



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50<sup>th</sup> anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

## FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

## CONTACT

Please contact [publications@unido.org](mailto:publications@unido.org) for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at [www.unido.org](http://www.unido.org)

## INDICE GENERAL

INTRODUCCION

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### I. CASO ESTUDIO: PERU

#### Parte I

1. LOS METALES NO FERROSOS: SU IMPORTANCIA ECONOMICA	1
1.1. Participación del PBI Minero Metalúrgico en el PBI total.	1
1.2. Relevancia del Sector Minero-Metalúrgico como generador de divisas.	6
1.3. Aporte del Sector Minero-Metalúrgico en el empleo.	14
2. EL SECTOR MINERO METALURGICO: CARACTERISTICAS Y EVOLUCION	
2.1. Características generales.	14
2.1.1. Marco Legal.	17
2.1.2. División minería metálica y no metálica.	18
2.2. Comercialización de minerales y metales en el Perú.	19
2.3. Reservas.	25
2.4. Evolución de la Producción Minero-Metalúrgica.	28
2.5. Estructura de Propiedad del Sector.	35
2.6. Perspectivas de Crecimiento	39

## Parte II

3. MARCO REFERENCIAL	41
3.1. Etapas de la Actividad Minero-Metalúrgica	41
3.2. La Actividad Minero Metalúrgica según la CIU.	42
4. NATURALEZA Y ORGANIZACION DE LOS VINCULOS ENTRE EL SECTOR DE METALES NO FERROSOS Y LOS DEMAS SECTORES DE LA ECONOMIA	44
4.1. Análisis de los Principales Flujos entre el Sector de Metales No Ferrosos y los demás sectores de la economía.	44
4.1.1. Demanda de Bienes y Servicios del Sector Minero-Metalúrgico.	44
4.1.2. Demanda de Productos Minero - Metalúrgicos.	47
4.1.3. Compras de la Gran, Mediana y Pequeña Minería.	49
4.1.4. Producción de Metales No Ferrosos (1980-1984).	52
4.1.5. Consumo Local de Productos Básicos No Ferrosos (1980-1984).	55
4.1.6. Principales Indicadores de Producción Minera.	57
4.1.7. Relaciones Intersectoriales entre los sectores minero-metalúrgicos y energético.	61
4.1.7.1. Evolución y perspectivas del sector energético en el Perú.	61
4.2. Determinación de los Principales Usuarios y Proveedores de Insumos de las diferentes opera- ciones productivas.	65

4.2.1. Principales Usuarios por Estrato de Producción.	65
4.2.1.1. Gran Minería.	65
4.2.1.2. Mediana Minería.	66
4.2.1.3. Pequeña Minería.	67
4.2.2. Principales Proveedores de Insumos del Sector Minero-Metalúrgico.	68
4.3. Análisis de los Principales Agentes.	69
4.3.1. Cofide.	69
4.3.2. Minero Perú.	69
4.3.3. Minpeco.	69
4.3.4. Banco Minero.	70
4.4. Principales Yacimientos No Ferrosos No Explotados.	72
4.5. Principales Características Técnicas de los Metales No Ferrosos.	75

## II. CASO ESTUDIO: COLOMBIA

1. LOS METALES NO FERROSOS: SU IMPORTANCIA ECONOMICA	79
1.1. Participación del PBI minero en el PBI total	79
1.2. Relación del Sector Minero-Metalúrgico con otros sectores económicos.	80
1.2.1. Con el comercio exterior.	80
1.2.2. Con el sector empleo.	81
2. EL SECTOR MINERO-METALURGICO: CARACTERISTICAS Y EVOLUCION	89
2.1. Características generales.	89
2.1.1. Marco institucional.	89
2.1.2. Marco legal.	90
2.1.3. Estructura de propiedad.	91

2.2. Reservas	92
2.3. Evolución de la Producción Minero - Metalúrgica	94
2.4. Perspectivas de Crecimiento.	99
2.4.1. Oro.	99
2.4.2. Esmeralda	100
2.4.3. Roca fosfórica.	100
2.4.4. Cobre.	101
2.4.5. Carbón.	102
2.4.6. Niquel.	103
2.4.7. Vanadio-Tungsteno	104
2.4.8. Bauxita.	104

### III. CASO ESTUDIO: BRASIL

1. LOS METALES NO FERROSOS: SU IMPORTANCIA ECONOMICA	106
1.1. Participación del PBI Minero-Metalúrgico en el PBI total.	106
1.2. El Sector Minero-Metalúrgico y su relación con el comercio exterior.	111
1.3. Aporte del Sector Minero-Metalúrgico en la generación de empleo.	118
1.4. Relación del Sector Minero-Metalúrgico con otros sectores de la economía.	118
2. EL SECTOR MINERO-METALURGICO: EVOLUCION Y CARACTERISTICAS	123
2.1. Características generales.	123
2.2. Reservas.	127
2.3. Evolución de la producción minero-metalúrgica.	130
2.4. Perspectivas de crecimiento.	134

#### IV. CASO ESTUDIO: BOLIVIA

1. LOS METALES NO FERROSOS: SU IMPORTANCIA ECONOMICA	137
1.1. Participación del PBI Minero-Metalúrgico en el PBI total.	137
1.2. Relevancia del Sector Minero-Metalúrgico como generador de divisas.	140
1.3. Aporte del Sector Minero-Metalúrgico en la generación de empleo.	148
1.4. Relación del Sector Minero-Metalúrgico con otros sectores de la economía.	148
2. EL SECTOR MINERO METALURGICO: CARACTERISTICAS Y EVOLUCION	151
2.1. Características generales.	151
2.1.1. Marco legal.	153
2.1.2. Comercialización.	154
2.2. Reservas.	155
2.3. Evolución de la producción minero-metalúrgica.	156
2.4. Estructura de propiedad.	159
2.5. Perspectivas de crecimiento.	161
ANEXO NO. 1. Proyectos en cartera: Perú.	1
ANEXO No. 2. Materiales e Insumos, Maquinaria y Equipo empleados por el Sector Minero-Metalúrgico.	17
ANEXO No. 3. Determinación de las Principales Características Técnicas de los Metales No Ferrosos.	21
ANEXO No. 4. Proyectos en cartera: Colombia	33
ANEXO No. 5. Proyectos en cartera: Brasil	41
ANEXO No. 6. Proyectos en cartera: Bolivia	45

## INTRODUCCION

El presente documento ha sido elaborado por el Centro de Estudios de Tecnología y Desarrollo (TECDES), según lo estipulado en el Contrato CLT 86/037 suscrito con la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), en marzo de 1986.

El documento preparado contempla casos-estudio para Perú, Colombia, Brasil y Bolivia, referidos básicamente al análisis de la importancia económica del sector de los metales no ferrosos, sus características generales y sus vinculaciones con otros sectores de la economía nacional. Incluye los siguientes metales no ferrosos: aluminio, cobre, níquel, estaño, zinc y plomo.

Cabe precisar que, en el análisis de los principales flujos entre el sector de metales no ferrosos y los demás sectores de la economía, se ha tomado el caso del Perú, como caso-representativo. De los países incluidos en este trabajo, el Perú es el de mayor tradición y desarrollo tecnológico en el sector minero-metalúrgico. Colombia y Brasil, guardando las distancias, a pesar de contar con un sector industrial bien ensamblado, no han desarrollado mayormente su sector minero, por lo que los flujos intersectoriales aún no son muy notorios. En el caso de Bolivia, si bien es cierto que cuenta con amplia tradición en el sector minero aún no ha desarrollado su sector industrial.

Finalmente, es necesario destacar que se ha tomado como referencia importante, el documento "Estudio sobre las industrias de metales no ferrosos; objetivos, metodología y términos de referencia", preparado por el Dr. Christian Gillen en abril de 1985, el mismo que ha permitido clarificar y precisar una serie de aspectos vinculados a la elaboración de este trabajo.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 1. Conclusiones

- a) Pese a las bajas cotizaciones internacionales de nuestros productos minero-metalúrgicos, el sector productor de éstos es el que mayor importancia tiene en la generación de divisas que ingresan al país por concepto de exportaciones (aproximadamente 45% del total de las exportaciones peruanas).
- b) En las últimas dos décadas, la actividad productiva minero - metalúrgica peruana, así como la comercialización de su producción ha sido normada sucesivamente por tres marcos legales (Código de Minería de 1950, Ley General de Minería N° 18880 y el Decreto Legislativo N° 109) aparte de una gran cantidad de normas específicas.

Dichos dispositivos legales, han sido fruto de la coyuntura económica imperante e intereses de carácter político, antes que un verdadero compromiso normativo que plantee las reglas armónicas para un desarrollo equilibrado de estas actividades y no sólo la expectativa de ciertos índices de crecimiento - cuantitativo.

- c) La situación coyuntural internacional de los precios de nuestros productos minero-metalúrgicos ha influido en la crisis - por la que está atravesando nuestra minería, dando por resultado la paralización y cierre de muchas empresas de la pequeña minería.
- d) Aún cuando la minería-metalurgia no constituye una fuente intensiva de mano de obra debido a la alta mecanización de la Gran Minería, esta actividad en su conjunto genera empleos en actividades conexas y contribuye de modo especial a promover el crecimiento de la industria nacional.



Existen indicios que, por cada puesto de trabajo generado en minería, se generan cinco empleos colaterales en otros sectores (energía, transportes, industria, etc).

- e) La estructura del consumo local de metales refinados no ha sufrido cambios estructurales que indique un desarrollo armónico y equilibrado de esta actividad, sino que los cambios dados han sido el resultado de incentivos para dirigir la producción en forma de semi-terminados hacia el mercado externo, del cual se mantiene una alta dependencia.
- f) El consumo interno o local de productos minero-metalúrgicos distingue dos etapas bien definidas; la primera, el consumo de concentrados por parte de las fundiciones y refinerías (fundamentalmente Centromín Perú) adquiridos a empresas de la Mediana y Pequeña Minería y la segunda, el consumo de metales refinados principalmente por el sector manufacturero y en menor proporción por el resto de sectores económicos.
- g) La producción minero-metalúrgica es destinada principalmente a los mercados externos, como consecuencia del reducido mercado interno industrial consumidor.
- h) La producción metalúrgica de refinados en sus diferentes formas es demandada principalmente por la industria metal-mecánica y de aleaciones para la elaboración de productos semi-terminados, que luego serán utilizados por el mismo sector minero-metalúrgico y otros sectores industriales (nacionales-externos), siendo el cobre y el zinc refinados los productos que mayor demanda local acusan.
- i) La existencia de ventajas comparativas relativas en la extracción, transformación y refinación del cobre, zinc y plomo posibilitan el otorgamiento de mayor valor agregado.

j) La tendencia futura que puede experimentar el consumo interno de metales no ferrosos, estará dado en función de dos variables; por un lado, el crecimiento industrial que se pueda lograr localmente, en industrias que utilizarán los productos básicos no ferrosos como insumo principal, y por otro, la tendencia que registre la producción industrial de los Países - del Grupo Andino y otros Países de la ALADI, grandes consumidores de productos intermedios manufacturados; dicho de otra forma, el consumo interno de los productos básicos dependerá en gran parte de la evolución del comercio exterior así como, del mejoramiento del consumo por empresas, familias y gobierno nacional.

Para el caso de los productos no ferrosos vendidos en el mercado local, en su forma de refinados, el adelanto que se puede haber logrado con las industrias que utilizan estos productos como insumo tienen un relativo significado, debido a que son empleados para la elaboración de bienes intermedios con limitado valor agregado que serán luego comercializados como tales en el exterior.

## 2. Recomendaciones

- a) Dada la importancia que reviste el sector minero-metalúrgico para el Perú, es de particular trascendencia elaborar un diagnóstico del sector mediante el cual se determine sus perspectivas de desarrollo, así como los efectos e incidencia de la comercialización estatal y privada en la actividad productiva.
- b) Debido a la crisis por la cual está atravesando la minería peruana, urge reactivar este sector; especialmente el estrato correspondiente a la pequeña minería a fin de que no colapsen, ya que ésto traería como consecuencia una mayor desocupación y afectaría seriamente el sector económico, motivando una seria disminución en el dinamismo de los sectores vinculados a ellas, (industria, comercio, transporte, construcción, etc).

A tal efecto, se hace necesario que el Gobierno adopte urgentes medidas de carácter promocional, tributario, económico-financiero, cambiario y salarial entre otras, a fin de reactivar este importante sector.

- c) Por el importante papel que juega la mano de obra dentro de la estructura de costos de producción del sector minero metalúrgico, se deben profundizar y amalgamar los estudios que aisladamente y esporádicamente se han efectuado y que demuestran la baja productividad del trabajador minero en general.

Concesiones otorgadas mediante pactos y convenios sindicales no acordes con la realidad y/o expectativas de los metales, politización de los sindicatos, políticas salariales no vinculadas con la productividad, inadecuada motivación y relajamiento de la disciplina laboral entre otros son aspectos que influyen negativamente en la productividad del sector.

- d) Los productores de metales tradicionales como el cobre, plomo y plata, deberían considerar la alternativa de orientar sus esfuerzos hacia la producción de otros metales con mayores expectativas a futuro, tales como oro, titanio, cobalto, fósforo, indio, mercurio, telurio y otros, de tal manera de aprovechar adecuadamente nuestro inmenso potencial minero.
  
- e) Es de especial trascendencia, la realización de estudios orientados a determinar, las posibilidades de una mayor integración vertical del sector.
  
- f) En el aspecto del financiamiento minero, es necesario analizar y evaluar los mecanismos financieros existentes, con el objeto de proponer un conjunto de medidas que los hagan más eficientes.

PARTE I

---

## I. CASO ESTUDIO: PERU

### 1. LOS METALES NO FERROSOS: SU IMPORTANCIA ECONOMICA

La minería está considerada como sector estratégico para el desarrollo de la economía peruana; es el más importante generador de divisas por concepto de exportaciones; contribuye en la demanda de empleo directo e indirecto; aporta ingresos significativos al Estado, a través de la recaudación de impuestos; cumple un importante rol dinamizador de otros sectores de la economía nacional.

A continuación se presenta un análisis de los principales indicadores económicos del sector.

#### 1.1. Participación del PBI Minero-Metalúrgico en el PBI total

La contribución del Sector Minero-Metalúrgico al PBI total puede apreciarse en el Cuadro 1, en el cual, se presenta la estructura del PBI - por sectores de actividad durante el período 1970-85; observándose - que en la década del 70 el Sector Minero-Metalúrgico contribuyó con un promedio del 6% y luego se ha mantenido en niveles más o menos estables entre el 4% y 5.4% alcanzado en el último año. Si se incluye a las Industrias Metálicas Básicas la participación alcanza un 7.8% en 1970, 9.3% en 1980 y 9.9% en 1985.

En el Cuadro 2 se muestra el crecimiento sectorial del PBI minero, donde las variaciones negativas de -4.42% y -3.26% en los años 1975 y - 1981 respectivamente, se deben entre otros a los conflictos laborales suscitados y que impidieron trabajar a plena capacidad. Cabe resaltar, que en 1983, año en que se presenta la mayor retracción del PBI total (-12.3%) debido, principalmente a los desastres naturales que influyeron negativamente en toda nuestra economía, la extracción de minerales sólo se contrae en 0.4% con lo cual se compensa la enorme caída en los otros sectores.

**CUADRO 1**  
**PRODUCTO BRUTO INTERNO SEGUN ACTIVIDAD ECONOMICA**

(8)

	1970	1975	1980	1981	1982	1983	1984 <sup>1)</sup>	1985 <sup>2)</sup>
AGRICULTURA, CAZA, SILVICULTURA Y PESCA	16.36	13.87	10.46	10.93	11.22	11.42	12.28	12.45
EXPLORACION DE MINAS Y CANTERAS	<u>6.82</u>	<u>4.54</u>	<u>12.85</u>	<u>11.93</u>	<u>12.05</u>	<u>12.40</u>	<u>12.45</u>	<u>12.80</u>
EXTRACCION DE PETHOLEO CRUDO	0.75	0.74	8.01	7.45	7.47	7.19	7.34	7.40
EXTRACCION DE MINERALES	6.07	3.80	4.84	4.48	4.56	5.20	5.11	5.40
MANUFACTURA	<u>23.75</u>	<u>24.94</u>	<u>23.77</u>	<u>22.92</u>	<u>22.63</u>	<u>21.20</u>	<u>21.17</u>	<u>21.64</u>
INDUSTRIAS METALICAS BASICAS	1.76	1.56	4.43	4.03	4.17	4.22	4.31	4.51
OBRAS	21.99	23.38	19.31	18.90	18.46	17.00	16.86	17.13
CONSTRUCCION	2.99	3.73	5.55	5.90	6.01	5.43	5.27	4.67
OTROS	50.08	52.92	47.37	48.32	48.09	49.55	48.83	48.44
<b>TOTAL PBI</b> (millones Intis a precios constantes de 1985)	2797.70	3480.79	3646.64	3807.72	3817.27	3345.91	3478.34	3526.24

Fuente: 1970-75: "Cuentas Nacionales del Perú" 1950-79, INE.  
1980-85: "PERU, Compendio Estadístico" 1985, INE. Mayo 1986, pag. 83.

1) Provisional

2) Estimado

**CUADRO 2**  
**CRECIMIENTO PRODUCTO BRUTO INTERNO POR CLASE DE ACTIVIDAD ECONOMICA. 1970-85**

(Variación Porcentual)

	1975/ 1970	1980/ 1975	1981/ 1980	1982/ 1981	1983/ 1982	1984/ 1983	1985/ 1984
AGRICULTURA, CAZA, SILVICULTURA Y PESCA	1.10	-4.20	9.05	3.00	-10.77	11.76	2.78
EXPLOTACION DE MINAS Y CANTERAS:	-3.44	39.33	-3.07	1.23	-9.81	4.40	4.10
- Extracción Petróleo Crudo	4.57	207.28	-2.96	0.60	-15.60	6.04	2.05
- Extracción Minerales	-4.42	6.70	-3.26	2.28	-0.37	2.11	7.05
MANUFACTURA	6.13	-0.03	0.67	-1.0	17.92	3.87	3.6
- Industrias Metálicas Básicas	2.05	39.60	-5.21	3.89	11.33	6.25	6.04
- Otros	6.46	-2.70	2.17	-2.04	-19.42	3.28	2.98
CONSTRUCCION	11.03	11.16	11.22	2.00	-20.83	0.94	-10.10
OTROS	6.25	-38.76	6.51	-0.22	-9.67	2.41	0.60
<u>TASA DE CRECIMIENTO PBI</u>	4.9	4.8	4.4	0.3	-12.3	4.0	1.4

Fuente: Con base en el Cuadro 1.



