

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA

EL PLATINO

IEC

1984



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS

EL PLATINO
(ESTUDIOS DE INVENTARIO MINERO)

BOGOTA, CARRERA 6a. Nº.77-21 TELEFONOS 2499401 - 2481229

CONSORCIO

100-101



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS



EL PLATINO
(ESTUDIOS DE INVENTARIO MINERO)



INSTITUTO DE ESTUDIOS COLOMBIANOS

CONSORCIO



ESTUDIOS PARA LA FORMULACION DEL PLAN
NACIONAL DE DESARROLLO MINERO

E L P L A T I N O

(ESTUDIOS DE INVENTARIO MINERO)

Elaborado por:

AREA TECNICA.

BOGOTA, Agosto 1984.

PLATINO

CONTENIDO

1. Antecedentes
2. Clases de Depósitos
3. El Platino en Colombia
 - 3.1 Geología
 - 3.2 Minería
 - 3.3 Minereros del Chocó
 - 3.4 Producción
 - 3.5 Reservas
4. Aspectos Económicos
5. Consideraciones Finales.

EL PLATINO

1. Antecedentes

El platino es uno de los metales preciosos. Generalmente se encuentra asociado con un grupo de metales con los cuales forma el denominado "Grupo de Metales del Platino" que se complementa con: paladio, osmio, iridio, radio y rutenio.

Los principales usos del metal se relacionan con la joyería, la odontología y las industrias eléctrica y química. En los últimos años ha aumentado su uso como catalizador destinado a reducir la contaminación del ambiente por los gases provenientes de los vehículos y otros equipos con motores de combustión interna. Por su elevado punto de fusión es muy utilizado en la industria de la cohetería y de satélites de comunicación.

La producción mundial de platino en el año de 1981 fue del orden de 6.8 millones de onzas troy (Minerals Yearbook, 1981).

Los cinco principales productores en 1981 en el mundo fueron:

	<u>Onzas Troy</u>
Unión Soviética	3.350.000
Sur Africa	3.000.000
Canadá	400.000
Colombia	15.000
Japón*	10.000

* Producción obtenida como subproducto de la metalurgia de minerales de níquel y cobre.

2. Clases de Depósitos

La mayoría del platino en el mundo está asociado con rocas ultrabásicas donde se origina por procesos de segregación magmática. En yacimientos primarios se presenta en forma finamente diseminada en dunitas, piroxenitas y serpentinitas, las cuales al ser erosionadas dan origen a los aluviones platiníferos. El platino se puede presentar en los siguientes tipos de depósito explotables comercialmente:

- a). Depósitos filonianos, generalmente en vetillas de cuarzo. Estos depósitos son muy raros.
- b). Depósitos de sulfuros donde el metal está asociado con sulfuros metálicos, en los cuales el platino se encuentra preferentemente como sperrilita y cooperita. En este tipo de depósitos el platino se obtiene como subproducto de la explotación de minerales de níquel y en menor escala de cobre e hierro.
- c) Depósitos aluviales producto de la meteorización y erosión de las rocas ultrabásicas mencionadas anteriormente. Los materiales producto de la erosión se depositan en los lechos de las corrientes que los transportan, donde por gravedad dieron lugar a concentraciones del metal precioso.

3. El Platino en Colombia

El platino se conoció en el país desde antes de 1720 pero en Europa apenas se le empezó a valorar hacia 1748, ya que antes de esa época se consideraba inútil por el desconocimiento que existía de sus propiedades industriales. Colombia fué el único productor de platino en el mundo hasta el año 1819, cuando se descubrieron los ricos yacimientos de los Urales en Rusia. Este último país pasó entonces a ser el primer productor mundial del metal, aún después de la iniciación en 1923 de las explotaciones en Sur Africa y Canadá.

El 98% de la actual producción colombiana de platino proviene del Chocó, donde se iniciaron pequeñas explotaciones conjuntas con el oro desde el siglo pasado. En el año de 1913 la Compañía Anglo-Colombia Development Co. trajo la primera draga para trabajar el río Condoto; más tarde esta compañía y la Pacific Metal se asociaron para fundar la Compañía Minera Chocó Pacífico que desde 1926 explotó los aluviones auríferos y platiníferos del Chocó, mediante la utilización de hasta seis dragas (INGEOMINAS, 1978). En 1974 los derechos mineros de la Chocó Pacífico fueron comprados por Mineros de Colombia, empresa que continuó la explotación hasta 1977 cuando los transfirió a la compañía Mineros del Chocó S.A.

