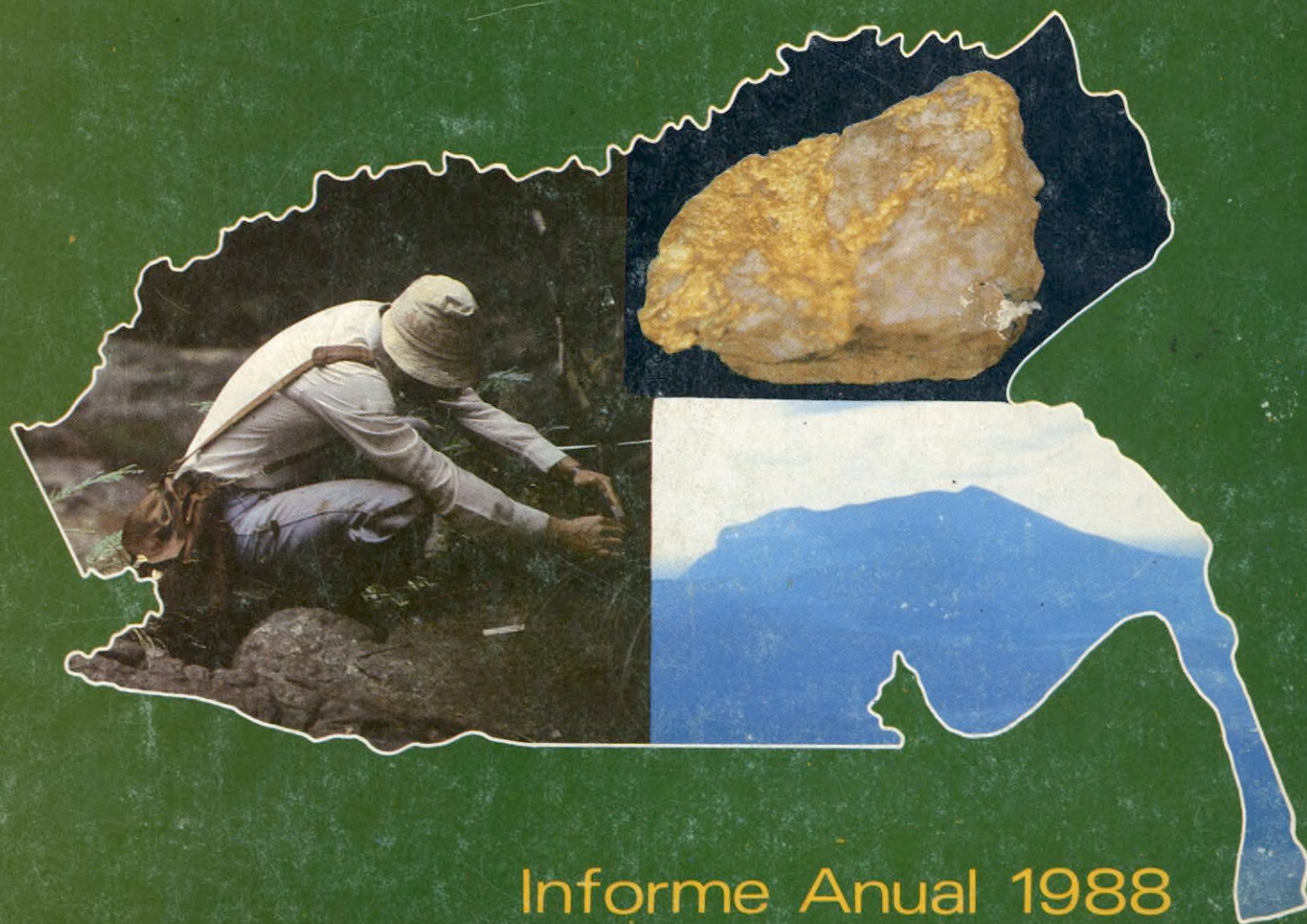




# PROYECTO MINERO DEL GUAINIA



Informe Anual 1988

## INTRODUCCION

**CAPITULO 1: EXPLORACION**

- 1.1 Generalidades
- 1.2 Resultados
  - 1.2.1 Resultados Conceptuales
  - 1.2.2 Resultados Tecnicos
    - 1.2.2.1 Tipos de Mineralizaciones Encontradas
    - 1.2.2.2 Evolucion Geologica de la Serrania de Naquen
    - 1.2.2.3 Modelo Tentativo de Mineralizacion
  - 1.2.3 Resultados Cualitativos
- 1.3 Similitud con otros Depositos Auriferos
- 1.4 Resumen de Actividades

**CAPITULO 2: PLANEACION DEL DESARROLLO SOCIOECONOMICO Y AMBIENTAL**

- 2.1 El Proceso
- 2.2 Las Bases
- 2.3 Planacion del Desarrollo Socioeconomico y Ambiental
  - 2.3.1 Plan de Manejo Ambiental
  - 2.3.2 Infraestructura
  - 2.3.3 Plan de Desarrollo

**CAPITULO 3: MANEJO FINANCIERO Y ADMINISTRATIVO**

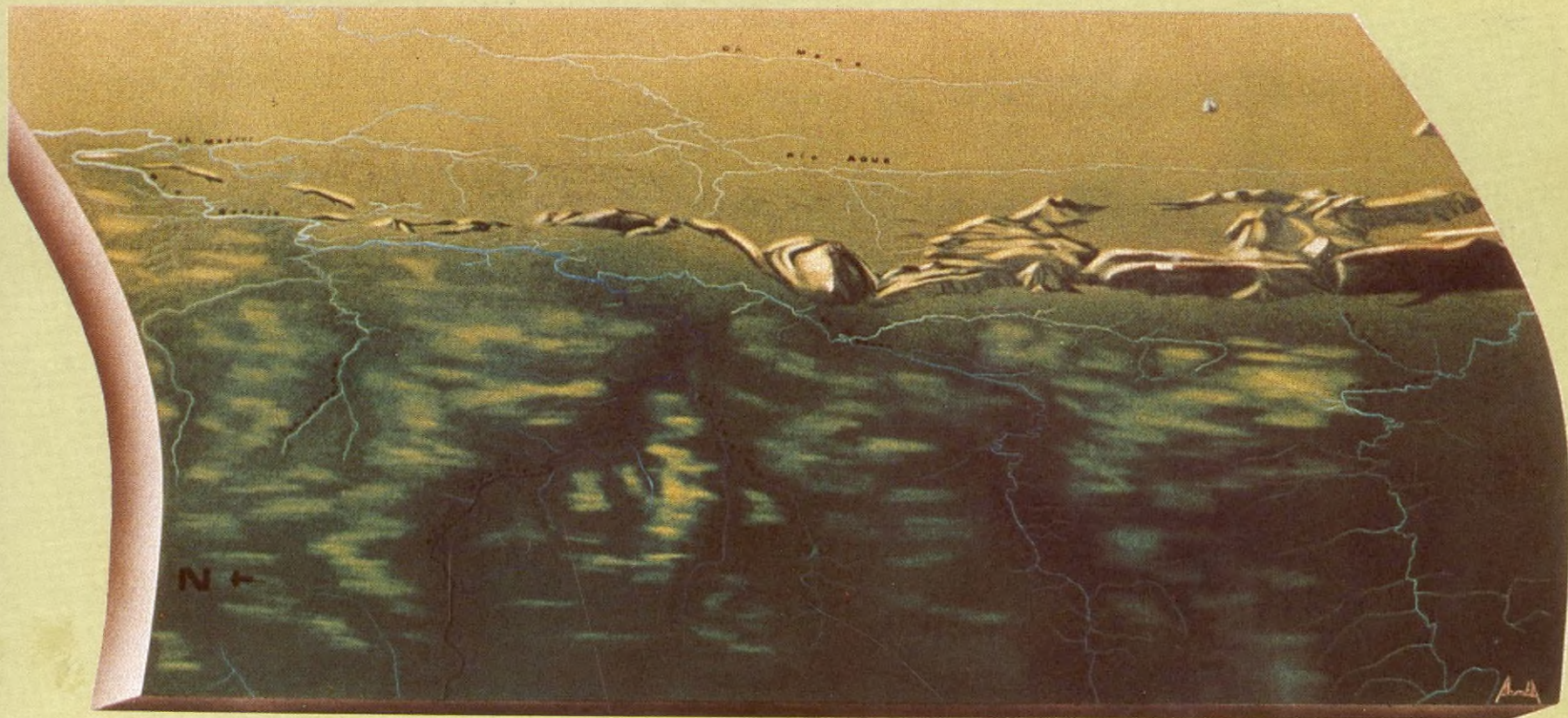
- 3.1 Apoyo Logistico
  - 3.1.1 Reduccion de Costos
  - 3.1.2 Lineas Aereas
  - 3.1.3 Helicopteros
  - 3.1.4 Transporte de Combustible
- 3.2 Modelo matematico para pronosticar el precio internacional del oro
  - 3.2.1 Objetivo
  - 3.2.2 Factores que afectan el precio

- 3.2.3 Modelos matematicos
- 3.2.4 Resultados del estudio
- 3.3 Realizaciones de Sistemas
  - 3.3.1 El Computador en la Exploracion
  - 3.3.2 Bases de Datos
  - 3.3.3 Montaje de la Contabilidad
  - 3.3.4 Aplicacion de Contratos
  - 3.3.5 Cursos
  - 3.3.6 Otras Actividades
- 3.4 Actividades Administrativas
  - 3.4.1 Personal
  - 3.4.2 Capacitacion
  - 3.4.3 Seminario Taller sobre Negociacion de Inversiones en Oro
- 3.5 Gestion Financiera
  - 3.5.1 Presupuesto
  - 3.5.2 Ejecucion Presupuestal a 1988
  - 3.5.3 Apoyo Logistico
  - 3.5.4 Infraestructura
  - 3.5.5 Administracion

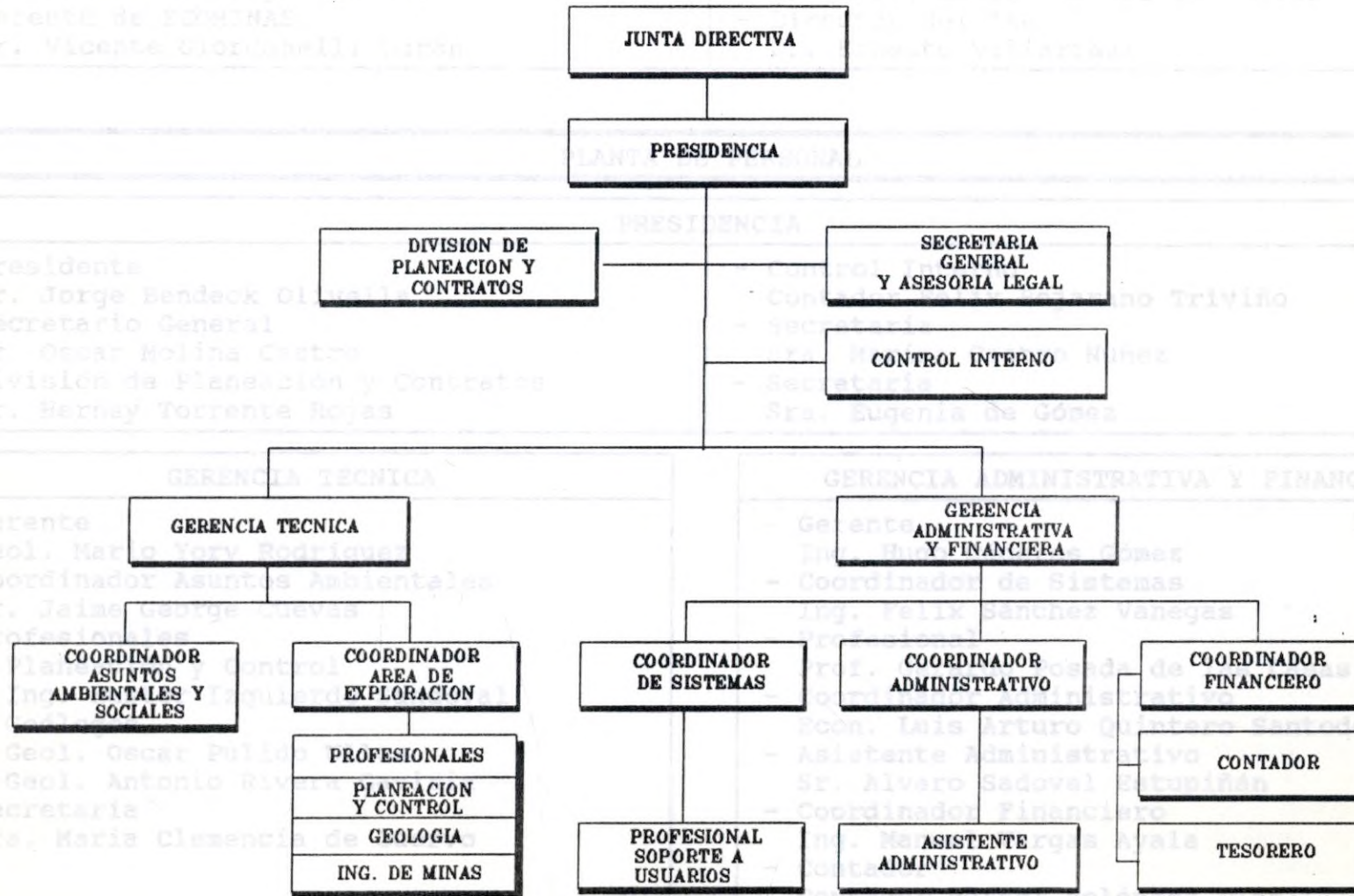
**CAPITULO 4: CREACION DE LA NACIONAL DE METALES PRECIOSOS**

- 4.1 Objetivos
- 4.2 Estructura de Aportes
- 4.3 Proyectos
  - 4.3.1 Minería de Aluvion
  - 4.3.2 Minería Filoniana
- 4.4 Aspectos Socioeconomicos y Ambientales
- 4.5 Presupuesto de la Empresa
- 4.6 Organizacion
- 4.7 Fondo de Fomento para la Minería de los Metales Preciosos
  - 4.7.1 Justificacion y Objetivos
  - 4.7.2 Organizacion
  - 4.7.3 Recursos Financieros

# Introducción



# PROYECTO MINERO DEL GUAINIA ESQUEMA ORGANIZACIONAL



### JUNTA DIRECTIVA

- Ministro de Minas y Energía  
Dr. Oscar Mejía Vallejo
- Presidente de ECOPETROL  
Dr. Andrés Restrepo Londoño
- Gerente de ECOMINAS  
Dr. Vicente Giordanelli Durán

- Presidente de CARBOCOL  
Dr. Sergio Sokolof Moreno
- Director de INGEOMINAS  
Dr. Luis Eduardo Jaramillo Cortés
- Director del IAN  
Dr. Ernesto Villarreal

### PLANTA DE PERSONAL

#### PRESIDENCIA

- Presidente  
Dr. Jorge Bendeck Olivella
- Secretario General  
Dr. Oscar Molina Castro
- División de Planeación y Contratos  
Dr. Herney Torrente Rojas

- Control Interno  
Contador Felix Bejarano Triviño
- Secretaria  
Sra. Marina Castro Nuñez
- Secretaria  
Sra. Eugenia de Gómez

#### GERENCIA TECNICA

- Gerente  
Geol. Mario Yory Rodríguez
- Coordinador Asuntos Ambientales  
Dr. Jaime George Cuevas
- Profesionales
  - . Planeación y Control  
Ing. Nestor Izquierdo Sandoval
  - . Geólogos  
Geol. Oscar Pulido Ulloa  
Geol. Antonio Rivera Gaviria
- Secretaria  
Sra. Maria Clemencia de Cuervo

#### GERENCIA ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA

- Gerente  
Ing. Hugo Cáceres Gómez
- Coordinador de Sistemas  
Ing. Felix Sánchez Vanegas
- Profesional  
Prof. Gerardo Posada de las Casas
- Coordinador Administrativo  
Econ. Luis Arturo Quintero Santodomingo
- Asistente Administrativo  
Sr. Alvaro Sadoval Estupiñán
- Coordinador Financiero  
Ing. Manuel Vargas Ayala
- Contador  
Contador Rafael Meléndez Díaz
- Secretaria  
Sra. Flor Marina Maldonado

## INTRODUCCION

Los objetivos técnicos y administrativos que se habían trazado para 1988 se lograron plenamente.

### 1 - EXPLORACION

La exploración regional de la Serranía de Naquén en su primera y segunda fases, condujo a la determinación de 23 áreas anómalas por su valor geoquímico, las cuales fueron estudiadas a semidetalle por medio de muestreos y lecturas estratigráficas en trincheras y apiques, llegándose a la conclusión de que las manifestaciones auríferas en los niveles expuestos están relacionadas con venas de cuarzo, producto de una actividad hidrotermal relativamente intensa que removilizó el oro detrítico probablemente desde capas conglomeráticas subyacentes.

El oro que los pequeños mineros han venido explotando de placeres auríferos, en diversos lugares a lo largo de la Serranía de Naquén, actividad que vienen desarrollando de manera intensiva desde hace ya cinco años, es producto de la denudación de las cuarcitas afectadas por venamientos de cuarzo con oro.

Los conglomerados se han detectado hasta el presente en tres niveles; se localizan hacia la parte media de la secuencia metasedimentaria y presentan venas de cuarzo. Sin embargo, por comparación con los depósitos auríferos de Jacobina en Brasil, deben encontrarse otros niveles hacia la base de la secuencia. En aquel depósito, son éstos los que contienen las mayores concentraciones de oro.

Dentro del tiempo estipulado para la exploración

preliminar se continuará con los estudios estratigráficos y los análisis por copelación correspondientes, en los tres niveles de conglomerados hasta ahora localizados (tercera fase).

Simultáneamente con el estudio de los niveles conglomeráticos se inició el de los aluviones en la zona de "La Batea", situada en la parte sur oriental de la Serranía de Naquén. La zona de la Batea es un concentrador natural de sedimentos, puesto que allí confluyen numerosos caños que vienen de las partes altas de la Serranía. Su gran extensión (100 Kms. aproximadamente) y la gran cantidad de sedimentos, hacen de esta zona un lugar atractivo desde el punto de vista mineralógico.

Para la determinación del potencial aurífero de las venas de cuarzo, de los conglomerados basales, y de los placeres de la Batea, corresponderá realizar un intensivo trabajo de exploración detallada que requerirá un tiempo estimado de tres (3) años adicionales.

En 1988 se invirtieron en exploración \$ 257.137.000 para un total hasta diciembre 31, 1988 de \$ 533.137.000, o el 25.4% del presupuesto.

### 2 - ASPECTOS SOCIO-ECONOMICOS

En este proyecto minero desde su etapa de exploración preliminar se ha involucrado el componente de manejo ambiental y de desarrollo socioeconómico. Se realizó un completo estudio con tres características: un enfoque interdisciplinario que tuvo en cuenta desde aspectos bio-físico-químicos hasta psicosociales; la entrega oportuna de informes parciales sobre temas específicos permitieron la toma de decisiones acertadas en el manejo comunitario y por último, la viabilidad de las

recomendaciones, facilitó concretar acciones sociales a corto plazo.

Las buenas relaciones con la comunidad, basadas en una información permanente sobre el avance del proyecto y de las acciones adelantadas, se consideraron prioritarias y permitieron efectuar la etapa de exploración preliminar con el apoyo de todos los grupos de la región. Se impulsaron en la región las acciones de diversas entidades oficiales tendientes a solucionar problemas básicos de la población, promoviendo la autogestión para garantizar la continuidad de los programas aún después de que terminen las actividades exploratorias que Ecopetrol adelanta en el Guainía.

Se dió gran importancia a la organización de la comunidad, lográndose la conformación operativa de la Junta de Acción Comunal de Maimachi y de una Cooperativa de pequeños mineros. A estos se les ofreció además, mediante contrato con Ecominas, la capacitación básica para mejorar su eficiencia en exploración y explotación aurífera.

Con los indígenas, grupo mayoritario en el Guainía, se han desarrollado proyectos de zootecnia y cultivos hidropónicos en colaboración con las entidades oficiales que en estos campos trabajan en la región, con el objetivo de mejorar su estado nutricional y producirles fuentes de ingreso adicionales; lo anterior se ha complementado con brigadas de salud que se han extendido a sitios donde jamás había llegado este tipo de atención. Con el Ministerio de Educación Nacional se impulsaron programas de etno-educación con el fin de promover el desarrollo indígena respetando su historia y su tradición.

Al plantear las actividades y proyectos, siempre se han

tenido en cuenta los escenarios de pequeña, mediana y gran minería. La primera, existe actualmente en la Serranía de Naquén. Para las probables futuras mediana y gran minerías, se cuenta con las bases de licitación para contratar el diseño y la construcción de la infraestructura necesaria; se dispone de los lineamientos para realizar el plan de ordenamiento ambiental y se cuenta con un plan de desarrollo que incluye la necesaria reestructuración administrativa de la rama Ejecutiva de la Comisaría.

Vale la pena resaltar que Ecopetrol y las otras empresas oficiales con las cuales se contrataron los trabajos de exploración contribuyeron a magnificar la presencia del estado y a impulsar la constitución de un polo de desarrollo en esta apartada región del país.

### 3 - ASPECTOS ADMINISTRATIVOS Y FINANCIEROS

Durante 1988 las inversiones realizadas en el Proyecto Minero del Guainía ascendieron a la suma de \$1396.1 millones. El acumulado entre 1987 y 1988 alcanzó los \$2099.6 millones, lo cual corresponde al 78.3% del presupuesto asignado de \$2680.0 millones, cifra ésta que incluye la adición de \$430.0 millones autorizados por la Junta Directiva de ECOPETROL para atender la extensión de las operaciones del Proyecto hasta el 31 de marzo de 1989.