Asimismo, en 1982 y 1985 cuando el PBI presenta menores niveles de crecimiento; la minería, (incluyendo Industrias Metálicas Básicas) lo hace en sus niveles más altos del 6% y 13%, respectivamente.

Dentro del sector en estudio el mayor peso lo ha tenido la minería metálica y metalurgia con un 90% en promedio respecto a la no metálica tal como se observa en el Cuadro 3.

Con respecto al Sector de Manufacturas se puede apreciar que luego del proceso de industrialización de los años 50 y 60, entra en una etapa de estancamiento alcanzando el 25% del PBI en 1975, para mantenerse en niveles promedio del 21%. Su crecimiento es muy variado sufriendo la mayor caída del 18% en 1983. Respecto a los otros sectores primarios: agricultura y pesca, tuvieron un comportamiento también variable, pero de tendencia decreciente afectados asimismo por la Corriente del Niño y los desastres naturales ocurridos en 1983 cuando cayó en 10.77% recuperándose en 1984 y 1985 con crecimientos del 11.76% y 2.78% respectivamente.

CUADRO 3  
PRODUCTO BRUTO MINERO METALURGICO SEGUN PRINCIPALES

SECTORES

(Millones soles constantes 1973 y %)

	1970	1975	1980	1981	1982
MINERIA METALICA Y METALURGIA	91.9	85.2	90.4	93.1	92.4
MINERIA NO METALICA	8.1	14.8	9.6	6.9	7.6
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
(MILLONES S/. CONSTANTES DE 1973)	30091	30478	47812	45305	48049

Nota: Actividad Metalúrgica identificada como Industria Metálica Básica

Fuente: Cuentas Nacionales 1950-82. Pag.58-59. INE.

## 1.2. Relevancia del Sector Minero-Metalúrgico como generador de divisas

El Sector Minero-Metalúrgico constituye la principal fuente de divisas por concepto de exportaciones que tiene el país.

Su participación a nivel mundial, también es de importancia, a través de sus principales minerales (cobre, plata, zinc, plomo y hierro), tal como se aprecia en los Cuadros 4 y 5 donde se muestra la participación de las reservas y exportaciones mineras peruanas en relación al mundo. La plata constituye el mineral que sobresale al alcanzar un 7.26% del total de las reservas mundiales, le sigue en importancia el cobre con un 6.27%, zinc 4.14% y por último el plomo con un 2.74% de las reservas.

Con respecto a las exportaciones mundiales, la minería peruana participó con un 6.9% en cobre, 8.2% en plomo, 6.8% en zinc y 1.4% en hierro, para el período 1978-80.

La estructura de exportaciones por grupos de productos (Cuadro 6) muestra la significativa importancia del Sector Minero-Metalúrgico con respecto a las exportaciones totales, llegando a representar entre un 48% y 52% en sus niveles más altos, siendo el sector de mayor estabilidad en las últimas dos décadas. En el último año 1984 las ventas al exterior de productos mineros disminuyeron en US\$ 210 millones, a causa de la baja en los precios de los minerales en especial del cobre y la plata. Los sectores dinamizados están dados en cambio por el petróleo que del 0.7% alcanzado en 1970, llega a niveles promedio del 20% con respecto al total exportado durante la presente década, básicamente por el aumento de explotación de reservas de la selva; y por los productos no tradicionales que ven triplicada su participación, acorde con las políticas que se dictaron en su apoyo, entre las cuales resaltan el incremento del tipo de cambio real y elevación del CERIMEX, además de apoyo crediticio.

Los principales productos mineros de exportación corresponden a la Minería Metálica, que representa un 95% (Cuadro 7). Entre ellas el mayor aporte en orden de valor corresponde al cobre, que a lo

CUADRO 4

PARTICIPACION EN LAS RESERVAS Y PRODUCCION MINERA MUNDIAL EN TERMINOS

FISICOS 1983

(En millones TMF y %)

	Cobre	Plomo	Zinc	Hierro	Plata
RESERVA NACIONAL	32	4	12	835	0.0196
RESERVA MUNDIAL	510	146	290	89000	0.27
RESERVAS NACIONAL/ RESERVA MUNDIAL	6.27%	2.74%	4.14%	0.94%	7.26%

Fuente: Anuario Minero 1984-85

CUADRO 5

PARTICIPACION EN LAS EXPORTACIONES MINERAS MUNDIALES

(Promedio 1978-80)

(%)

	Cobre	Plomo	Zinc	Hierro
PERU	6.9	8.2	6.8	1.4
AMERICA LATINA	26.0	15.5	14.1	26.0
TOTAL MUNDIAL	100.0	100.0	100.0	100.0
EN MILLONES US\$	8991.8	1709.5	2001.9	6265.6

Fuente: Commodity Trade and Price Trends, Ed. 1982-83.  
World Bank; pp. 25-26.

**CUADRO 6**  
**EXPORTACIONES FOB POR GRUPO DE PRODUCTOS 1970-85**

(Millones de US \$ y %)

	1970		1975		1980		1981		1982		1983		1984		1985 p/	
	US\$	%	US\$	%	US\$	%	US\$	%	US\$	%	US\$	%	US\$	%	US\$	%
<b>TRADICIONALES</b>	<u>1009.5</u>	<u>96.3</u>	<u>1234</u>	<u>92.8</u>	<u>3071</u>	<u>78.4</u>	<u>2548</u>	<u>78.4</u>	<u>2531</u>	<u>76.8</u>	<u>2460</u>	<u>81.6</u>	<u>2421</u>	<u>76.9</u>	<u>2247</u>	<u>75.76</u>
MINEROS	499.0	47.6	589	44.3	1795	45.8	1494	46.0	1313	39.9	1578	52.4	1368	43.5	1188	40.05
PETROLEO Y DERIVADOS	7.5	0.7	41	3.1	792	20.2	689	21.2	719	21.8	544	18.0	618	19.6	646	21.78
AGRICOLAS	162.6	15.5	371	27.9	226	5.8	170	5.2	218	6.6	196	6.5	198	6.3	228	7.69
PESQUEROS	331.3	31.6	168	12.6	195	5.0	141	4.4	202	6.1	79	2.6	137	4.3	117	3.94
OTROS	9.1	0.9	65	4.9	63	1.6	54	1.6	79	2.4	63	2.1	100	3.2	68	2.30
<b>NO TRADICIONALES</b>	<u>38.4</u>	<u>3.7</u>	<u>96</u>	<u>7.2</u>	<u>845</u>	<u>21.6</u>	<u>701</u>	<u>21.6</u>	<u>762</u>	<u>23.2</u>	<u>555</u>	<u>18.4</u>	<u>726</u>	<u>23.1</u>	<u>719</u>	<u>24.24</u>
<b>TOTAL EXPORTACIONES</b>	1047.9	100.0	1,330	100.0	3916	100.0	3249	100.0	3293	100.0	3015	100.0	3147	100.0	2966	100.0

**Fuente:**

1970: Unidad de Informática JUNAC 1970.

1975-84: Memoria BCR 1984. Pag. 145

1985: Perú Compendio Estadístico 1985, Mayo 1986 INE

p/ Cifras provisionales.

**CUADRO 7**  
**ESTRUCTURA DE LAS EXPORTACIONES MINERO-METALÚRGICAS**

(%)

	1950	1960	1970	1980
PRINCIPALES PRODUCTOS <sup>(1)</sup>	85.4	97.0	96.8	94.1
PRODUCTOS MENORES <sup>(2)</sup>	14.6	3.0	3.2	5.9
TOTAL %	100.0	100.0	100.0	100.0

Nota: No se incluye minería no metálica.

(1) Cu, Pb, Zn, Ag, Hierro

(2) Entre otros Au, Bi, Cd, Mo, Sb.

Fuente: Para 1950 y 1960: Anuario de La Industria Minera del Perú.  
Pag. 166-67.  
1970 y 1980: Indicadores Socio-económicos 1970-80 JUNAEC.  
Pag. 384.

largo de los últimos 30 años ha contribuido con la mitad del total de ingreso por exportaciones mineras, seguido por la plata, hierro, zinc y plomo (Cuadros 8 y 9).

Cabe resaltar, a manera de reiterar el importante rol del sector - en el rubro de las exportaciones, que el tener disponibilidad de divisas para un país en vías de desarrollo y dependiente como es el Perú, es vital para cubrir la demanda de materias primas y bienes de capital importados. En el Cuadro 10 se muestra que el 40% de las importaciones peruanas corresponde a la compra de insumos y otro tanto similar a la adquisición de bienes de capital.

**CUADRO 8**  
**PRINCIPALES EXPORTACIONES MINERO METALURGICAS FOB**

(Millones de US \$ y en %)

	1950		1960		1970		1975		1979		1980		1981		1982		1983		1984	
	\$	%	\$	%	\$	%	\$	%	\$	%	\$	%	\$	%	\$	%	\$	%	\$	%
COBRE	10	5	95	21	278	27	165	13	689	20	624	16	529	16	460	14	443	15	442	14
PLATA	8	4	24	5	29	3	83	6	223	6	76	2	313	10	206	6	391	13	227	7
ZINC	11	6	17	4	47	5	173	14	154	5	191	5	272	8	268	8	307	10	341	11
PLOMO	12	6	22	5	63	6	74	6	290	8	333	8	219	7	216	7	293	10	233	7
HIERRO	*		32	7	67	6	55	4	86	2	80	2	93	3	108	3	75	2	58	2
TOTAL EXP. MINERO METALURGICAS	41	<u>21</u>	190	<u>43</u>	484	<u>47</u>	550	<u>43</u>	1442	<u>41</u>	1304	<u>33</u>	1425	<u>44</u>	1258	<u>38</u>	1509	<u>50</u>	1301	<u>41</u>
RESTO EXPORTAC.	152	79	253	57	550	53	741	57	2049	59	2594	67	1830	56	2035	62	1506	<u>50</u>	1846	59
TOTAL EXPORTAC.	193	100	443	100	1034	100	1291	100	3491	100	3898	100	3255	100	3293	100	3015	100	3147	100

Fuente : 1950-60: Cuentas Nacionales del Perú. ICR 1950-65. Pag.53  
 1970-81: Estadísticas de la JINAC.  
 1982-84: FMI: Estadísticas Financieras Internacionales. Anuarios 1980-85

Nota: \* La producción se inicia en 1953.



CUADRO 9  
PRINCIPALES EXPORTACIONES MINERO-METALURGICAS EN VOLUMEN

	1975	1980	1981	1982	1983	1984	1985 <sup>(P)</sup>
COBRE (Miles TM) <sup>1/</sup>	156.0	350.0	324.0	335.0	292.0	337.0	354.0
HIERRO (Millones TLN)	5.0	5.7	5.3	5.7	4.3	4.1	4.9
ORO (Miles oz. troy)	ND	65.0	157.0	149.0	164.0	182.0	135.0
PLATA (Miles oz. troy)	20.7	16.0	28.1	26.0	32.7	26.8	22.4
PLOMO (Miles TM) <sup>1/</sup>	142.0	152.0	146.0	177.0	191.0	180.0	171.0
ZINC (Miles TM)	358.0	468.0	477.0	491.0	522.0	512.0	461.0

Fuente: 1975: Memoria 1984, BCR.

1980-85: Perú. Compendio estadístico 1985, INE. Mayo 1986. Pág. 193.

<sup>1/</sup> Incluye contenido de plata.

(P) Cifras provisionales.

CUADRO 9

IMPORTACIONES FOB POR DESTINO ECONOMICO POR SECTORES: 1975-85

(En %)

	1975	1980	1981	1982	1983	1984	1985
BIENES DE CONSUMO	8.9	12.5	15.2	12.5	13.0	12.0	8.3
INSUMOS	48.3	37.9	36.8	35.5	38.0	44.3	44.8
BIENES DE CAPITAL	32.8	35.2	38.2	38.0	33.0	36.0	34.5
DIVERSOS	10.0	14.4	9.8	14.0	16.0	7.7	12.4
<b>TOTAL IMPORTACIONES</b> (Millones US\$ dólares)	<b>2427</b>	<b>3090</b>	<b>3802</b>	<b>3721</b>	<b>2722</b>	<b>2140</b>	<b>1869</b>

Fuente: 1975: Memoria 1984. BCR. Pag. 147  
1980-1985: Perú. Compendio estadístico, INE. Mayo 1986

### 1.3. Aporte del Sector Minero-Metalúrgico en el Empleo

La contribución del Sector Minero Metalúrgico en el empleo directo no es significativa (Ver Cuadro 11). El porcentaje de absorción de mano de obra alcanzado no supera el 2.2% de la PEA total teniendo en cuenta el período 1950-1984.

Esto se explica, debido a las características físicas de explotación y la condición de país en desarrollo que lo califican como no intensivo en mano de obra, en relación a otros sectores (agropecuario, industrial) teniendo en cuenta que el producto final se destina al exterior y debe guardar el nivel competitivo que el mercado exige.

Sin embargo, es generador de empleo indirecto (en otros sectores económicos) principalmente en manufactura a través de la demanda de bienes y servicios generados por la minería.

Del total de recursos humanos empleados en la minería, aproximadamente el 89% corresponde a obreros, 9% a empleados y un 2% a profesionales, la mayoría de éstos son residentes en las zonas donde trabajan, los mismos que tienen pocas posibilidades de empleo alternativo, excepto, marginalmente en agricultura. (Ver Cuadro 12).

El Sector Servicios (expresado en "Otros") es el que presenta mayores niveles de absorción de mano de obra al incrementarse del 26% alcanzado en 1950, a 50.8 en 1984, debido principalmente a la gran expansión del comercio como fuente generadora de ingresos.

## 2. EL SECTOR MINERO-METALURGICO: CARACTERISTICAS Y EVOLUCION

### 2.1. Características generales

La minería ha sido y sigue siendo uno de los sectores primarios de importancia estratégica para el desarrollo nacional; su desarrollo ha condicionado, a través de la historia, la evolución económica y

CUADRO 11

ESTRUCTURA DE LA POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA POR SECTORES DE ACTIVIDAD ECONOMICA

(8)

SECTORES DE ACTIVIDAD ECONOMICA	1950	1961	1965	1970	1975	1980	1981	1982	1983	1984
Agricultura, Silvicultura y Pesca	59.0	53.0	50.0	48.0	44.1	40.0	39.5	39.2	38.7	36.6
Minería	2.0	2.0	2.0	1.5	1.4	1.2	2.0	1.9	2.2	2.2
Manufactura	13.0	13.0	14.0	12.5	12.7	12.6	11.2	10.8	10.8	10.4
Otros	26.0	32.0	34.0	38.0	41.8	46.2	47.3	48.1	48.3	50.8
PEA (miles de personas)	2583.6	3227.0	3594.1	4188.6	4809.0	5613.5	5769.8	5957.0	6151.6	6351.3

Fuente: 1950-65: Cuentas Nacionales 1950-65. BCR. Pag.38.  
 1970-80: JUNAC (Indicadores Socio-económicos 1970-80. Pag.143).  
 1981-84: Información Estadística INE. 4° Trimestre 1985. Pag.64.

CUADRO 12ESTRUCTURA PEA OCUPADA EN EL SECTOR MINERO METALURGICO SEGUNCLASIFICACION - AÑO 1980

	1980 %
PROFESIONALES	1.8
EMPLEADOS	9.5
OBREROS	88.7
- Minas	[64.5]
- Planta Concentradora y Metalurgia	[24.2]
TOTAL	100.0
N° DE TRABAJADORES	69,902.0

Fuente: Plan Minero a Mediano Plazo 1982-85. Pág. 59.

social del país. Entre las principales características podemos citar las siguientes:

- a) Factor importante para la acumulación del país gracias a la alta generación de divisas que produce.
- b) Factor de desarrollo al explotar recursos naturales escasos, estratégicos y necesarios para el avance de centros industriales.
- c) Promotora del desarrollo industrial al impulsar actividades conexas con la industria de explosivos, reactivos químicos, procesos metalúrgicos, de fundición, metal-mecánica, construcción, comercio, etc.
- d) Fuente creadora de actividades comerciales y servicios en zonas de bajo nivel de desarrollo.
- e) Fuente de ingresos al Fisco por concepto de impuestos.
- f) Generación de empleo directo e indirecto.
- g) Utilización de recursos naturales que por su abundancia le otorgan al país ventajas comparativas sobre otros países de similar grado de desarrollo.
- h) Por su competencia de carácter internacional tiene condiciones para asimilar y transferir tecnología al país y ser generadora de tecnología propia.
- i) Su incremento está ligado a la demanda mundial concentrada en los países industrializados.
- j) Financiadora del desarrollo nacional.

#### 2.1.1. Marco Legal

El Sector Minero-Metalúrgico está normado por la "Nueva Ley General de Minería" D.L. 109, el cual entró en vigencia el 1.9.81., teniendo como principales postulados el trabajo como condición para el amparo del título minero (es decir, obligando al minero a efectuar labores e inversiones mínimas para mantener su concesión) y la preferente actividad del Estado en la propiedad y actividades del sector, estableciendo coincidencias y compatibilidad en el desarrollo empresarial del Estado y el sector privado; todo esto orientado a promover un mayor aprovechamiento de nuestro potencial minero.

"El Estado protege la Pequeña y Mediana Minería y promueve la Gran Minería" (Ley de Minería D.L. 109). La Ley contiene artículos que apoyan a la pequeña y mediana minería posibilitando el ingreso de capital privado al sector, incentivando la inversión privada mediante la exoneración de los impuestos a los capitales y utilidades que se invierten o reinvierten en la actividad minera y rebaja de aranceles de importación de equipos. También a través del Banco Minero (principal órgano financiero del sector) se han dictado leyes especiales de financiamiento en condiciones muy favorables.

La minería se divide en tres estratos de acuerdo a su capacidad productiva: Gran Minería, Mediana Minería y Pequeña Minería. Están considerados como pequeños productores mineros los que poseen una producción no mayor de 350 TM/día para minerales metálicos y 500TM/día para sustancias carboníferas y/o no metálicas entre otras condiciones.

La Mediana Minería está comprendida dentro del rango de producción superior a los límites establecidos para la Pequeña Minería. Y por último la Gran Minería que trabaja a gran escala y está representada por las cuatro empresas más grandes existentes en el país: CENTROMIN PERU, MINERO PERU, HIERRO PERU y SOUTHERN PERU COPPER CORPORATION.

#### .2.1.2. División minería metálica y no metálica

La minería se divide en minerales metálicos y no metálicos siendo los más importantes los primeros al corresponderles entre el 85% y 95% de la producción minera del país a través de sus principales exponentes: cobre, plomo, zinc, hierro, plata. (Ver cuadro 3).

