		Otra entidad estatal
		Contrato específico
		No existe plan contingencia
	♦ Diga cuál es el plan de contingencia que lleva?:	
	♦ Sus trabajadores utilizan:	Cascos
		Botas
		Máscaras
		Guantes
		Protector auditivo
		Lámpara
		Ninguno

	♦ Al interior de la mina existe señalización en:	Seguridad	
		Ubicación	
		Transporte	
		Comunicación	
		Otras especifique:	
CONTINUACIÓN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	Si lleva normas de seguridad diga cuáles?		
TOPOGRAFÍA	♦ Seleccione la forma cómo realiza el control topográfico	Con cinta	
		Con brújula	
		Teodolito	
		Distanciómetro	
		Software y ploter	
	No lo hace		
	♦ Si lleva planos topográficos actualizados, diga qué tipo	Labores de explotación	
		Superficie	
	♦ Si la Empresa ha tenido cooperación técnica, diga área y país.		
		ÁREA	PAÍS
		Administración	
		Minas	
		Electromecánica	
	Topografía		
	Geología		
	Salud Ocupacional		
	Medio Ambiente		
	Beneficio		
	Otra especifique		

MANTENIMIENTO	<p>♦ Si realiza mantenimiento preventivo para la maquinaria y equipo, diga la forma</p> <p>♦ Si lleva la ficha técnica de la maquinaria y equipo, diga en qué forma la lleva</p>	Eléctrica			
		Mecánica			
		Electrónica			
		Electromecánica			
		Ninguna			
		Manual			
		Computadora			
COMERCIALIZACIÓN	<p>DIGA PARA CADA TIPO DE MINERAL, HACIA DÓNDE VA LA PRODUCCIÓN (Calcule un % aproximado de destino Colombia, otro país, Dpto. Antioquia, otro Dpto.)</p>				
	TIPO DE MINERAL	DESTINO (%)			
		COLOMBIA	OTRO PAÍS	DPTO. ANT.	OTRO DPTO.
	Carbón				
	Oro				
	Petróleo				
	Mármol, caliza y cementeras				
	Material construcción				
	Talco				
	Yeso				
Caolín					
Asbesto					
AMBIENTE	<p>POR FAVOR DIGA SI LA EMPRESA DISPONE DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SÍ _____ NO _____</p> <p>En caso positivo diga cuáles lleva a cabo.</p> <p>Suelo _____ Aire _____ Agua _____ Fauna _____ Flora _____ Social _____ Económico _____ Otro _____</p>				

LA FUNCIÓN ADMINISTRATIVA REALIZA:

(marcar con una X)

- Directamente el propietario
- Un empleado de la empresa
- Varios empleados por departamentos

TIPO DE GESTIÓN**LAS PRINCIPALES DECISIONES QUE TOMA LA EMPRESA SE RELACIONAN CON:**

Seleccione de 1 a 5 en orden de importancia:

- El manejo de las relaciones laborales.
- La productividad de la empresa
- Las metas de producción
- Mantener y aumentar los clientes
- El control de calidad de producto
- Atender las devoluciones y reclamos de los clientes.
- Garantizar el capital de trabajo
- Recuperar la cartera
- Convocar grupos primarios
- Asistir a ferias tecnológicas

MISIÓN Y VISIÓN DE LA EMPRESA

Tiene la empresa formulada la misión

SÍ NO

La misión es conocida por los trabajadores y clientes.

SÍ NO

La empresa tiene formulados y en marcha planes de producción y mercadeo.

SÍ NO

LOS PLANES ESTÁN FORMULADOS:

- A un año
- De 1 a 3 años
- A más de 3 años

NOTA: Esta pregunta debe hacerse al gerente y a un mando medio u operario.

EMPODERAMIENTO

En ausencia del gerente o administrador, para tomar una decisión:

- se le consulta por teléfono
- se espera su llegada
- se decide en equipo
- se toma la decisión
- se trata el tema pero no se decide

NOTA: Esta pregunta debe ser respondida por una persona del área administrativa diferente del gerente.

TRABAJO EN EQUIPO

La empresa realiza grupos primarios

SI NO

LOS GRUPOS PRIMARIOS SE REUNEN:

- Uno por mes
- Dos por mes

EXISTEN CÍRCULOS DE CALIDAD

SI ____ NO ____

EN QUÉ ÁREAS?