El restante 2% de la producción nacional del metal proviene de los departamentos de Antioquia y Nariño. En el primero de estos departamentos el platino se extrae en el área del Río Sucio y sus afluentes. En Nariño la producción de platino fue relativamente importante en el pasado cuando la explotación de los aluviones auríferos se hacía con dragas. Actualmente la escasa producción del metal en este departamento proviene de la zona del río Telembí y sus afluentes.

3.1 Geología

Se ha considerado tradicionalmente que las rocas que albergan el platino en forma primaria, y que dieron origen a los aluviones del Chocó y en general de la vertiente pacífica, son rocas ígneas probablemente cretáceas de composición ultrabásica (piroxenita, dunitas, serpentinitas), las cuales contienen el metal en forma diseminada (INGEOMINAS, 1978). Sin embargo, la distribución de los aluviones platiníferos y su paralelismo con los aluviones auríferos relacionados a los batolitos de Mandé y Barbacoas, permite postular la posibilidad de que la primera etapa del magmatismo Terciario (Eoceno) haya extraído el metal y por tanto, las mineralizaciones primarias de platino estén relacionadas con el magmatismo de las zonas de Mandé y Barbacoas. Esta posibilidad se podrá dilucidar mediante análisis químicos del oro

que se explota en estas dos áreas, especialmente en la vecinudad de zonas de intensa alteración hidrotermal, con el fin de identificar posibles aleaciones con platino o con metales de este grupo.

Las rocas ultramáficas se encuentran principalmente en el flanco occidental de la Cordillera Occidental. Por esta razón el platino aluvial se presenta en los ríos y corrientes de la ladera occidental de la cordillera, tanto en el Chocó como en el resto de la Costa Pacífica.

La mayor parte de los aluviones están constituidos por guijarros en matriz arenosa, pobremente seleccionados. Los guijarros en términos generales son bien redondeados y los más comunes son fragmentos de: dioritas, gabros, basaltos, andesitas, pórfidos andesíticos y liditas. No se encuentran muchos gruijarros de rocas ultramáficas posiblemente por la serpentinización de las rocas madres que da lugar a una roca débil (la serpentina) para soportar las condiciones rigurosas del transporte. El espesor de los depósitos aluviales varía entre 1 y 12 m, pero se ha informado en algunos sitios de esupesores hasta de 18 m.

3.2 Minería

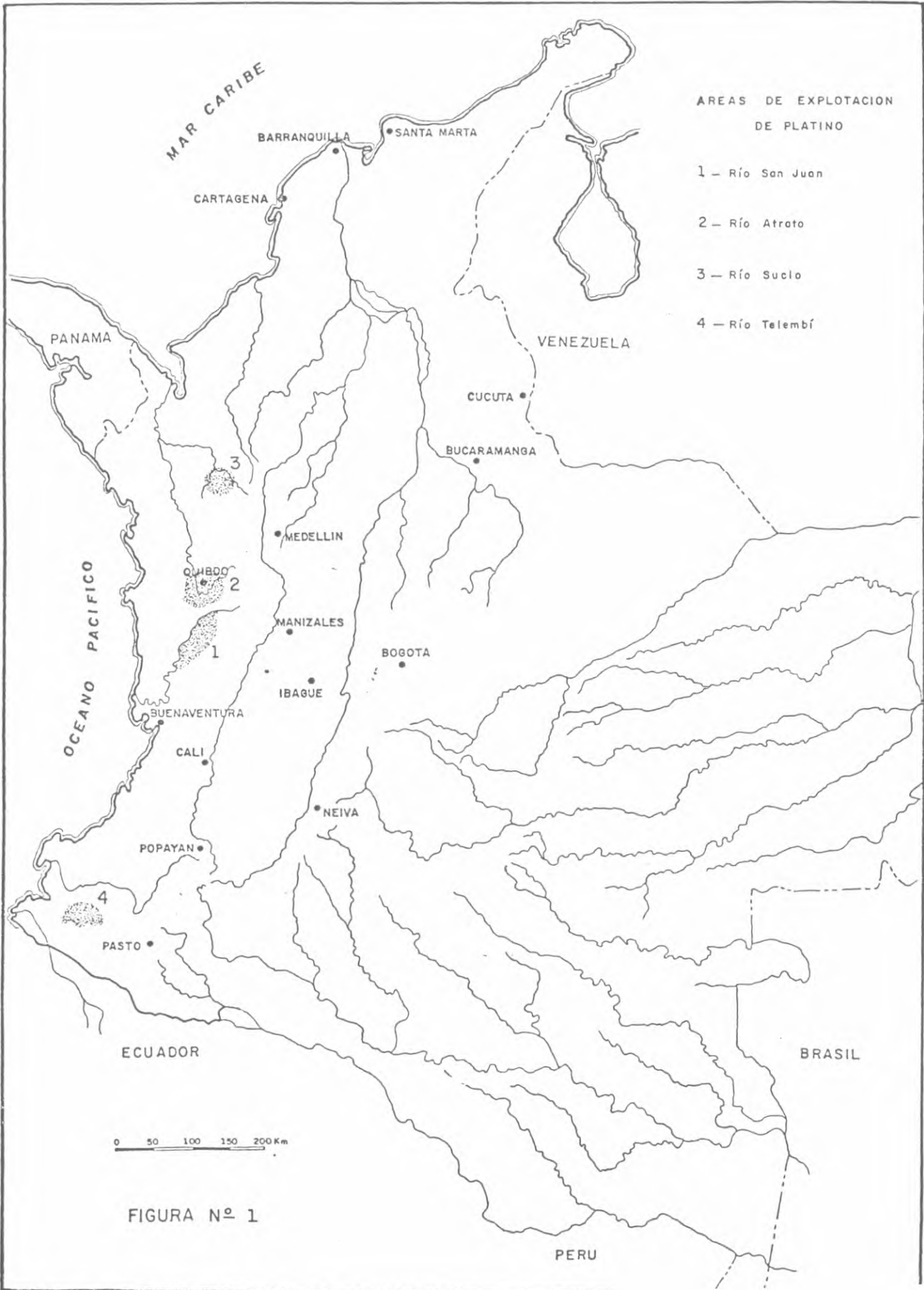
Las explotaciones de platino en el Chocó están concentradas principalmente en los afluentes orientales del río San Juan,