Uno de los logros principales lo constituyó la reducción de los costos en el apoyo logístico, mediante la evaluación de vías y medios de transporte alternos para llevar al campamento de Caño Colorado personal, suministros y combustibles. Dentro de estas acciones cabe destacar la construcción de la pista de aterrizaje de "La Esperanza", ubicada muy próxima al campamento, con una inversión de

*aproximadamente \$8 millones. Con ella fue posible obtener en los últimos 5 meses del año, ahorros por más de \$20 millones.*

*Con el propósito de fortalecer la capacidad de negociación con miras a futuras gestiones de licitación y contratación de área mineras, se continuó con el desarrollo del Modelo Computarizado de Evaluación Económica, el cual fue enriquecido con la integración de un submodelo de generación de precios de oro, desarrollado con la colaboración de una importante firma nacional de expertos en modelos de proyección de series de tiempo. Así mismo, en asocio con las Naciones Unidas, CARBOCOL y el Ministerio de Minas y Energía, se organizó y llevó a cabo durante el mes de mayo de 1988 un Seminario Internacional sobre Negociación de Inversiones en Oro, con la asistencia de 7 expertos internacionales y la participación de cerca de 30 funcionarios de diversas entidades estatales. Los resultados fueron ampliamente satisfactorios y han servido de base para la definición de las estrategias más adecuadas de negociación.*

*El modelo de contrato para gran minería ha venido analizándose con el aporte de expertos.*

*La participación de personal del Proyecto en la preparación de las bases del nuevo Código de Minas fue destacada y permanente.*

*Capítulo de especial interés lo constituyó el empleo del computador como herramienta de apoyo para la exploración y la administración, que hizo posible mejorar el análisis de la información geológica y hacer más eficientes los procesos administrativos.*



*Cabe destacar además los esfuerzos adelantados para la*

*planeación y estructuración de una nueva empresa industrial y comercial del Estado que tendría a cargo el manejo del sector de los metales preciosos en el país. En este sentido, se estudiaron variadas alternativas de constitución y presupuesto, las cuales fueron dadas a conocer a los ministerios de Minas y Energía y de Hacienda, Departamento Nacional de Planeación, Banco de la República, Asociación Colombiana de Mineros y sus posibles socios: Ecopetrol, Carbocol, Ecominas, Ingeominas y el Instituto de Asuntos Nucleares.*

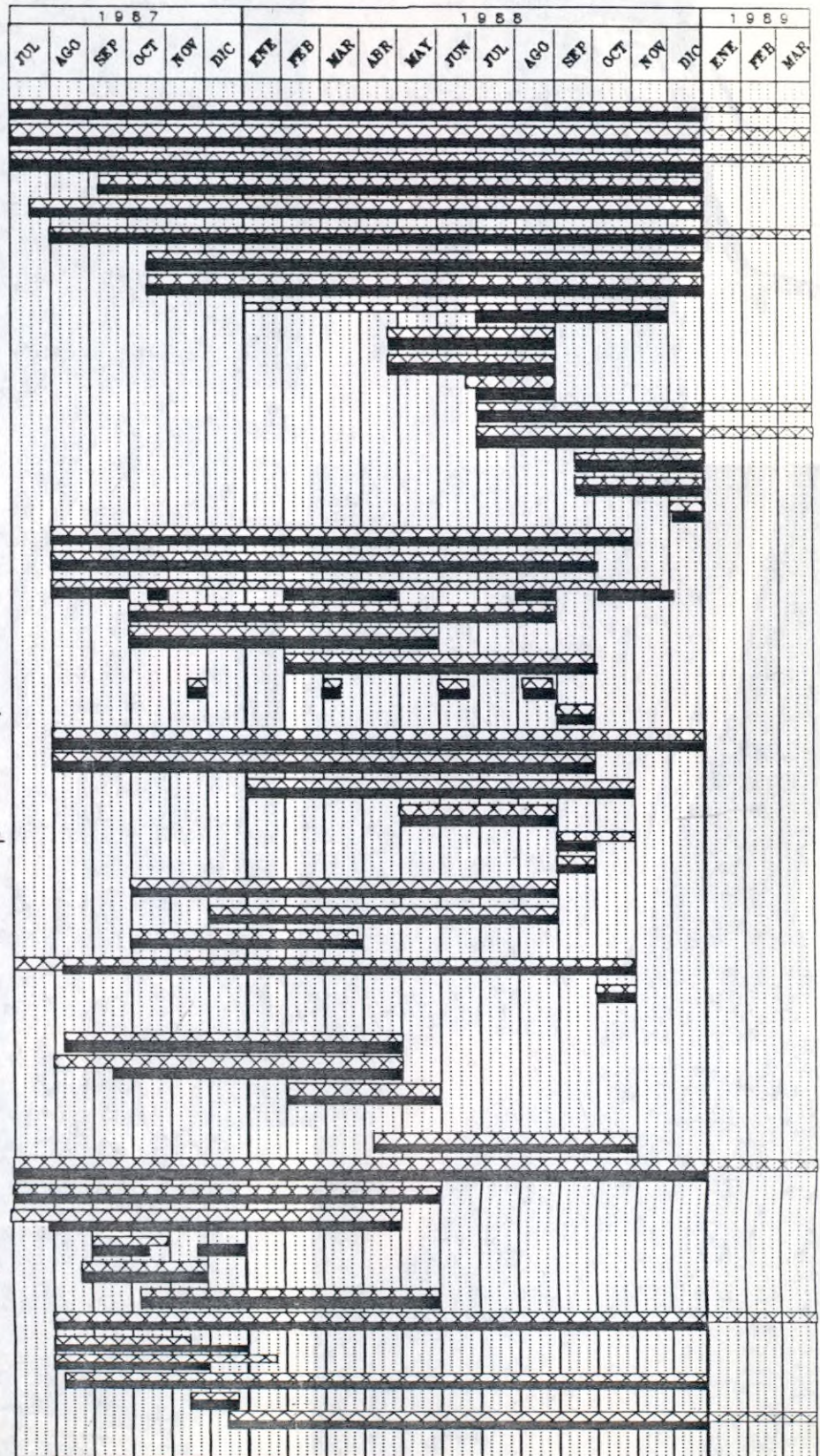
*Al finalizar el año, la propuesta de organizar la nueva entidad, estaba siendo considerada por el señor Ministro de Minas y Energía.*

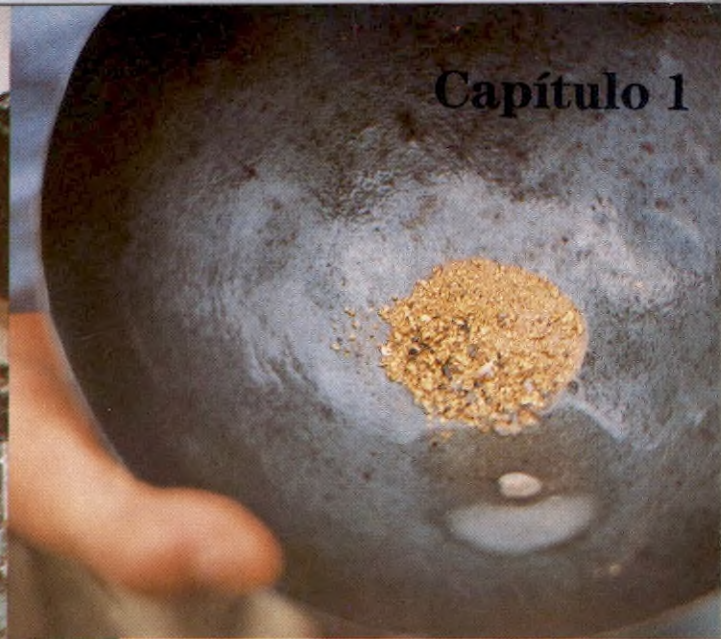


# CRONOGRAMA DEL PROYECTO

 PROGRAMADO  
 EJECUTADO

- 1.0.0. EXPLORACION
- 1.1.0. **GEOLOGIA**
- 1.1.1. DE SUPERFICIE
- 1.1.2. LABORATORIO Y OFICINA
- 1.1.3. SENSORES REMOTOS
- 1.2.0. **GEOQUIMICA**
- 1.3.0. **GEOFISICA**
- 1.3.1. AEROMAGNETOMETRIA Y RADOMETRIA
- 1.3.2. SISMOGRAFIA (REFRACCION)
- 1.4.0. **PERFORACION**
- 1.4.1. OBTENCION DE MUESTRAS
- 1.4.2. INTERPRETACION
- 1.5.0. **INFORMES FINALES**
- 1.5.1. INGEMINAS
- 1.5.2. GEOFISICA
- 1.5.3. ASESORES
- 1.5.4. COORDINACION DE EXPLOTACION
- 2.0.0. ESTUDIO SOCIO-ECONOMICO Y AMBIENTAL
- 2.1.0. **ESTUDIO SOCIO-ECONOMICO**
- 2.1.1. ESTUDIO
- 2.1.2. ASISTENCIA A PEQUENOS MINEROS
- 2.1.3. ASENTAMIENTOS HUMANOS
- 2.1.4. CAPACITACION
- 2.1.5. ACCIONES EN SALUD
- 2.1.6. POLITICAS Y NORMAS MANEJO SOCIO-ECON.
- 2.2.0. **ESTUDIO AMBIENTAL Y DE SEGURIDAD**
- 2.2.1. ESTUDIO
- 2.2.2. TECNOLOGIA APROPIADA
- 2.2.3. TRATAMIENTO DE RESIDUOS
- 2.2.4. POLITICAS Y NORMAS DE MANEJO AMBIENTAL
- 2.2.5. POLITICAS Y NORMAS DE SEGURIDAD
- 2.3.0. **INFRAESTRUCTURA**
- 2.3.1. LOCAL Y BASES DE DISEÑO
- 2.3.2. CARRETERA A MACANAL
- 3.0.0. PLANEACION DE LA EXPLOTACION
- 3.1.0. **NORMALIZACION**
- 3.2.0. **ESTUDIO CONTRATACION**
- 3.2.1. ASPECTOS LEGALES
- 3.2.2. ASPECTOS ECONOMICOS
- 3.2.3. ASESORIA EXPERTOS INTERNACIONALES
- 3.2.4. PRESENTACION CONTRATO MODELO
- 3.2.5. ELABORACION TERMINOS LICITACION
- 4.0.0. MANEJO DEL PROYECTO
- 4.1.0. **ADMINISTRACION**
- 4.1.1. ADECUACION Y DOTACION DE OFICINAS
- 4.1.2. ELABORACION DEL PRESUPUESTO
- 4.1.3. ELABORACION PROCEDIMIENTOS CONTABLES
- 4.1.4. MANUALES FUNCIONES Y PROCEDIMIENTOS
- 4.2.0. **SISTEMATIZACION**
- 4.2.1. SELECCION Y ADQUISICION EQUIPOS
- 4.2.2. SELECCION Y ADQUISICION PROGRAMAS
- 4.2.3. BASE DE DATOS DE PROYECTOS MINEROS
- 4.2.4. MONTAJE SISTEMA CONTABLE
- 4.2.5. SOPORTE A LA EXPLORACION - DATAMINE





# Exploración

# 1. EXPLORACION

## 1.1 Generalidades

Durante el año de 1988, se continuaron las actividades de exploración en la Serranía de Naquén, con el objeto de identificar mineralizaciones auríferas que ameriten estudios posteriores. Para el efecto se contó con la colaboración de varias instituciones y firmas nacionales y extranjeras entre las que se pueden citar a Ingeominas, IGAC, Ministerio de Minas y Energía, Universidad Nacional de Colombia, Geophysical Service Inc., Sadec S.A., Geoconsulta Ltda. y Dataplotting, al igual que varios consultores nacionales y extranjeros.

En el transcurso del año se terminaron los siguientes trabajos programados: Fotogeología regional, Geología y Geoquímica a escala regional y a semidetalle, perforaciones estratigráficas, Sísmica de refracción, Magnetometría terrestre, el procesamiento estadístico de los datos de Geología y Geoquímica a escala regional y a semidetalle, y los reprocesamientos de la información aeromagnetométrica y radiométrica de la zona (Fig 1.1).

Durante el mes de agosto se hizo una evaluación integrada de toda la información existente; como resultado de ella, se determinaron áreas específicas para llevar a cabo geología y geoquímica a semidetalle. Los trabajos se iniciaron en septiembre y al finalizar el año, se encontraban en plena ejecución. Simultáneamente se comenzaron los trabajos de cateo y evaluación de los aluviones en la zona

### ACTIVIDADES DE EXPLORACION POR CONTRATISTA

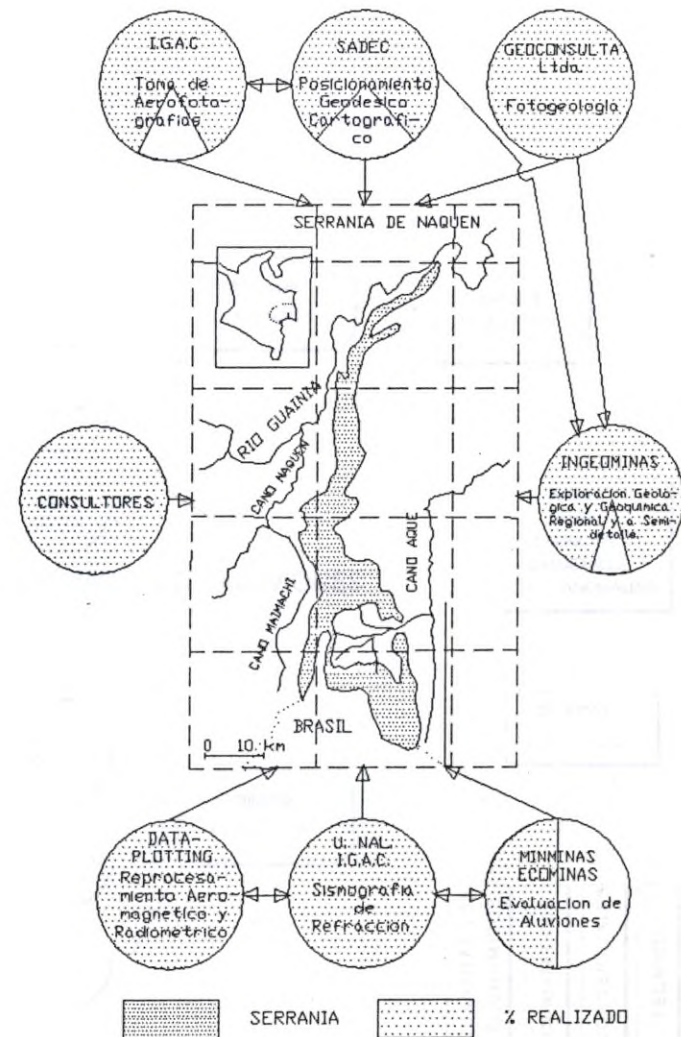


Fig. 1.1

de la Batea, localizada en el costado suroriental de la Serranía de Naquén.

## 1.2 Resultados

Las actividades de exploración al finalizar el año, aportaron algunos resultados, los cuales se han agrupado en tres categorías diferentes a saber: Conceptuales, Técnicos y Cualitativos; en cuanto a los resultados cuantitativos, desde el punto de vista económico, son imposibles de determinar con la información obtenida ya que el Proyecto avanza por una etapa de exploración preliminar (Fig 1.2).

### 1.2.1 Resultados conceptuales

- Marco de Referencia: La experiencia en la exploración de metales preciosos aconseja disponer de una hipótesis inicial de trabajo y a medida que se vayan recopilando datos, se deben hacer revisiones periódicas, ojalá junto con expertos en la materia que conozcan ampliamente en otros yacimientos similares, para que así se pueda refinar el modelo de formación del yacimiento, al igual que el marco geológico que lo contiene.
- Caso Naquén: El caso de la Serranía de Naquén no es una excepción y desde el momento mismo de la iniciación de la exploración, se dispuso tanto de la hipótesis inicial de trabajo como la del modelo geológico-metalogenético, teniendo siempre en mente el aspecto económico del Proyecto.

## EVALUACION DE FILONES Y CONGLOMERADOS

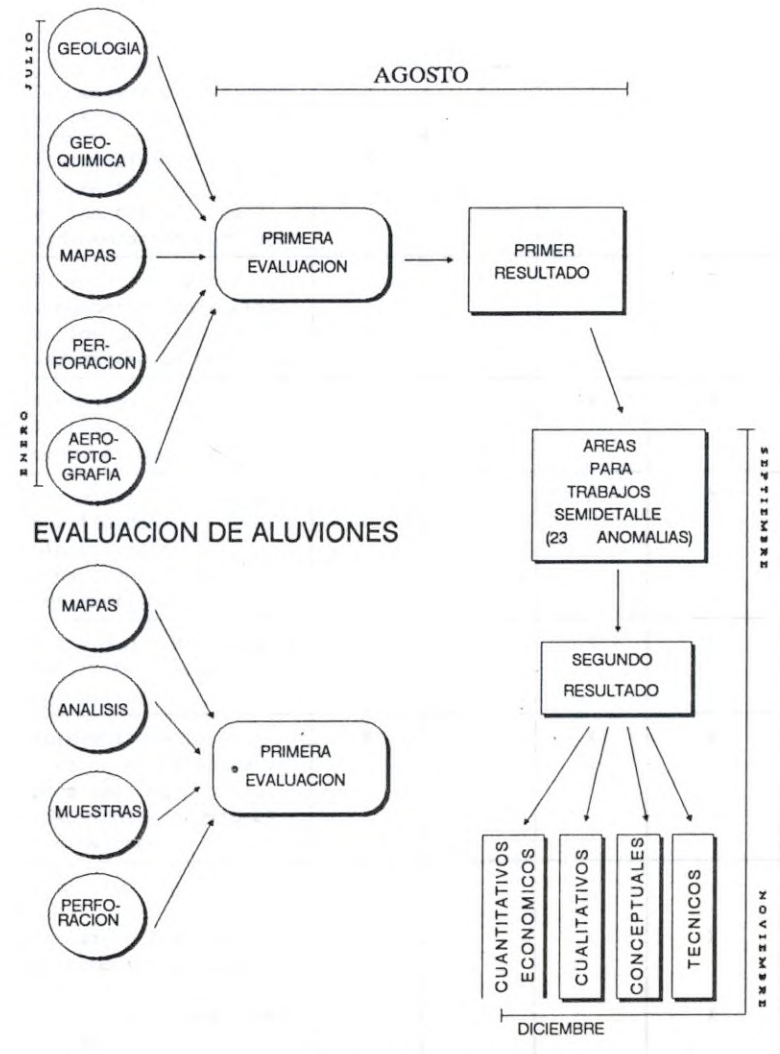


Fig 1.2

•Contratación de Consultores: Con el avance de la exploración, surgieron nuevos aportes, ideas y teorías para dar explicación a la existencia del oro en Naquén. Inicialmente lo que se conoció fue el oro aluvial refrendado por la presencia de minería artesanal. En este momento se estimó conveniente traer a un experto en minas de placer y se contrató al Ing. W.Shafer, experto norteamericano, quien vino a comienzos del año. Seguidamente las investigaciones comenzaron a hacer notar la presencia de oro en venas, filones y "stockworks" al igual que cierta asociación de éste con los kerógenos presentes en el área (filitas); igualmente se notó la asociación del oro con metaconglomerados. Estos tres ambientes obligaron a hacer un alto en el camino y revisar toda la información con el objeto de estudiarla junto con diferentes expertos en la materia. Fue así como se invitó al doctor C. Gleeson, experto canadiense en yacimientos de oro precámbrico, al igual que autoridad mundial en geoquímica, quien nos visitó en septiembre; al doctor Jaime Galvis, experto en Geología del Oriente Colombiano y al Dr. Joao Orestes Santos, Geólogo y Petrólogo brasilero, experto en Geología de la Amazonía y yacimientos de oro precámbricos del Brasil. A estos tres especialistas se les llevó al campo para que personalmente conocieran la geología de la zona y de manera independiente, pudieran evaluar los resultados de los trabajos que hasta el momento se habían efectuado. Una síntesis del aporte de cada uno de los consultores, se presenta en los cuadros 1.1 y 1.3

## RESULTADOS CONCEPTUALES

Modelo de Mineralización	C. GLEESON	J. GALVIS	J.O.S. SANTOS	INGEOMINAS
Oro primario originado en Greenstones antiguos	X	X	X	X
Acumulación de oro singenético (detrítico) en los procesos de sedimentación rudítica	X		X	X
Acumulación de oro singenético (disuelto) en los procesos de sedimentación pelítica.		X		X
Plegamiento, fallamiento y metamorfismo.	X	X	X	X
Removilización del oro por fluidos hidrotermales a consecuencia del metamorfismo.	X		X	X
Actividad hidrotermal a partir de cuerpos intrusivos.	X		X	X
Solevamiento y erosión de la Serranía para dar lugar a los coluviones, eluviones, y aluviones.	X	X	X	X
Similitud con: Yacimiento Brasilero precámbrico (Jacobina).			X	X
Yacimiento Canadienses precámbricos.	X			X

Cuadro 1.1

## 1.2.2 Resultados Técnicos

Componente indispensable para avanzar en la obtención e interpretación de datos geológicos fue la toma de fotografías aéreas, labor encomendada al I.G.A.C. y a S.A.D.E.C., la cual se realizó durante todo el año con largas interrupciones debidas a las condiciones meteorológicas adversas imperantes en la zona. A pesar de tales inconvenientes ya se cuenta con fotografías aéreas de excelente calidad a diferentes escalas. Esto, junto con los trabajos de posicionamiento geodésico convencional y mediante el uso de satélites realizado por S.A.D.E.C., para obtener una cartografía básica de precisión, está permitiendo hacer mapas topográficos los cuales están siendo usados por otros contratistas del Proyecto para la elaboración de la cartografía geológica básica y a semidetalle (Mapas 1.1 y 1.2).