Producción _____

Beneficio _____

Administración _____

Seguridad Ocupacional _____

A LOS CÍRCULOS ASISTEN:

Sólo los empleados del área _____

De diferentes áreas _____

ESTÍMULOS

La empresa maneja una política de estímulos:

SI ____ NO ____

Los estímulos se dan por:

Aumentos de productividad _____

Sentido de pertenencia _____

Evaluación de desempeño _____

Sentido de solidaridad _____

Los estímulos se dan en:

Bonificación en dinero _____

Bonificación en especie _____

Capacitación _____

Imposición de escudos _____

Bonificación en tiempo _____

4. MAQUINARIA Y EQUIPO

Por favor para cada área diga nombre y cantidad de equipo y máquinas que usa la empresa y cuántas de ellas están buenas, regulares o malas.

ÁREAS	NOMBRE DE LA MAQUINARIA	#	ESTADO (diga cantidad)		
			BUENA	REGULAR	MALA
ADMINISTRACIÓN:					
MINAS					
ELECTROMECAÁNICA					
TOPOGRAFÍA					

ÁREAS	NOMBRE DE LA MAQUINARIA	#	ESTADO (diga cantidad)		
			BUENA	REGULAR	MALA
GEOLOGÍA					
BENEFICIO					
CONTROL AMBIENTAL					
SALUD OCUPACIONAL					
OTRA ÁREA, CUÁL?:					

5. FORTALEZAS Y DEBILIDADES

5.1. POR ÁREAS

5.1.1 Por favor diga para cada una de las siguientes áreas, cuáles son sus fortalezas y sus debilidades.

5.1.2 Después, del total de fortalezas y del total de debilidades, elija con una X hasta las 3 más fuertes y las 3 más débiles.

ÁREA	FORTALEZAS		+ FUERTES	+ DÉBILES
EXPLOTACIÓN	1		1	
	2		2	
	3		3	
GEOLOGÍA PROSPECCIÓN Y EXPLORACIÓN	1		1	
	2		2	
	3		3	
SOSTENIMIENTO	1		1	
	2		2	
	3		3	
CARGUE Y TRANSPORTE	1		1	
	2		2	
	3		3	
SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	1		1	
	2		2	
	3		3	
TOPOGRAFÍA	1		1	
	2		2	
	3		3	
MANTENIMIENTO	1		1	
	2		2	
	3		3	
AMBIENTE	1		1	
	2		2	
	3		3	

6. EVALUACIÓN FORMACIÓN

Diga SÍ o No ha recibido capacitación, y/o servicios tecnológicos y/o asesoría; en caso positivo diga el objetivo en cada área y favor califique entre Excelente, Bueno, Regular o Malo.

Además señale si ha sido utilizado en la gestión y/u operación (marque con x)

Excelente: Fue lo mejor de lo mejor en la teoría y en la práctica

Bueno: Sin ser lo mejor de lo mejor fue aceptable

Regular: Cumplió parcialmente el objetivo

Malo: No cumplió el objetivo esperado

6.1 CAPACITACIÓN CURSOS

ÁREA	SÍ	NO	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	MALO	UTILIZACIÓN GESTIÓN	UTILIZACIÓN OPERACIÓN	NO UTILIZACIÓN
Administrativa									
Minas									
Electromecánica									
Topografía									
Geología									
Salud Ocupacional									
Ambiente									
Beneficio									
Otra(s) Cuál(s)									

6.2 SERVICIOS TECNOLÓGICOS: Son procesos de formación con el objeto de impulsar, propiciar y apoyar los procesos de innovación, gestión tecnológica e investigación aplicada.

ÁREA	SÍ	NO	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	MALO	UTILIZACIÓN GESTIÓN	UTILIZACIÓN OPERACIÓN	NO UTILIZACIÓN
Administrativa									
Minas									
Electromecánica									
Topografía									
Geología									
Salud Ocupacional									
Ambiente									
Beneficio									
Otra(s) cuál(s)									

6.3 ASESORÍA: Se define como el proceso de formación dirigido a los niveles directivos de la empresa; orientado al diagnóstico, formulación de planes y proyectos, ejecución y evaluación.

ÁREA	SÍ	NO	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	MALO	UTILIZACIÓN GESTIÓN	UTILIZACIÓN OPERACIÓN	NO UTILIZACIÓN
Administrativa									
Minas									
Electromecánica									
Topografía									
Geología									
Salud Ocupacional									
Ambiente									
Beneficio									
Otra(s) cuál(s)									

7. NECESIDADES DE CAPACITACIÓN

7.1 Una vez hecho el análisis anterior o autodiagnóstico (Numerales del 1 al 6):

Diga para cada área cuántas personas necesita capacitar en y actualización y en nuevo recurso humano.