Los no metálicos si bien tienen baja participación, poseen un alto potencial a través de las altas reservas de carbón existentes y que aún no se desarrollan en plenitud, al igual que todo el resto de minerales.

## 2.2. Comercialización de minerales y metales en el Perú

Los países productores de minerales y metales efectúan la comercialización de estos productos en un mercado donde la oferta y la demanda están distorsionadas por la formación y utilización de inventarios de carácter comercial, estratégico o de estabilización en los países desarrollados.

La manipulación de estos inventarios tiene efectos sobre los precios. Por lo general, los inventarios se forman mediante compras realizadas cuando los precios están por debajo de un nivel dado y se utilizan cuando los precios tienden a elevarse.

El panorama de la comercialización de minerales y metales en el Perú hasta comienzos de la década del setenta era el siguiente:

En la "Gran Minería" las subsidiarias locales de empresas transnacionales efectuaban sus exportaciones a través de firmas afiliadas (Southern Sales y Cerro Sales). La Mediana y Pequeña Minerías operaban a través de firmas comerciales internacionales (Hochschild, Grace, Philip Brothers, Tennant, etc.), y en muy reducida escala a través del Banco Minero.

El control privado, y particularmente transnacional, de la comercialización determinaba que la oportunidad de los embarques, las cotizaciones de referencia, los cargos de refinación, la conveniencia de contratos de toll, o la realización de "swaps", correspondiera a decisiones tomadas por las casas matrices.

Esto facilitaba la aplicación de políticas de "precios de transferencia", que operaban esencialmente en la negociación de los costos de procesamiento de los concentrados y el blíster, que hasta 1980 representaban el 84% de las exportaciones nacionales de cobre. Asimismo, la manipulación de los programas de embarque; las ventas "atadas" con descuentos; la aplicación de "fijaciones de precios"; la no declaración de "swaps" y "premios", constituían mecanismos obvios de subvaluación de las exportaciones.



Hasta los dos primeros años de la década de los setenta, el valor declarado de las exportaciones se apoyaba generalmente en lo que podría llamarse un precio para productores internos. Este precio era fijado por los intermediarios comerciales y por las casas matrices de las empresas transnacionales y no guardaba necesariamente relación con los precios del mercado. Su valor resultaba de la negociación entre el intermediario y el productor, o de una aparente transacción comercial entre la matriz y la subsidiaria. La capacidad del Estado para certificar si había o no subvaluación de las exportaciones era prácticamente nula. Los contratos comerciales se registraban formalmente porque no había capacidad para evaluar si las maquilas pactadas eran adecuadas; si los contenidos metálicos del mineral eran compensados correctamente; o si el precio correspondía a las tendencias del mercado mundial.

Entre 1968 y 1972 la diferencia promedio entre los precios nacionales de exportación y los precios internacionales de cobre fue de 195 dólares por TM, lo cual arroja una pérdida potencial promedio anual de 40 millones de dólares.

En 1971 comienza, con el cobre, a asumir la comercialización de los productos mineros, a partir de 1972 del plomo, plata, zinc y metales menores. Inicialmente Minero Perú fue designado para asumir esta comercialización. En 1974 se crea MINPECC a la que se deriva esta función.

La empresa pública de comercialización (Minero Perú Comercial), es una empresa de servicio al productor, cuyo objeto es efectuar la comercialización interna y externa provenientes de la actividad minera metalúrgica. En la práctica, viene a ser una especie de consignatario, ya que un alto porcentaje de sus operaciones se hacen bajo la modalidad "back to back".

MINPECO efectúa sus compras según dos modalidades:

- a) "Back to back", que es una operación de mano a mano. MINPECO transfiere al productor minero los términos y condiciones que obtiene del comprador, cobrando una comisión por su servicio de comercialización que, en promedio, es de 1.8%.
- b) Compra en firme, según la cual MINPECO compra los minerales al productor minero fijando los términos y condiciones comerciales, realizando posteriormente la venta de los productos en el exterior.

En relación a los contratos de ventas, existen varias modalidades, variaciones y combinaciones que la empresa utiliza según la conveniencia y particularidades de cada operación.

Las principales modalidades son:

- a) Ventas para entrega inmediata (Spot) que se realizan, casi siempre, a un precio fijo.

Ventas para entregas periódicas (Long term) son aquellas en las que se pacta un período de cotización y un programa de entrega. En este caso, el precio depende de la fecha de entrega.

Las modalidades de entrega inciden en el valor de la venta. Pueden realizarse ventas FOB (puerto de origen) y ventas CIF (puerto de destino). En ambos casos existe una serie de variaciones referidas a los fletes, a la transferencia de responsabilidad del producto, a la forma de estiba, etc.

La venta guarda relación con la forma de pago y con la determinación de la calidad del producto (pago contra documentos; pago contra entrega de productos con pesos y leyes de destino; pago contra entrega de productos y leyes de puerto de salida, etc.).

Existen también los llamados "contratos especiales", los que se dividen en:

- a) Tripartitos: Son las operaciones especiales de comercialización en las que existe una relación de propiedad o de financiamiento entre el comprador y el productor, siendo firmado el contrato con éstos y por MINPECO.
- b) Contratos de terceros: Estos contratos estaban vigentes antes de la creación de MINPECO, algunos de los cuales han ido caducando. Se autorizó que continúaran su vigencia cuando eran convenientes para el país.

Las otras operaciones de comercialización realizadas en el Perú son:

- a) Conversiones (Toll): Operación por la que MINPECO acuerda con una fundición o refinería del extranjero, el envío de concentrados o metales en bruto para su refinación, por la que dichas plantas cobran un costo de tratamiento. Esto se realiza cuando la capacidad nacional de refinación no se abastece para atender la demanda interna.
- b) Swaps: Son operaciones por las cuales dos vendedores intercambian lugares de entrega de producto similares con el objeto de ahorrar en fletes.
- c) Coberturas: Son operaciones simultáneas de posiciones de compra y venta en un mercado de futuros con el objeto de evitar los riesgos derivados de las fluctuaciones de precios y/o paridades cambiarias.
- d) Fletamento: Comprende todas las operaciones relacionadas con el transporte de los productos que comercializa MINPECO (separación de espacios de carga, contratación de vapores, carga, descarga, etc).

Actualmente MINPECO comercializa los siguientes productos:

Plata, cobre, plomo, zinc, hierro, bismuto, cadmio, molibdeno, tungsteno, estaño, selenio, telurio, antimonio y trióxido de arsénico.

La comercialización de estos productos se hace en diferentes grados de transformación: minerales, concentrados y refinados, y en diferentes formas: cátodos, barras, blocks, wirebars, etc.

Como resumen de todo lo anterior, se han extraído las principales características positivas de la comercialización estatal, que son las siguientes:

- Se evita la subvaluación de exportaciones al conocerse los beneficios adicionales provenientes de premios y swaps, los que anteriormente no declaraban.
- Se tiene mayor poder de negociación por el gran volumen que concentra, lo que permite maximizar el ingreso de divisas, diversificar mercados, tener líneas de crédito más favorables y obtener mejores tarifas de fletes y menores gastos de comercialización.
- Se conocen los costos por maquila y las condiciones de comercialización imperantes en el mercado internacional, lo que permite obtener mejores precios. Anteriormente las empresas comercializadoras imponían a los pequeños y medianos mineros costos más elevados que los vigentes en el mercado.
- Se forma un acervo nacional de conocimientos (know how) en materia de comercialización internacional que antes era exclusividad de las firmas extranjeras.
- Ha permitido diversificar mercados aperturando aquellos de los países socialistas e incrementando las ventas dentro de ALALC.

Sin embargo, para cumplir con mayor eficiencia su función, MINPECO requeriría mejorar su infraestructura externa. Por otro lado, no hay sólidos criterios gubernamentales para medir la actividad empresarial del Estado.

Un aspecto en el que Minero Perú Comercial (MINPECO) no estuvo en condiciones de afrontar y que las empresas intermediarias de comercialización (Traders) cumplían es la de proporcionar financiamiento a corto y mediano plazo a la pequeña y mediana minería, hecho que debe haber afectado en cierta medida el desarrollo de este sector. El Banco Minero del Perú tiene esta labor, aún cuando no tiene la agilidad y probablemente el volumen requerido de recursos financieros. La nueva política de MINPECO se dirige a llenar este vacío.

A partir de la dación del Decreto Legislativo N° 35 del 17 de febrero de 1981, en que se modifica el D.L. 18880, Ley General de Minería, y del Decreto Legislativo N° 44 del 4 de marzo de 1981 que modifica la Ley Orgánica de MINPECO, la comercialización de minerales y metales dejó de ser un monopolio de MINPECO, quedando obligadas sólo las empresas con participación estatal a comercializar sus productos a través de dicha empresa. Muchas empresas han continuado con MINPECO a pesar de no estar obligadas a hacerlo.

Sólo la comercialización del oro y las piedras preciosas es efectuada con carácter de exclusividad por el Banco Minero, cuya labor de promoción ha permitido, a pesar de ciertas deficiencias, recuperar la condición de exportador de oro que el Perú había perdido hace algunos años.

### 2.3. Reservas

El Perú es un país rico en minerales, entre los cuales se encuentran: cobre, plomo, zinc, plata, oro y hierro.

En el Cuadro 13 se muestran las reservas de estos minerales por departamentos, donde vemos que la mayor cantidad de reservas de cobre se encuentran en las zonas de Arequipa, Cajamarca y Junín con 7,600, 5,500 y 2,700 miles de TM., respectivamente, totalizando en todo el territorio 27,724 miles de TM. Este mineral se encuentra como elemento principal y también asociado con otros. Los principales yacimientos de cobre son del tipo pórfido, "skarn" y estratiformes. En reservas potenciales se tiene 103,000 millones de TMF.

El plomo, el cual se presenta asociado con zinc, plata, cobre y otros metales totaliza 5'181,862 TM, estando en Cerro de Pasco (2,176 miles de TM), Lima (1,026 miles TM) y Ancash (644 miles TM) la mayor cantidad de reservas. Las reservas potenciales se estiman en 12 millones TMF.

Con respecto al zinc, asimismo, se presenta con plata, cobre y otros, en yacimientos polimetálicos. En Cerro de Pasco, se han logrado identificar cerca a 5'000,000 TM, en Ancash 2'800,000 TM y Lima 2'53,000 TM siendo estos departamentos los principales abastecedores de zinc, que en todo el territorio alcanzan 14'293,000 TM. Las reservas potenciales se calculan en el orden de 25'800,000 TMF.

La plata principalmente se encuentra asociada con otros metales. Sus reservas alcanzan a 858'400,000 onzas en todo el territorio, estando en Cerro de Pasco, Junín y Ancash la mayor cantidad de éstas, con 182,537, 181,126 y 128,361 miles de onzas, respectivamente. Las reservas potenciales se calculan en 68,725 TMF.

El oro metal precioso de gran interés estratégico tanto para el mercado interno como externo también se presenta en niveles importantes en el Perú. Principalmente se halla en depósitos filonianos y placeres aluviales, y como subproducto asociado a minerales complejos de cobre, plomo, zinc y plata. Las principales reservas se encuen -

tran en las regiones de selva, en Amazonas (3,297 miles onzas), Arequipa (2,029 miles onzas), en la sierra de La Libertad (3,016 miles onzas), en Puno donde se encuentran los principales lavaderos aluviales de San Antonio de Poto, Ananea y Aporoma (3,970 miles onzas).

El hierro alcanza a 835,739 miles de TM y se encuentra principalmente en Ica, Junín, Arequipa y Puno. El potencial alcanzado es de 3'130,000 miles TM.

También existen reservas en menor escala de metales asociados como: Niquel , que se presenta asociado al cobre y que en sus principales zonas de Huánuco alcanza 250,000 TM de reservas prospectivas.

Arsénico: 201,140 TMF asociado a cobre, plata y plomo.

Antimonio: 111,600 TMF asociado a cobre, plata y plomo.

Bismuto: 11,250 TMF asociado a cobre, zinc y plomo.

**CUADRO 13**  
**RESERVAS MINERALES POR DEPARTAMENTOS**

	Cobre TM	Plomo TM	Zinc TM	Plata OZ	Oro OZ	Fierro TM
AMAZONAS					3'297,000	
ANCASH	1'723,316	644,945	2'855,349	128'361,287	75,449	
APURIMAC	3,776	1,518	165	1'748,158	12,638	
AREQUIPA	7'688,80	33,704	71,387	40'879,799	2'029,915	3,600
AYACUCHO	3,583	47,364	36,136	4'212,190	17,650	
CAJAMARCA	5'535,292	115,199	108,671	17'691,721	191,429	
CUZCO	810,649	4,256	240	246,739	17,273	
HUANUCO	44,454	358,839	670,945	39'560,284	27,164	
HUANCAVELICA	661,198	103,503	114,612	46'565,441	6,414	
ICA	66,640	4,847	5,487	1'469,555	28,852	8 31'492,985
JUNIN	2'766,758	459,651	1'845,198	181'126,230	34,157	4'155,855
LA LIBERTAD	86,097	123,700	247,034	33'374,598	3'106,327	
LIMA	1'808,932	1'026,659	2'753,273	115'432,343	391,940	24,182
LAMBAYEQUE	45	100	14	29,134	4,350	3,300
LORETO					502	
NADRE DE DIOS					238,353	
MOQUEGUA	3'733,068	402		10,140		
PASCO	110,461	2'176,886	4'825,796	182'537,250	85,638	1,144
PIURA	926,761	133	651,069	54'632,460	6,747	3,300
PUNO	39,707	78,865	108,022	10'377,366	3'970,177	55,404
SAN MARTIN					3,087	
TACNA	1'615,601	1,291		121,904		
UCAYALI					322	
<b>TOTAL</b>	<b>27'724,818</b>	<b>5'181,862</b>	<b>14'293,398</b>	<b>858'395,599</b>	<b>13'545,384</b>	<b>8 35'739,770</b>

Fuente: Mundo Minero N° 49 - Abril 1984



#### 2.4. Evolución de la Producción Minero-Metalúrgica

La producción minera del Perú esta constituida, principalmente, por productos como: cobre, plomo, zinc, plata y hierro. La evolución de cada uno de ellos puede verse en el Cuadro 14, mientras que las tendencias de crecimiento se aprecian en el Cuadro 15.

El análisis de la tendencia indica lo siguiente:

- a) Cobre: Alcanzó su mayor tasa de crecimiento en el período 1950-60 en un 45.2%, presentando luego un crecimiento menor hasta 1979, pero luego por efecto de la crisis de precios disminuyó en 13% en 1981, recuperándose en 1982 (creció en 7.8%) a pesar de que el precio continuaba bajando hasta US\$ ¢ 65.5/lb. Actualmente el precio del cobre continúa deprimido, habiendo bajado la barrera de los 60 centavos por dólar en el tercer trimestre 1985. (Ver Cuadro 16).
- b) Plomo: Al igual que el cobre la etapa de mayor crecimiento se da entre 1950-60, gracias a los buenos precios de metales existentes, de 11.2%. Más adelante muestra una tendencia ligeramente ascendente hasta 1983 para luego decrecer en 1.7% en 1984, en que la cotización alcanza su nivel más bajo US\$ ¢ 17.9/lb. Se espera aún un crecimiento negativo, dada la última cotización alcanzada en setiembre de 1985, de US¢ 15/libra.
- c) Zinc: La producción de zinc muestra una tendencia ascendente durante 1950 y 1970 del 10.3% y 9% respectivamente. Luego crece pero en niveles menores, sin llegar a presentar niveles negativos. En 1984 lo hace en sólo 0.3% a pesar de que alcanza su cotización más alta, US\$ ¢ 40.7/lb. En 1985 la cotización baja a US\$ ¢ 26.2/lb, por lo cual también se vislumbra poco crecimiento para este metal.
- d) Plata: La evolución de la plata ha sido constante manteniéndose en un nivel promedio de 46,000 miles de onzas troy anual-

mente en el período 1980-84. El precio del metal por otra parte después del nivel más alto alcanzado en 1980, 20.6\$/onza troy, llega a 6.3\$/onza troy en el primer semestre de 1985, continuando su tendencia decreciente.

- e) Hierro: La producción de hierro muestra un comportamiento fluctuante. Si bien crece en 12% en la década del 60, durante 1970 y 1980 presenta un decremento del 4%, a partir de la nacionalización de la empresa Marcona Mining Co. en 1975, con lo cual se produjo un descenso en la producción por aumentos de stock de mineral y problemas de comercialización y transporte. En 1983 decae súbitamente en un 23.4% y continúa en 1984 aunque en niveles menos alarmantes.

En el Cuadro 17 se muestra el valor de la producción minero-metalúrgica, correspondiendo el mayor aporte en valor al cobre, seguido de la plata, plomo, zinc y hierro durante el período 1980-84.

La producción de minería metálica de productos menores se aprecia en el Cuadro 18, donde sobresalen en volumen producido el arsénico, el estaño y el molibdeno.

**CUADRO 14**  
**VOLUMEN DE PRODUCCION DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS MINEROS. 1950-1984**

	1 950	1960	1970	1980	1981	1982	1983	1984
	Volumen	Volumen	Volumen	Volumen	Volumen	Volumen	Volumen	Volumen
	TM	TM	TM	TM	TM,	TM	TM	TM
<b>COBRE</b>	33,327	183,988	220,225	379,600	329,300	355,000	317,000	354,700
Refinado	20,799	30,236	36,178	223,488	200,400	224,536	194,669	225,649
Blister	2,548	133,552	140,741	125,100	101,934	98,107	99,659	100,642
Concentrados y Minerales	9,980	20,200	13,306	31,012	26,966	32,357	22,672	28,409
<b>PLOMO</b>	61,837	131,234	156,770	176,130	171,700	179,800	184,000	180,900
Refinado	31,883	72,913	72,509	77,796	72,357	69,315	63,865	70,190
Concentrados y Minerales	29,954	58,321	84,261	98,335	99,343	110,485	120,135	110,710
<b>ZINC</b>	77,494	157,254	299,136	426,200	437,500	465,000	476,000	477,600
Refinados y Productos de Fundición	1,344	32,554	71,011	63,652	128,937	164,873	153,906	152,081
Concentrados y Minerales	76,150	124,700	228,125	362,548	308,563	300,127	322,094	325,519
<b>PLATA (miles oz. troy)</b>	13,432	32,654	39,836	43,074	43,150	45,300	48,000	51,100
Refinado	6,239	13,519	17,308	22,356	21,237	23,661	20,693	23,492
Esterlina	766	689	838	161	---	66	8	43
Blister y Barras Mixtas	588	2,467	3,760	2,830	2,339	2,351	2,132	2,471
Concentrados y Minerales	5,839	15,979	17,930	17,727	19,674	19,222	25,167	25,094
<b>HIERRO</b>	*	2,818	6,249	3,782	4,026	3,723	2,850	2,636
Concentrados y Minerales	*	2,818	6,249	3,782	4,026	3,723	2,850	2,636

Fuente: Sociedad Nacional de Minería y Petróleo

\* Se inicia la producción en 1953

CUADRO 15  
PRODUCCION MINERA  
CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL

	1950-60 (%)	1960-70 (%)	1970-80 (%)	1980-81 (%)	1981-82 (%)	1982-83 (%)	1983-84 (%)
COBRE	45.2	2.0	7.2	-13.3	7.8	-10.7	11.9
PLOMO	11.2	1.9	1.2	- 2.5	4.7	2.3	-1.7
ZINC	10.3	9.0	4.2	2.7	6.3	2.4	0.3
PLATA	14.3	2.2	0.8	0.2	5.0	6.0	6.5
HIERRO *	----	12.2	-3.9	6.5	-7.5	-23.4	-7.5

Fuente: En base a Cuadro "Producción de Principales Productos Mineros"

\* A partir de 1953.