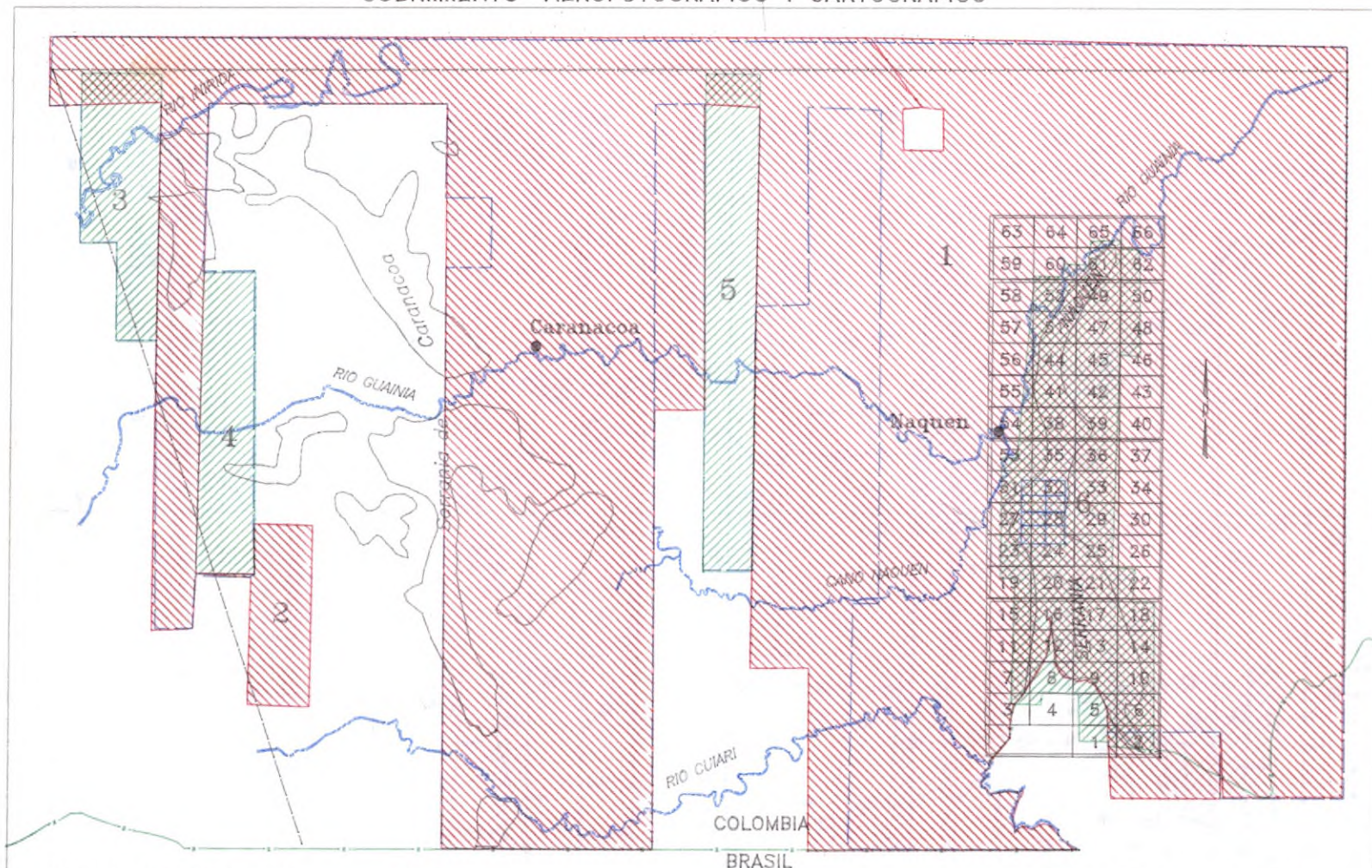
La información anterior junto con las investigaciones realizadas (cuadro 1.2), permitieron establecer las secuencias geológicas que dieron origen a la Serranía de Naquén, así como la forma y mecanismos involucrados en las distintas mineralizaciones de oro observadas. Con esta información se establecieron modelos de la evolución, acordes con los diferentes eventos conocidos en la formación de las Rocas Precámbricas del área y sus mineralizaciones asociadas. Todas estas labores han sido fruto del esfuerzo y conocimiento de un vasto número de geólogos de diferentes especialidades, quienes fueron poco a poco aportando los argumentos necesarios para constituir no solo el modelo de la evolución geológica, sino que también se postula un modelo genético tentativo de mineralización.

## RESULTADOS TECNICOS

CONTRATISTA	RESULTADOS												
GEOCONSULTA	Mapas fotogeológicos a diferentes escalas, de las Serranías de Naquén y Caranacoa												
I.G.A.C	Cubrimiento Aerofotográfico de aproximadamente 1'813.240 hectareas de la Comisaría del Guainía												
SADEC S.A.	<p>Posicionamiento Geodésico de 30 puntos por satélite y convencionales para controlar la Cartografía.</p> <p><u>Restitución preliminar de mapas</u></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Escala</th> <th>No. Planchas</th> <th>Area (Has)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1:50.000</td> <td>4</td> <td>225.000</td> </tr> <tr> <td>1:10.000</td> <td>64</td> <td>247.500</td> </tr> <tr> <td>1: 5.000</td> <td>8</td> <td>5.625</td> </tr> </tbody> </table>	Escala	No. Planchas	Area (Has)	1:50.000	4	225.000	1:10.000	64	247.500	1: 5.000	8	5.625
Escala	No. Planchas	Area (Has)											
1:50.000	4	225.000											
1:10.000	64	247.500											
1: 5.000	8	5.625											
DATAMINE	Procesamiento de la información geoquímica y geológica regional y a semidetalle incluyendo tratamiento estadístico de todos los datos.												
DATAPLOTTING	Reprocesamiento de toda la información aeromagnetométrica y radiométrica en 16 planchas a escala 1:250.000												
ECOMINAS	Volumen por explotar en los diferentes Caños (Caño Loco, Caño Aque, Caño Rico, Caño Masiva, Caño Maimachi)												
INGEOMINAS	<p>Cartografía geológica y muestreo geoquímico regionales de 600 km<sup>2</sup> de Serranía representado en 64 planchas a escala 1:10.000 y 4 planchas a escala 1:50.000.</p> <p>Cartografía geológica y trabajos de exploración detallada en 8 planchas a escala 1:5.000</p>												

Cuadro 1.2

### CUBRIMIENTO AEROFOTOGRAFICO Y CARTOGRAFICO



ECOPETROL

AVANCE A:

DICIEMBRE 31 DE 1988



ESCALA 1:50000 IGAC — 1,2 AREA 1'673.640 Has.



ESCALA 1:50000 SADEC — 3,4,5 AREA 139.600 Has.



ESCALA 1:20000 SADEC — 6 AREA 127.410 Has.



FOTOGRAFIA REVELADA Y ACEPTADA  
CON COPIAS DE CONTACTO A COLOR DISPONIBLES AREA 1'564.210 Has.



RESTITUCION PRELIMINAR ESCALA 1:10000 AREA 247.500 Has.



RESTITUCION PRELIMINAR ESCALA 1:5000 AREA 5.625 Has.



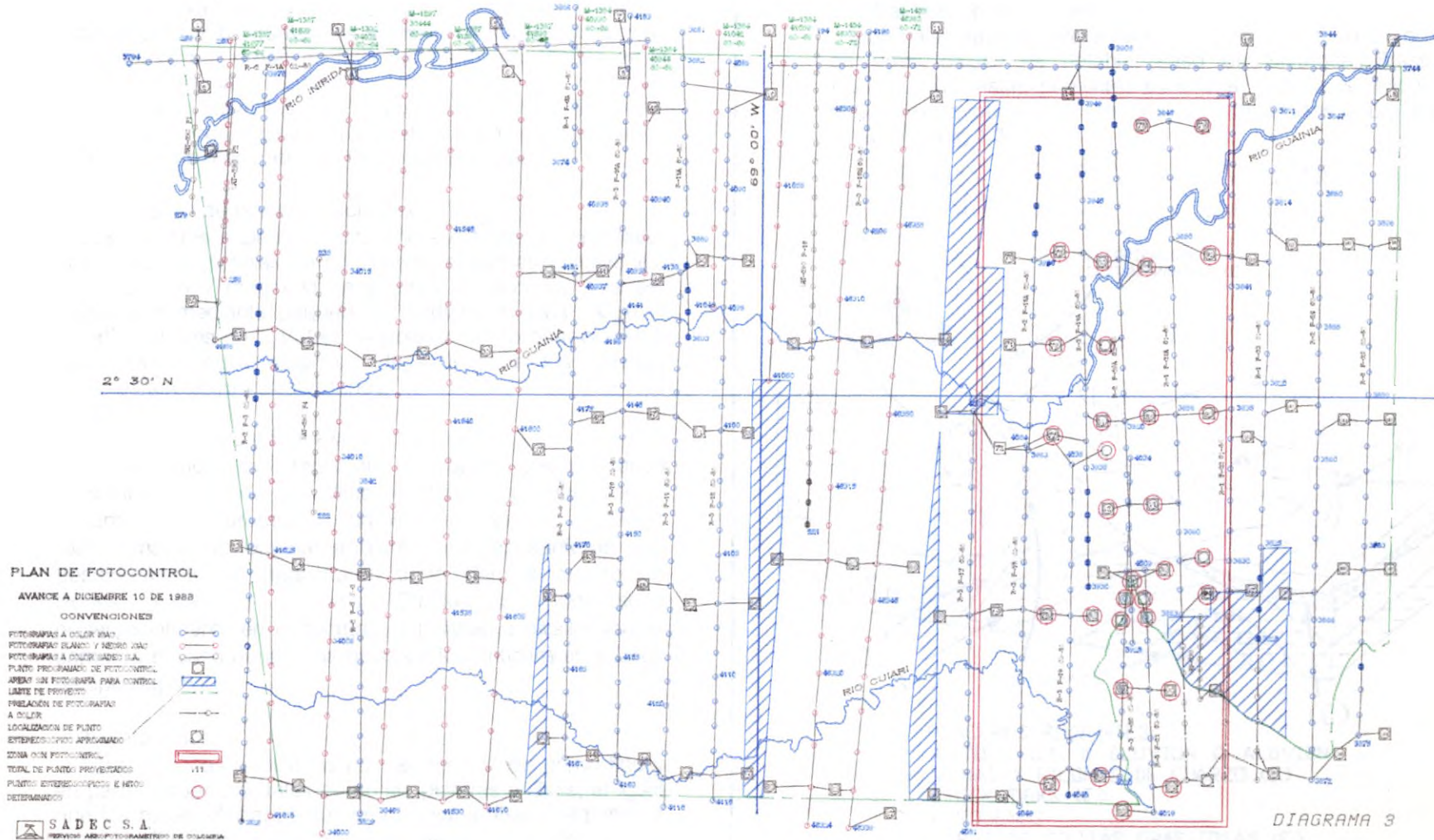
RESTITUCION PRELIMINAR ESCALA 1:50000 AREA 225.000 Has.

PROYECTO MINERO DEL GUAINIA

ESCALA 1:1'000.000

DIAGRAMA 2

**ECOPETROL**  
**PROYECTO MINERO DEL GUAINIA**





### 1.2.2.1 Tipos de Mineralizaciones encontradas

Las observaciones y estudios de campo, han permitido establecer cuatro ocurrencias auríferas diferentes en la zona de Naquén; por orden de hallazgo podemos citarlas de la siguiente forma: Depósitos de placeres recientes (Coluviones, eluviones y aluviones), Venas, filones y "Stockworks" de cuarzo, Kerógenos con oro asociado, Paleoplaceres precámbricos (metaconglomerados).

#### 1) Depósito de placeres recientes

Los placeres recientes hasta ahora estudiados presentan características propias de coluviones, eluviones y aluviones, y su tamaño y magnitud se prestan únicamente para ser explotados mediante pequeña o mediana minería. Con el estudio del área de la Batea, se podrían comprobar placeres tipo aluvión, cuya magnitud dependerá de los rellenos aluviales terciarios y cuaternarios.

#### 2) Venas Filones y Stockworks

El metamorfismo regional de bajo grado, causó removilización de la sílice contenida en las rocas. Durante este proceso, combinado con la actividad hidrotermal pudo originar arrastre de iones auríferos que posteriormente se depositaron junto con el cuarzo en filones, venas y posibles "Stockworks", localizados preferencialmente en estructuras asociadas a cizallamientos como es el caso de las charnelas de los anticlinales y fallas de tipo regional.

#### 3) Kerógenos

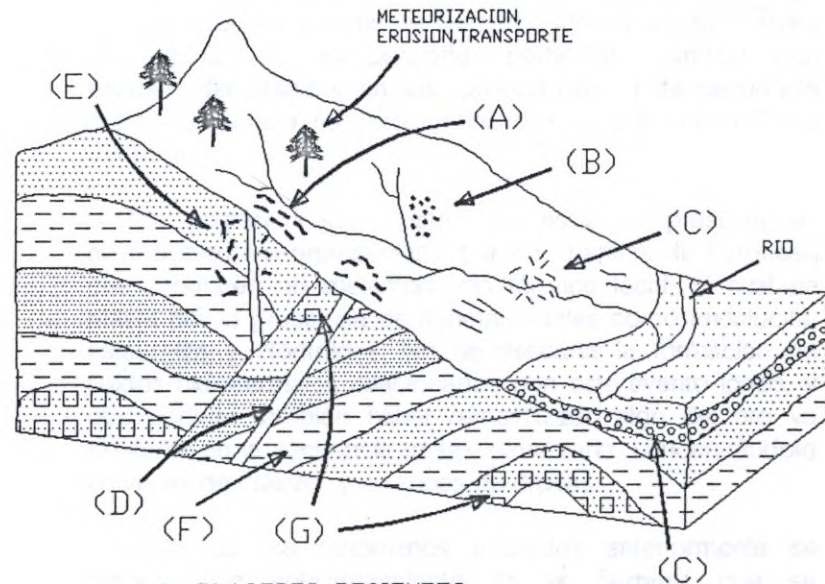
Aquellas rocas originadas por sedimentos de grano fino y en parte carbonoso, tales como las pizarras y filitas, al igual que las rocas silificadas sufrieron metamorfismo regional, y muy posiblemente deban su contenido de oro a las

reacciones de su materia orgánica precipitando los iones auríferos.

#### 4) Paleoplaceres Precámbricos

Los paleoplaceres precámbricos, cuyo contenido en oro en otros países es notable, caso de Sudafrica, Brasil, Canadá, etc. están presentes en el área y en la actualidad están siendo objeto de estudios muy detallados sobre su evolución (Fig 1.3).

### TIPOS DE MINERALIZACIONES AURIFERAS DE NAQUEN



- 1- PLACERES RECIENTES:  
A. COLUVION, B. ELUVION, C. ALUVION
- 2- VENAS Y FILONES DE CUARZO (D.)  
STOCKWORKS (E.)
- 3- KEROGENOS  
CAPAS DE FILITAS GRAFITOSAS (F.)
- 4- PALEOPLACERES PRECAMBRICOS (G.)

FIG. 1.3

### 1.2.2.2 Evolución Geológica de la Serranía de Naquén

En una época de distensión durante el precámbrico se forma una cuenca marginal originada por una tectónica de bloques; se empieza a depositar una secuencia sedimentaria conformada por materiales detríticos transportados por fuentes fluviales y depositados en un ambiente deltaíco o de abanico aluvial.

Esta cuenca, alargada en dirección Norte-Sur, delimitada por las fallas de sócalo de Naquén al occidente y de Aque al oriente, es sometida a un proceso de permanente subsidencia que permite la depositación de aproximadamente 3.000 m. de espesor, de materiales detríticos de gran madurez.

Estos materiales se depositan en forma de bancos con espesores variables y en paleocanales junto con las partículas de oro y minerales resistentes como zircon, provenientes de la meteorización del Escudo. La cuenca fue ocupada también por mares intracontinentales o por grandes lagos, en los cuales simultáneamente se depositan sedimentos finos, que poco a poco se van intercalando con los sedimentos detríticos a medida que la cuenca evoluciona en su permanente proceso de natural asentamiento (Fig 1.4, A).

Después de esta fase, se presenta una época de compresión posiblemente en sentido Este-Oeste que ocasiona la formación de plegamientos en la secuencia sedimentaria (Fig. 1.4, B), con dirección general Norte-Sur y el posterior fenómeno de metamorfismo regional de bajo grado, el cual está representado por la recristalización de los granos de cuarzo y la formación de minerales

característicos como muscovita-sericita en la matriz y cristales euhedrales de turmalina principalmente en las filitas.

Aparentemente en forma simultánea con el metamorfismo regional se presenta el fenómeno de metasomatismo donde interviene también el basamento y éste origina la formación de venas de cuarzo lechoso con oro y turmalina, localizadas principalmente en los ejes de las estructuras y en algunas fracturas. El cuarzo y el oro provienen de la segregación metamórfica y la turmalina es un aporte de las rocas del Escudo debido al metamorfismo. Los granos de oro que se encuentran en las venas de cuarzo son en general gruesos porque se formaron por el aglutinamiento de algunas de las pequeñas partículas detríticas que estaban depositadas en los paleocanales. Esta secuencia metasedimentaria se correlaciona bien con el grupo Tunuf del Brasil.

Con posterioridad a estos procesos se presenta un evento intrusivo representado por los granitos de Parguasa que producen un metamorfismo térmico local, el cual se refleja por la presencia de minerales tales como andalucita, estaurolita y cloritoides. No se descarta la formación de fluidos hidrotermales relacionados con este evento ígneo, y que podrían también haber removilizado algo del oro ya existente en la secuencia metasedimentaria, concentrándolo en venas de cuarzo y en zonas de drusas.

Luego de los fenómenos anotados anteriormente se presenta un sollevamiento de la Serranía que se caracteriza principalmente por la reactivación de las fallas de sócalo con dirección Norte-Sur (Fig 1.4, C). Esto produce un metamorfismo dinámico el cual es más notorio en la zona de falla localizada al borde occidental de la Serranía (Fallas de Naquén y Maimachi). En estos sectores es común la presencia de rocas cataclásticas, silificación,

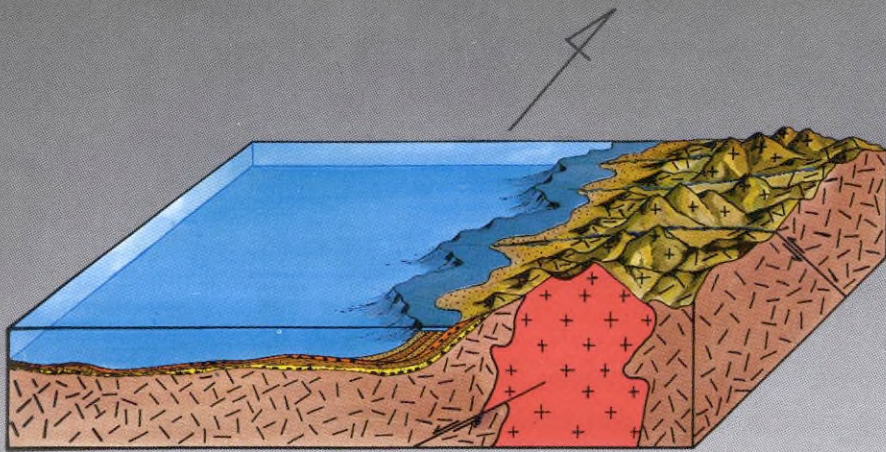


Fig.1.4 A - CUENCA DE SEDIMENTACION  
(≈ 1700-1600 millones de años)

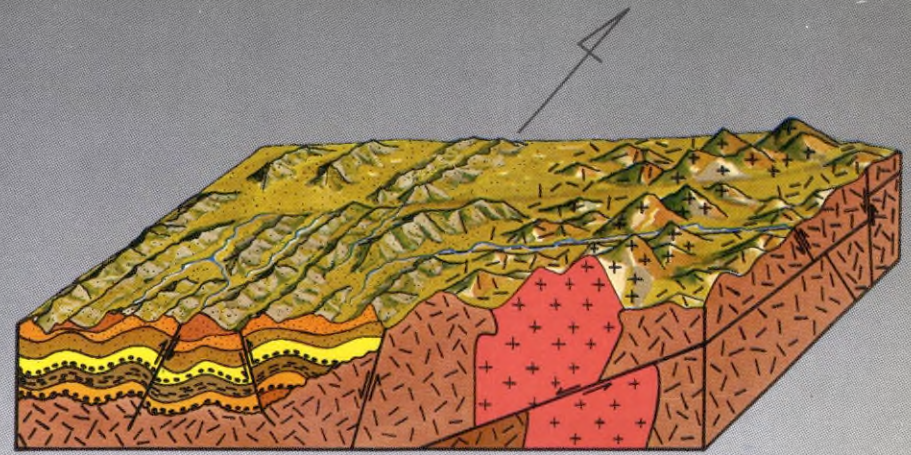


Fig.1.4 B - PLEGAMIENTO Y FALLAMIENTO INICIAL  
(≈ 1500-1400 millones de años)

## EVOLUCION GEOLOGICA DE LA SERRANIA DE NAQUEN

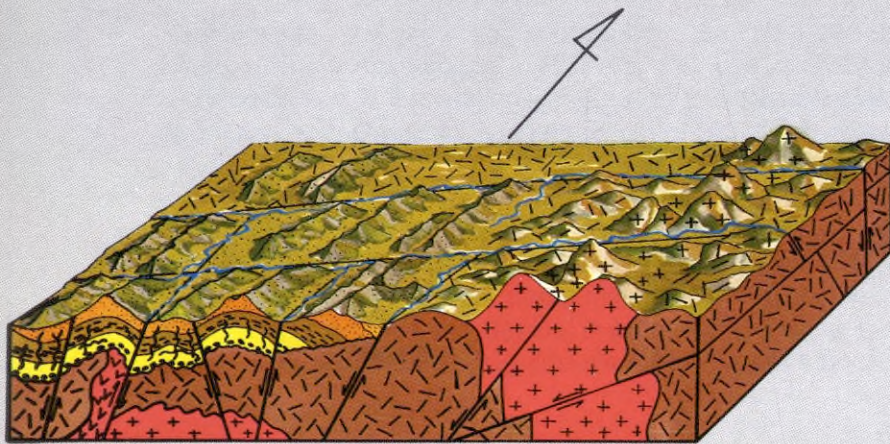


Fig.1.4 C - METAMORFISMO REGIONAL, INTRUSIONES, VENAMIENTO DE CUARZO  
(≈ 1300-1200 millones de años)

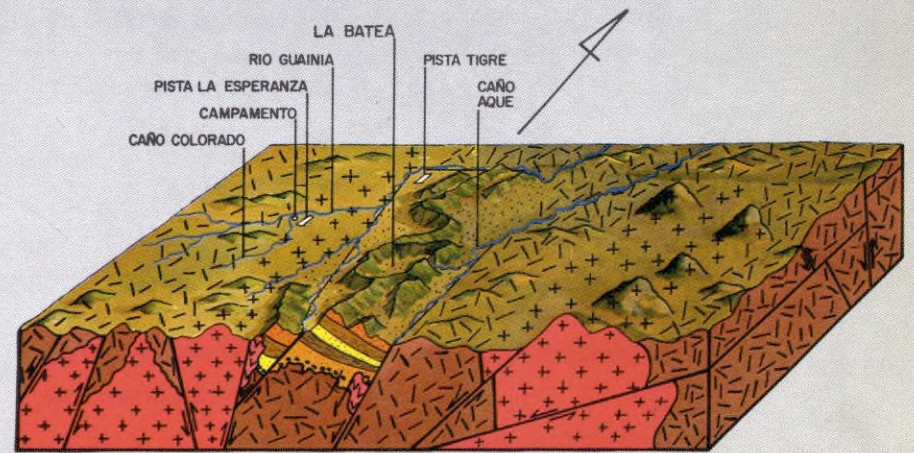


Fig.1.4 D - LEVANTAMIENTO POR TECTONICA DE BLOQUES  
(REACTIVACION DE FALLAS) Y EROSION

Estado Actual

milonización y zonas de intenso brechamiento. Esta reactivación de las fallas facilita además el emplazamiento de grandes masas de cuarzo; algunas mineralizaciones de oro extraído de los metasedimentos están localizadas en estas masas.