NECESIDADES DE CAPACITACIÓN	# PERSONAS CAPACITADAS	#ACTUALIZACIÓN(1) CONOCIMIENTO	#NUEVO RECURSO HUMANO (1)	LUGAR CAPACITACIÓN		
				AULA	TRABAJO	OTRO
I. ADMINISTRATIVA						
II. PLANEACIÓN						
III. EXPLOTACIÓN SUBTERRÁNEA						
IV. EXPLOTACIÓN CIELO ABIERTO						
V. BENEFICIO						

NECESIDADES DE CAPACITACIÓN	# PERSONAS CAPACITADAS	#ACTUALIZACIÓN(1) CONOCIMIENTO	#NUEVO RECURSO HUMANO (1)	LUGAR CAPACITACIÓN		
				AULA	TRABAJO	OTRO
VI. SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL						
VII. MANTENIMIENTO						
VIII. CONTROL AMBIENTAL						
IX. CONTROL DE CALIDAD						
X. OTROS OFICIOS, ESPECIFIQUE						

(1) Nuevo Recurso Humano: Se refiere a la formación de personas que requieren capacitación para un oficio para el cual no están formados. Esto hace que la capacitación en términos del tiempo se clasifique como curso largo.

(2) Por el convenio actualización es complementación de conocimientos porque la persona está capacitada en el oficio, lo que hace rápidamente que complemente conocimientos.

7.2 NECESIDADES DE SERVICIOS TECNOLÓGICOS

Identifique qué servicios puntuales requiere para agilizar el proceso administrativo y operativo. Seleccione hasta 5 servicios en orden de importancia el 1 es el más importante.

NOMBRE DEL SERVICIO	GRADO IMPORTANCIA
Identificación de equipos, (diga qué tipo)	
Asistencia en manejo de paquetes contables	
Asistencia en manejo de paquetes de sistemas 1/	
Mantenimiento equipos y herramientas (tipo)	
Levantamiento topográfico	
Análisis redes de ventilación	
Medición gases, temperatura y humedad relativa	
Caracterización mineralógica 2/	
Análisis Carbón 3/	
Presentación informes minero ambiental	
Calidad de las aguas	
Manejo de suelos	
Cartografía	
Foto interpretación	
Control de incendio bajo tierra	
Otros, especifique:	

1/ En geología, ventilación, topografía, operación y rendimiento.

2/ Análisis mineralógico, químico y granulométrico, determinación de tenor y ley.

3/ Análisis de cenizas, contenido de azufre, humedad y poder calorífico.

INFORMACIÓN PARA LA FORMACIÓN DE EMPLEO: Calle 51 56A-22, Medellín. CENTRO
METALMECÁNICO: Diagonal 104 69-120, Medellín. CENTRO DE LA CONSTRUCCIÓN: Diagonal
104 69-120, Medellín. CENTRO NACIONAL TEXTIL: Diagonal 104 69-120, Medellín. CENTRO
NACIONAL DE LA MAQUINARIA: Calle 63 58B-03, Barrio Calatrava, Itagüí. CENTRO DE
CONFECCIONES: Calle 63 58B-03, Barrio Calatrava, Itagüí. CENTRO DEL CALZADO Y
MANUFACTURA DEL CUERO: Calle 63 58B-03, Barrio Calatrava, Itagüí. CENTRO DE
SERVICIOS A LA SALUD: Calle 51 57-70, Edificio Central, Piso 2, Medellín. CENTRO DE
COMERCIO: Calle 51 57-70, Edificio Central, Piso 4½, Medellín. CENTRO DE SERVICIOS Y
GESTIÓN EMPRESARIAL: Carrera 50 (Autopista Sur) 23-223, Medellín. CENTRO AGROPECUARIO
LA SALADA: Caldas, Kilómetro 5, Vía a Santa Bárbara. CENTRO MULTISECTORIAL DE
CAUCASIA: Diagonal al Hospital César Uribe Piedrahíta, Caucasia. CENTRO MULTISECTORIAL DE
ORIENTE: Carrera 48 49-62, Rionegro. CENTRO MULTISECTORIAL DE PUERTO BERRÍO: Barrio
la Malena, Puerto Berrío. GRUPO DE ATENCIÓN DE OCCIDENTE: Calle 11 9-47, Santa Fe de
Antioquia. GRUPO DE ATENCIÓN DEL NORDESTE: Barrio Bolívar 19-02, Cisneros. GRUPO DE
ATENCIÓN NORTE: Carrera Berrío 30-67, Santa Rosa de Osos. CENTRO MULTISECTORIAL DE
URABÁ: Salida a Turbo, Apartadó.



Visítenos

www.senamed.edu.co