CUADRO 16  
COTIZACIONES MINERALES C.I.F.

	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985 Pronecl. ene./ago.	Al 23 set.85
COBRE-LONDON c/US \$/Lb	89.9	98.8	79.0	67.2	72.2	62.6	65.5	52.0
PLATA-H. HARMAN US \$/onza troy	11.0	20.6	10.5	7.8	11.5	8.1	6.3	6.1
ZINC-LONDRES c/US \$/Lb.	33.6	34.9	38.4	33.8	34.7	40.7	37.3	26.2
PLOMO-LONDRES c/US \$/Lb.	54.0	41.2	32.9	24.8	19.6	20.1	17.4	15.7
ORO-LONDRES US \$/onza troy	307.6	614.4	460.8	376.2	424.8	360.9	317.9	326.5

Fuente: BCR - Elaboración:  $\frac{1}{2}$  de Cambio

CUADRO 17

PRODUCCION DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS MINEROS

	1980 Valor (miles US \$)	1981 Valor (miles US \$)	1982 Valor (miles US \$)	1983 Valor (miles US \$)	1984 Valor (miles US \$)
<u>COBRE</u>	705,530	464,115	432,180	424,720	408,031
Refinado	436,990	296,850	283,590	275,404	265,418
Blister	231,620	135,160	116,490	123,751	115,948
Concentrados y Minerales	36,920	32,105	32,100	25,565	26,665
<u>PLOMO</u>	120,590	195,705	82,100	63,700	67,886
Refinado	66,395	50,960	35,820	26,545	31,029
Concentrados y Minerales	54,195	54,745	46,280	37,155	36,857
<u>ZINC</u>	194,096	260,753	262,600	277,590	339,648
Refinados y Productos de Fundición	44,000	106,090	125,140	131,680	160,861
Concentrados y Minerales	150,096	153,663	137,460	145,910	178,787
<u>PLATA (miles oz. troy)</u>	715,996	369,095	283,720	440,811	325,983
Refinado	455,438	235,084	194,300	262,381	200,725
Esterlina	3,800	---	263	107	404
Blister y Barras Mixtas	26,343	15,961	12,270	11,254	12,481
Concentrados y Minerales	230,415	118,050	76,887	167,069	112,373
<u>HIERRO (miles TM)</u>	105,573	112,128	113,127	80,285	58,731
Concentrados y minerales	105,573	112,128	113,127	80,285	58,731
<u>TOTALES DE COBRE, PLOMO, ZINC Y PLATA</u>	1'841,785	1'311,796	1'173,727	1'287,106	1'200,274

Fuente: Sociedad Nacional de Minería y Petróleo.

**CUADRO 18**

**VOLUMEN DE LA PRODUCCION MINERO METALICA DE PRODUCTOS MENORES  
1980 - 1985**

METALES	UNIDAD (miles)	1980	1981	1982	1983	1984	1985
ANTIMONIO	KGF	344	683	354	569	673	377
ARSENICO	KGF	2 427	ND	ND	1071	1039	1247
BISMUTO	KGF	491	638	613	535	668	737
CADMIO	KGF	174	312	411	445	391	420
ESTAÑO	KGF	1077	1519	1673	2391	2991	3777
INDIO	KGF	3	8	4	3	3	4
MOLIBDENO	TMF	2	3	3	3	3	4
SELENIO	KGF	23	22	21	20	21	14
TELURIO	KGF	21	22	21	17	14	15
TUNGSTENO	KGF	424	594	405	705	755	800
ORO	GRF	3870	4821	4306	4815	5100	5856

Fuente: Perú. Compendio Estadístico 1985. INE. Mayo 1986. Pag. 112.

## 2.5. Estructura de Propiedad del Sector

En 1968, la producción bruta nacional provenía en un 31% de empresas extranjeras ubicadas en nuestro país; 55% de privadas nacionales y 13% de estatales. Estas cifras cambiaron en 1975, al implantarse una política estatizante con lo cual, las empresas extranjeras redujeron su participación en la producción a un 20%, cediendo terreno tanto a las privadas nacionales como al Estado. La minería proveniente del extranjero se redujo en más del 50%, al pasar del 87% en 1968 a 33% en 1975. (Ver Cuadro 19).

Como se vió anteriormente, la minería se halla dividida en tres grandes estratos: Gran Minería, Mediana Minería y Pequeña Minería.

La Gran Minería conformada por las cuatro principales empresas: Minero Perú, Hierro Perú, Centromín Perú y la Southern Peru Copper Corporation. De estas empresas, las tres primeras pertenecen al Sector Público y la última que es un consorcio de compañías extranjeras, al Sector Privado reformado. Esta se dedica principalmente a la explotación de cobre y hierro, alcanzando niveles promedio del 89% para el primero (proveniente principalmente de los yacimientos de Toquepala y Cuacone, propiedad de la Southern; Cerro Verde de Minero Perú y de Cobriza, Yauricocha y Morococha de Centromín Perú) y 100% para el segundo (proveniente de Marcona). También tiene el total de producción de molibdeno. Para el plomo y zinc, representa un 40% para cada uno respectivamente. (Ver Cuadro 20). En el último quinquenio representó el 69.4% del Valor Bruto de Producción, 59.3% del Valor Agregado, 57% del pago de impuesto y 46.6% de la mano de obra. <sup>1/</sup>

La Mediana Minería es en gran parte polimetálica y el capital accionario es mayoritariamente nativo, formada por 40 empresas (seis de ellas de capital extranjero). Produce en promedio el 51% de la producción de plomo, 64% de plata, 52% de zinc y aporta con el 25% del Valor Bruto de Producción, absorbiendo el 43% de mano de obra del sector.

---

<sup>1/</sup> Anuario de la Minería Peruana 1984-85. Wilfredo Huayta.



La Pequeña Minería, estrato básico como pionero en la exploración y descubrimiento de nuevas minas que pasarán a engrosar la Mediana y Gran Minería, está formado por 300 empresas calificadas como Pequeños Productores Mineros y 2,000 mineros artesanales, todos de capital nacional (principalmente dedicados a la explotación de oro en Madre de Dios). Su aporte al Valor Bruto de Producción es del 6% y 10.3% de absorción de mano de obra.

En cuanto a la producción de minerales, contribuye en promedio con un 2% del cobre, 7% de plomo, 7% de plata y 5% de zinc. En la producción de oro aporta con el 50% de la producción total.

CUADRO 19

PERU: DISTRIBUCION DEL PRODUCTO BRUTO INTERNO POR REGIMEN DE PROPIEDAD (Porcentajes)

EMPRESAS	1968					1975				
	AGRICULTURA	PESCA	MINERIA	INDUSTRIA	PBI TOTAL	AGRICULTURA	PESCA	MINERIA	INDUSTRIA	PBI TOTAL
EXTRANJERAS	25	25	87	37	31	0.3	10	33	30	21
PRIVADAS NACIONALES	75	75	12	55	55	50	10	17	45	46
ESTATALES	--	--	1	8	13	--	10	50	19	23
AUTOGESTIONARIAS	--	--	--	--	1	50	--	--	6	10

Fuente: Instituto Nacional de Planificación, Concentración de la Producción y Estructura de la Propiedad. Cuadernos de Planificación N° 3, Cuadro N° 31, Lima 1980.

CUADRO 20  
ESTRUCTURA DE LA PRODUCCION MINERA POR ESTRATOS (en %)

	1950	1960	1970	1980	1984
<u>COBRE (TM)</u>	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Gran Minería	62.15	83.84	76.26	87.58	91.92
Mediana Minería	32.15	14.05	20.72	10.51	06.51
Pequeña Minería	4.93	02.10	03.29	01.89	01.55
<u>PLOMO (TM)</u>	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Gran Minería	35.13	25.43	30.84	39.14	38.38
Mediana Minería	60.96	70.08	64.68	51.96	54.74
Pequeña Minería	3.90	4.47	4.46	8.90	6.87
<u>ZINC (TM)</u>	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Gran Minería	69.85	41.16	42.25	41.02	40.59
Mediana Minería	28.64	55.89	55.91	53.36	54.58
Pequeña Minería	1.50	3.12	1.83	5.60	4.82
<u>PLATA (Miles de onzas)</u>	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Gran Minería	33.18	20.48	26.73	26.74	26.07
Mediana Minería	61.49	73.15	68.00	68.67	65.05
Pequeña Minería	5.32	6.36	5.25	4.57	8.07
<u>HIERRO</u>	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Fuente: Sociedad de Minería y Petróleo.

## 2.6. Perspectivas de Crecimiento

Los últimos años no han sido favorables para el sector minero al presentar su más baja cotización los minerales, materias primas que constituyen nuestra principal fuente de exportación, debido a dos causas fundamentales:

- a) Fortalecimiento del dólar norteamericano.
- b) El déficit fiscal de los Estados Unidos que conllevó a una fuerte elevación de la tasa de interés.

En el corto plazo se prevee siga la misma tendencia; para el mediano y largo plazo no existen planes de desarrollo actualizados. Los últimos se realizaron en 1979 ("Plan de Desarrollo Minero a Largo Plazo 1979-1990, Proyección al año 2,000") y en 1982 (Plan Sectorial de Mediano Plazo 1982-85); y actualmente el sector se rige por leyes de emergencia, conservando algunos de los proyectos iniciados en esa oportunidad. El gobierno actual ha denominado al sector minero como "Plan Financiador del Desarrollo Nacional" y como principales objetivos tiene los siguientes:

- Desarrollar el potencial y reservas nuevas y diversificar la producción minero metalúrgica promoviendo el incremento del valor agregado de nuestros productos minerales, a fin de dinamizar la industria nacional y enriquecer asimismo nuestras exportaciones.
- Fomentar la explotación de los productos minerales más estables - tanto a mediano y largo plazo; asimismo de los polimetálicos por ser los de mayor diversificación.
- Promover el desarrollo de la Gran Minería, incrementar la producción de proyectos polimetálicos y auríferos de Mediana Minería y promocionar la producción de la Pequeña Minería a través del aumento de unidades mineras a fin de conseguir un desarrollo integral del sector.
- Atraer la inversión extranjera y aumentar la inversión nacional en pro del desarrollo del sector.

Todos estos objetivos se piensan alcanzar bajo líneas estratégicas de acción teniendo como principales postulados:

- Fomentar la participación de la actividad privada en el desarrollo del sector correspondiendo al Estado la explotación de yacimientos conocidos; dirigida hacia minerales de mejor situación comercial.
- Dictar medidas de financiamiento adecuadas para el sector de Mediana Minería y en especial para la Pequeña Minería.

Las perspectivas del sector se pueden determinar a través de proyecciones mineras, las mismas que se basan en la programación de actividades tanto de entrada en operación, ampliación o proyectos nuevos desarrollados por la Gran Minería, ya que los correspondientes a la Mediana y Pequeña normalmente son de corta duración y debido a problemas de financiamiento entre otros se quedan a nivel de estudio; sin embargo, dada su corta maduración están propensos a reaccionar ante una mejora en los precios internacionales por lo que es importante considerarlos.

Los programas de producción minera se basan en los cinco principales productos: Cu, Ag, Pb, Zinc y Hierro que conforman el 90% del total producido por el sector. Entre los proyectos que dará prioridad el Gobierno están los siguientes:

- 1) San Antonio de Roto y Lavaderos de Madre de Dios (Oro).
- 2) Antamina (Polimetálico).
- 3) Tambo Grande (Polimetálico).
- 4) Bayovar (Fosfatos para la agricultura nacional).
- 5) Alto Chicama (Carbón)
- 6) Relaves de Marcona (Cobalto)
- 7) Macusani, Provincia Carabaya, Puno (Uranio)

En el Anexo 1 se detallan los principales proyectos en cartera pertenecientes a la Gran Minería y Mediana Minería del Perú.

P A R T E II

## INTRODUCCION - II PARTE

El caso-estudio Perú, ha sido tomado como representativo, para el desarrollo en detalle de las vinculaciones existentes entre el sector minero metalúrgico y los otros sectores de la economía. Es el país, de los analizados en el presente documento, que cuenta con tradición minera, desarrollo tecnológico intermedio en el sector y a su vez, posee una infraestructura industrial que le permite abastecer de una serie de equipos e insumos, a la minería. Por este motivo, se ha efectuado un detenido análisis de las tablas insumo-producto; proveedores, demandantes y actividades industriales complementarios.

### 3. MARCO REFERENCIAL

#### 3.1. Etapas de la Actividad Minero-Metalúrgica

La puesta en operación de una mina que explota reservas mineras es el resultado de un largo proceso, el cual comprende diversas etapas que van desde la localización en una determinada zona con indicios de mineralización, pasando por fases que deben confirmar la existencia de menas de mineral, hasta llegar a la obtención del mineral explotable, el cual sometido a diferentes grados de transformación va a servir para el consumo en la industria.

Según la Ley General de Minería (Decreto Legislativo N° 109) son actividades de la Industria Minera:

- a. Cateo
- b. Prospección
- c. Exploración
- d. Explotación
- e. Labor General
- f. Beneficio
- g. Refinación
- h. Comercialización
- i. Transporte Minero

Las mismas que se definen como sigue:

- a. Cateo.- Acción conducente a poner en evidencia indicios de mineralización por medio de labores mineras elementales.
- b. Prospección.- Investigación conducente a determinar áreas de posible mineralización por medio de indicaciones químicas y físicas medidas con instrumentos y técnicas de precisión.
- c. Exploración.- Actividad minera tendente a demostrar las dimensiones, posición, características mineralógicas, reservas y valores de los yacimientos minerales.
- d. Explotación.- Extracción de los minerales contenidos en un yacimiento.
- e. Labor General.- Toda labor minera que presta servicios auxiliares tales como ventilación, desagüe, izaje o extracción a dos o más concesiones de distintos concesionarios.



- f. Beneficio.- Conjunto de procesos físicos, químicos y/o físico - químicos que se realizan para extraer o concentrar las partes valiosas de un agregado de minerales; comprende las siguientes etapas:
1. Preparación Mecánica.- Proceso por el cual se reduce de tamaño, se clasifica y/o lava un mineral.
  2. Metalurgia.- Conjunto de procesos físicos, químicos y/o físico - químicos que se realizan para concentrar y/o separar las sustancias valiosas de las estériles.
- g. Refinación.- Proceso para purificar los metales de los productos obtenidos en los procedimientos metalúrgicos anteriores.
- h. Comercialización.- La interrelación entre los mercados de producción minera, que venden los productos, y los mercados de consumo, que los compran en base a cotizaciones internacionales determinadas en las bolsas de metales.
- i. Transporte Minero.- Sistema utilizado para el transporte de minerales y productos metálicos entre una mina y un puerto o una fundición, o en tramos de esos proyectos, realizado por personas distintas a los concesionarios de las minas que sirve, previa aprobación de las mismas.

Los sistemas a utilizarse podrán ser:

- Fajas transportadoras;
- Tuberías;
- Cable carril; o
- Terrestre por ferrocarril o carretera.

### 3.2. La Actividad Minero-Metalúrgica según la CIIU

Según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU), la categoría Industrias es clasificada en 9 actividades económicas. Estas 9 actividades corresponden al nivel de Agregación Económica.

La CIIU contempla en total 9 Grandes Divisiones, 33 Divisiones, 72 Agrupaciones y 159 Subgrupos.

Las 9 actividades económicas a nivel Gran División CIIU son:

1. Agricultura, caza, silvicultura y pesca.
2. Explotación de minas y canteras.
3. Industrias manufactureras.
4. Electricidad, gas y agua.
5. Construcción.
6. Comercio al por mayor y por menor, restaurantes y hoteles.
7. Transportes, almacenamiento y comunicaciones.
8. Establecimientos financieros, seguros, bienes inmuebles, servicios prestados a las empresas.
9. Servicios comerciales, sociales y personales.

Los metales no ferrosos, objeto del presente Estudio, se hallan comprendidos en el Grupo 2302, Agrupación 230, División 23 de la Gran División 2 CIIU, comprendiendo los procesos de exploración de yacimientos, preparación y extracción de minerales con todas las actividades complementarias para enriquecer los minerales extraídos hasta la obtención de concentrados aptos para ser procesados en la fundición y refinación. Por lo tanto, la actividad minera propiamente dicha excluye las actividades metalúrgicas de fundición y refinación, las que se encuentran ubicadas en la Gran División CIIU 3 (Industrias Manufactureras, Industrias Metálicas Básicas).

4. NATURALEZA Y ORGANIZACION DE LOS VINCULOS ENTRE EL SECTOR DE METALES NO FERROSOS Y LOS DEMAS SECTORES DE LA ECONOMIA

4.1. Análisis de los Principales Flujos entre el Sector de Metales No Ferrosos y los demás sectores de la economía

4.1.1. Demanda de Bienes y Servicios del Sector Minero-Metalurgico

- a. El Cuadro 21 muestra la interrelación agregada de bienes y servicios del sector Minero-Metalúrgico con los demás sectores de la Economía. Se aprecia que la participación de Productos Manufacturados es sustancial, tanto para la extracción de minerales como para su transformación (Fundición y Refinación), representando el 53% y 27% del consumo total, respectivamente.

Esta participación se da a través de la utilización de materiales e insumos y maquinaria y equipo según se aprecia en el Anexo 2, los mismos que son suministrados por la industria manufacturera metal-mecánica, petroquímica y otros.