En épocas recientes se ha presentado en esta área del Escudo un período de fallamiento que tiene una dirección Noreste, el cual produce un escalonamiento de bloques en dirección norte. Este evento ocasiona el basculamiento regional y diferencial de la Serranía de Naquén hacia el este, y algunas importantes dislocaciones de la secuencia metasedimentaria en dirección Noreste, como el que claramente se observa en la falla inmediatamente al norte del anticlinal de minas. Este último fallamiento además de ocasionar el levantamiento del basamento, obliga a los ríos que actualmente se encuentran en ésta área a tomar una dirección Noreste.

Finalmente se presenta una época de permanente intemperismo y meteorización de la Serranía que conlleva a la formación de la llamada "pega" (costra) y la depositación de aluviones y coluviones recientes (Fig 1.4, D).

Estos últimos procesos, propios de la Zona Tórrida, produjeron una gran alteración en la roca, la cual es severamente lixiviada. Este fenómeno produce la disolución parcial del oro junto con otros minerales y la posterior precipitación del mismo debido a procesos químicos los cuales están presentes en algunos depósitos de coluvión de la Serranía.

### 1.2.2.3. Modelo tentativo de Mineralización

Aunque es prematuro en este momento hablar de un modelo de mineralización con los datos de que se dispone, se ha postulado lo siguiente:

- 1) Acumulaciones detríticas de sedimentos con algún aporte aurífero proveniente de cinturones de rocas verdes Precámbricos, localizadas al Norte y Noreste de la Serranía de Naquén.
- 2) Diferentes fases de fallamiento y plegamiento al igual que etapas de metamorfismo regional.
- 3) Removilización del oro detrítico de la base de la secuencia a partir de fluidos hidrotermales originados por el metamorfismo regional y la posible ingerencia de los intrusivos.
- 4) Levantamiento y erosión de la Serranía, originando los distintos depósitos de placer presentes en el área.

### 1.2.3 Resultados cualitativos

Se agrupan aquí, las recomendaciones específicas de cada uno de los consultores y contratistas (cuadro 1.3). Se ha considerado de capital importancia hacer una corta explicación de los objetivos del contrato y de las acciones tomadas, con el objeto de ilustrar su concatenación con las recomendaciones.

## RESULTADOS CUALITATIVOS

EMPRESA O ENTIDAD CONSULTORA	OBJETIVOS DEL CONTRATO	RECOMENDACIONES	ACCIONES TOMADAS
<p>GEOCONSULTA ----- GEOLOGOS CONSULTORES (COLOMBIA)</p>	<p>Estudio fotogeológico de las Serranías de Naquén y Caranacoa.</p>	<p>1 - Verificación de campo para comprobar la estratigrafía y tectónica del área. 2 - Realizar estudios estratigráficos regionales para definir las unidades litoestratigráficas. 3 - Toma fotos.</p>	<p>1 - Mapeo Regional y a semidetalle realizado por Ingeominas. 2 - Ensayo piloto de revisión estratigráfica y tectónica realizado por Ingeominas. 3 - Toma de nuevas aerofotografías a diferentes escalas, trabajo realizado por el IGAC y SADEC.</p>
<p>W. SHAFER ----- EXPERTO EN MINAS DE ALUVION (U.S.A.)</p>	<p>Estudio de las explotaciones mineras de aluvión en la Serranía de Naquén.</p>	<p>- Prospección detallada de los aluviones de La Batea, Maimachi y Caño Peces.</p>	<p>1 - Prospección detallada de los aluviones de la Batea. Contrato con el Ministerio de Minas y Energía. 2 - Estudio de los Aluviones de Maimachi y Caño Peces. Contrato con Ecominas. 3 - Línea básica piloto levantada con sísmica de refracción para averiguar el espesor de los depósitos recientes en la Batea. Trabajo realizado por Geophysical Services Inc.</p>
<p>G.S.I. ----- GEOPHYSICAL SERVICES INC. (U.S.A.)</p>	<p>Sísmica de Refracción sobre una línea 4200 mts en la Batea. Determinación de velocidades y espesores de las capas cercanas a superficie, mediante el uso de cuatro programas diferentes de computación</p>	<p>- Completar el levantamiento con líneas paralelas y transversales a la línea básica piloto.</p>	<p>A la espera de la comprobación con taladro por parte de Minminas.</p>
<p>C. GLEESON Ph D ----- GEOLOGO CONSULTOR (CANADA) Experto en Yacimientos de Oro Precámbrico y en exploración geoquímica.</p>	<p style="text-align: center;">RECONOCIMIENTO DE CAMPO EVALUACION DE LOS TRABAJOS EJECUTADOS</p>	<p>1 - Mapeo a detalle: Geología, alteración, estructuras, etc. 2 - Muestreo sistemático: detallado y ágil 3 - Muestreo volumétrico 4 - Corrección de problemas de orden analítico y procedimental 5 - Intercambio técnico-científico con Brasil</p>	<p>1- Mapeo detallado, actualmente en ejecución por parte de Ingeominas. 2- Ejecución de Muestréos volumétricos por parte de Ingeominas. 3- Correctivos en procedimientos de muestreo, preparación y análisis con Ingeominas 4- Contactos y envío de dos geólogos al Brasil</p>
<p>J. GALVIS ----- GEOLOGO CONSULTOR EXPERTO EN LA GEOLOGIA DEL ORIENTE COLOMBIANO (COLOMBIA) Experto en prospección de Yacimientos de oro asociados al Escudo de la Guayana.</p>	<p style="text-align: center;">RECONOCIMIENTO DE CAMPO EVALUACION DE LOS TRABAJOS EJECUTADOS</p>	<p>1 - Estudio Fotogeológico Detallado 2 - Estudio Estratigráfico Detallado 3 - Definición niveles de mineralización cerca a las explotaciones mineras 4 - Muestréos volumétricos para cálculo de leyes</p>	<p>1- Estratígrafo vinculado a Ingeominas realizando actualmente fotogeología. 2- Estratigrafía para definir procesos de sedimentación 3- Estudios detallados alrededor de zonas de aluvión. 4- Muestréos volumétricos dentro de la exploración detallada de anomalías realizado por Ingeominas</p>
<p>J.O.S. SANTOS ----- GEOLOGO Y PETROLOGO EXPERTO EN LA GEOLOGIA DE LA AMAZONIA Experto en prospección de Yacimientos de Oro asociados al Escudo de la Guayana.</p>	<p style="text-align: center;">RECONOCIMIENTO DE CAMPO EVALUACION DE LOS TRABAJOS EJECUTADOS</p>	<p>1 - Sísmica para conocimiento de la posición del basamento 2 - Pozos estratigráficos con profundidades de 500 a 600 mts 3 - Refinar procesos analíticos para rocas altas en Sílice (cuarcitas) y rocas altas en materia carbonosa (filitas) 4 - Determinación del origen de los procesos Kerogénicos 5 - Estudios en la zona oriental de la Serranía de Naquén 6 - Intercambio con Brasil (técnico-científico)</p>	<p>1- Mapeo y muestreo a detalle actualmente en proceso por parte de Ingeominas 2- Revisión estratigráfica por un experto de Ingeominas 3- Toma de muestras geocronológicas para facilitar correlaciones 4- Estrecha vigilancia sobre los procesos analíticos y técnicas de análisis de Ingeominas 5- Se enviaron muestras de Zirconio para análisis en el Brasil y U.S.A. 6- Estudio detallado en las anomalías del Cerro Minas</p>

## RESULTADOS CUALITATIVOS

EMPRESA O ENTIDAD CONSULTORA	OBJETIVOS DEL CONTRATO	RECOMENDACIONES	ACCIONES TOMADAS
<p>INGEOMINAS ----- INSTITUTO DE INVESTIGACIONES GEOLOGICO-MINERAS; ADSCRITO AL MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA.</p>	<p>PRIMER CONTRATO AREA: 600 kmts<sup>2</sup> Reconocimiento Geológico de la Serranía de Naquén, incluyendo: 1- Cartografía regional. 2- Geoquímica regional. 3- Perforaciones estratigráficas a diamante.</p> <p>SEGUNDO CONTRATO AREA: 56 Kmts<sup>2</sup> Levantamiento geológico a semidetalle de 23 Zonas anomalas.</p> <p>TERCER CONTRATO AREA: 8 Kmts<sup>2</sup> Levantamiento Geológico a detalle de 3 anomalías.</p>	<p>Levantamiento Geológico a semidetalle de 23 zonas anomalas que comprenda: 1- Mapeo geológico a escala: 1:2000 2- Construcción de apiques, trincheras y destapes. 3- Muestreos en canal, chips y volumétricos. 4- Perforaciones.</p> <p>Levantamiento Geológico a detalle de 3 anomalías que incluya: 1- Cartografía a detalle. 2- Construcción de apiques y trincheras cada 20 mts. 3- Muestreos en canal, chips y volumétricos. 4- Análisis por copelación en el terreno. 5- Cartografía detallada de los metaconglomerados. 6- Estudio estratigráfico de los conglomerados.</p> <p>En ejecución</p>	<p>Firma de un segundo contrato con Ingeominas para seguir las anteriores recomendaciones.</p> <p>1- Firma del tercer contrato con Ingeominas para seguir las anteriores recomendaciones. 2- Instalación de campamentos volantes. 3- Utilización del laboratorio del Ministerio de Minas en el campo.</p>
<p>IGAC ----</p>	<p>1 - Toma de fotografías a diferentes escalas</p>		<p>Información suministrada al Ingeominas para ayuda en el mapeo regional y a detalle.</p>
<p>MINMINAS -----</p>	<p>Prospección y evaluación de los aluviones de los Caños Loco y Masiva en la zona de la Batea. Serranía de Naquén</p>	<p>Programa en ejecución</p>	
<p>SADEC -----</p>	<p>1 - Posicionamiento por satélite y convencional 2 - Confección y restitución de mapas a diferentes escalas 3 - Trabajo conjunto con el IGAC</p>		<p>Información enviada a INGEOMINAS para amarre de la topografía regional y a detalle.</p>
<p>DATAPLOTTING ----- (CANADA)</p>	<p>Reprocesamiento de la información aereomagnetométrica y radiométrica obtenida por ENUSA en las Comisarías del Guainía y Vaupés</p>		<p>Información sometida a INGEOMINAS para su evaluación.</p>

Cuadro 1.3 (continuación)

### 1.3 Similitud con otros Depositos Auríferos

Al finalizar el año, la exploración preliminar no está concluída, sin embargo los resultados obtenidos nos han permitido postular una evolución geológica y unos modelos de mineralización, los cuales muestran algunas características geológicas similares a las existentes de depósitos de oro mundialmente famosos, como son los de Withwatersrand en Surafrica y Jacobina en el Brasil.

Dichas similitudes son entre otras: Edad geológica precámbrica, litología representada por rocas metasedimentarias que incluyen metaconglomerados, cuarcitas y filitas, y efectos de removilización metamórfica que generó venas de cuarzo auríferas.

### 1.4 Resumen de Actividades

El cuadro 1.4 presenta la contribución que hicieron las principales entidades participantes en la exploración de la Serranía de Naquén, y con lo que nos han permitido obtener los conocimientos necesarios para postular los conceptos técnicos expresados en este capítulo.

### ESTADISTICAS

TRABAJOS EJECUTADOS POR ENTIDADES	1987	1988	TOTAL
<b>INGEOMINAS</b>			
Apiques	46	297	343
Trincheras		29	29
Destapes (m2)		216	216
Voladuras		46	46
Líneas topográficas (Kms)	369	156	525
Área cubierta en detalle (Km2)	0.6	39	40
Helipuertos	104	54	158
Muestras	2.330	2.845	5.175
Colectadas			
Para A.A. de Au	4.779	5.171	9.950
Para secciones delgadas:			
De sondeos		59	59
De superficie	28	186	214
Perforaciones en mts.		1.108	1.108
Análisis de testigos de perforac:			
Muestras cuarteadas		926	926
A.A. para Au		717	717
<b>IGAC</b>			
Fotografías escala 1:50.000 (Has.)			
Tomadas	158.914	1.654.326	1.813.240
Evaluadas	158.914	1.654.326	1.813.240
Entregadas	158.914	1.654.326	1.813.240
Fotografías escala 1:20.000			
Tomadas	120.410	7.000	127.410
Evaluadas	120.410	7.000	127.410
Entregadas	120.410	7.000	127.410
<b>MINMINAS</b>			
Líneas topográficas (Kms)		8	8
Apiques		7	7
Volumen muestreado (M3)		132	132
Helipuertos		2	2
<b>SADEC</b>			
Escala 1:50.000			
Planchas topográficas:		4	4
Área cubierta (Has)		225.000	225.000
Escala 1:10.000			
Planchas Topográficas		64	64
Área cubierta (Has)		247.500	247.500
Escala 1:5.000			
Planchas Topográficas		8	8
Área cubierta (Has)		5.625	5.625
Helipuertos		24	24
<b>ECOMINAS</b>			
Campamentos móviles		5	5
Helipuertos		4	4
Área estudiada (Km2)		81	81
Líneas topográficas (mts)		61	60
Muestras colectadas		583	583

Cuadro 1.4



**Estudio socioeconómico y ambiental**



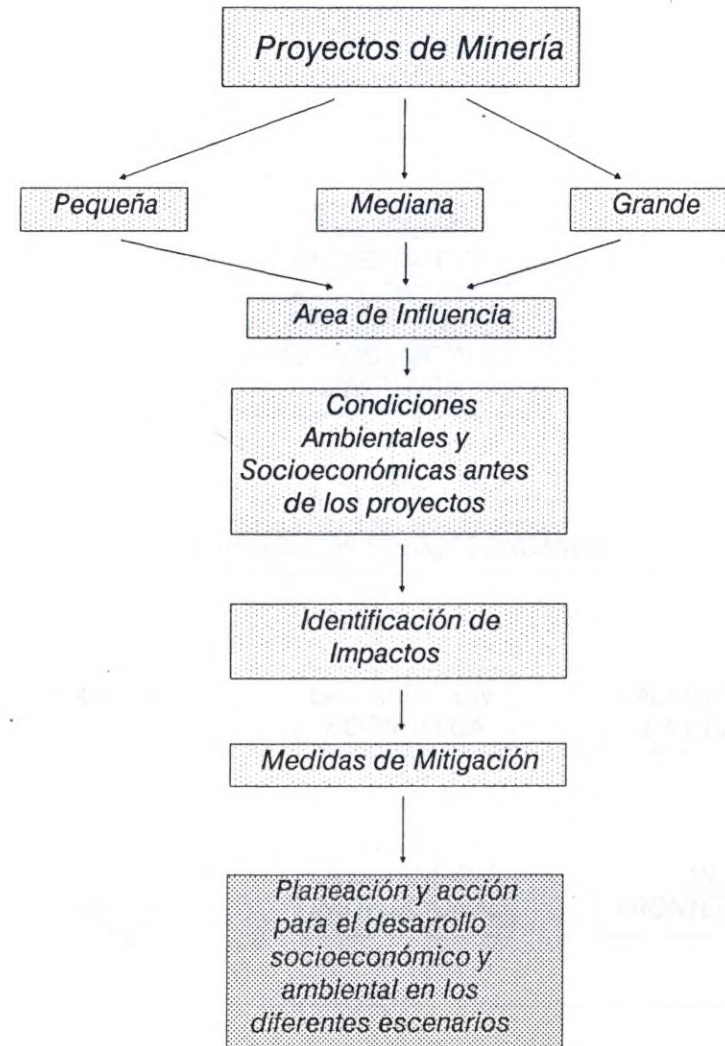
## 2. PLANEACION DEL DESARROLLO SOCIOECONOMICO Y AMBIENTAL

### 2.1 EL PROCESO

Se comenzó por establecer con mucha claridad el área de influencia del proyecto, tanto en el campo ambiental como en el socioeconómico.

Se identificaron tres posibles escenarios con referencia a proyectos mineros: el primero implica solamente pequeña minería, el segundo le agrega mediana minería y el tercero adiciona grandes proyectos mineros. Para cada uno de ellos se estudiaron las condiciones ambientales y socioeconómicas antes del proyecto; se predijeron los impactos y se establecieron medidas de mitigación tanto ambientales como socioeconómicas, que incluyen la planeación del desarrollo regional y el plan de manejo ambiental para el área de influencia del proyecto.

DIAGRAMA DE LOS ESTUDIOS Y LAS ACCIONES



## 2.2 LAS BASES

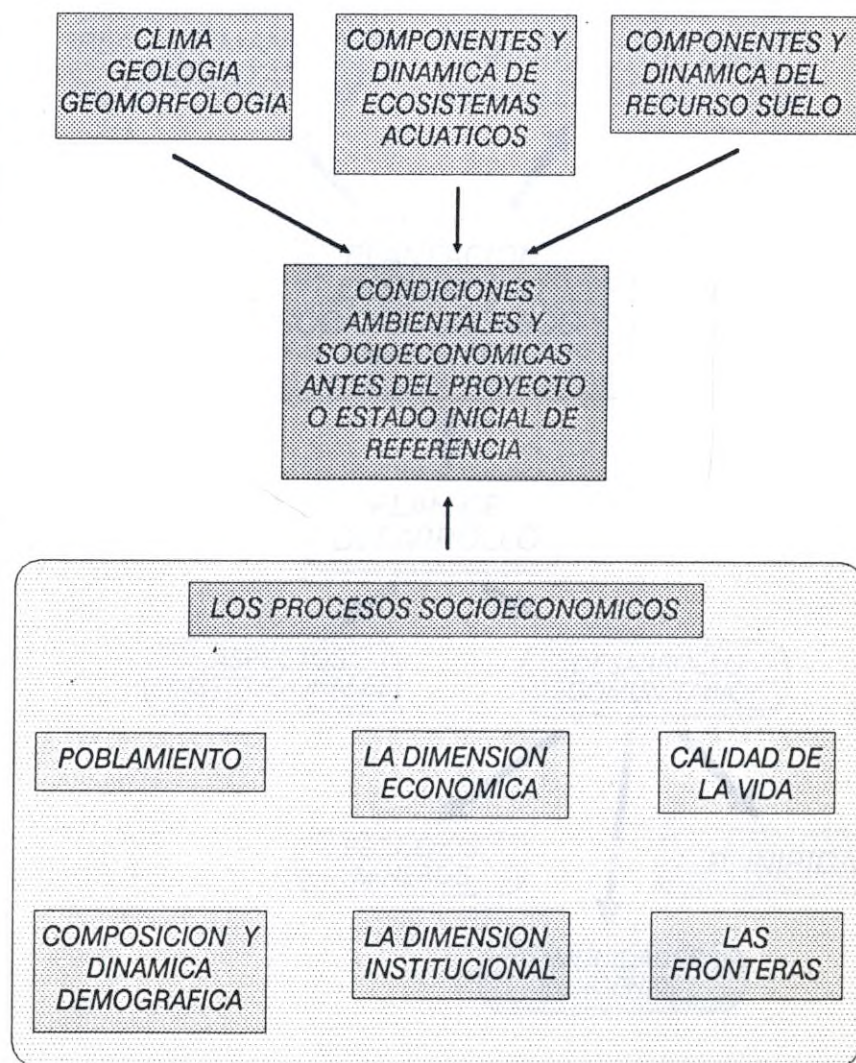
Se hizo una evaluación bibliográfica del clima y la geología con el fin de establecer el estado inicial de referencia. En el primero fue necesario extrapolar la información de regiones cercanas puesto que en el área específica del proyecto no se contó con la información apropiada.

Sobre el recurso suelo se hizo una exhaustiva investigación que incluyó desde la geomorfología hasta el intercambio de iones y las micorrizas presentes, estas últimas como coadyubantes en la utilización de nitrógeno y fósforo por parte de los vegetales. Se complementó con muestreos de calidad del aire.

Sobre los ecosistemas acuáticos se hizo una completa caracterización química y microbiológica, adicionando muestreos de bentos, plantas acuáticas y organismos asociados a ellas, lo mismo que una identificación de peces tanto de consumo humano como ornamentales.

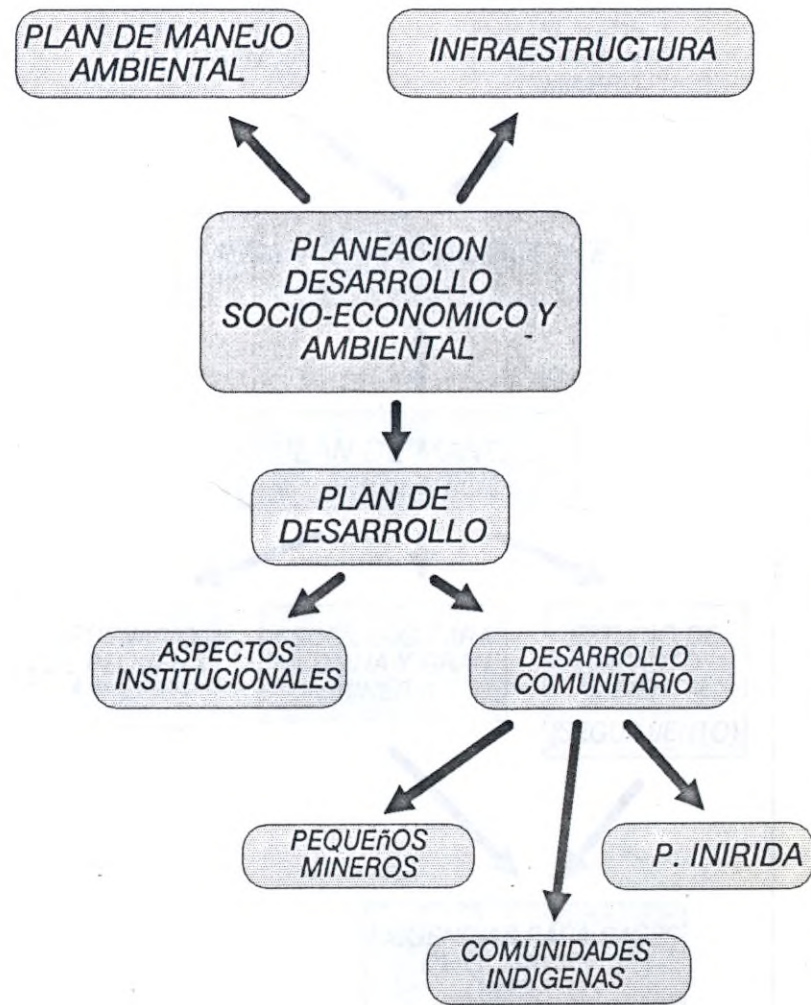
Los procesos socioeconómicos se estudiaron exhaustivamente caracterizando cada uno de los asentamientos humanos localizados en el área de influencia del proyecto, incluyendo los aspectos sociopolíticos de los mismos.