a saber: ríos Iró, Condoto, Opogodó, Cajón y Tamaná. En menor cantidad se encuentra el metal en los afluentes del Atrato, que similarmente a los de San Juan, drenan la Cordillera Occidental, tales como : los ríos Yuto, Neguá, Bebaramá, Bebará y Quito y sus tributarios San Pablo, Paimandó, Chigorodó y Pató.

Aparte del Chocó se mencionan aluviones platiníferos en Antioquia, en los ríos Nendó, León, Apartadó y Río Sucio y sus afluentes Mutatá, Pavarandó y Uraudó. En Nariño se ha explotado platino en el río Telembí y en sus afluentes Güelmambí y Telpí. En la Figura No.1 se indican las principales zonas con depósitos aluviales explotados en el país.

La explotación del platino en el país se adelanta en dos formas, a saber:

Minería Artesanal. En este tipo de explotación los materiales aluviales se remueven del depósito por medios manuales y luego, en igual forma se transportan hasta canales o zanjás que tienen como piso "la peña" donde reposa el aluvión. A lo largo del canal se establece un flujo lento del agua, que ayuda a desintegrar los materiales platiníferos y en la superficie de la peña se depositan los minerales pesados incluyendo el platino, el cual finalmente se separa mediante la batea.



Gran Minería. Para este tipo de explotaciones se utilizan dragas de cucharas o cangilones para la remoción del material aluvial en el depósito. El material aurífero se eleva a la draga por medio de una pluma y luego pasa a través de un tamiz cilíndrico (trommel) en el cual se desintegra con la ayuda de chorros de agua. El material grueso queda retenido en el cilindro y se bota fuera de la draga por medio de una banda. El material fino se recoge y se lleva a concentración dentro de las dragas utilizando canalones y jigs. El concentrado se trata con mercurio para amalgamar el oro y junto con la jagua fuera de la draga se pasa por mesas vibratorias para la separación final del platino y de la amalgama de oro.

La única empresa que adelanta gran minería de platino en el país es Mineros del Chocó S.A. empresa que dispone 4 dragas con una capacidad teórica de $1370 \text{ m}^3/\text{hora}$, pero por múltiples inconvenientes, tal como se explicó en la minería del oro, sólo puede operar con dos dragas que suministran una capacidad de $480 \text{ m}^3/\text{hora}$.