- b. Otro rubro importante que es menester destacar del Cuadro 21 es la participación de Servicios Diversos con 21.25% del consumo total en la actividad Extracción y Concentración de Minerales. Esta clasificación incluye servicios de alimentación, bebidas y alojamiento, servicios de salud y educación entre otros.
- c. El consumo de productos básicos minero-metalúrgicos por el mercado local, se distribuye según el detalle siguiente:

<u>Metal/Producto</u>	<u>Productor</u>
<u>Cobre</u>	
Cátodos	Centromín, Minero Perú
Wire bars	Centromín, Minero Pru
Alambrón	Centromín
Sulfato de Cobre	Centromín

Plomo Refinado

Lingotes

Centromín

Zinc Refinado

Polvo

Centromín

Lingotes

Centromín

Planchas

Centromín

Oxidos y Sulfatos

Centromín

Antimonio Crudo

Barras

Centromín

Bismuto Refinado

Lingotes

Centromín

Cadmio Refinado

Lingotes

Centromín

Selenio Refinado

Polvo

Centromín

Plata Refinada

Lingotes

Centromín

DEMANDA DE BIENES Y SERVICIOS DEL SECTOR MINERO-METALURGICO

(1984 - MILES US \$)

ACTIVIDAD ECONOMICA (SECTOR MINERO-METALUR- GICO) BIENES Y SERVICIOS	EXTRACCION Y CONCENTRAC. DE MINERALES		TRANSFORMACION DE (1) METALES NO FERROSOS	
	DEMANDA	%	DEMANDA	%
PRODUCTOS APROPECUARIOS	3,096.0	0.57	418.9	0.0
PRODUCTOS MINEROS	801.5		320,330.9	
MINERALES Y CONCENT. DE COBRE	-		96,918.6	15.4
MINERALES Y CONCENT. DE ZINC	-		36,510.7	5.8
MINERALES Y CONCENT. DE PLATA	-		169,179.5	27.0
OTROS MINERALES Y CONCENT. METALIC.	-		17,180.6	2.7
MINERALES NO METALICOS	801.5	0.15	541.5	0.0
PRODUCTOS MANUFACTURADOS	290,874.2	53.11	173,561.5	27.7
ELECTRICIDAD Y AGUA	71,446.0	13.04	72,288.8	11.5
TRABAJOS DE CONSTRUCCION	93.8	0.02	131.6	0.0
SERVICIOS TRANSP. Y COMUNICACIONES	51,901.6	9.48	17,391.2	2.7
SERVICIOS FINANCIEROS Y SEGUROS	13,048.8	2.38	13,881.4	2.2
SERVICIOS DIVERSOS	116,398.1	21.25	28,403.6	4.5
CONSUMO TOTAL	547,660.0 =====	100.00	626,407.9 =====	100.0
REMUNERACIONES	191,378.3		57,126.9	
PERSONAL OCUPADO TOT.	56,648		11,550	
REMUNERADOS	45,800		11,550	
NO REMUNERADOS	10,848		0	

FUENTE : MEMORIA BCR 1984 - 1985

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA

(1) Excluye Plata.

#### 4.1.2. Demanda de Productos Minero-Metalúrgicos

- a. El Cuadro 22 muestra las necesidades de productos minero-metalúrgicos que acusan las diferentes actividades económicas.
- b. Como consecuencia del contenido metálico que poseen los productos básicos minero-metalúrgicos no ferrosos, éstos son demandados por la casi totalidad de las Actividades Económicas consideradas, a fin de ser empleados principalmente para la elaboración de manufacturas intermedias así como insumos para la elaboración de otros productos.

Estos productos son básicamente: Plata refinada, Cobre refinado en forma de wire bars, cátodos y alambión, Plomo y Zinc refinado en lingotes, así como otros productos secundarios tales como Bismuto, Cadmio, Indio, Selenio y Telurio, estos últimos producidos en la refinería de Centronín a partir de la recuperación secundaria de lodos anódicos.

- c. Los minerales y concentrados metálicos de cobre, zinc, plomo, plata y otros (US \$326'976,400) son demandados como tal, por la Actividad Económica Transformación de Metales no Ferrosos para la elaboración de productos básicos.
- d. Una demanda importante acusan los minerales no metálicos (US \$115'071,900.), conformado por calizas, yeso, arcilla, baritina, etc., que son empleados por diversas Actividades Económicas destacando Construcción (US \$83'303,800., aproximadamente 73% del total).
- e. Del análisis global del Cuadro 22 se infiere que se presentan casos de Actividades Económicas importantes, cuyas necesidades de productos básicos se pueden considerar incipientes, ya que acusan un menor consumo relativo; ello se debe a la crítica situación industrial, por la que viene atravesando actualmente el Perú.

(1984 - MILES US \$)

ACTIVIDAD ECONOMICA	BIENES	MINERALES Y CONCENTRADOS			MINERALES METALURGICOS	PROD. BASICO MIN. MET. NO FERRO.	DEMANDA TOTAL	%
		COBRE	ZINC	PLATA, PLOMO Y OTROS(*)				
PROD. AGROPEC., CAZA Y SILVIC.	-	-	-	-	3,546.2	-	3,546.2	0.62
PESCA	-	-	-	-	-	98.9	98.9	0.02
EXTRACCION DE PETROLEO	-	-	-	-	421.8	-	421.8	0.07
EXTRACCION DE MINERALES	-	-	-	-	801.5	2,182.3	2,983.8	0.523
FABRICACION PRODUCTOS LACTEOS	-	-	-	-	-	250.8	250.8	0.05
ELABORACION Y PRESERVACION PESCADO	-	-	-	-	-	339.3	339.3	0.06
ELABORAC. HARINA Y ACEITE PESCADO	-	-	-	-	-	256.2	256.2	0.045
ELABORACION Y REFINACION AZUCAR	-	-	-	-	10.9	38.7	49.6	0.008
FABRICACION OTROS PRODUCTOS ALIMENTICIOS	-	-	-	-	1,274.9	53.4	1,328.3	0.23
ELABOR. BEBIDAS Y PRODUCTO DEL TABACO	-	-	-	-	17.3	514.1	531.4	0.093
FAB. DE TEXTILES	-	-	-	-	-	16.4	16.4	0.003
FABRICACION DE CALZADO	-	-	-	-	-	56.5	56.5	0.009
FAB. DE MUEBLES DE MADERA Y METAL.	-	-	-	-	-	770.9	770.9	0.13
FAB. PAPEL Y PRODUCT. DE PAPEL	-	-	-	-	126.7	723.5	850.2	0.15
IMPRESION Y EDICION	-	-	-	-	15.0	929.0	944.0	0.16
FAB. PROD. QUIM. BASICO. Y ABONOS	-	-	-	-	3,731.7	11,226.4	14,958.1	2.59
FAB. PRODUCT. FARMACEUTICOS Y MEDICAMENTOS	-	-	-	-	111.4	363.5	474.9	0.082
FAB. DE OTROS PRODUCTOS QUIMICOS	-	-	-	-	382.9	1,638.6	2,021.5	0.35
FAB. PROD. DE CAUCHO Y PLASTICO	-	-	-	-	205.1	673.4	878.5	0.15
FAB. PROD. MINER. NO METAL.	-	-	-	-	13,304.8	172.8	14,077.6	2.46
SIDERURGIA	-	-	5,817.4	-	4,355.7	6,533.2	16,576.3	2.91
TRANSF. METALES NO FERROSOS	96,918.6	36,510.7	186,360.1	-	541.5	29,531.6	347,262.5	60.56
FAB. PRODUCT. METALICOS DIV.	-	-	-	-	353.7	11,852.1	12,205.8	2.14
CONST. MAQUINARIA NO ELECTRICA	-	-	-	-	32.9	859.9	892.8	0.16
CONST. MAQUINARIA Y EQUIPO ELECTRICO	-	-	-	-	10.7	27,223.2	27,233.9	4.75
CONST. DE MATERIAL DE TRANSP.	-	-	-	-	56.3	7,254.9	7,311.2	1.26
FAB. OTROS PROD. MANUF. DIV.	-	-	1,369.6	-	10.7	28,286.6	29,656.9	5.18
PROD. Y DISTRIB. ELECT. Y AGUA	-	-	-	-	4.6	243.5	248.1	0.043
CONSTRUCCION	-	-	-	-	83,303.8	1,087.9	84,391.7	14.72
COMERCIO	-	-	-	-	271.5	-	271.5	0.05
TRANSPORTES Y COMUNICACIONES	-	-	-	-	458.5	214.7	673.2	0.12
SALUD PRIVADA	-	-	-	-	-	23.0	23.0	0.004
PROVEEDORES DE SERVICIOS GUBERNAMENTALES	-	-	-	-	1,121.8	145.4	1,267.2	0.22
<b>TOTAL CONSUMO</b>	<b>96,918.6</b>	<b>36,510.7</b>	<b>193,547.1</b>	<b>-</b>	<b>115,071.9</b>	<b>131,152.9</b>	<b>573,201.2</b>	<b>100.0</b>
<b>%</b>	<b>16.91</b>	<b>6.37</b>	<b>33.76</b>	<b>-</b>	<b>20.08</b>	<b>22.88</b>	<b>100</b>	

FUENTE : MEMORIA BCR 1984 - 1985

INSTITUTO NACIONAL DE PLANIFICACION

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA

(\*) Considera además Tungsteno, Molibdeno, Estaño y Antimonio.

(\*\*) Se denominan productos básicos aquellos de alta pureza (refinados).

#### 4.1.3. Compras de la Gran, Mediana y Pequeña Minería

El Cuadro 23 muestra las adquisiciones de Materias Primas y Suministros así como Maquinaria y Equipo efectuadas en los años 1980 y 1984 por la Gran, Mediana y Pequeña Minería.

Del análisis de dicho Cuadro 23 se determina lo siguiente:

- a. El valor de las compras registradas por la Gran Minería supera en forma sustancial a las realizadas por la Mediana y Pequeña Minería.

En estos dos últimos estratos se observa una disminución de 21.1% (1984 vs. 1980) en el valor de sus adquisiciones, como consecuencia de los bajos niveles de las cotizaciones de los metales en el mercado internacional, los cuales se han situado por debajo de los niveles de costos de producción, situación que trae como consecuencia la disminución y paralización de sus operaciones.

- b. Para el período en análisis se observa que las adquisiciones de la Gran Minería destinadas a la producción cuprífera, superan a las destinadas a la producción de zinc y plomo (71.1% vs. 28.9% en 1980 y 59.5% vs. 40.5% en 1984), presentándose una situación contraria en la Pequeña y Mediana Minería (93.7% vs. 6.3% en 1980 y 93.9% vs. 6.1% en 1984). Ello se explica en la mayor actividad productiva de concentrados de zinc por la Pequeña y Mediana Minería.

- c. Se observa un elevado consumo de maquinaria y equipo importado por la Gran Minería; ésto se explica por el alto grado de mecanización que requieren sus actividades productivas, situación contraria a la mostrada por la Pequeña y Mediana Minería quienes recurren a una mayor utilización de maquinaria y equipo de origen nacional, por la baja mecanización de sus operaciones minero-metalúrgicas, la misma que no ha presentado modificaciones tecnológicas sustanciales.



CUADRO 23 (a)  
COMPRAS GRAN MINERIA (1980)  
(MILES U.S.\$)

COMPRAS PARA LA PRODUCCION DE	EN EL PAIS		
	M.P.Y SUM.	MAQ. Y EQ. <sup>2/</sup>	SUB-TOTAL
1. COBRE			
- REFINADO	152,841	976	153,817
- BLISTER	85,555	546	86,101
2. PLOMO			
- REFINADO	53,203	340	53,543
3. ZINC			
- REFINADO	43,531	278	43,809
TOTAL	335,130	2,140	337,270
%	99.4	0.6	100

EN EL EXTERIOR		
M. P. Y SUM	MAQ. Y EQ.	SUB-TOTAL
21,833	17,119	38,952
12,222	9,583	21,805
7,600	5,959	13,559
6,218	4,876	11,094
47,873	37,537	85,410
56	44	100

TOTALES	%
192,769	45.6
107,906	25.5
67,102	15.9
54,903	13.0
422,680	100.0

1/ Materias primas y suministros.

2/ Maquinaria y equipo.

COMPRAS MEDIANA Y PEQ. MINERIA (MILES U.S.\$)

COMPRAS PARA LA PRODUCCION DE	EN EL PAIS		
	M. P. Y SUM.	MAQ. Y EQ.	SUB-TOTAL
1. COBRE			
- Conc. y Min.	5,019	1,043	6,062
2. PLOMO			
- Conc. y Min.	15,914	3,307	19,221
3. ZINC			
- Conc. y Min.	58,672	12,191	70,863
TOTAL	79,605	16,541	96,146
%	82.8	17.2	100

EN EL EXTERIOR		
M. P. Y SUM	MAQ. Y EQ.	SUB-TOTAL
950	1,047	1,997
3,014	3,320	6,334
11,112	12,240	23,352
15,076	16,607	31,683
47.6	52.4	100

TOTALES	%
8,059	6.3
25,555	20.0
94,215	73.7
127,829	100

**CUADRO 23(b)**  
**COMPRAS GRAN MINERIA (1984)**

(MILES U.S. \$)

PARA LA PRODUCCION DE	COMPRAS EN EL PAIS		
	M.P. Y SUM	MAQ. Y EQ.	SUB-TOTAL
1. COBRE			
- REFINADO	148,897	3,039	151,936
- BLISTER	66,410	1,355	67,765
2. PLOMO			
- REFINADO	46,316	945	47,261
3. ZINC			
- REFINADO	100,353	2,048	102,401
<b>TOTAL</b>	<b>361,976</b>	<b>7,387</b>	<b>369,363</b>
<b>%</b>	<b>98</b>	<b>2</b>	<b>100</b>

EN EL EXTERIOR		
M.P. Y SUM	MAQ. Y EQ.	SUB-TOTAL
21,384	14,256	35,640
9,537	6,358	15,895
6,651	4,434	11,085
14,412	9,608	24,020
<b>51,984</b>	<b>34,656</b>	<b>86,640</b>
<b>60</b>	<b>40</b>	<b>100</b>

TOTALES	%
187,576	41.1
83,660	18.4
58,346	12.8
126,421	27.7
<b>456,003</b>	<b>100</b>

1/ Materias primas y suministros.

2/ Maquinaria y equipo.

**COMPRAS MEDIANA Y PEQ. MINERIA (MILES U.S.\$)**

PARA LA PRODUCCION DE	COMPRAS EN EL PAIS		
	M.P. Y SUM	MAQ. Y EQ.	SUB-TOTAL
1. COBRE			
- CONC. Y MIN.	4,202	739	4,941
2. PLOMO			
- CONC. Y MIN.	16,377	2,882	19,259
3. ZINC			
- CONC. Y MIN.	48,152	8,473	56,625
<b>TOTAL</b>	<b>68,731</b>	<b>12,094</b>	<b>80,825</b>
<b>%</b>	<b>84</b>	<b>14</b>	<b>100</b>

EN EL EXTERIOR		
M.P. Y SUM	MAQ. Y EQ.	SUB-TOTAL
887	622	1,509
3,457	2,426	5,883
10,166	7,132	17,298
<b>14,510</b>	<b>10,180</b>	<b>24,690</b>
<b>58.8</b>	<b>41.2</b>	<b>100</b>

TOTALES	%
6,450	6.1
25,142	23.8
73,923	70.1
<b>105,515</b>	<b>100</b>

#### 4.1.4 Producción de Metales No Ferrosos (1980-1984)

El Cuadro 24 muestra la producción de metales no ferrosos en el período comprendido, pudiendo determinarse lo siguiente en base al volumen y valor de éstos:

- a. En el caso del cobre, la producción de éste muestra una sensible disminución a pesar del mantenimiento de la capacidad instalada. Esto debido principalmente a la baja cotización del metal rojo y a problemas de índole laboral.

Es el principal metal no ferroso que produce el Perú, a pesar de la disminución en valor US\$ 297'400,000 (años 1980 y 1984) por lo ya citado líneas arriba.

El 90% de la producción de este metal llega a la etapa de refinación, quedando el 10% restante en forma de concentrados y mineral.

- b. La producción de plomo teniendo como base 1980 arroja un saldo positivo en el período. Su producción promedio es de 178,500 T.M.

Este metal no ha sido ajeno a la crisis por la que se está pasando. En el año 1983, a pesar de haber logrado la más alta producción del período (184,000 TM), se aprecia el menor valor económico de ésta (US\$ 63'700,000).

El 40% de la producción del plomo llega a la etapa de refinado, quedando el 60% restante en forma de concentrado y mineral.

- c. El zinc muestra una evolución positiva respecto a los años anteriores, debido a la mejor estabilidad de la cotización de este metal y a la puesta en marcha de la Refinería de Zinc (Cajamarquilla) por Minería Perú.

El 32% de la producción de este metal llega a la etapa de refinado, mientras que el 68% restante queda en forma de concentrado y mineral.

- d. El estaño con una producción promedio de 1,940 T.M. para el período, está en manos de una empresa privada(MINSUR) localizada en el departamento de Puno.

La totalidad de la producción se comercializa en forma de concentrado y mineral, no disponiéndose de datos respecto a los valores económicos de éstas.

CUADRO 24

PRODUCCION DE METALES NO FERROSOS (1980-1984)

(VOLUMEN EN MILES DE T.M., VALOR EN MILLONES DE US\$)

METAL/PRODUCTO	1980		1981		1982		1983		1984	
	VOLUMEN	VALOR	VOLUMEN	VALOR	VOLUMEN	VALOR	VOLUMEN	VALOR	VOLUMEN	VALOR
1. COBRE	379.6	705.4	329.2	464.1	355.0	432.2	317.1	424.0	354.6	408.0
- REFINADO	223.5	436.9	200.4	296.8	224.5	283.6	194.7	275.4	225.6	265.4
- BLISTER	125.1	231.6	101.9	135.2	98.1	116.5	99.7	123.8	100.6	115.9
- CONC. Y MINERAL	31.0	36.9	26.9	32.1	32.4	32.1	22.7	25.6	28.4	26.7
2. PLOMO	176.1	120.6	171.7	105.6	179.8	82.1	184.0	63.7	180.9	67.9
- REFINADO	77.8	66.4	72.4	50.9	69.3	35.8	63.9	26.5	70.2	31.0
- CONC. Y MINERAL	98.3	54.2	99.3	54.7	110.5	46.3	120.1	37.2	110.7	36.9
3. ZINC	426.2	194.1	437.5	260.8	465.0	262.6	476.0	277.6	477.6	339.7
- REF. Y PROD. DE FUNDICION	63.7	44.0	128.9	107.1	134.9	125.1	153.9	131.7	152.1	160.9
- CONC. Y MINERAL	362.5	150.1	308.6	153.7	300.1	137.5	322.1	145.9	325.5	178.8
4. ESTAÑO	1.1	*	1.5	*	1.7	*	2.4	*	3.0	*
- MINERAL Y CONC.	1.1	*	1.5	*	1.7	*	2.4	*	3.0	*

#### 4.1.5. Consumo Local de Productos Básicos No Ferrosos (1980-1984)

- a. Según se aprecia en el Cuadro 25 el consumo local en volumen, en el período 1980-1984, ha permanecido sin una variación sustancial, como consecuencia de la recesión del sector industrial principalmente en la rama de productos eléctricos y metal mecánica, mayores consumidores de cobre, zinc y plomo.
- b. Dentro de la estructura del consumo local para 1984, el cobre refinado en sus formas de wire bars, cátodos y alambón, así como el zinc refinado en sus formas de lingotes y polvo, reflejan los mayores volúmenes (32,800 TM y 32,650 TM).