Con la anterior información y considerando los tres posibles escenarios se hizo la indentificación de los impactos que podrían producir las minerías pequeña, mediana y grande.



### 2.3 PLANEACION DEL DESARROLLO SOCIOECONOMICO Y AMBIENTAL

La aplicabilidad de los estudios realizados se cristaliza en un plan de manejo ambiental para escenarios tanto de pequeña como de gran minería; en las bases para diseño detallado y construcción de la infraestructura necesaria tanto para el proyecto como para las mayores comunidades de su área de influencia y en un plan de desarrollo para la región. El plan tiene en cuenta no solo la capital, Puerto Inírida, sino también los asentamientos indígenas y mineros, procurando el mejoramiento socioeconómico de sus moradores y el logro de su autogestión aún en ausencia de grandes proyectos.

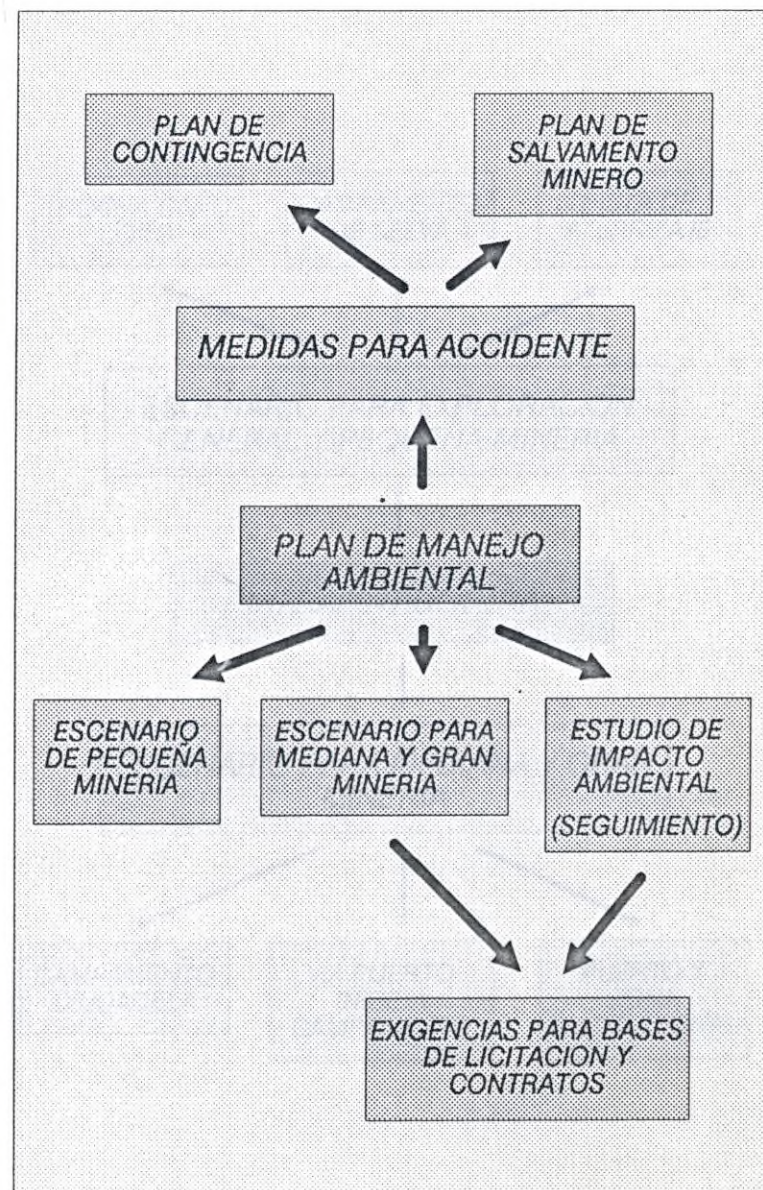


### 2.3.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Se ha logrado identificar y establecer las bases para un plan de manejo ambiental para escenarios de pequeña minería, caso en el cual se especifican ligeros cambios en los sistemas de trabajo que se traducen en una conservación y mejoramiento sustancial del entorno.

Para mediana y gran minería se establecen los requerimientos generales en cuanto a manejo del suelo, cuidados y recuperación de flora y fauna, lo mismo que tratamiento y disposición de desechos. Se resalta la no necesidad de un estudio de impacto ambiental para cada proyecto sino el establecimiento de un sistema de monitoreo por aerofotografía y la puesta en marcha de un seguimiento biológico y fisicoquímico del sistema hidrológico, actividades que serán financiadas por las entidades que desarrollen proyectos en la zona.

Se complementa con las medidas para casos de accidentes que incluyen un plan de contingencias para derrames de químicos y combustibles y medidas de seguridad industrial que llegan hasta un plan de salvamento minero.

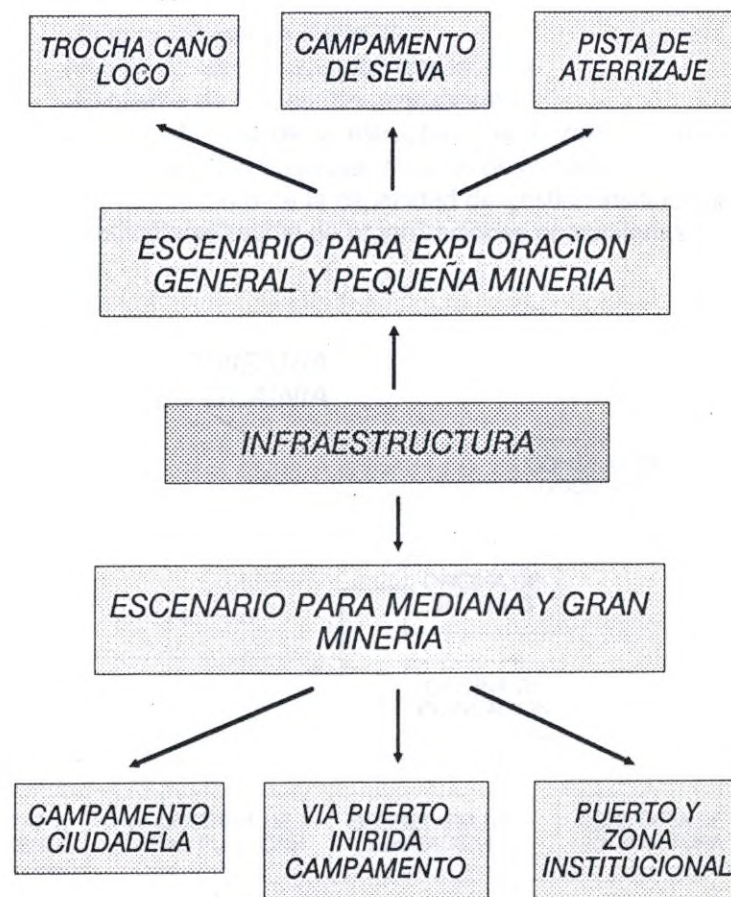


### 2.3.2 INFRAESTRUCTURA

La infraestructura correspondiente al escenario para exploración y pequeña minería está totalmente terminada, incluyendo un aeropuerto (La Esperanza) con una longitud de 1.400 metros, apto para operación con aviones del tipo CURTISS C-46 de 5 toneladas de capacidad.

Para escenarios de mediana y gran minería se cuenta con el trazado, con tecnología apropiada, de la ruta Puerto Inírida-Campamento y las bases de licitación para el diseño y construcción de un carreteable o una vía férrea liviana, opción que parece más aconsejable por costos y conservación del medio ambiente.

Adicionalmente se dispone de alternativas para la localización del campamento definitivo, incluyendo planos de planta de la ciudadela, zonas institucionales y puerto. Se complementa con un diseño del prototipo de vivienda y la infraestructura necesaria para fabricar los principales materiales que se usarían en las obras.



SECCION  
OPERACIONES

### 2.3.3 PLAN DE DESARROLLO

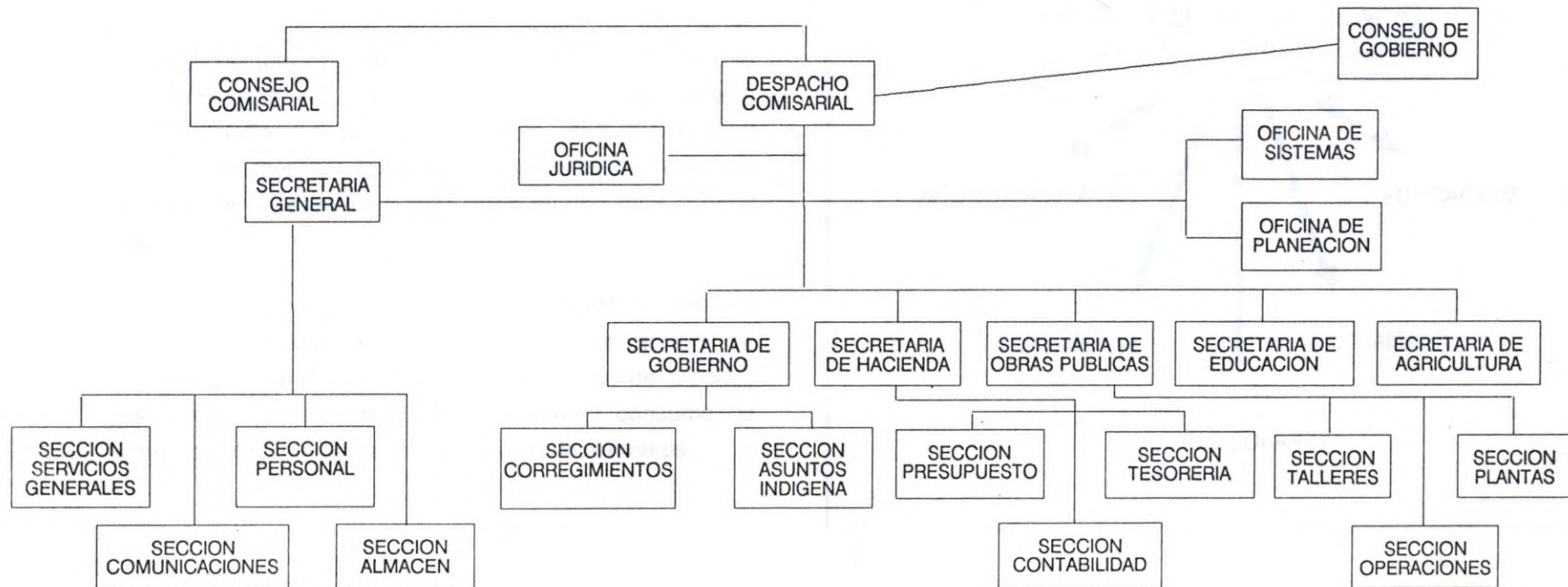
#### Aspectos Institucionales

Dentro del plan de desarrollo se propone una serie de acciones tendientes a mejorar la gestión y el estado financiero de las entidades que tienen que ver con el desarrollo de la Comisaría del Guainía. Las propuestas llegan a un nivel de detalle tal que incluyen hasta la redacción del decreto o acuerdo correspondiente. Entre

ellas se destacan las siguientes:

- Reestructuración administrativa de la Comisaría.
- Los CORPES regionales.
- El nuevo papel de DAINCO.
- Ajuste de las finanzas públicas locales.
- Esquema de planeación presupuestal.
- Fortalecimiento de la estructura del ingreso comisarial y municipal. Una empresa mixta de desarrollo.
- Fortalecimiento de la capacidad de gestión institucional.
- Institucionalización de organizaciones comunitarias.

#### ORGANIZACION ADMINISTRATIVA DE LA COMISARIA ESPECIAL DEL GUAINIA



## Desarrollo Comunitario en Puerto Inírida

El foro realizado en Puerto Inírida y las evaluaciones posteriores, han detectado una serie de necesidades que se han evaluado cuidadosamente, asignando prioridades y factibilidad de acuerdo con los recursos del municipio, la Comisaría y otras posibles fuentes de financiación.

El resultado se traduce en propuestas para mejorar los servicios públicos, la atención en salud y educación y las calles de Puerto Inírida. Por otra parte, la producción de la energía eléctrica en el área presenta dos problemas mayores: el combustible que es necesario traer desde otras ciudades y la utilización de gran cantidad de energía en procesos de refrigeración. La respuesta a la disponibilidad de combustible es una propuesta para cultivar caña y producir localmente alcohol carburante. Para disminuir el consumo de energía eléctrica en refrigeración, se plantea un proyecto de investigación para producir frío con energía solar.

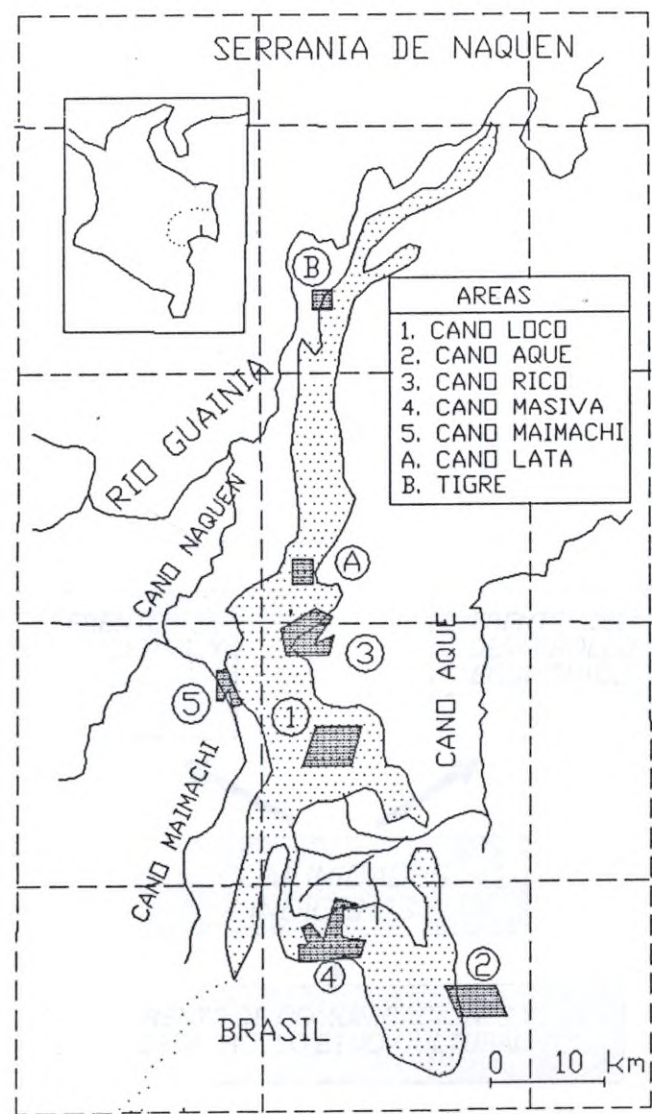
Las propuestas anteriores se complementan con una tercera en la que se plantea la construcción de biodigestores para Puerto Inírida con el objeto de producir gas metano para cocinas, disminuyendo el consumo de energía eléctrica en procesos de cocción de alimentos.



## Desarrollo Comunitario para Pequeños Mineros

Mediante contrato con ECOMINAS se ejecutó con éxito un trabajo sobre la pequeña minería en el área de Naquén cumpliendo los siguientes objetivos básicos: determinar la magnitud, distribución y forma de operación de la pequeña minería; evaluar y delimitar los depósitos de explotación en cinco asentamientos mineros, estableciendo su posible relación con futuros proyectos de gran minería; indicar los métodos de explotación más adecuados para el área; recomendar el sistema más apropiado para la organización de los mineros y proponer un programa de asistencia técnica y posibilidades de crédito minero para la región. Los recursos auríferos evaluados preliminarmente, susceptibles de ser explotados en forma organizada por pequeña minería, permiten asegurar una vida no menor de 10 años para esta actividad, considerando únicamente el potencial aurífero de Caño Loco en cuya área trabajarían organizadamente 100 mineros. Sin embargo, y dado el bajo porcentaje (5%) del área estudiada, se espera el hallazgo de nuevos depósitos suficientes para incrementar en forma considerable estas expectativas.

MAPA DE UBICACION  
DE LAS AREAS TRABAJADAS

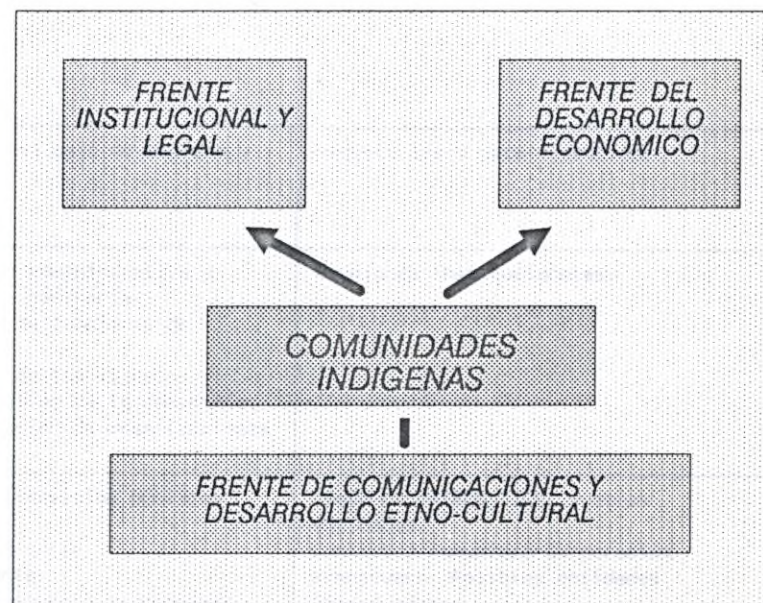




## Desarrollo Comunitario para Comunidades Indígenas

Los grupos indígenas están representados por Puinaves (50%), Kurripacos (35%), Guahibos (10%) y Piapocos (5%), que son el 65% de la población de la Comisaría del Guainía. Ellos han estado sujetos en el presente siglo a factores de impacto como la explotación cauchera, la intromisión del comercio, la evangelización protestante y la colonización "blanca".

Tratándose de un grupo tan importante, no solo por su porcentaje de población en la comisaría sino por su asentamiento por milenios en la región, fué objeto de un estudio exhaustivo que dió como resultado un programa modular de promoción indígena que compatibilice tanto táctica como estratégicamente los objetivos propios de los proyectos mineros con los propósitos de desarrollo de las comunidades aborígenes del Guainía, particularmente en la zona de influencia próxima del proyecto. Intenta diversificar las fuentes de ingreso y reducir la dependencia de los nativos en bonanzas excepcionales y reversibles y garantiza un mejoramiento sostenible de la calidad de vida de la población indígena.

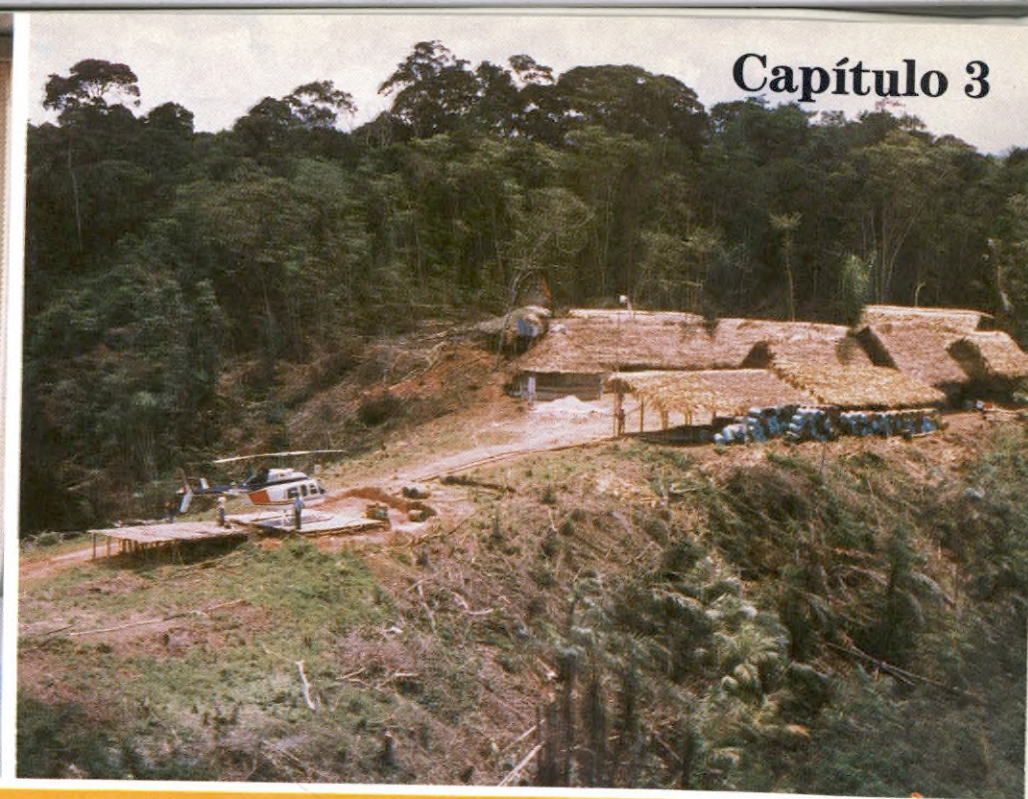


SINTESIS DE LOS CONTRATOS DE LA PARTE SOCIECONOMICA Y AMBIENTAL

EMPRESA	OBJETIVO	RESULTADOS	RECOMENDACIONES	ACCIONES TOMADAS
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES	Estudio socioeconómico y ambiental	Plan de manejo ambiental	Pequeña Minería - Remoción y almacenamiento para reutilización posterior de capa vegetal. - Relleno de fosas y piscinas - Favorecimiento de restauración de vegetación. Mediana y gran minería. Además de las anteriores: - Seguimiento por aerofotografía - Seguimiento biológico y físico químico de cuerpos de agua. - Plan de ordenamiento - Relleno de tuneles con colas.	Capacitación con los profesionales participantes en la investigación  Paquete de acción listo para ejecución
		Proyectos de infraestructura Localización y bases de diseño para: ciudadela, carretera circunvalar, puerto, aeropuerto, vía férrea, producción de materiales.	Proceder con diseño y construcción en caso de mediana y gran minería.	Paquete listo para ejecución
		Medidas para accidentes. - Plan de contingencia - Plan de salvamento minero.	Poner en marcha en caso de mediana y gran minería.	Paquete listo para ejecución.
		Plan de desarrollo institucional	Reestructuración administrativa y financiera de la comisaría. Replanteamiento de funciones de DAINCO. Fortalecimiento de los ingresos y capacidad de gestión de la comisaría. Institucionalización de organizaciones comunitarias.	Reuniones institucionales.
		Plan de desarrollo comunitario en Pto. Inírida	Mejoramiento de servicios públicos Biodigestores Frio con energía solar Alcohol carburante Desarrollo agropecuario en márgenes del río Guaviare Mejoramiento de atención en salud, educación y recreación Programa de tecnología apropiada	Apoyo de DAINCO, ICEL y otras entidades. Contactos comunidad-Corporación Araracuara- Posibles entidades financiadoras Coordinación con servicio de salud para apoyar su acción Cursos de piscicultura y cultivos Hidropónicos. Asesoría en puesta en marcha de proyectos.