3.3 Mineros del Chocó S.A.

Los problemas financieros y legales de Mineros del Chocó empezaron desde su constitución: La propiedad de todas las acciones de una sociedad anónima en cabeza de una sola entidad, la

Cooperativa de ahorro de los empleados de la Compañía, y el enorme pasivo que soportaba la empresa obligaron la intervención de la Superintendencia Nacional de Sociedades y la orden de liquidación en 1978. Sin embargo, esta acción fue suspendida al convocarse un concordato obligatorio en abril de 1982. La asamblea concordataria nombró una Junta Administrativa que dirige las esporádicas actividades que ha estado adelantando la empresa.

A finales de 1983 se logró un acuerdo para refinanciar la empresa por parte del IFI, ECOMINAS y el Banco de la República. Inicialmente esta última entidad concedió unos anticipos sobre compras de la producción de oro y platino, lo cual permitió la reanudación parcial de las actividades en enero de 1984. Posteriormente, se acordó crear un Fondo Rotatorio de 250 millones de pesos que haga posible mantener el ritmo actual de producción de la empresa, quedando por resolver el pasivo prescricional existente (Mineros del Chocó, 1984).

Como se verá más adelante, la solución que aportaría el Fondo Rotatorio sería solo parcial para la vida económica de la empresa, ya que su cuantía es insuficiente aún para la reparación de las cuatro dragas existentes.

Una comisión compuesta por funcionarios de ECOMINAS, INGEOMINAS y Mineros de Antioquia S.A. adelantó recientemente un estudio de factibilidad técnico-económico para la reactivación de Mineros del Chocó. A continuación se presenta un resumen de los principales aspectos relacionados con la situación de las reservas y sus posibilidades de explotación económica (ECOMINAS, INGEOMINAS, MINEROS DE ANTIOQUIA S.A., 1984).

Reservas: Con base en los trabajos exploratorios mediante sondeos de la Compañía Chocó Pacífico y de Mineros Colombianos se hizo una evaluación de las reservas platiníferas en las propiedades de Mineros del Chocó. Las reservas evaluadas se han clasificado en:

- Reservas probadas, determinadas mediante sondeos por lo general espaciados 400 pies entre líneas y 200 pies entre pozos. Estas reservas se consideran dragables cuando su tenor está por encima de 78.3 miligramos de oro y platino por metro cúbico, que es el valor equivalente al "cut-off" o punto de equilibrio de la explotación minera según los costos de producción estimados. Cuando los valores determinados se encuentran por debajo del cut-off, las reservas probadas fueron consideradas como marginales.

Las reservas dragables están localizadas principalmente en la hoya hidrográfica del río San Juan, en las siguientes

zonas Condoto-Opogodó, río Iró, río San Juan, río Suruco y río Tamaná y en el río Cabí afluente del Atrato. El total de reservas dragables en las propiedades de Mineros del Chocó asciende a 3513 kg de platino crudo.

- Reservas Indicadas, calculadas a partir de una exploración preliminar con espaciamiento entre pozos tan grande que no permite asegurar todavía la continuidad y tenores del yacimiento. El total de reservas indicadas evaluadas asciende a 642 kg de platino crudo.

En el Cuadro No.1 se presenta un resumen de las reservas evaluadas en las propiedades mineras de Mineros del Chocó.

CUADRO No.1

MINEROS DEL CHOCO S.A. - RESERVAS DE PLATINO

Zona	Volumen m ³ x 10 ⁶	Platino (Ley 0,860) kg
<u>Reservas Dragables</u>		
Condoto-Opogodó	24,96	2,065,33
Río Iró	0,46	8,56
Río San Juan	19,54	864,45
Río Suruco	3,41	149,98
Río Tamaná	24,39	271,41
Río Atrato*	12,60	153,23*
Total Reservas Dragables	85,36	3,513

Continuación Cuadro No.1

Zona	Volumen m ³ x 10 ⁶	Platino (Ley 0.860) kg
<u>Reservas Marginales</u>		
Condoto-Opogodo	14.34	409.98
Río San Juan	25.14	468.61
Total Reservas Marginales	39.48	878.59
<u>Reservas Indicadas</u>		
Río Atrato	22.80	642.2
Total Reservas Indicadas		642.0

* Las reservas de platino en el río Atrato se consideran de dudosa explotación por estar ubicadas en áreas densamente pobladas.

Para la evaluación económica del proyecto de rehabilitación de la empresa sólo se han tenido en cuenta como reservas dragables 3.360 kg de platino crudo con Ley promedio de 0.860 que equivalen a 2.889 kg de platino fino. Estas reservas están totalmente localizadas en la hoya del río San Juan, porque los yacimientos del Atrato (río Cabí) se encuentran en áreas densamente pobladas que dificultarían su explotación.