Cabe destacar que dentro del consumo total local de cobre para dicho año, el alambón tuvo la mayor participación (29,300 TM), el que es empleado fundamentalmente en la industria eléctrica.

Respecto del consumo total de zinc para dicho año, el refinado fue consumido en mayor proporción (32,400TM), producido por las refinerías de Centromín y Minero Perú, en las siguientes calidades:

Die casting grade	(99.995% de pureza)
Special high grade	(99.99% de pureza)
High grade	(99.95% de pureza)

**CUADRO 25**  
**CONSUMO LOCAL DE PRODUCTOS BÁSICOS NO FERROSOS (1980-1984)**

(VOLUMEN EN MILES DE T.M., VALOR EN MILLONES US\$)

	1980		1981		1982		1983		1984 (*)	
	VOLUMEN	VALOR	VOLUMEN	VALOR	VOLUMEN	VALOR	VOLUMEN	VALOR	VOLUMEN	VALOR
1. COBRE	19.19	40.84	19.00	33.32	21.08	30.10	18.29	31.47	32.80	47.9
- REFINADO (INCL. ALAMBRON Y LAM.)	19.19	40.84	19.00	33.32	21.08	30.10	18.29	31.47	32.80 <sup>(1)</sup>	47.9
- SULFATO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. PLOMO	20.30	16.86	15.05	9.74	12.99	5.80	10.11	3.32	11.9	4.88
- REFINADO	20.26	16.80	15.04	9.73	12.99	5.80	10.11	3.32	11.7	4.5
- ANTIMONIAL	0.04	0.06	0.01	0.01	-	-	-	-	0.2	0.38
3. ZINC	23.44	16.10	14.16	10.84	7.37	5.09	14.26	10.87	32.65	31.24
- REFINADO	23.18	15.92	13.77	10.52	7.04	4.83	13.95	10.62	32.40	30.95
- SULFATO	0.18	0.09	0.26	0.13	0.21	0.10	0.23	0.13	0.15	0.09
- EN POLVO	0.08	0.09	0.13	0.19	0.12	0.16	0.08	0.12	0.	0.20
4. PLATA									0.06	16.2
- REFINADO									0.06	16.2
5. OTROS NO FERROSOS (BISMUTO Y Selenio)									0.04	0.12

FUENTE: ANUARIOS MINERO COMERCIAL, LA MINERIA EN EL PERU, AÑOS 1980 -1984

(1) 29.3 Corresponden a Alambroón de Cobre  
 (\*) CERRAJERÍA PERU, MATEIRO PERU

#### 4.1.6. Principales Indicadores de Producción Minera

El Cuadro 26 muestra los principales indicadores de la producción minera peruana del Cobre, Plomo, Zinc, Plata y Hierro para los años 1983 y 1984, del que se obtienen las siguientes observaciones principales:

- a. Según se aprecia en el Rubro 1 (Mineral Extraído), la mayor participación de la producción está dada por la Empresa Southern-Perú (46.3% y 51.27% para dicho período). En conjunto las empresas estatales Centromín, Minero y Hierro Perú participaron con 35.3% y 31.9% (Centromín Perú, Polimetálico; Minero Perú-Cerro Verde, Cobre y Hierro Perú, Hierro). La Pequeña y Mediana Minería participaron en conjunto con 18.4% y 16.6% respectivamente.

Si se tiene en consideración que las empresas de la Pequeña y Mediana Minería, así como la Southern pertenecen a capitales privados, éstas en conjunto representaron el 64.7% y 68.1% de la actividad extractiva peruana en dicho período.

- b. Según el Rubro 2 (Concentrados Producidos), el mayor volumen está dado por el Hierro (4'270,000 y 3'900,000 TM), seguido del Cobre, Zinc, Plomo y Plata.

Si comparamos el volumen de mineral de hierro extraído (6'951,000 y 6'892,000 TM) y el volumen de concentrado producido indicado en el párrafo anterior, se podrá notar la alta ley del mineral de Marcona.

Respecto a los concentrados de Cobre, cabe destacar que la Southern muestra el liderazgo de la producción de éstos (73.9% y 75.4%).

Con relación a los concentrados de Plomo, la Pequeña y Mediana Minería en conjunto participan con el 62% y 61.7% para los años 1983 y 1984 respectivamente.



Las empresas de la Mediana Minería participan con el 53.2% y 53.3% de la producción de concentrados de Zinc, lo cual indica que estas empresas (aprox. 40) aglutinan el mayor contenido metálico de este metal.

Con relación a los concentrados de Plata<sup>1/</sup>, la Mediana y Pequeña Minería produjeron 29,000 y 35,000 TM de concentrados. Respecto a la Gran Minería, Centromín Perú tiene el liderazgo de Plata, la misma que es obtenida como recuperación secundaria, por lo que su producción aparece en el rubro refinación de dicho Cuadro 26.

- c. Con relación a la producción de refinados, cabe destacar que en el caso del Cobre, Minero Perú y Cerro Verde tienen el mayor porcentaje de producción (73.7% y 76.3%).

El 59.6% y 56.5% de la producción de Zinc Electrolítico está dada en las refinerías de Minero Perú (Cajamarquilla).

El íntegro de la producción de Plata y Zinc refinados está a cargo de Centromín.

1/ Concentrados de plomo-zinc con alto contenido de plata.

**CUADRO 26 (a)**  
**PRINCIPALES INDICADORES DE PRODUCCION MINERA**

59.

RUBRO	1985		1984	
	VOLUMEN (Miles T.M.S)	%	VOLUMEN (Miles T.M.S.)	%
<b>1. MINERAL EXTRAIDO POR</b>	<b>57,246</b>	<b>100.0</b>	<b>62,440</b>	<b>100.0</b>
Pequeña Minería (1)	1,183	2.0	1,198	1.9
Mediana Minería	9,386	16.4	9,162	14.7
Southern Perú	26,480	46.3	32,136	51.5
Centromin-Perú	6,793	11.9	7,723	12.4
Minero Perú	6,453	11.3	5,329	8.5
Hierro Perú	6,951	12.1	6,892	11.0
<b>2. CONCENTRADOS PRODUCIDOS</b>				
<b>2.1 Conc. de Cobre</b>	<b>1,054</b>	<b>100.0</b>	<b>1,210</b>	<b>100.0</b>
Pequeña Minería (1)	28	2.7	29	2.4
Mediana Minería	94	8.9	81	6.7
Southern Perú	779	73.9	914	75.4
Centromín Perú	152	14.5	186	15.5
<b>2.2 Conc. de Plomo</b>	<b>368</b>	<b>100.0</b>	<b>355</b>	<b>100.0</b>
Pequeña Minería (1)	40	11.0	39	10.7
Mediana Minería	188	51.0	181	51.0
Centromín Perú	140	38.0	135	38.3
<b>2.3 Conc. de Zinc.</b>	<b>1,055</b>	<b>100.0</b>	<b>1,065</b>	<b>100.0</b>
Pequeña Minería (1)	61	5.8	65	6.1
Mediana Minería	561	53.2	588	55.3
Centromín-Perú	433	41.0	432	40.6
<b>2.4 Conc. de Plata</b>	<b>29</b>	<b>100.0</b>	<b>35</b>	<b>100.0</b>
Med. y Pequeña Minería	29	100.0	35	100.0
<b>2.5 Conc. de Hierro</b>	<b>4,270</b>	<b>100.0</b>	<b>3,933</b>	<b>100.0</b>
Hierro Perú	4,270	100.0	3,933	100.0

RUBRO	1983		1984	
	VOLUMEN (Miles T.M.S.)	%	VOLUMEN (Miles T.M.S.)	%
<b>3. PRODUCCION DE FUNDICION</b>				
3.1 Cobre Blister (TMF)	210.5	100.0	239.2	100.0
Southern - Ilo	210.5	100.0	239.2	100.0
Centromín - La Oroya	--	--	--	--
3.2 Plata (oz)*	2,131.0	100.0	2,543.0	100.0
Southern - Ilo	2,062.0	96.7	2,471.0	97.2
Centromín - La Oroya	--	--	--	--
San Juan Lucanas	69.0	3.3	72.0	2.8
<b>4. PRODUCCION DE REFINERIA</b>				
4.1 Cobre Refinado (TMF)	194.4	100.0	222.0	100.0
Minero Perú - Ilo	110.8	57.0	138.8	62.4
Minero Perú - Cerro Verde	32.5	16.7	33.9	13.9
Centromín Perú - La Oroya	51.1	26.3	52.3	23.7
4.2 Plomo Refinado (TMF)	63.8	100.0	63.8	100.0
Centromín Perú - La Oroya	63.8	100.0	64.8	100.0
4.3 Zinc. Electrolítico (TMF)	150.8	100.0	148.3	100.0
Centromín Perú - La Oroya	61.1	40.5	64.8	43.6
Minero Perú - Cajamarca	89.7	59.5	83.7	56.4
4.4 Plata Refinada (oz)	20.6	100.0	22.7	100.0
Centromín - La Oroya	20.6	100.0	22.7	100.0
San Juan Lucanas	--	--	--	--
4.5 Plata Esterlina (oz)	8.0	100.0	10.0	100.0
Centromín Perú - La Oroya	8.0	100.0	10.0	100.0
FUENTE : SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA Y PETROLEO				
(1) ESTIMADO      TMS = TON. METRICAS SECAS				
TMF = TON. METRICAS FINAS				

\* Contendida en el Cobre Blister, la misma que es recuperada de los lotos anódicos.

#### 4.1.7. Relaciones Intersectoriales entre los Sectores Minero - Metalúrgico y Energético

La crisis energética mundial, ocurrida en la década pasada, - que elevó los precios del barril de petróleo de US \$ 2.50 hasta US \$ 40.00 aceleró en algunos casos y despertó en otros, - el interés para realizar estudios para el uso de fuentes alternativas de energía. A partir de 1980, los países industrializados empezaron a disminuir su consumo de petróleo debido a una mayor automatización, sustitución de la energía convencional por otras fuentes nuevas, etc.

En el caso del Perú, como en la gran mayoría de los países en desarrollo esto no fue así; la oferta y la demanda de la energía no convencional es prácticamente nula y según los estudios especializados en el tema, se calcula que será aún en el año 2,000 muy restringida.

##### 4.1.7.1. Evolución y Perspectivas del Sector Energético en el Perú

La estructura y evolución de la oferta y demanda de energía primaria en el Perú se muestra en los Cuadros 27 y 28.

La oferta de la energía no renovable en el Perú, creció a un ritmo mayor respecto de la renovable, sobre todo la del recurso más caro, el petróleo. Por el contrario, la tendencia del uso del petróleo en el mundo es, precisamente a la inversa, es decir, decreciente.

La leña, el bagazo, etc., se mantienen prácticamente constantes, en términos absolutos, representando el 28% del origen de la energía utilizada, frente a solamente el 6% que alcanza la hidroenergía, recurso del que dispone en abundancia, el país.

Las reservas probadas del coque siderúrgico y la antracita para generar energía son grandes en el Perú, capaces de un abastecimiento por varias décadas; no obstante, lo utilizado apenas representa el 0.5% del total de las fuentes.

En cuanto a la demanda, encontramos la estructura típica de un país en desarrollo, donde el mayor consumo es absorbido por los sectores residencial y comercial (38.7%); el sector industrial consume un porcentaje reducido (17.9%). El sector minero-metalúrgico alcanzó apenas, en el año 1980 el 7.4% del total; esto refleja, entre otras cosas, el poco valor agregado del mineral que exporta el Perú; esto es crítico considerando que del total de las exportaciones del país, alrededor del 50% proviene de la minería.

CUADRO 27OFERTA INTERNA DE ENERGIA PRIMARIA POR FUENTES

(En miles de toneladas equivalentes de petróleo: TEP )

FUENTES	1970		1980		Crecim. Anual 1970- 1980
	TEP	%	TEP	%	
<u>RENOVABLES</u>	3,826	45.5	4,325	34.2	1.2
a) HIDROENERGIA	410	4.9	777	6.2	6.1
b) LEÑA	2,801	33.3	2,987	23.5	6.6
c) BAGAZO	615	7.3	561	4.4	-0.5
<u>NO RENOVABLES</u>	4,579	54.5	8,318	65.8	5.7
a) GAS ASOCIADO	467	5.5	700	5.5	4.7
b) PETROLEO CRUDO	4,064	48.4	7,557	59.8	5.8
c) CARBON MINERAL	48	0.5	61	0.5	3.0
<u>TOTAL</u>	8,405	100.0	12,643	100.0	3.9

Elaborado a base del "Balance Nacional de Energía" serie 1970-1980.  
Ministerio de Energía y Minas. Lima, 1982.

Fuente: Revista Expansión N°3., Oct.85/Ene 86. Pag.57

**CUADRO 28**  
**DEMANDA DE ENERGÍA POR SECTORES**

(En miles de toneladas equivalentes de petróleo: TEP)

SECTORES	1970		1980		Crecim. Anual 1970-80
	TEP	%	TEP	%	
RESIDENCIAL Y COMERCIAL	3,190	40.6	3,822	38.7	1.8
SECTOR PUBLICO	164	2.1	321	3.2	6.9
TRANSPORTE	1,679	21.4	2,260	22.8	3.0
AGROPECUARIO Y AGROINDUSTRIA	553	7.0	351	3.6	-4.4
PESQUERIA	662	8.4	305	3.1	-7.4
MINERO METALURGICO	367	4.7	734	7.4	7.1
INDUSTRIA	1,101	14.0	1,776	17.9	4.9
NO ENERGETICO *	146	1.8	331	3.3	8.5
<u>TOTAL</u>	7,862	100.0	9,900	100.0	2.3

Elaborado a base del "Balance Nacional de Energía" serie 1970-80.  
Ministerio de Energía y Minas.

\* Incluye la producción proveniente del centro de tratamiento de gas, como Hexano y gas para la producción de fertilizantes y la producción de refinados como el asfalto, solventes, aceites, grasas y bagazo dedicado a los tableros.

Fuente: Revista Expansión N°3. Oct 85/Ene 86. Pag.57.

(Nota: Las diferencias en los totales de ambos cuadros corresponden a las pérdidas de energía, de distinta índole).

4.2. Determinación de los Principales Usuarios y Proveedores de Insumos de las diferentes operaciones productivas

4.2.1. Principales usuarios por estrato de producción

Los principales usuarios de insumos de las diferentes operaciones productivas, se pueden visualizar en 3 estratos a saber:

- Gran Minería
- Mediana Minería
- Pequeña Minería

Estos a su vez muestran el(los) tipo (s) de metal (es) no ferroso (s) que explotan y son materia del estudio.

4.2.1.1. Gran Minería ( A 1984 )

<u>EMPRESAS</u>	Cu	<u>METALES</u>		Sr.
		Pb	Zn	
CENTROMIN PERU	X	X	X	
MINERO PERU	X		X	
SOUTHERN	X			



4.2.1.2. Mediana Minería ( A 1984)

<u>EMPRESAS</u>	<u>METALES</u>			Sn
	Cu	Pb	Zn	
AGUILA	X			
ALIANZA		X	X	
ATACOCHA		X	X	
ATALAYA	X			
BUENAVENTURA	X	X	X	
CASTROVIRREINA CIA.		X	X	
CASTROVIRREINA CORP.		X	X	
CATA ACARI	X			
CIA. MINERA PERLA	X			
COBRE DE CHAPI	X			
CONDESTABLE	X			
DEL MADRIGAL	X	X	X	
EL BROCAL		X	X	
GRAN BRETAÑA			X	
HUAMPAR		X	X	
HUARON	X	X	X	
KATANGA	X			
LOCUMBA	X			
LOS MONTES	X			
MALAGA SNTOLALLA	X	X		
MILPO		X	X	
MILLOTINGO LLIPA	X			
MINSUR	X	X		X
NOR PERU	X	X	X	
PACOCOCHA	X	X	X	
PATIVILCA	X			
RAURA	X	X	X	
RIO PALLANGA		X	X	
SANTANDER	X		X	

4.2.1.3. Pequeña Minería ( A 1984)

<u>EMPRESAS</u>	<u>METALES</u>			Sn
	Cu	Pb	Zn	
ALGAMARCA	X			
ALTIPLANO		X	X	
AUSTRIA DUVAZ		X	X	
CARIDAD	X	X	X	
CAUDALOSA		X	X	
CECIBAR S.A.		X	X	
CENTRAMINAS	X	X	X	
COCHAS		X	X	
COLQUIMINAS		X	X	
COLQUIRRUMI		X	X	
CHUNGAR		X	X	
CHUVILCA		X	X	
EL BARON	X		X	
LA VIRREYNA		X	X	
LOS MANTOS	X	X	X	
LOS ROSALES	X			
MAGISTRAL		X	X	
MINAS CAROLINA		X		
PACHAPAQUI		X	X	
POMASI		X		
SANTA RITA		X	X	
SAYAPULLO		X	X	
VINCHOS		X		

#### 4.2.2. Principales Proveedores de Insumos al Sector Minero-Metalurgico

El Anexo N° 2 muestra una lista de los principales Materiales e Insumos, así como Maquinaria y Equipo empleado por el Sector Minero-Metalúrgico, en sus fases de explotación, beneficio y refinación.

#### 4.3. Análisis de los Principales Agentes

Existen cuatro entes del Estado creados para fomentar el desarrollo minero: COFIDE, MINERO PERU, MINPECO Y EL BANCO MINERO.

##### 4.3.1. Cofide

Cofide fue creada según el Art. 24° de la Ley del 12.6.81 para actuar como intermediaria financiera para la promoción de proyectos y el financiamiento de nuevas empresas en concordancia con la política y planes del Estado.