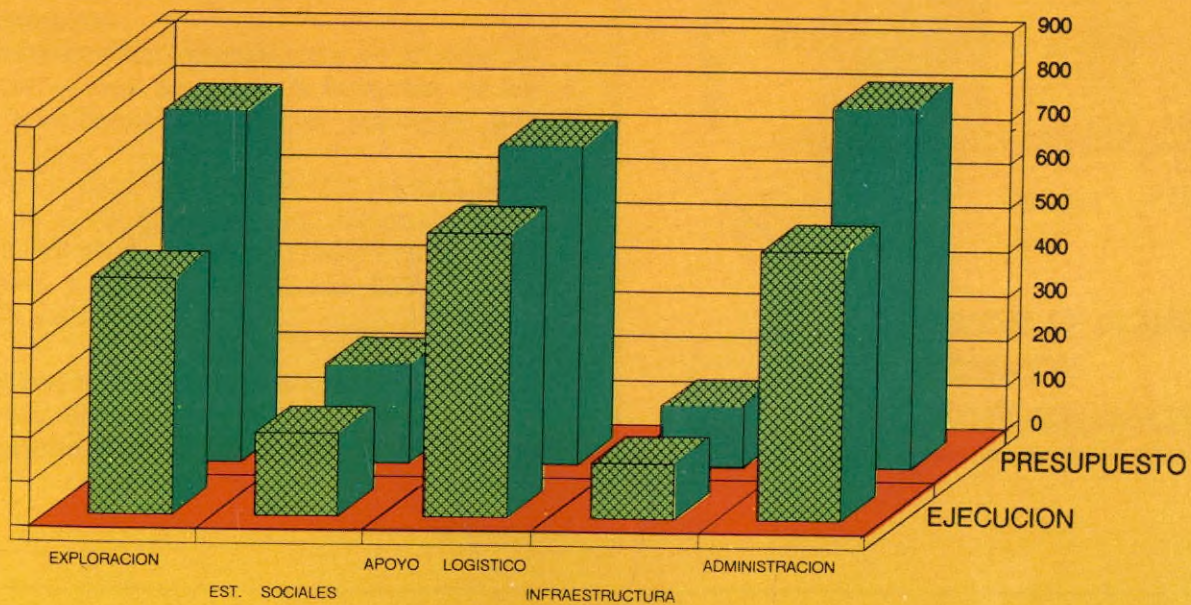
SINTESIS DE LOS CONTRATOS DE LA PARTE SOCIOECONOMICA Y AMBIENTAL

EMPRESA	OBJETIVOS	RESULTADOS	RECOMENDACIONES	ACCIONES TOMADAS
		Plan de desarrollo de comunidades indígenas.	Diversificación de fuentes de ingreso Reducción de dependencia de bonanzas Programas de etnoeducación y etnodesarrollo Programa de pesca ornamental Programas de cultivos hidropónicos Programa de Zoocría.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Empleo en el proyecto.</li> <li>- Mejoramiento de conucos.</li> <li>- Cultivos hidropónicos.</li> <li>- Piscicultura.</li> <li>- Mejoramiento de vivienda y servicios de salud.</li> <li>- Programa etnoeducación.</li> </ul>
ECOMINAS	Evaluación de pequeña minería	Delimitación y cuantificación de 5 depósitos auríferos aluviales. Censo de pequeños mineros en área de Naquén Evaluación de su situación socioeconómica y de los métodos de exploración y explotación	Cooperativa de pequeños mineros Equipos y técnicas apropiadas para exploración y explotación Capacitación y asistencia técnica Manejo ambiental apropiado Legalización de minería Mejoramiento de condiciones de vida Programas de financiación	Conformación de grupo precooperativo Trámite de documentos para formación de cooperativa Curso de capacitación Puesta en marcha de tienda comunitaria. Servicios:luz, agua y alcantarillado. Capacit. en técnicas de explorac. y explotación Compra de oro por Caja Agraria
MARIA EUGENIA CORREA	Consultoria en aspectos socioeconómicos	Integración de contenidos en lo concerniente a los aspectos sociales de los documentos producidos por el PMG. Puesta en marcha del plan de relaciones con la Comunidad.	Organizar las comunidades. Poner en marcha plan de relaciones con la comunidad Participación de la comunidad en proyectos de autogestión.	Trabajadora social en el área Foro en Guainía 1er encuentro cultural y deportivo Boletines informativos mensuales.



Manejo financiero y administrativo

GRAFICO Nº 1  
miles de pesos



### 3.1 APOYO LOGISTICO

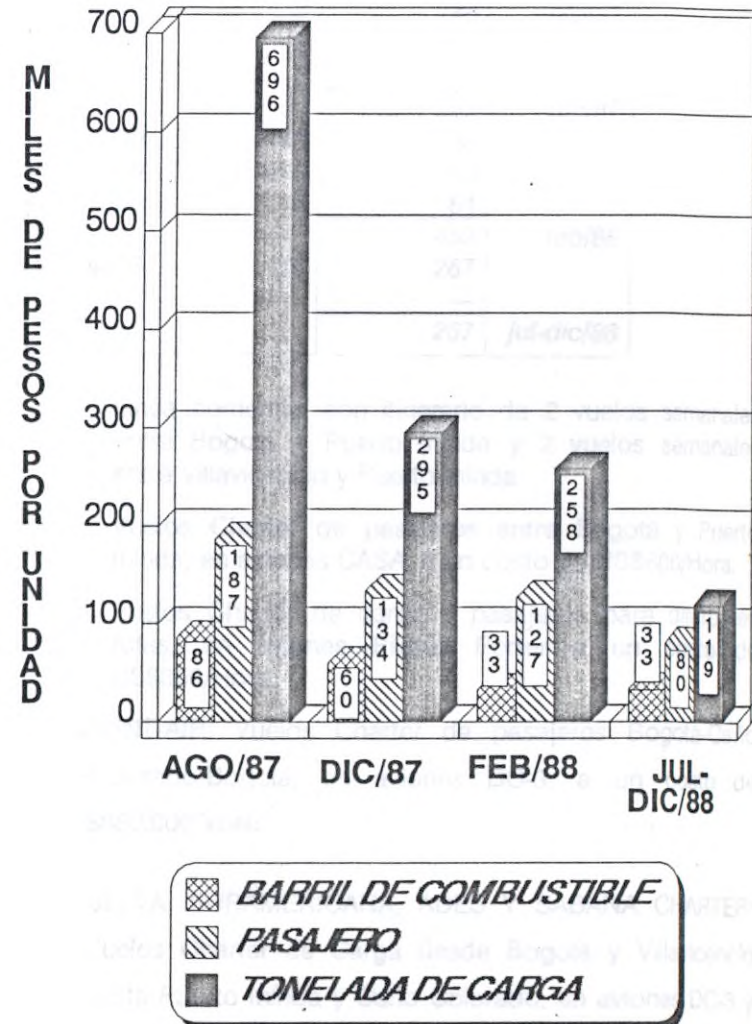
#### 3.1.1 REDUCCION DE COSTOS

El objetivo principal del área de Apoyo Logístico en 1988 estuvo orientado hacia la reducción de costos, con el fin de minimizar su alta incidencia sobre el valor total del proyecto. Para lograr este propósito se adelantaron las siguientes acciones:

- Evaluación de vías y medios de transporte alternos para llevar al campamento de Caño Colorado pasajeros y suministros.
- Adecuación de la pista de aterrizaje de El Tigre.
- Utilización del avión Pilatus Porter de Satena para hacer puente aéreo entre Puerto Inírida y El Tigre.
- Aprovechamiento de los vuelos comerciales de Satena entre Bogotá y Puerto Inírida.
- Empleo de la vía terrestre-fluvial para el transporte de los equipos de perforación.
- Montaje de campamentos volantes para las labores de exploración, con lo cual se redujo la utilización de los helicópteros, permitiendo operar con solamente una unidad.
- Construcción de la pista "LA ESPERANZA" ubicada en el campamento de Caño Colorado, con dimensiones de 1400 metros de longitud y 40 metros de anchura y con autorización para operar aviones del tipo TWIN OTTER, DC-3, CURTISS y SUPER CURTISS.

El efecto combinado de las acciones anteriores permitió, tal como se aprecia en la gráfica, reducir ostensiblemente los costos de apoyo logístico con respecto a los valores de

COSTO DE TRANSPORTE AL CAMPAMENTO DE CAÑO COLORADO



**COSTO DE TRANSPORTE BOGOTA - CAÑO COLORADO - BOGOTA (US\$)**

RUTA	EQUIPO	VALOR VIAJE	PASAJEROS	VALOR/ PERSONA	FECHA	
BOGOTA - P. INIRIDA PTO. INIRIDA - C. COLORADO	TWIN OTTER	5200	18	289	agto/87	
	HELICOP. BELL 204-B	3200	7	457		
BOGOTA - CARANACOA CARANACOA - BOGOTA	TWIN OTTER	6200	18	344		
	HELICOP. BELL 206-L	966	6	161		
BOGOTA - P. INIRIDA P. INIRIDA - EL TIGRE EL TIGRE - C. COLORADO	TWIN OTTER	5200	18	289		dic/87
	AVIONETA PILATUS	900	9	100		
	HELICOP. BELL 206-L	386	6	64		
BOGOTA - LA ESPERANZA LA ESPERANZA (C. COLORADO)	TWIN OTTER	4800	18	453	feb/88	
				267		
				---	jul-dic/88	
				267		

Agosto de 1987. Por otra parte, hizo en términos generales más sencillo y ágil el sistema de transporte de pasajeros, carga y combustible, al mismo tiempo que dió la posibilidad a los comerciantes de la región de disminuir sus costos, mejorando de esta manera el bienestar de la comunidad.

### 3.1.2 LINEAS AEREAS

Para el transporte de pasajeros y carga el Proyecto ha utilizado las siguientes aerolíneas:

- HELICOL: Vuelos Charter Bogotá-Villavicencio-Pto. Inírida-Caño Colorado-Bogotá con aviones TWIN OTTER para pasajeros. Costo: US\$800/Hora o US\$5.750/Vuelo.
- SATENA: en tres modalidades:

- Línea comercial con itinerario de 2 vuelos semanales entre Bogotá y Puerto Inírida y 2 vuelos semanales entre Villavicencio y Puerto Inírida.

- Vuelos Charter de pasajeros entre Bogotá y Puerto Inírida, en aviones CASA, a un costo de US\$800/Hora.

- Vuelos Charter de carga y pasajeros para diferentes rutas, en aviones Pilatus Porter a un costo de US\$350/Hora.

- RENT-AIR: Vuelos Charter de pasajeros Bogotá-Caño Colorado-Bogotá, en aviones DC-3, a un costo de \$880.000/Vuelo.

- SELVA, SURAMERICANA, ADES Y SABANA CHARTER: Vuelos Charter de Carga desde Bogotá y Villavicencio hasta Puerto Inírida y Caño Colorado, en aviones DC-3 y

CURTISS, con capacidad de 2800 y 5000 Kgs. y a un costo vuelo de: \$520.000 y \$595.000, respectivamente.

### 3.1.3 HELICOPTEROS

HELICOL: Mediante varios contratos, prestó el servicio de transporte entre el Campamento de Caño Colorado, la Serranía de Naquén y Puerto Inirída, a un costo promedio de US\$550/Hora.

### 3.1.4 TRANSPORTE DE COMBUSTIBLE

Esta actividad continuó siendo una de las de mayor atención y control, debido a su importancia vital para el desarrollo de las labores de exploración, ya que el combustible se requiere tanto para la operación de los helicópteros (JP-1A), el funcionamiento de los equipos de perforación (ACPM), como el transporte fluvial y el consumo doméstico en los campamentos (Gasolina). La vía terrestre-fluvial se constituyó en la alternativa más económica, aún cuando con la construcción de la pista LA ESPERANZA fue posible disponer de una vía alterna y de costos comparables, para utilizar en casos de emergencia.

### UTILIZACION HELICOPTERO

PERIODO	HORAS/DIA PROMEDIO	TARIFA (US\$/HR)	VALOR 1 MES OPERACION (US\$)
<u>1987</u>			
AGOSTO	4:05	800	98.000
OCTUBRE	9:00	580/475	137.678
NOV-DIC	9:00	580	151.380
<u>1988</u>			
ENERO	7:10	580	122.670
FEBRERO	7:45	580	131.805
MARZO	4:25	580	74.281
ABRIL	3:50	580	65.250
MAYO	4:10	550	68.750
JUNIO	2:45	550	49.500
JULIO	2:15	550	49.500
AGOSTO	3:30	550	57.750
SEPTIEMBRE	4:30	570	76.950
OCTUBRE	3:45	570	64.125
NOVIEMBRE	4:25	570	75.098
DICIEMBRE	3:40	570	62.700

### 3.2 MODELO MATEMATICO PARA PRONOSTICAR EL PRECIO INTERNACIONAL DEL ORO

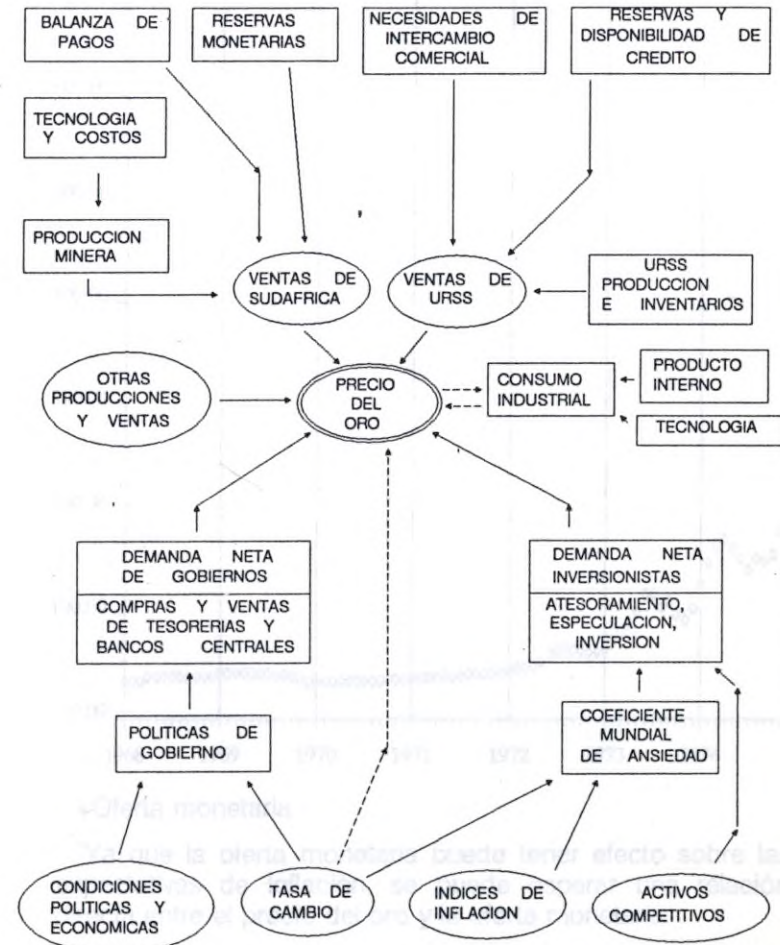
#### 3.2.1 OBJETIVO

Debido a la importancia que reviste el conocer los mecanismos que regulan el mercado internacional del oro y los factores que determinan la fluctuación del precio, el Proyecto Minero del Guainía estimó conveniente contratar una investigación sobre el tema, la cual llevaron a cabo expertos nacionales en economía y formulación de modelos matemáticos.

El modelo propuesto complementa el ya realizado por el personal del Proyecto para la evaluación económica de inversiones en minería del oro, donde una de las variables más importantes es el comportamiento del precio del internacional del oro durante la vida útil de un proyecto de explotación. Dado que, a partir de dicha variable se determinan todos los ingresos y por ende, influye de un modo definitivo para la factibilidad económica y social, es necesario utilizar criterios de estimación del precio lo más exactos posibles.

Es así como, el modelo contratado permite efectuar pronósticos de precios en el mediano y largo plazo,

### FORMACION DEL PRECIO DEL ORO





mediante la generación de series equiprobables no estacionarias.

### 3.2.2 FACTORES QUE AFECTAN EL PRECIO

Las tendencias del precio no están determinadas exclusivamente por las fuerzas del mercado, sino que también resultan igualmente importantes los aspectos políticos y macroeconómicos. Así, otros factores relacionados con el comportamiento de los precios internacionales del oro son los siguientes:

- Tasas de interés.

En la medida en que el oro es un activo que no genera rentabilidad intrínseca, debe competir entre los inversionistas con documentos de rentabilidad fija. Esto significa que se puede esperar una relación inversa entre el precio del oro y las tasas de interés.

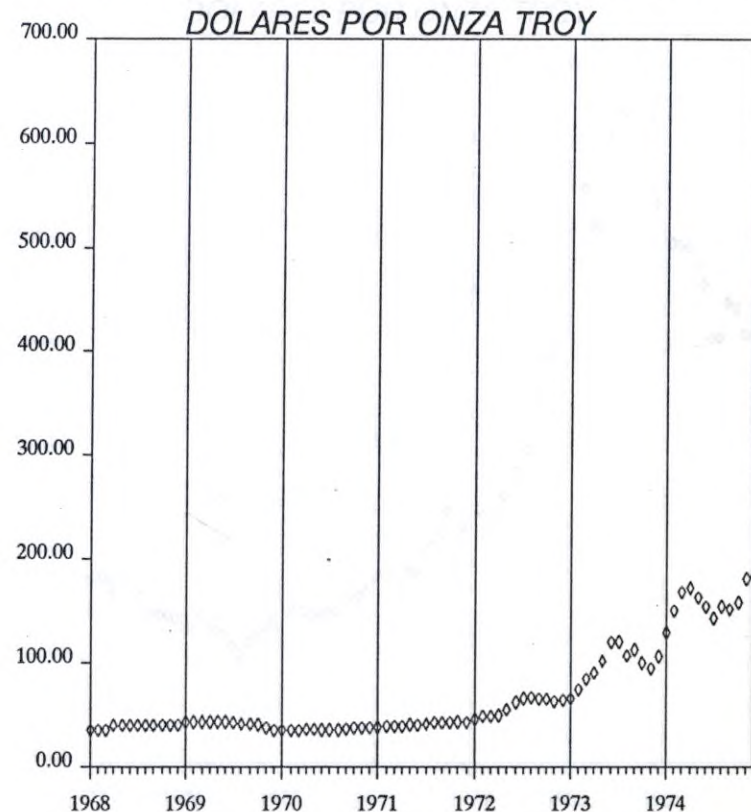
- Tasas de cambio.

En la medida en que el oro es una protección contra las posibles fluctuaciones en las tasas de cambio, se puede esperar en el corto plazo una relación inversa entre el precio del oro y los movimientos en las paridades del dólar con las otras monedas.

- Inflación

Se ha comprobado que los movimientos en los precios del oro tienden a preceder los cambios en las tasas de inflación, lo que quiere decir que los precios del oro dependen más de las expectativas de inflación, que de la inflación misma.

### PRECIOS MENSUALES DEL ORO 1968-1974



- Oferta monetaria

Ya que la oferta monetaria puede tener efecto sobre las expectativas de inflación, se puede esperar una relación directa entre el precio del oro y la oferta monetaria.

- Índice de miseria

Se considera que en épocas de dificultad económica, se incrementa la demanda por el oro, como una medida de

protección para los malos tiempos, incrementándose consecuentemente el precio.

- Oferta y demanda.

La oferta del metal es compleja al depender no solamente del volumen producido, sino también de la situación de la balanza de pagos de los países productores y las expectativas generadas por el mercado mismo en las personas o entidades que poseen oro almacenado.

La demanda esta compuesta por dos elementos principales: la demanda para propósitos industriales o de fabricación y la demanda con fines de atesoramiento, inversión o especulación.