Plan Minero. El estudio de factibilidad preparó también un programa de explotación a desarrollarse en 10 años, con base en las reservas dragables comprobadas en la hoya del San Juan

(72.76 millones de metros cúbicos con valores de oro y platino) y, la operación de las cuatro dragas durante 10 años. La capacidad máxima de dragado se estima en 730.000 m³ mensuales.

Para la puesta en marcha del proyecto se estima una inversión inicial de 566 millones de pesos, requerida para la reparación de las dragas, campamentos y talleres y para adecuación de los servicios tales como energía y transporte y como capital de trabajo.

Proyecciones Financieras. Con base en la inversión inicial requerida y los costos anuales de la operación proyectada, se hicieron los análisis económicos de sensibilidad para diferentes precios de los metales preciosos (oro y platino a precios iguales). En el Cuadro No.2 se presentan los resultados de las distintas alternativas evaluadas;

CUADRO No.2

MINEROS DEL CHOCO S.A. - ALTERNATIVAS ECONOMICAS

Alternativa	Precios US\$ onza troy	Precio gramo	Tasa Interna de Retorno (TIR)
A	311	1,000	-7,53 (sin impuestos)
B	350	1,125	-3,67 (sin impuestos)
C	380	1,222	8,10 (sin impuestos)
D	400	1,286	12,37 (sin impuestos)
E	400	1,286	1,76 (con impuestos)

Como puede concluirse, bajo condiciones normales del mercado de metales preciosos en el futuro, el proyecto de rehabilitación de Mineros del Chocó S.A. no es factible desde el punto de vista económico. Debe tenerse además en cuenta que en las evaluaciones no se han incluido los pasivos corrientes y prescacionales que a la fecha ascienden a 1.060 millones de pesos.

3.4 Producción

La producción nacional del platino ha venido descendiendo en forma notable durante los últimos años. Así, mientras en 1940 la producción anual era del orden de 40.000 onzas troy, en la década del setenta había bajado a un promedio de 22.000 onzas troy y ya para el año 1982 se redujo hasta 12.000 onzas. En 1983 la producción debió ser aún menor a causa de la casi total inactividad de Mineros del Chocó. El Cuadro No. 3 muestra la producción anual de platino en los últimos 10 años y la participación porcentual de la minería artesanal y de la gran minería.

Como puede concluirse (considerando el año 1982 como anómalo a causa de la inactividad de Mineros del Chocó) la importancia de la minería artesanal en la producción del platino es cada vez mayor, en razón de la continua declinación de la gran minería. Por otro aspecto en términos generales se puede afirmar que el 98% de la producción del metal en el país proviene del departamento del Chocó.

CUADRO No.3

PLATINO

PRODUCCION NACIONAL Y DISTRIBUCION POR ESCALAS DE PRODUCCION

Año	Produc. Nacional Onzas troy	Minería Artesanal Participación %	Gran Minería Participación %
1972	24.111	52,7	47,3
1973	26.358	49,2	50,8
1974	21.249	53,6	46,4
1975	22.114	53,0	47,0
1976	16.779	61,0	39,0
1977	17.315	53,0	47,0
1978	14.911	64,7	35,3
1979	12.933	64,9	35,1
1980	14.345	65,5	34,5
1981	14.804	83,2	16,8
1982	11.900	94,1	5,9

Fuente: Banco de la República, 1984.

El Banco de la República informa que a partir de 1979 está comprando la totalidad de la producción nacional de platino; esto parece estar corroborado por el hecho de que en los últimos años los valores registrados oficialmente como producción del país coinciden casi exactamente con el registro de publicaciones internacionales, tales como Minerals Yearbook. Esto parece significar un cambio de la situación anterior a

aquel año cuando la producción colombiana registrada internacionalmente era siempre superior a la de las estadísticas nacionales.

3.5 Reservas

El único yacimiento de platino que cuenta con cálculo de reservas es el de propiedad de Mineros del Chocó.

4. Aspectos Económicos

Los precios del platino han experimentado en los últimos 10 años variaciones similares a los del oro y la plata. Hasta el año de 1977 cuando en promedio se cotizó a US\$162.54 la onza troy los aumentos no fueron muy significativos. En 1978 el precio del metal se elevó bruscamente hasta US\$350 la onza y en 1979 en promedio se cotizó a US\$712. A partir de 1981 los precios del platino han estado oscilando entre US\$300 y 400 la onza.