Las líneas de crédito que administra Cofide, en general, no son aplicables para financiar la inversión correspondiente a exploración, desarrollo y preparación de minas. Sus recursos se orientan principalmente a financiar la adquisición de maquinaria y equipo para mina y planta de beneficio, para lo cual además de sus recursos propios cuenta con líneas otorgadas por el Banco Mundial, la Export Development Corporation de Canadá, el Fondo de Inversiones Regionales, etc., los cuales van dirigidos preferentemente a la Mediana Minería.

##### 4.3.2. Minero Perú

Puede, según el Art. 3° de la Ley del 4.3.81, efectuar inversiones en otras empresas con el objeto de explotar proyectos mineros dentro y fuera del país.

No hay referencias ciertas acerca del monto de las inversiones efectuadas. Sin embargo, de manera general, se puede indicar que estas inversiones, dada la difícil situación económica de la Empresa, han sido muy reducidas.

##### 4.3.3. Minpeco

Como consecuencia de la pérdida del control monopolístico de la comercialización de minerales y metales, Minpeco ha implementado un programa de financiamiento a corto plazo a la Mediana y Pequeña Minería en forma de capital de trabajo, adelante por mineral en Cancha Planta y Cancha Mina, de tal manera que pue-

da contar con producciones continuas; actividad que viene desarrollando en forma muy dinámica con fondos provenientes de sus operaciones comerciales a ser cancelados por el prestatario en un plazo de 6 meses y con intereses de mercado.

#### 4.3.4. Banco Minero

Los recursos que administra el Banco Minero se orientan a proyectos de la Pequeña y Mediana Minería con énfasis en la primera por su carácter promocional para financiar la adquisición de maquinaria y equipo, plantas concentradoras y capital de trabajo de las mismas, adicionalmente financia inversiones de exploración, desarrollo y preparación de minas. El detalle del origen de los recursos del Banco Minero, se muestra en la página siguiente:

-IV Programa BID/BMP (MN y ME)	Financia el establecimiento de nuevas explotaciones mineras, así como la ampliación, modernización, diversificación y/o fortalecimiento de pequeñas y medianas empresas mineras.	Plazo de amortización: Bienes de Capital y de apoyo institucional: De 3 a 10 años; Capital de trabajo: De 1 a 3 años. Costo efectivo: Desde 45 hasta 48 por ciento (MN), 15.17 por ciento (ME). Mes vencido	US\$ 50,000 monto mínimo. 2'500,000 US\$ monto máximo. La línea cubre el 90 por ciento de las necesidades del proyecto.
-Convenio BCR-ATLAS (ME)	Financia la adquisición de bienes de capital y capital de trabajo para pequeñas y medianas empresas mineras.	Plazo de amortización: Hasta 3 años Costo efectivo (ME) 15%. Mes vencido.	La línea cubre hasta el 80 por ciento de las necesidades de crédito.
-Programa EIMCO-WEE (ME)		Plazo de amortización: Hasta 6 años Costo efectivo (ME) 15%. Mes vencido.	
-Recursos propios. BCR. (corto plazo)	Financia empresas, productores mineros y actividades afines a la minería en sus necesidades de corto plazo.	Plazo de amortización: Hasta 1 año. Costo efectivo: 40 por ciento. Mes vencido.	La línea cubre hasta el 100 por ciento de las necesidades de crédito.

-Recursos propios BCR (mediano plazo)	Financia a empresas y productores mineros en la adquisición de bienes de capital y/o capital de trabajo.	Plazo de amortización: Hasta 5 años. Costo efectivo: Desde 42.21% hasta 48 por ciento. Mes vencido	La línea cubre hasta el 100 por ciento de las necesidades de crédito.
-Fondo de Compensación Minera (FOCOMI)	Tiene por objetivo restituir parte de la liquidez perdida por baja en las cotizaciones de los metales.		

#### 4.4. Principales Yacimientos No Ferrosos No Explotados

En el Cuadro 29 se muestra la lista de los principales yacimientos no ferrosos no explotados, cuya estructura de asignación es la siguiente:

Minero Perú	:	14 yacimientos
Centromín Perú:		10 yacimientos
Ingenmet	:	33 yacimientos

---

57

- a. Es de notar que el Perú, dentro de los metales no ferrosos en estudio, se dedica esencialmente a la explotación de minerales de Cobre, Plomo y Zinc; quedando, en el caso del estaño una única empresa privada (MINSUR) a cargo de su explotación en Puno.
- b. Para el caso del Aluminio y Niquel, el territorio peruano no muestra o no se conocen mineralizaciones económicamente explotables. Salvo el caso del yacimiento de Chíncha ubicado en Huánuco, que tiene contenidos de Niquel y que se encuentra en estudios de prospección exploración aún no concluidos.
- c. En el Perú existen abundantes proyectos mineros. En 1981 el Comité de Desarrollo de la Sociedad Nacional de Minería y Petróleo llegó a reunir hasta 23 y Minero Perú tenía al 28 de Julio de 1980 otros 26 en cartera.
- d. La mayoría de estos yacimientos son cupríferos, siendo otros polimetálicos.  
La no explotación de estos yacimientos se debe, principalmente a que la puesta en explotación de una mina requiere de una fuerte inversión y éstas siempre han sido consideradas riesgosas.



El riesgo geológico es el más obvio, desde que una ley de mineral mal estimada o el volumen de reservas mal calculado se cuentan entre las causas principales de fracasos mineros.

Otra fuente de riesgo lo constituyen los precios de los metales, donde se presentan grandes variaciones de precios en períodos cortos.

Las mayores fuentes de riesgo en inversiones mineras son:

Geológicas, desarrollo, operacional, mercado y social o político.

Los riesgos geológicos están asociados con la ley de mineral, tonelaje y condiciones de roca. Las leyes del mineral son estimadas en un programa de muestreo y los valores reales sólo pueden ser determinados cuando se explota dicho mineral, por lo tanto las leyes de pre-minado pueden desviarse considerablemente de los valores reales dependiendo de la extensión del muestreo realizado, tipo de mineralización y factores deposicionales del cuerpo mineralizado.

Los tonelajes estimados están también basados en relativamente pequeñas muestras y están sujetas a variaciones significativas. Estas variaciones afectan directamente la vida del proyecto y la tasa de extracción.

Las características de las rocas tienen una gran influencia en factores tales como el método de minado, dilución, velocidad del desarrollo y otros factores operacionales.

Los riesgos asociados con la fase operacional de un proyecto pueden presentarse por varias fuentes. La producción de mina puede ser afectada por factores técnicos, tales como falla de equipo, problemas laborales, tecnología inapropiada al método de minado seleccionado y equipo insuficiente o sobre dimensionado para producir la cantidad requerida.

Los riesgos principales de mercado están asociados con la predicción

del volumen de ventas y precios de venta. Los metales tales como cobre, plomo y zinc son negociados en un mercado mundial competitivo donde la demanda por metales tiene precio inelástico en el período corto y tienen además inestabilidad cíclica.

El riesgo social o político es de naturaleza especial debido a - que ambos son difíciles de predecir. Los negocios mineros impactan la ecología (aire, agua y tierra). Una planificación inadecuada o impropia puede conducir a degradaciones del medio ambiente.

#### **4.5 Principales Características Técnicas de los Metales No Ferrosos**

En el Anexo 3 se muestra las principales características técnicas de los metales no ferrosos.

**CUADRO 29(a)**  
**PRINCIPALES YACIMIENTOS NO EXPLOTADOS**

INSTITUCION O EMPRESA ASIGNADA	DENOMINACION	LOCALIZACION			AREA (MILES HAS.)	RESERV. CONOC. (MILL. T.M.)	LEYES (%)								INTRAEST. ACTUAL PT. CONCENT.	OBSERVACIONES	
		DISTRITO	PROVINCIA	DEPARTAMENTO			Au	Pb	Zn	Sn	Ni	Al	Ag*	Mo**			
1 MINERO FERU	ANTAMINA (1)	SAN MARCOS	IRIPI	ANCASH	1.684	166.1	1.3		1.1					0.48	0.04	PILOTO	ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD CONCLUIDOS.
	QUELLAVECO (1)	TORATA	MAPISCAL NIETO	MOQUEGUA	2.890	388.5	0.85										ESTUDIOS DE PRE-FACTIBILIDAD CONCLUIDOS
	BERENJUELA (1)	CABANILLAS STA. LUZIA	LAMPA	PUNO	0.100	16.0	1.25								4.28		ESTUDIOS DE PRE-FACTIBILIDAD CONCLUIDOS
	COROCOCHAYCO (1)	YAUPI TALATA	ESPINAR	CUZCO	12.00	10.0	3										ESTUDIO DE FACTIBILIDAD A SER REALIZADO POR LA CIA. JAPONESA (OMPD).
	MICHICUILLAY (1)	ENCARADA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	3.500	544.0	0.69										ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD CONCLUIDOS
	CEPRO VERDE II (1)	CHIMAYO	APIQUITA	APIQUITA	0.465	312.5	0.45										ESTUDIOS DE INGENIERIA BASICA CONCLUIDOS
	CASARIACO (1)	CASARES QUEPOTILLO	FRPITIAFE	LAMBAYEQUE	3.500	300.0	0.70										CONTINUA EN LA ETAPA DE EXPLORACION
	FERROBAMBA (1)	TAMBOPATA/	OCTAYAMBA/	APIURIMAC	30.94	40.0	2.0										ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD AUN NO REALIZADOS
	CHALCOBAMBA (1)	COYLLIBOQUE/	GRAU			10.0	2.0										
	SULURAMBA (1)	SAN ANTONIO/ PUCPISCO Y HUAYLLAPE				N.D.	N.D.										
	TAMBO GRANDE (1)	TAMBOGRANDE	PIURA	PIURA	10.00	42.0	2.2		1.55					1.3			ESTUDIO DE FACTIBILIDAD A SER REALIZADO POR CIA. FRANCESA (B.R.G.M.).
	LA GRANJA (1)	QUEROCOCHO	CHOTA	CAJAMARCA	3.900	200.0	0.8							0.01			
	ISCAYCRUZ (1)	PACHANARA	OYON	LIMA	12.00	2.0			12								
COCHACUILLO (1)	OYON	OYON	LIMA	4.880	N.D.										N.D.		
2 CENTROMIN PERU	TORONCHICO (1)	MOROCOCCHA	YAUJI	JUNIN	0.260	354.0	0.75							8.4	SI	ESTUDIO DE FACTIBILIDAD CONCLUIDO	
	LACSA (1)	ATAVILLOS	PIANTA	LIMA	4.070	N.D.	N.D.							N.D.		N.D.	
	MONTERPOSAS (1)	SAN JOSE DE LOS MOLINOS	ICA	ICA	3.960	N.D.	N.D.									UNIDAD PARADA	
	UNIDAD PUY-PUY (1)	YAUJI	YAUJI	JUNIN	2.366	N.D.	N.D.									N.D.	
	LUCERO DEL ALVA (1)	LAPAGO	YAUPOS	LIMA	0.002	N.D.		N.D.						N.D.		N.D.	
	AYURIMACO (3)	AYURIMACO	PIANTA	AYACUCHO	8.000	N.D.	N.D.							N.D.		N.D.	
	ATASACA (2)	PAJSA	TACNA	TACNA	2.400	N.D.	N.D.							N.D.		EN TRAMITE LIBRE DENUNCIABILIDAD	
	EL TORTELLO (2)	PAJSA	TACNA	TACNA	4.000	N.D.	N.D.							N.D.		ESTUDIOS DE PROSP. EXPLOR. NO CONCLUIDOS	
	LAS ORQUIDEAS (1)	SAN RAMON	TARMA	JUNIN	1.200	N.D.		N.D.								"	
	LAS ORQUIDEAS (2)	SAN RAMON	TARMA	JUNIN	4.000	N.D.										"	

FUENTE: MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (1) DERECHO ESPECIAL DE ESTAIMO (2) AREA DE RESERVA NACIONAL, (3) NO ADMISION DE DENUNCIOS (\*) OZIMO/T.M. (\*\*) GR./T.M.

**CUADRO 29 (b)**  
**PRINCIPALES YACIMIENTOS NO EXPLOTADOS**

INSTITUCION O EMPRESA ASIGNADA	DENOMINACION	LOCALIZACION			AREA (MILES HAS.)	RESERV. CONOC. (MILES T.M.)	LEYES (%)								INFRAEST. ACTUAL PT. CONCENT.	OBSERVACIONES
		DISTRITO	PROVINCIA	DEPARTAMENTO			Au	Pb	Zn	Sn	Ni	Al	Ag*	Md**		
3 INGENMET	MILAGROS DE PARAS (1)	PARAS	CANGALLO	AYACUCHO	0.350	N.D.		N.D.							N.D.	N.D.
	STO. BERNARDO DE VINCHES (1)	PIEDRA	PIEDRA	ANCASH	0.024	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.						N.D.	YACIMIENTO UTILIZADO PARA CAPACITACION
	LA IMPROVISADA (1)	ALJA	ALJA	ANCASH	0.010	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.						N.D.	YACIMIENTO UTILIZADO PARA CAPACITACION
	CUCO (2)	SAN PEDRO	LUCANAS	AYACUCHO	3.900	N.D.	N.D.								N.D.	EN TRAMITE LIBRE DENUNCIABILIDAD
	PARA 6 (2)	CAJUL	CAJATAMBO	LIMA	10.00	N.D.	N.D.								N.D.	"
	ANASHAYO (2)	SAN AGUSTIN DE HUAYHUAMPA	HUARAL	LIMA	2.900	N.D.	N.D.								N.D.	"
	ALMACEN (2)	SAN JUAN DE YANAC	CHINCHA	ICA	3.000	N.D.	N.D.								N.D.	"
	TOPARA (2)	CHAVIN	CHINCHA	ICA	26.90	N.D.	N.D.								N.D.	"
	ANASHAY (2)	LARAO	HUACHOCHI	LIMA	2.900	N.D.			N.D.						N.D.	"
	STA. CRUZ DEL VALLE (2)	TARAPAMPA	YANOS	LIMA	4.100	N.D.	N.D.								N.D.	"
	CHOCUE (2)	COCHA	BOLOGNESI	ANCASH	6.700	N.D.	N.D.								N.D.	EN TRAMITE LIBRE DENUNCIABILIDAD
	IBAPARI (2)	IBAPARI	HUARAL	LIMA	8.150	N.D.	N.D.								N.D.	"
	SUNOINCO (2)	CANAPES	PERUJAYE	SAMBAYEUQUE	0.400	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.						N.D.	"
	CHALLAVIDITO (2)	PALCA	TACNA	TACNA	2.800	N.D.	N.D.								N.D.	"
	HUAYLILLAS (2)	PALCA	TACNA	TACNA	1.913	N.D.	N.D.								N.D.	"
	PUMACANCHA (3)	CHAVIN DE HUANTAR	HUARI	ANCASH	9.584	N.D.		N.D.	N.D.					N.D.	N.D.	"
	PUCACCOCHA (3)	HUARI	HUARI	ANCASH	3.965	N.D.		N.D.	N.D.					N.D.	N.D.	"
	CEPO PLYA (3)	IBAPARI	HUARI	ANCASH	1.214	N.D.									N.D.	"
	CHINCHAO (2)	CHINCHAO	HUANCO	HUANCO	24.40	N.D.					N.D.				N.D.	ESTUD. DE PROSP. Y EXPLOR. NO CONCLUIDOS
	CARCAYATA (2)	LIDONIO PRADO	CHANCAY	LIMA	4.900	N.D.	N.D.								N.D.	"
OCROS (2)	ACOS	ROLDANSI	ANCASH	8.550	N.D.	N.D.								N.D.	"	
JOHIMARCA (2)	CANAPES	PERUJAYE	SAMBAYEUQUE	4.200	N.D.	N.D.								N.D.	"	
PANACHI (2)	CANAPES	PERUJAYE	SAMBAYEUQUE	0.750	N.D.	N.D.								N.D.	"	
CEPO COLORADO (2)	PALCA	TACNA	TACNA	1.700	N.D.	N.D.								N.D.	"	
EL PAPAHO (2)	VALLEJO	IBARI	CAJAMARCA	1.850	N.D.	N.D.								N.D.	"	
JACARUMBA (2)	HUARI	HUARI	ANCASH	1.000	N.D.									N.D.	"	

FUENTE: MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (1) DECRETO ESPECIAL DE ESTADO (2) AREA DE RESERVA NACIONAL, (3) NO ADMISION DE DENUNCIAS (\*) Grano/T.M. (\*\*) Gr./T.M.

**CUADRO 29 (c)**  
**PRINCIPALES YACIMIENTOS NO EXPLOTADOS**

INSTITUCION O EMPRESA ASIGNADA	DENOMINACION	LOCALIZACION			AREA (MILES HAS.)	RESERV. CONOC. (MILES T.M.)	LEYES (%)								INTRAEST. ACTUAL PT. CONCENT.	OBSERVACIONES	
		DISTRITO	PROVINCIA	DEPARTAMENTO			Au	Pb	Zn	Sn	Ni	Al	Ag <sup>*</sup>	Mo <sup>**</sup>			
	POTRO-BAYO (2)	LANCONES	SULLANA	PIURA	1.215	N.D	N.D	N.D	N.D								ESTUDIOS DE PROSP. EXPLOR. NO CONCLUIDOS " " " " " "
	TOTORAL-1 (2)	TAMBO GRANDE	PIURA	PIURA	13.92	N.D	N.D	N.D	N.D								
	APACHETA-1 (3)	PAPAS	CANCAJILLO	AYACUCHO	1.050	N.D	N.D	N.D	N.D				N.D				
	HUTMAY (3)	LA MAP	AYACUCHO	AYACUCHO	4.500	N.D	N.D	N.D	N.D								
	PIEDREGAL (3)	TAMBO GRANDE	PIURA	PIURA	10.00	N.D	N.D		N.D				N.D				
	SANTA ANA (3)	TAMBO GRANDE	PIURA	PIURA	12.00	N.D	N.D		N.D				N.D				
	CHIPISPAYA (2)	CHICATAVANI	TARATA	TACNA	10.10	N.D	N.D						N.D	N.D			

FUENTE: MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (1) DEPECHO ESPECIAL DE ESTADO (2) AREA DE RESERVA NACIONAL, (3) NO ADMISION DE DENUNCIOS (\*) Onzas/T.M. (\*\*) Gr./T.M.

## II. CASO ESTUDIO: COLOMBIA

### 1. LOS METALES NO FERROSOS: SU IMPORTANCIA ECONOMICA

Para situar el Sector Minero Metalúrgico dentro de la economía se tendrá en cuenta su participación en la Producción Bruta Nacional; su relación con el comercio exterior y con la generación de empleo.