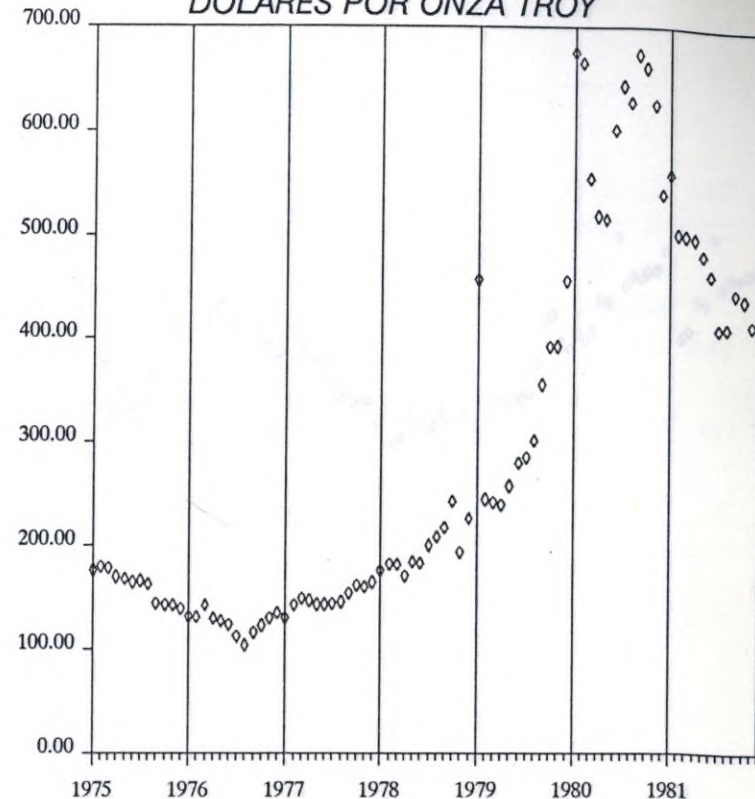
### 3.2.3 MODELOS MATEMATICOS

Los grandes incrementos en los precios del petróleo y otros productos básicos experimentados a mediados de los años setenta, despertaron un gran interés por el comportamiento de los mercados de los productos básicos que se comercian internacionalmente. Desde el punto de vista de la evolución y pronóstico de los precios de productos básicos han existido diferentes enfoques; los más importantes son los modelos econométricos y el enfoque de series de tiempo.

Los modelos econométricos de los mercados de productos básicos son representaciones cuantitativas sobre los diferentes aspectos que conforman dichos mercados. Es evidente que estos modelos permiten obtener un mejor conocimiento sobre el funcionamiento de los mercados y sobre la estructura de los mismos. Sin embargo, su desarrollo adecuado exige que se tenga un excelente conocimiento empírico del mercado y del comportamiento

### PRECIOS MENSUALES DEL ORO 1975-1981

DOLARES POR ONZA TROY



de sus diferentes elementos. En cuadro adjunto se presentan los modelos de este tipo, desarrollados para simular el precio del oro.

Puesto que en muchos casos lo anterior no es posible, puede ser más útil usar métodos de series de tiempo, los cuales no intentan descubrir las interrelaciones existentes entre las diferentes variables del mercado sino observar el

comportamiento de alguna variable en el pasado, a fin de inferir cual puede ser su desenvolvimiento en el futuro.

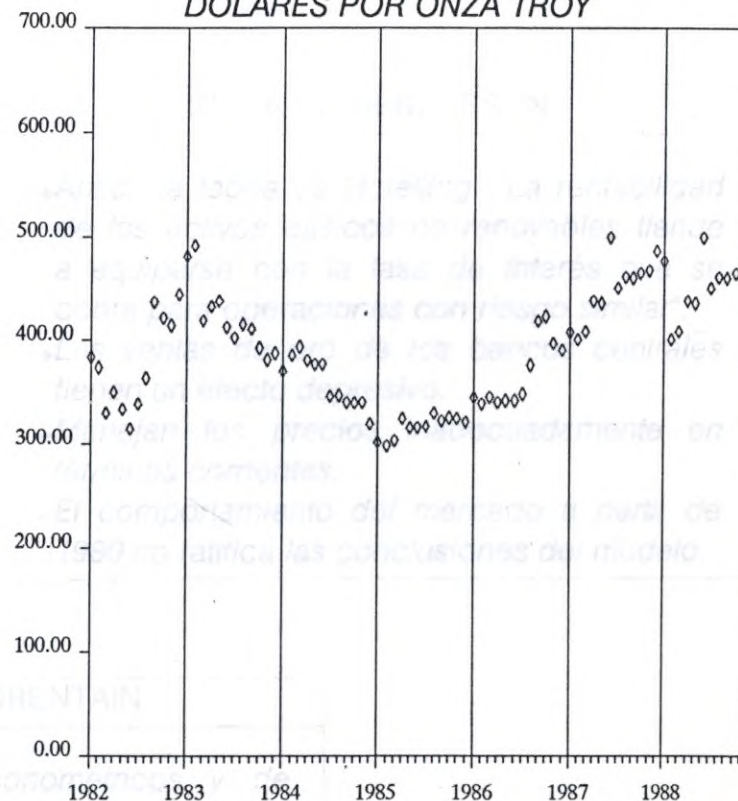
### 3.2.4 RESULTADOS DEL ESTUDIO.

Las conclusiones mas relevantes del estudio realizado fueron las siguientes:

- No se pudo especificar un modelo econométrico confiable y útil para efectuar pronósticos. En su lugar se desarrolló un modelo de series de tiempo que genera series equiprobables de los precios futuros, los cuales son útiles si se aplican técnicas de Montecarlo sobre variables dependientes, Ej: En un modelo de evaluación económica de proyectos de inversión; sobre la rentabilidad, contribuciones al estado, generación de divisas, etc.
- Se logró comprobar que el precio del oro en términos constantes está relacionado con las siguientes variables:
  - Oferta total del oro (inversa)
  - Tasas reales de interés (inversa)
  - Demanda especulativa rezagada (directa)
  - Cambios en la paridad del dólar (inversa)
  - Períodos de crisis política internacional
- El precio del oro en términos constantes, muestra una varianza directamente proporcional al nivel del mismo. Así mismo, en la medida en que el precio del oro ha mostrado un crecimiento en el tiempo, la varianza para los mismos niveles del precio, ha mostrado tendencia a decrecer.

### PRECIOS MENSUALES DEL ORO 1982-1988

#### DOLARES POR ONZA TROY



- Los resultados obtenidos tienden a ratificar el principio de Hotelling, por lo que se puede esperar que los precios reales del oro en el largo plazo continuen mostrando tendencias crecientes, siempre y cuando los costos reales de extracción y beneficio del metal no presenten tendencias decrecientes.

## MODELOS SOBRE PRECIOS DE ORO

### LIPSCHITZ & OTANI

- *Modelo convencional con 6 ecuaciones simultáneas.*
- *Primer intento después de la liberación del precio del oro en 1968.*
- *Contiene ecuación para la demanda especulativa.*
- *Poco adecuado para efectuar pronósticos.*
- *Período de tiempo corto y por lo tanto información escasa.*

### SALANT & HENDERSON

- *Aplica la teoría de Hotelling: "La rentabilidad de los activos básicos no renovables tiende a equiparse con la tasa de interés que se cobra para operaciones con riesgo similar".*
- *Las ventas de oro de los bancos centrales tienen un efecto depresivo.*
- *Manejan los precios inadecuadamente en términos corrientes.*
- *El comportamiento del mercado a partir de 1980 no ratifica las conclusiones del modelo*

### LUKE CHAN & MORENTAIN

- *Mezcla de modelos econométricos y de series de tiempo.*
- *Incluye mecanismos de formación de expectativas de tipo Bayesiano.*
- *Prueban existencia de relación simultánea entre el precio del oro, el de la plata y las tasas de interés.*

### 3.3 REALIZACIONES DE SISTEMAS EN 1988

#### 3.3.1 Utilización del computador como herramienta para la exploración.

Durante 1988 se continuó con el procesamiento de información geológica y geoquímica con ayuda del paquete de minería Datamine/GX, lo cual permitió establecer las áreas de mayor interés para la realización de estudios de geología detallada. El alcance del procesamiento de información se describe en el siguiente cuadro:

TIPO DE MUESTRA	NUMERO
Suelos	1860
Sedimentos	277
Rocas	1199
Vetas	51
TOTAL	3387

A partir de los resultados obtenidos se tomó la decisión de adquirir el paquete, haciendo uso de la opción de compra ofrecida por la compañía representante, proceso que se encuentra actualmente en ejecución.

Así mismo, se llevó a cabo un curso sobre manejo del paquete y estadísticas aplicadas a la geología, dictado por el Dr. Jeffrey Aucott de GEOTEC Ltda., al cual asistieron funcionarios de Ingeominas, Ecominas y el Proyecto Minero

del Guainía.

#### 3.3.2 Bases de Datos de Proyectos, Compañías y Catálogos.

Se continuó con la alimentación de información a estas Bases de Datos, la cual se considera será de gran utilidad durante las etapas de promoción y negociación del área de Naquén.

#### 3.3.3 Montaje del paquete de Contabilidad.

Con el objeto de adelantarse a la creación de la nueva empresa, se montó el paquete de contabilidad adquirido en 1987, de tal modo que resulte sencillo desde el punto de vista contable el empalme entre el Proyecto y la nueva empresa.

#### 3.3.4 Aplicación de Control de Contratos.

Con el fin de llevar un control mas eficiente sobre los diferentes contratos que maneja el Proyecto, se desarrolló una aplicación la cuál se encuentra actualmente en funcionamiento. Es de anotar que esta aplicación fue solicitada por el Distrito de Oleoductos.

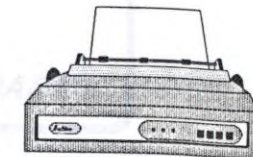
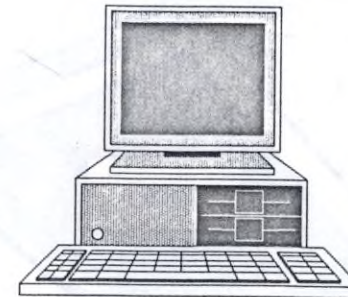
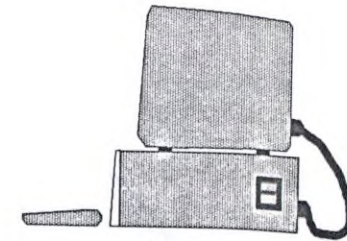
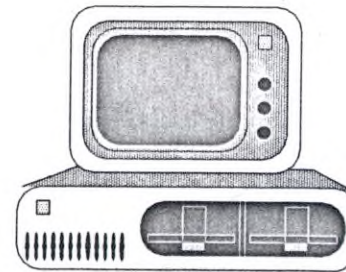
#### 3.3.5 Curso sobre manejo de microcomputador y de la hoja electrónica Lotus 1-2-3.

Con el ánimo de que el personal del Proyecto aproveche eficientemente el computador como herramienta para la

realización de su trabajo se preparó y dictó un curso, con asistencia de la mayoría de los funcionarios.

### 3.3.6 Otras actividades.

- Adquisición del tercer microcomputador aprobado para el Proyecto, ante el incremento en la demanda de los usuarios por servicios de computación, que ha hecho insuficientes los dos equipos actualmente disponibles.
- Integración del Modelo de Evaluación Económica y el Modelo Probabilístico de Generación de precios de oro para crear un modelo general que permita mediante técnicas de simulación, evaluar diferentes escenarios de precios y medir su impacto sobre los beneficios.
- Determinación y Diseño de Formatos para Control de Transporte y entrega de combustibles.
- Montaje de Modelos Financieros para la evaluación de la Nueva Empresa y el Fondo de Fomento para la Minería de Metales Preciosos.
- Evaluación y adquisición de nuevos paquetes de programas para mejorar la productividad de los usuarios del Proyecto.



### 3.4 ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS

#### 3.4.1 PERSONAL

La asignación de Personal de Ecopetrol al Proyecto Minero del Guainía fue de 26 Personas

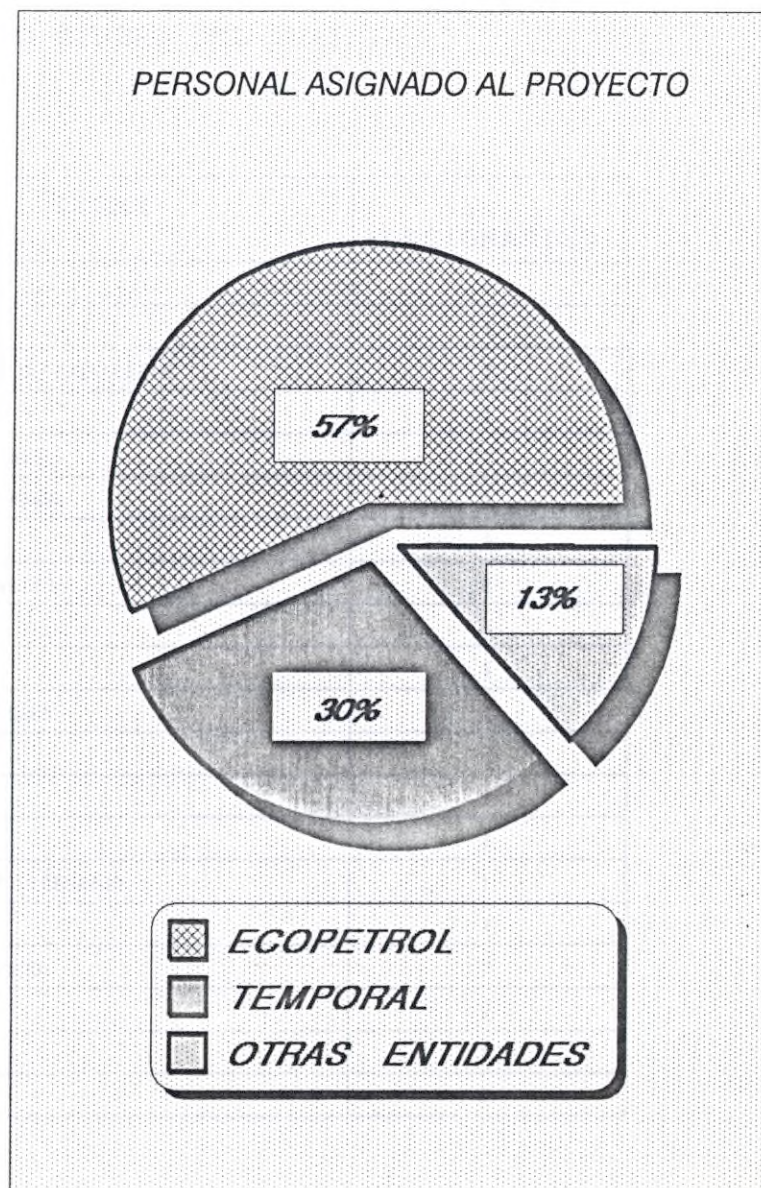
- Directivos
- Convencional
- Temporales - Directivos
- Temporales - Convencionales

Adicionalmente se tramitó la asignación de cuatro (4) funcionarios por Ordenes de Ejecución o Cartas Contratos con el fin de reforzar las actividades a desarrollar en las áreas de trabajo como son:

- 1 Consultor de actividades Socioeconómicas.
- 2 Funcionarios para los Programas Hidropónicos de cultivo de Cachamas en estanques.
- 1 Enfermero permanente en Caño Colorado.

#### 3.4.2 CAPACITACION

Durante 1988 se llevaron a cabo numerosas acciones de capacitación para el personal del Proyecto Minero del Guainía, siguiendo con la política de Ecopetrol de proporcionar a sus funcionarios el entrenamiento y los conocimientos necesarios para un desempeño eficiente en sus labores. En los cuadros de las páginas siguientes se presenta un resumen de la gestión de capacitación, destacando que algunos de los cursos fueron dictados por personal del Proyecto.



CAPACITACION DEL PERSONAL DEL PROYECTO MINERO DEL GUAINIA

CURSO	LUGAR	No. FUNCIONARIOS
Política Laboral	ECOPETROL	4
Formación en Microcomputador para ejecutivos	INCOLDA	1
Redes Locales	SEMINARIOS DE EXCELENCIA	1
Selección de Personal	INCOLDA	1
Seminario sobre planeación de infraestructura	PRODEC, Brasil	1
Programa continuidad y actualización	U. DE LA SABANA	1
Programa alta gerencia	UNIANDES	1
IV Simposio Internal. del Oro	RIO DE JANEIRO	2
LOTUS 1-2-3	EVOLUCION	6
Manejo defensivo	ECOPETROL	1
Informática Hoy	EMB. AMERICANA	1
Secretaría como asistente del jefe	ECOPETROL	2
Valoración descripción cargos directivos	PAIPA	1
DBASE Básico	EVOLUCION	1
Profesionalismo y Trabajo en Equipo	GERENCIA Y LIDERAZGO	1
Simplificación del Trabajo	INCOLDA	1
Curso WP - WANG	MUNDO COMPUTO	1
Procesamiento geoquímico de datos	GEOTEC	2
Especialización en recursos humanos	UNIANDES	1
Programa desarrollo gerencial	U. EAFIT	2



### 3.4.3 SEMINARIO TALLER SOBRE NEGOCIACION DE INVERSIONES EN ORO

Como parte de la preparación para la contratación de la exploración, la explotación y el beneficio en la gran minería, entre el 17 y el 27 de Mayo se realizó un seminario-taller sobre la negociación de inversiones en la minería del oro, con la participación de 7 expertos internacionales contratados a través del Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo, PNUD.

La organización del evento estuvo a cargo del Proyecto Minero del Guainía, Carbocol y el Ministerio de Minas y Energía.

Los temas tratados y sus expositores fueron los siguientes:

- Términos de Licitación - Dr. Thomas Walde, Consejero Interregional para las Naciones Unidas en materia de legislación minera.
- Términos de Negociación - Dr. Thomas Walde
- Métodos modernos de negociación - Dr. Wayne Davis, Director Asociado del Proyecto de Negociación de Harvard.
- Experiencias en contratación minera - Dr. Grantley Walrond, Asesor permanente del Ministro de Minas de Guyana.
- Riesgo político en Colombia - Dr. Richard Millet, Consultor de Riesgo Político en Latinoamérica de la firma Frost & Sullivan.

- Análisis económico en negociaciones - Dr. Friedrich Von Bismark, Asesor del Ministro de Minas de Arabia Saudita.
- Análisis de sensibilidad económica y estudio de casos - Dr. Friedrich Von Bismark
- Inversiones y costos - Dr. Jeffrey Christian, Consultor de la firma CPM Group de USA.
- Análisis y proyección de precios - Dr. Jeffrey Christian
- Mercados del oro - Dr. Sohler Marks, Vicepresidente Ejecutivo de Mocatta Metals Corporation de USA.
- Técnicas de mercadeo - Dr. Sohler Marks
- Legislación Minera Colombiana - Dr. Douglas Velásquez, Asesor Legal del Ministerio de Minas y Energía de Colombia.

El seminario-taller, que fue inaugurado y clausurado por el entonces Ministro de Minas y Energía Dr. Guillermo Perry Rubio, contó con la participación de funcionarios de:

- Ecopetrol, Vicepresidencia de Operaciones Asociadas
- Ecopetrol, Proyecto Minero del Guainía
- Carbocol
- Ecominas
- Instituto de Asuntos Nucleares
- Ingeominas
- Ministerio de Minas y Energía
- Departamento Nacional de Planeación
- Banco de la República
- República de Bolivia

Durante el Seminario los funcionarios de Ecopetrol presentaron a consideración el Modelo de Evaluación Económica y las Bases Legales para la Contratación, los cuales fueron objeto de favorables comentarios por parte de los conferencistas y asistentes.

### 3.5 GESTION FINANCIERA

#### 3.5.1 PRESUPUESTO

Según autorización de la Junta Directiva de Ecopetrol en Junio de 1987 se asignaron al Proyecto Minero del Guainía \$2.250.000.000 para cubrir la fase inicial de Exploración en el área de la Serranía de Naquén, comprendida entre Julio de 1987 y Diciembre de 1988. Posteriormente, en sesión del 22 de Diciembre de 1988, se dispuso una adición hasta \$2.680.020.000 ante la conveniencia de extender el Proyecto hasta Marzo de 1989.

Con base en las cifras citadas se distribuyeron los recursos para 1987, 1988 y el primer trimestre de 1989 de acuerdo con los requerimientos particulares de cada una de las áreas de actividad en el Proyecto así:

	<i>miles de pesos</i>	<i>%</i>
<i>Exploración</i>	792.016	29.55%
<i>Estudios Sociales</i>	222.000	8.28%
<i>Apoyo Logístico</i>	718.000	26.80%
<i>Infraestructura</i>	135.504	5.05%
<i>Administración</i>	812.500	30.32%
<b>TOTAL</b>	<b>2.680.020</b>	<b>100.00%</b>

#### PRESUPUESTO 1987 - 1988 VS EJECUCION

##### MILES DE PESOS

	presupuesto 1987-1989	ejecutado 1987-1988	por ejecutar
I. EXPLORACION	792.016	533.870	258.146
II. ESTUDIOS SOCIALES	222.000	187.690	34.310
III. APOYO LOGISTICO	718.000	642.677	75.323
IV. INFRAESTRUCTURA	135.504	126.430	9.074
V. ADMINISTRACION	812.500	608.861	203.639
	<b>2.680.020</b>	<b>2.099.528</b>	<b>580.492</b>

### 3.5.2 EJECUCION PRESUPUESTAL A 1988

El valor ejecutado hasta Diciembre de 1987 ascendió a \$703.436.000 y en 1988 a \$1.396.092.000 equivalentes al 26.25% y 52.10% respectivamente del valor total aprobado quedando de esta forma pendiente de ejecución para el primer trimestre de 1989 la diferencia de \$580.494.000.

Al finalizar el período de 1988 y de acuerdo con la estructura definida en 1987 de cinco áreas principales de actividad, se presentaron los siguientes resultados de ejecución de presupuestal:

#### EXPLORACION

El presupuesto total asignado para esta área asciende a la suma de K\$792.016 de los cuales se han ejecutado K\$533.870 equivalentes al 67.40% y cubre las fases de Reconocimiento Geológico, Geología de Detalle, Fotogeología, Aerofotogrametría, Geofísica y otras técnicas de Geología, como también la evaluación de los aluviones en la Serranía.

#### ESTUDIOS SOCIALES

En complemento a la labor de exploración del Proyecto, se llevaron a cabo una serie de estudios

Socioeconómicos y ambientales del área de influencia; es así como para este rubro se asignaron K\$222.000 equivalentes al 8.28% del total del Presupuesto.