El Cuadro No.4 presenta la variación del precio del platino en los últimos 20 años.

Contrariamente al caso del oro, no se registran aumentos de la producción de platino como consecuencia de las alzas del precio del metal, lo cual significa que la minería de subsistencia, aunque se haya activado, no ha podido contrarrestar

CUADRO No. 4
PRECIOS INTERNACIONALES DEL PLATINO*
US\$ por onza troy

1964	111.17
1965	125.92
1966	99.44
1967	109.90
1968	117.02
1969	123.96
1970	132.50
1971	123.54
1972	120.78
1973	150.04
1974	180.85
1975	164.01
1976	161.29
1977	162.54
1978	350.00
1979	712.50
1980	570.00
1981	379.00
1982	391.00
1983	429.00

* Fuente: Banco de la República.

la decadencia de la gran minería del platino en el Chocó, que se inició precisamente durante los años de los precios altos.

La demanda del platino depende del consumo industrial y por esta razón la recuperación de las economías occidentales es tá influyendo positivamente en la evolución de los mercados del metal precioso. Así, mientras que en 1981 había un exceso de oferta mundial de platino de unas 500.000 onzas troy en 1982 se redujo a 276.000 y en 1983 la sobreoferta se redu jo a sólo 145.000 onzas (ENGINEERING AND MINING JOURNAL, 1983 y MELO, H, 1984).

Estas tendencias del mercado han comenzado a reflejarse en aumentos sustanciales en la producción de algunas de las empresas mineras, las cuales, buscan atender las nuevas demandas principalmente la industria automotriz y la joyería.

5. Consideraciones Finales

El país desconoce sus reservas del platino a pesar de haber sido en el pasado un productor importante del metal y de los altos precios registrados en los últimos años. La minería de tipo artesanal y las pocas explotaciones de pequeña minería del platino continúan adelantándose prácticamente en las mis mas condiciones del siglo pasado. En todos los casos se explota el platino simultáneamente con el oro.

Otras características generales que tipifican la actual situación de la minería artesanal del platino son las siguientes:

- Casi todas las explotaciones son de hecho, es decir que no tienen ningún título minero que ampare los trabajos.
- La mano de obra está constituida generalmente por núcleos familiares y en muy pocos casos sobrepasa de 8 personas por cada explotación.
- La comercialización se hace en general a través de intermediarios. Estos aparte de obtener ventajas en la pesa y el precio del metal encarecen los suministros que proporcionan a los "mazamorreros", quienes por causa de lo reducido de su producción se ven impedidos a vender su producto directamente al Banco de la República. Funcionarios de la Zona Minera de Quibdó estiman que el 80% del platino que compra el Banco llega a través de los intermediarios.
- Las explotaciones se adelantan en forma antitécnica, ya que la asistencia técnica que presta el Ministerio de Minas y Energía a través de la Zona Minera de Quibdó, se estima que solo alcanza a cubrir el 10% de las explotaciones.
- Se carece casi totalmente de crédito minero.

Finalmente la recuperación de la gran minería del platino está concentrada en los planes de rehabilitación de Mineros del Chocó, fundamentada en el estudio adelantado de ECOMINAS e INGEOMINAS y Mineros de Antioquia ya analizado.

REFERENCIAS

- BANCO DE LA REPUBLICA, 1984. Información Estadística.
- ENGINEERING AND MINING JOURNAL, March 1983. Platinum and Palladium. Vol 184. No.3 pp.65 67.
- ECOMINAS, INGEOMINAS, 1978. Recursos Minerales de Colombia Ingeominas Publ. Geol. Esp. No.1, p.429-440. Bogotá.
- ECOMINAS, INGEOMINAS, MINEROS DE ANTIOQUIA S.A., 1984. Estudio de Factibilidad Técnica y Económica de la Explotación de Mineros del Chocó S.A., p.125.
- MELC H., 1984. Informe sobre las Tendencias en el Mercado Internacional y las Estructuras Productivas de Minerales y Metales Relevantes en el Caso Colombiano-Informe Inter no.
- MINERALS YEARBOOK, 1981. Vol. 1, pp.667-678.
- MINEROS DEL CHOCO, 1978. Plan de Reactivación, Publicación de Mineros del Chocó S.A. p.16.

Platinoestudio de inventario mineral Instituto de Estudios Colombianos; Integral Ingenieros Consultores

338.27422 I597p Ej. 1

CATALOGADO POR: HELP FILE LTDA

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