Para el cierre de 1988 ya se habían ejecutado K\$187.690 que corresponden al 84.54% de ese total y que cubren los Estudios Socioeconómicos y Ambientales, la Pequeña Minería de la región, las Ayudas a la Comunidad y algunos

### EJECUCION PRESUPUESTAL 1987 - 1988

#### MILES DE PESOS

	1987	1988	TOTAL	%
I. EXPLORACION	276.733	257.137	533.137	25.4%
II. ESTUDIOS SOCIALES	75.710	111.980	187.690	8.9%
III. APOYO LOGISTICO	217.255	425.422	642.677	30.6%
IV. INFRAESTRUCTURA	66.848	59.582	126.430	6.0%
V. ADMINISTRACION	66.890	541.971	608.861	29.0%
	703.436	1.396.092	2.099.528	

convenios menores, como también asesorías e interventorías sobre esas labores.

### 3.5.3 APOYO LOGISTICO

Para dar soporte a las actividades de exploración y estudios sociales se definió el de Apoyo Logístico para la provisión del transporte aéreo de carga y pasajeros y el suministro y transporte de combustible.

Para esta área en el presupuesto se asignaron K\$718.000 equivalentes al 26.8% del total, de los cuales se han ejecutado K\$642.677 que son el 89.50% del valor destinado.

### 3.5.4 INFRAESTRUCTURA

Dentro de este ítem se involucraron las carreteras, pistas de aterrizaje, campamentos y oficinas, junto con los equipos necesarios; es así como se asignó un presupuesto de 5.05% del total, para un valor de K\$135.504 de los cuales se han desembolsado K\$126.430 que representan el 93.30%.

Resaltamos la reducción de los costos en transporte aéreo que se logró con la construcción de la pista "La Esperanza" en inmediaciones del campamento lo que condujo a suspender un contrato de transporte aéreo en el área del Guainía.

### 3.5.5 ADMINISTRACION

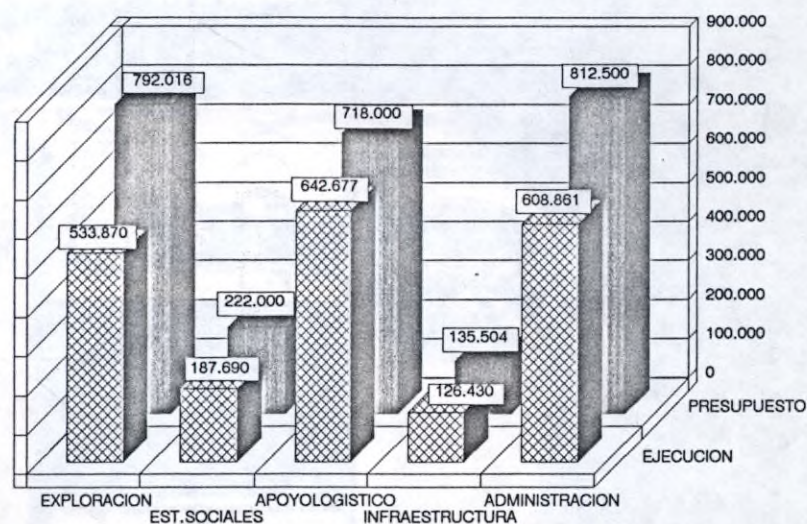
Para este grupo se asignaron K\$812.500 equivalentes al 30.32% del presupuesto de los cuales K\$622.500 corresponden a costo de la carga prestacional y los

servicios administrativos que Ecopetrol distribuye porcentualmente entre las dependencias.

Al finalizar el período de 1988 se ejecutaron un total de K\$608.861 que corresponden al 74.93% asignado.

## RESUMEN EJECUCION PRESUPUESTO 1987 - 1988

miles de pesos





Creación de la nacional de metales preciosos

#### 4. CREACION DE LA NACIONAL DE METALES PRECIOSOS S.A.

Uno de los objetivos asignados al equipo de trabajo del Proyecto Minero del Guainía, lo constituyó el estudio, planeación y estructuración de una Empresa que se encargue de administrar los intereses del país en la negociación y posterior explotación de los yacimientos de oro en la margen derecha de la Cordillera Oriental. (Escudo de Guayana).

Por iniciativa del Sr. Ministro de Minas y Energía Dr. Oscar Mejía Vallejo, se decidió ampliar la cobertura de la futura empresa, para hacerla responsable del manejo y coordinación del sector de los metales preciosos, habida cuenta de su importancia para la economía del país, a la cual aporta del orden de 400 millones de dólares anuales.

Dentro de este orden de ideas se llevó a cabo un estudio encaminado a definir los aspectos técnicos, económicos, administrativos y legales de la nueva empresa, los cuales se describen a continuación:



#### 4.1. OBJETIVOS

- Explorar áreas de interés con el fin de aumentar las reservas de metales preciosos.
- Desarrollar proyectos que cuenten con reservas probadas y económicamente rentables.
- Promover la inversión en áreas nuevas con potencial para el desarrollo de la minería de metales preciosos.
- Servir de soporte financiero para la pequeña y mediana minería a través del Fondo de Fomento de los Metales Preciosos, administrado por la Sociedad.
- Prestar asistencia técnica a la pequeña y mediana minería.

#### 4.2. ESTRUCTURA DE APORTES

La Sociedad se conformará con base en aportes de Ecopetrol, Carbocol, Ecominas, Ingeominas y el IAN. Parte del aporte de Ecopetrol lo constituye la inversión realizada en el Proyecto Minero del Guainía, cuyos estudios serán transferidos a la nueva Empresa, a fin de que puedan negociarse dentro del futuro contrato de exploración y explotación del área de Naquén. Así mismo, Ecopetrol dará a título de aporte a la Sociedad, los activos fijos del Proyecto Minero del Guainía y un aporte en dinero de acuerdo con lo que convengan los socios. Las otras empresas, con excepción de Carbocol que lo hará en dinero, darán su aporte en especie mediante la cesión de estudios sobre áreas potenciales de interés para minería de metales preciosos.

### NACIONAL DE METALES PRECIOSOS S.A.



### 4.3. PROYECTOS

Exploraciones preliminares indican que existen buenas posibilidades para oro en las regiones que a continuación se enumeran:

#### 4.3.1 Minería de Aluvión

- Bajo Cauca (Antioquia)
- Sur de B/ventura (Valle-Cauca-Nariño)
- Riosucio (Atrato-Choco)

#### 4.3.2 Minería Filoniana

- Vetas-California (Santander).
- Complejo Ruíz-Tolima (Caldas-Tolima)
- Serranía de San Lucas (Bolívar)
- Naquén-Caranacoa (Guainía)
- Traira (Vaupés)

Los proyectos serán priorizados de tal manera que se emprendan inicialmente aquellos que presenten la mayor factibilidad desde el punto de vista técnico y económico.

PROYECTOS DE LA NACIONAL DE METALES PRECIOSOS





#### 4.4. ASPECTOS SOCIECONOMICOS Y AMBIENTALES

La situación actual en estos aspectos está apenas en etapa de reconocimiento. Basta mencionar que en Antioquia, después de tantos años de explotación, se acaba de terminar un estudio de impacto ambiental realizado por la Universidad de Antioquia. En la nueva Empresa se prevee adoptar un esquema similar al seguido en el Proyecto Minero del Guainía, en el cual desde su comienzo se hizo énfasis en los temas socioeconómicos y ambientales.

La casi totalidad de las regiones mineras carecen de un plan de manejo ambiental que permita realizar una exploración y explotación cuidadosa que minimice los impactos negativos sobre el entorno. Los aspectos socioeconómicos están igualmente descuidados, careciéndose en la mayoría de las zonas mineras de las necesidades básicas de la vivienda, salud, educación y bienestar social.

#### PROGRAMA DESARROLLO SOCIAL Y AMBIENTAL

*INVERSIONES EN AREAS DE  
PEQUEÑA MINERIA EN:*

- *INFRAESTRUCTURA*
- *AYUDAS A LA COMUNIDAD*
- *SEGURIDAD*
- *PROTECCION DEL MEDIO  
AMBIENTE*

#### 4.5. PRESUPUESTO DE LA EMPRESA

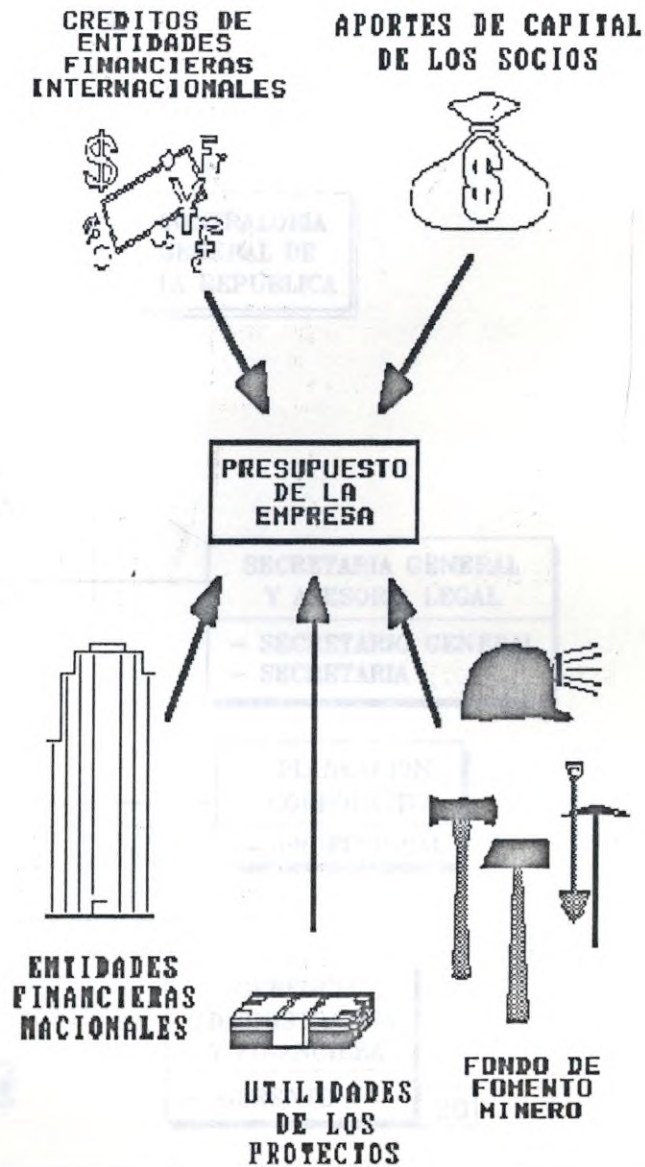
Con el fin de cubrir los requerimientos necesarios para ejecutar los proyectos, la Empresa dispondrá de recursos financieros provenientes de las siguientes fuentes:

- Aporte de capital de los socios.
- Créditos provenientes del Fondo de Fomento para la minería de metales preciosos.
- Créditos de entidades financieras nacionales o internacionales.
- Utilidades resultantes de la participación en los beneficios de los proyectos que adelante.

Se estima que los proyectos descritos requieren inversiones del orden de \$4.500 millones en los próximos cinco años.

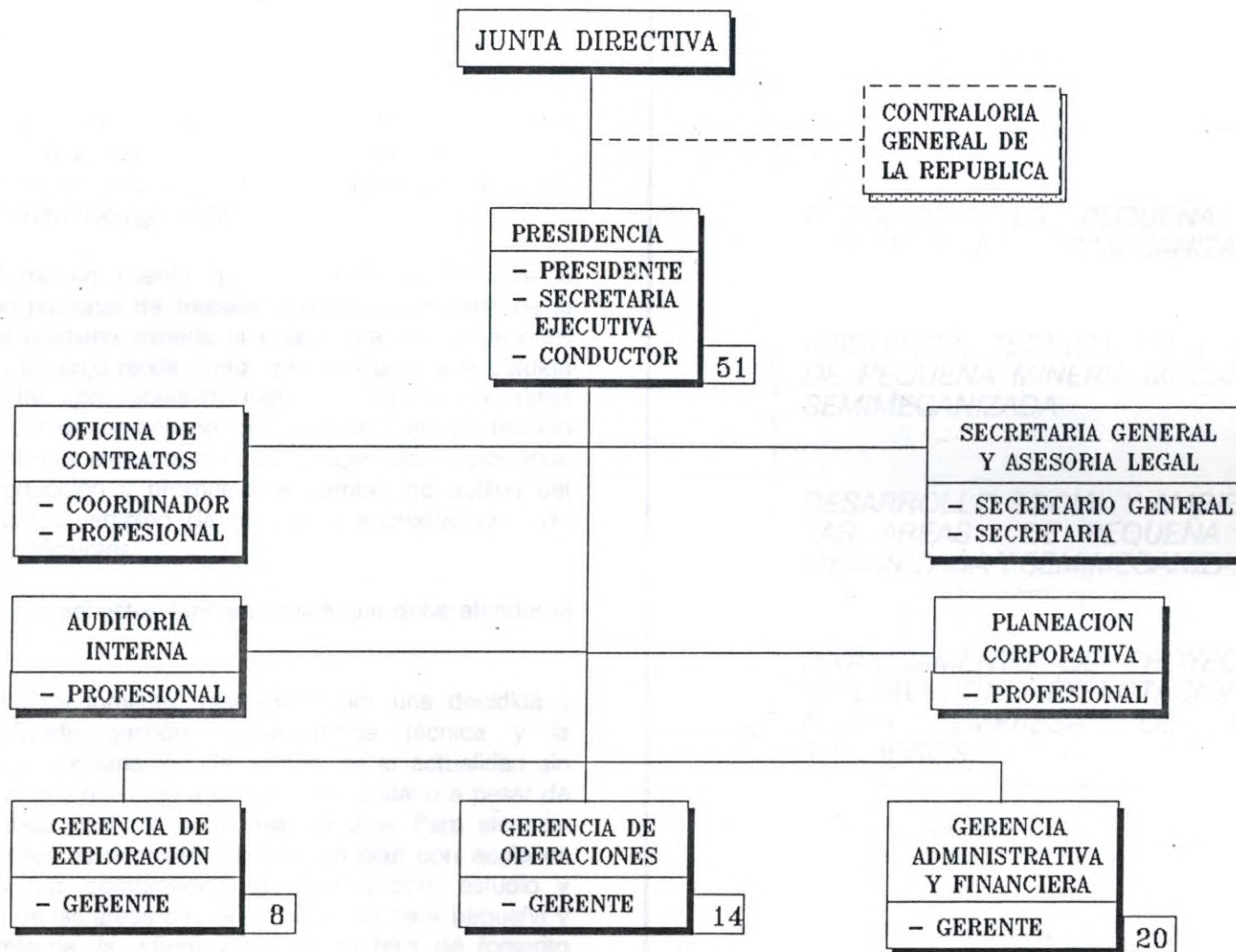
#### 4.6 ORGANIZACION

Se pretende que la nueva empresa funcione con la estructura mínima necesaria de personal, fundamentándose esencialmente en una política de contratación de servicios técnicos, administrativos y de intermediación financiera. Así, el personal desempeñará básicamente funciones de coordinación, supervisión e interventoría de los contratos. En la página siguiente se presenta el organigrama propuesto.



# NACIONAL DE METALES PRECIOSOS S.A.

## ORGANIGRAMA GENERAL



## 4.7. FONDO DE FOMENTO PARA LA MINERIA DE LOS METALES PRECIOSOS

### 4.7.1 Justificación y Objetivos

Una de las tareas fundamentales que atenderá la nueva Empresa, la constituye la administración del Fondo de Fomento para la minería de metales preciosos, asignada dentro del nuevo Código de Minas.

Si se toma en cuenta que alrededor del 90% de la producción nacional de metales preciosos, proviene de la pequeña y mediana minería la cual opera en condiciones precarias y de bajo rendimiento, que conducen a la pérdida de cantidades apreciables de metal, es clara la necesidad de establecer un organismo de fomento y apoyo técnico que contribuya a elevar el nivel de recuperación y por ende de la producción y promueva el cambio de actitud del minero hacia el empleo de técnicas de producción más modernas y eficientes.

Dos son los aspectos fundamentales que debe atender el Fondo:

El crédito de fomento, respaldado por una decidida y bien planificada gestión de asistencia técnica y la promoción y coordinación del sector, en la actualidad sin representación y relegado a un plano secundario a pesar de su importancia para la economía del país. Para alcanzar estos objetivos es necesario diseñar un plan con acciones específicas que comprenden: la identificación, estudio y promoción de las áreas de mayor potencial para pequeña y mediana minería, la adjudicación de créditos de fomento

### PROGRAMAS PROPUESTOS

*CREDITO A LA PEQUEÑA MINERIA MECANIZADA Y SEMIMECANIZADA*

*ASISTENCIA TECNICA EN LAS AREAS DE PEQUEÑA MINERIA MECANIZADA Y SEMIMECANIZADA*

*DESARROLLO SOCIAL Y AMBIENTAL EN LAS AREAS DE PEQUEÑA MINERIA MECANIZADA Y SEMIMECANIZADA*

*FINANCIAMIENTO DE PROYECTOS DE EXPLORACION Y EXPLOTACION DE LA NUEVA EMPRESA DE METALES PRECIOSOS.*

para la adquisición de equipos y mejoramiento de técnicas, la dotación y mejoramiento de las Regionales Mineras del Ministerio de Minas y Energía y la indispensable tarea de organización, educación y actualización técnica de las comunidades de pequeños mineros.

Estas acciones tienen como propósito final transformar un buen porcentaje de la minería de subsistencia en verdadera pequeña minería y la actual pequeña minería en mediana minería organizada.

El objetivo último del Fondo de Fomento es sin duda elevar el nivel de producción de metales preciosos, mediante un incremento en la eficiencia de recuperación. Se estima que en la actualidad la pequeña minería opera en el país con niveles de recuperación inferiores al 50%, lo que en números redondos representa cerca de 800.000 onzas troy de oro, 160.000 de plata y 21.000 de platino, cifras que por sí solas dan clara idea de la magnitud e importancia de la tarea. El Fondo de Fomento para la minería de metales preciosos se ha trazado como meta específica el lograr mediante sus acciones, incrementar en un 5% anual la producción hasta alcanzar en el término de 5 años un nivel de 25%, el cual se considera como aceptable si se toma como referencia la actividad en otros países. El alcance de estas metas elevaría significativamente la producción en el país, lo que en términos de divisas puede representar , más de 100 millones de dólares anuales.

#### 4.7.2 Organización

**E**l Fondo funcionará como un ente, desde el punto de vista financiero, de carácter independiente dentro de la Sociedad de Metales Preciosos. Esto es, tendrá su

### FONDO PARA EL FOMENTO DE LA MINERIA DE METALES PRECIOSOS

OBJETIVO PRINCIPAL



INCREMENTAR LA PRODUCCION DE ORO  
MEDIANTE EL MEJORAMIENTO DE LAS  
TECNICAS DE EXPLOTACION Y LA PUESTA  
EN EXPLOTACION DE AREAS NUEVAS.

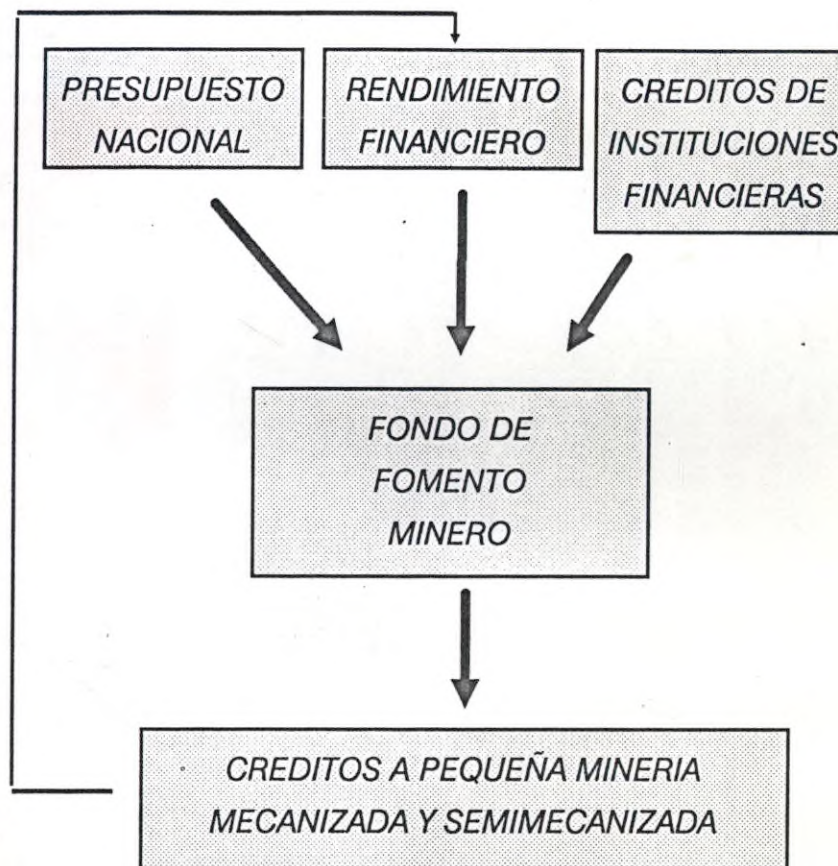
contabilidad y manejo financiero independientes, pero aprovechará la infraestructura administrativa de la Sociedad. Bajo el marco de una bien diseñada política de contratación de servicios técnicos e intermediación financiera, desempeñaría su papel como banco de segundo piso y agente promotor del desarrollo de la pequeña y mediana minería de metales preciosos.

#### 4.7.3 Recursos Financieros

**H**abida cuenta de que la destinación principal de los recursos del Fondo está orientada al otorgamiento de crédito de fomento con bajos intereses y a la inversión en asistencia técnica, no se espera que el solo rendimiento financiero haga autosuficiente la operación en el largo plazo. Se hace por tanto necesario proveer al Fondo de fuentes de recursos permanentes de costo cero.

Actualmente está incluida dentro del Plan de adición al Presupuesto Nacional - vigencia de 1989, una partida de 1.000 millones de pesos, con destino al Fondo de Fomento Minero cuyo propósito es el de proveer los recursos básicos que permitan iniciar la operación.

### RECURSOS FINANCIEROS DEL FONDO DE FOMENTO DE LOS METALES PRECIOSOS



Proyecto minero del Guainia/Informe anual  
1988/Empresa de Colombiana de Petróleos.  
ECOPETROL

333.8232 E558p Ej. 1

CATALOGADO POR: HELP FILE LTDA

FECHA PEDIDO	PRESTADO A	FECHA
-----------------	------------	-------

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA



01004803

BIBLIOTECA