#### 1.1. Participación del PBI Minero en el PBI total

En Colombia, el Sector Minero Metalúrgico ha representado en los últimos años porcentajes poco significativos con respecto a la producción de otros sectores económicos, donde prima mayormente el sector comercio y servicios que alcanza casi el 50% del total producido, seguido por el agropecuario con el 25%.

La minería representó el 2.7% del PBI en 1970, porcentaje más alto alcanzado, para luego mantenerse entre el 1.7% y 1.3%, entre el período 1975-1981.

Tuvo similar participación, dentro de la producción manufacturera, el sector de las industrias metálicas básicas, que conjuntamente con el sector minero representan en promedio el 3%, con relación al total producido, tal como se aprecia en los Cuadros 1 y 2.

La tasa de crecimiento del PBI presenta su crecimiento mayor en 1978 cuando se elevó en 8.5% para luego caer al 2.1% en 1981, con relación al año anterior.

El comportamiento del sector ha sido muy variado, presentando un crecimiento promedio del 5% anual a inicios de la década del 70 y luego niveles negativos de 6.5% en 1978, con respecto al año precedente. Más adelante, en 1980, llega a alcanzar el 18.4% de incremento debido principalmente a un crecimiento en la producción de oro, gracias a la inusitada alza del metal en el mercado internacional durante ese ejercicio, que por consiguiente llevó a un crecimiento en la producción de plata y platino.

El producto minero metalúrgico colombiano está compuesto en su mayoría por los metales y piedras preciosas, los cuales han representado el 52% en 1975 y 35% en 1979, respectivamente; teniendo como principales componentes el oro y esmeraldas, para cada caso. Es importante señalar que Colombia es el primer productor de oro a nivel latinoamericano y el primer productor de esmeraldas a nivel mundial.

También el mineral energético carbón tiene gran importancia contribuyendo con un 20% en promedio, seguido por los minerales no metálicos con una participación similar. (Ver Cuadro 3).

## 1.2. Relación del Sector Minero-Metalúrgico con otros sectores económicos

### 1.2.1 Con el comercio exterior:

El Sector Minero-Metalúrgico participó solamente con un 10% en promedio entre los años 1980-82. La principal fuente de ingreso está dada por el sector agricultura, a través de la exportación del café, el cual representa un 60% de las exportaciones totales.

Dentro del sector minero la principal fuente de divisas está dada por la exportación de oro con niveles de 310.2 y 263.0 millones de US dólares alcanzados en 1980 y 1981, respectivamente. La segunda fuente le corresponde a las esmeraldas, exportando por valor de 106.2 millones de US\$ en 1979, lo cual correspondió a un 55% del total exportado en el sector. (Ver Cuadro 4).

Según el grado de procesamiento, entre el 63.4% y 99.9% de la producción minera, se exporta con algún grado de elaboración. (Es necesario tener en cuenta que se considera dentro de esta clasificación a las esmeraldas). Dentro de los planes de gobierno, en cuanto al desarrollo exportador se encuentran: oro, carbón, esmeraldas, platino, níquel y mineral de fundición de hierro, sin desechar las calizas, sal y concentrados; con miras a incrementar la exportación de minerales manufacturados. (Ver Cuadro 5).

Con respecto a las importaciones minero metalúrgicas, éstas han sido mayores que las exportaciones, conllevando un déficit en la balanza comercial del sector entre 1980 y 1983, considerando el volumen importado. (Ver Cuadro 6). El 75% de las importaciones mineras procedentes de minerales manufacturados siendo el hierro - en fundición el principal rubro.

#### 1.2.2. Con el sector empleo:

Debido al escaso desarrollo del sector, éste representa un bajo porcentaje en la ocupación de la mano de obra de la población económicamente activa, tal es así que no ha sobrepasado el 0.7% de la PEA total, alcanzando a ocupar 44,230 personas, tal como se observa en el Cuadro 7.

Se espera que con la puesta en marcha de varios proyectos de la Gran Minería se duplique la absorción de mano de obra en los próximos 5 años.

Por otro lado, la generación de empleo indirecto sí es importante - dada la dinamización industrial, gracias a las materias primas mineras explotadas.



CUADRO 1

PRODUCTO BRUTO INTERNO SEGUN RAMA DE ACTIVIDAD ECONOMICA. 1970, 1975 a 1981

(Estructura Porcentual)

	1970	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981 <sup>P/</sup>
AGRICULTURA, SILVICULTURA, CAZA Y PESCA	25.3	23.9	23.5	23.3	23.2	23.1	22.7	22.9
MINERIA	2.7	1.7	1.7	1.4	1.2	1.1	1.3	1.3
INDUSTRIA MANUFACTURERA	<u>21.4</u>	<u>23.2</u>	<u>23.1</u>	<u>22.5</u>	<u>22.9</u>	<u>23.0</u>	<u>22.4</u>	<u>21.3</u>
PRODUCTOS METALICOS DE BASE ELABORADOS	1.5	1.4	1.5	1.5	1.5	1.4	1.3	1.3
OTROS (Principalmente comercio y servicios)	50.6	51.2	51.7	52.8	52.7	52.8	53.6	54.5
PBI TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Fuente: Cuentas Nacionales de Colombia. Rev.3. 1970-81. DANE.

<sup>P/</sup> Provisional.

C U A D R O    2

FBI POR ACTIVIDAD ECONOMICA 1970, 1975 a 1981

(Precios cts. de 1975)

	1970	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981 (P)	Variación Porcentual %			
									78/77	79/78	80/79	81/80
Agropecuario, Silvicultura, Caza y Pesca	77,893	96,766	99,766	102,979	111,336	116,730	119,314	122,801	8.12	4.84	2.21	2.92
Minería	8,192	6,937	6,794	5,946	5,559	5,624	6,661	7,030	-6.51	1.17	18.44	5.54
Industria Ma- nufacturera	<u>65,783</u>	<u>94,086</u>	<u>98,210</u>	<u>99,625</u>	<u>109,559</u>	<u>116,264</u>	<u>117,672</u>	<u>114,498</u>	<u>9.97</u>	<u>6.12</u>	<u>1.21</u>	<u>-2.70</u>
. Productos de base elabora- dos	4,602	5,533	6,188	6,523	7,015	7,216	7,203	6,881	7.54	2.87	-0.20	-4.47
Otros (princi- palmente co- mercio y ser- vicios)	155,628	207,319	219,493	233,356	252,881	266,501	282,118	292,461	8.37	5.39	5.86	3.67
TOTAL	307,496	405,108	424,263	441,906	479,335	505,119	525,765	536,790	8.47	5.40	4.09	2.10

FUENTE : Cuentas Nacionales de Colombia - Rev. 3 - 1970-81 - IVANK

(P) Provisional

CUADRO 3COMPOSICION DEL PBI MINERO-METALURGICO

(\$)

	1970	1975	1979
METALES PRECIOSOS	26.3	51.6	26.7
PIEDRAS PRECIOSAS (Esmeraldas)	8.2	13.1	34.3
OTROS METALICOS	3.2	4.1	1.6
CARBON	18.6	10.7	19.4
NO METALICOS	43.7	20.5	18.0
VALOR DE LA PRODUCCION (Millones de pesos corrientes)	815.4	3,197.0	13,365.1

Fuente: "Políticas y Estrategias de Desarrollo del Sector Minero Colombiano". Pag. 333.

CUADRO 4

EXPORTACIONES MINERO-METALURGICAS 1970-75, 1979-82

(Millones \$)

	1970	%	1975	%	1979	%	1980	%	1981	%	1982	%
CARBON	0.2	0.6	3.1	4.2	12.2	6.3	11.6	3	9.0	2.7	—	—
ESMERALDAS	3.6	11.4	12.4	16.7	106.2	54.8	69.4	17.7	61.0	18.3	46.7	21.7
ORO	16.9	53.3	47.9	64.6	74.2	38.3	310.2	79.1	263.0	78.7	67.6	31.4
OTROS	10.0	31.5	10.0	13.5	1.0	0.5	1.0	0.3	1.0	0.3	1.0	0.5
A) TOTAL	31.7	100.0	74.1	100.0	193.6	100.0	392.2	100.0	334.0	100.0	215.3	100.0
B) TOTAL EXPORTACIONES (Millones \$)	645.5		413.7		3,300.4 <sup>1/</sup>		3,945.0 <sup>1/</sup>		2,956.4 <sup>1/</sup>		3,095.0 <sup>1/</sup>	
A/B PARTICIPACION EN LAS EXPORTACIONES TOTALES	4.9		17.9		5.9		9.9		11.3		7.0	

Fuente: Informe Nacional - JNMC. 1983.

<sup>1/</sup> FMI. Estadísticas Internacionales. Pág. 170,171.

CUADRO 5

EXPORTACIONES MINERO METALURGICAS POR GRADO DE PROCESAMIENTO <sup>1/</sup>

(%)

	1975	1979	1980	1981	1982	1983
MINERALES EN BRUTO	0.1	27.1	20.8	11.0	18.9	36.6
MINERALES MANUFACTURADOS Y/O PROCESADOS	99.9	72.9	79.2	89.0	81.1	63.4
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
EXPORTACIONES MINERO METALURGICAS (Miles de toneladas)	466.5	1,240.5	1,281.1	934.9	995.2	912.7
EXPORTACIONES MINERO METALURGICAS (Miles pesos colombianos)	1,609.6	6,144.6	9,316.0	10,761.3	11,533.3	13,330.3

Fuente: "Políticas y Estrategias de Desarrollo del Sector Minero Colombiano". Pág. 368

<sup>1/</sup> No incluye hidrocarburos.

CUADRO 6

IMPORTACIONES MINERO METALURGICAS POR GRADO DE PROCESAMIENTO 1/

	1975	1979	1980	1981	1982	1983
MINERALES EN BRUTO	30.1	26.2	28.9	24.2	26.2	27.0
MINERALES MANUFACTURADOS Y/O PROCESADOS	69.9	73.8	71.1	75.8	73.8	73.0
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
IMPORTACIONES MINERO METALURGICAS (Miles de toneladas)	364.4	884.8	1,062.1	1,062.8	1,114.1	957.6
IMPORTACIONES MINERO METALURGICAS (Miles pesos colombianos)	1,957.3	16,743.3	24,936.0	33,550.8	41,472.3	40,089.8

Fuente: "Políticas y Estrategias de Desarrollo del Sector Minero Colombiano". Pag. 368.

1/ No incluye hidrocarburos.

C U A D R O 7

POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA OCUPADA EN EL SECTOR MINERIA  
(Miles de habitantes)

	<u>1970</u>	<u>1975</u>	<u>1976</u>	<u>1977</u>	<u>1978</u>	<u>1979</u>	<u>1980 a/</u>	<u>1981 b/</u>
Personas ocupadas en minas y canteras	4.6	6.6	3.2	4.8	6.2	13.7	12.8	44.23
Total personas ocupadas	1011.6	2146.9	2187.9	2307.6	2503.6	2996.6	3202.2	6318.6
Participación de PEA en minería en el total %	0.45	0.31	0.15	0.21	0.25	0.46	0.40	0.7

FUENTE : "Políticas y Estrategias de Desarrollo del Sector Minero Colombiano - Pág. 425. Vol. I

a/ Estimada

b/ Anuario de Estadísticas del Trabajo, 1981 - OIT, Ginebra

## 2. EL SECTOR MINERO METALURGICO: CARACTERISTICAS Y EVOLUCION

### 2.1. Características Generales

La minería en Colombia no ha recibido la importancia que merece; no se han realizado las suficientes actividades de exploración geológica, ni de promoción del sector; por ello, hasta la década pasada, no se destacó como país minero pese a sus abundantes reservas de metales preciosos, carbón, calizas y otros minerales de relativa importancia en el desarrollo económico de un país.

Dentro del comercio exterior, asimismo, se obtuvo un comportamiento deficitario, la balanza comercial minera mostró un exceso de importación, por lo que en lugar de ser generador de divisas, se convirtió en consumidor de ellas.

En la presente década, las perspectivas del sector se presentan más promisorias ya que el Gobierno ha tomado conciencia de la trascendencia del sector dentro de la economía, y para ello está convocando la participación de agencias gubernamentales, así como de empresas de capital privado, a fin de reactivar el sector. Actualmente se está implementando el Plan Minero Nacional, que le dará un carácter de estabilidad necesario para captar inversiones.

#### 2.1.1. Marco Institucional

El Sector Minero Metalúrgico en Colombia está formado por:

- a) Ministerio de Minas y Energía: Encargado de "adoptar las políticas nacionales en materia de exploración, explotación, transporte, refinación, manufactura, etc.; es decir, todas las actividades técnicas, económicas, jurídicas, industriales y comerciales, relacionadas con el aprovechamiento de los recursos naturales no renovables y de la totalidad de las fuentes energéticas del país, en concordancia con los planes generales de desarrollo .
- b) Principales establecimientos públicos adscritos:
  - INGEOMINAS: "Instituto Nacional de Investigaciones Geológico - Mineras". Encargado de prospección y exploración geológicas.



-IAN: "Instituto de Asuntos Nucleares". Encargado del fomento y desarrollo de los minerales radioactivos y su utilización con fines pacíficos.

c) Principales empresas industriales y comerciales vinculadas con el Estado:

-ECOMINAS : "Empresa Colombiana de Minas". Encargada de recibir y explotar los aportes que en materia minera le otorgue el Estado. Incluye investigaciones geológicas y estudios necesarios para el adecuado beneficio de las sustancias minerales que se exploten. (Tiene a su cargo el desarrollo de los metales y piedras preciosas).

-CARBOCOL: "Carbones de Colombia S.A." Encargado del desarrollo de todas las actividades y operaciones relacionadas con el carbón.

-COLURANIO: "Compañía Colombiana de Uranio S.A." (Ahora Carboriente). Tiene como objetivos, explorar, explotar, beneficiar y transformar y comercializar el uranio.

-ECONIQUEL: "Empresa Colombiana de Niquel Limitada". Encargada de realizar toda clase de operaciones y negocios en la actividad minera del níquel, en todas sus fases.

d) Principales empresas de economía mixta:

-ALCO: "Alcalis de Colombia Ltda."

-Empresa de Fosfatos de Bogotá S.A.

-Mineros del Chocó.

-PROCARBON: "Productora de Carbón de Occidente".

2.1.2. Marco Legal

La minería en Colombia se rige actualmente por el Estatuto de Minas, basado en: Ley 60 de 1967, Decreto 292 de 1968, Ley 20 de 1969 y Decreto 1275 de 1970 y demás modificaciones posteriores.

En estos dispositivos se plantea principalmente:

- Intensificar la exploración técnica del territorio nacional, estimular las investigaciones geológicas y facilitar la explotación económica de los recursos minerales existentes en el país.
- Atender preferentemente las necesidades nacionales de materias primas de origen mineral y requerimientos de materias fabriles, metalúrgicas y de transformación, a fin de sustituir importaciones y aumentar las exportaciones de tales elementos.
- Crear nuevas fuentes de trabajo.
- Estimular inversiones en las diversas ramas de la minería y propiciar la inversión extranjera, en la medida que estén asociadas al capital nacional y realicen programas que no es posible llevar a cabo con recursos propios.
- Fomentar la Pequeña Minería, brindando asistencia técnica gratuita. Se considera como tal a quienes, por los limitados recursos económicos que poseen no están en condiciones de realizar la exploración ni explotación de sus concesiones.

### 2.1.3. Estructura de Propiedad

En Colombia, las empresas teniendo en cuenta la participación nacional y/o extranjera se clasifican en:

- a) Empresa Nacional: Es aquella en la cual la participación de inversionistas nacionales es superior al 80% y por lo mismo, la participación extranjera es inferior al 20%.
- b) Empresa Mixta: Es aquella en la que la participación nacional está entre el 51% y el 80% y por lo mismo la extranjera se encuentra entre el 49% y el 20%.
- c) Empresa Extranjera: Es aquella en la que la participación nacional es inferior al 51% y, por lo tanto, la participación extranjera es superior al 49%.

## 2.2. Reservas

Las reservas encontradas en Colombia son relativamente escasas en comparación con el potencial existente que aún no se ha logrado cuantificar.

Entre los principales recursos mineros que posee Colombia están: oro, esmeraldas, carbón, calizas, níquel, roca fosfórica, cobre, hierro y bauxita.

Oro : Se conocen en forma muy preliminar. En la mina Marmato se han calculado reservas posibles de 6 millones de toneladas de mineral con leyes entre 7 y 10 gramos de oro por tonelada.

La producción de este metal precioso proviene de pequeños productores en un 84% (en 1983) y de los departamentos de Antioquia (78%), Chocó (8%) Nariño (4%) y otros tales como Caldas, Santander, Tolima.

Esmeraldas: No se conoce con exactitud la cantidad de reservas debido a la falta de investigaciones. La producción de esmeraldas proviene principalmente de los yacimientos de Muzo, Coscuez, Chivor y Gachala.

Carbón: Las reservas de carbón en Colombia, se calcularon en 16,523 millones de toneladas, según estudios realizados por INGEOMINAS, tomando en cuenta las principales zonas, tales como: Boyacá, Cundinamarca, Antioquia, Valle, Cauca y norte de Santander.

Níquel: Se calculan reservas de 24.9 millones de TM ubicadas en el yacimiento de Cerromatoso. Este proyecto, está contemplado dentro de los planes de desarrollo que prevee el Gobierno para los próximos años, dado su enorme potencial económico.

Roca fosfórica: las reservas probadas-probables se calculan en 49.5 millones de toneladas, ubicadas en Tota Pesca (29.0), Sardinata (9) y en Aipe y Tesalia (11.5).

Uranio: Recién se están realizando estudios sistematicos sobre este mi-

neral, calculándose reservas probables del orden de 40,000 toneladas de uranio en la Cordillera Central y Oriental de Colombia.

Cobre: Se han encontrado reservas ricas en cobre en los siguientes yacimientos: Mocoa, 160 millones TM de mineral de 0.42% de cobre y 0.067% de molibdeno; Pantanos-Pegadorcito, 200 millones TM de cobre porfirítico con leyes entre 0.7% y 1.2% de cobre; Alisales, 400,000 TM con tenores de 0.3% a 1% de cobre.

Hierro: Las reservas ascienden a 78.9 millones toneladas a nivel nacional; 15.7 millones toneladas de mineral corresponden a los asociados al níquel existente en Cerrromatoso con un 46% de hierro y 7.8 millones de toneladas con leyes entre 35% y 55% en Queresa y Porvenir.

Bauxita: Se calculan 375 millones de toneladas de este mineral, con 40% de contenido de alúmina, en la zona del Cauca, de acuerdo a estudios realizados por INGEOMINAS.

### 2.3. Evolución de la Producción Minero-Metalúrgica

El comportamiento del Sector Minero-Metalúrgico en Colombia, ha sido variado. Entre los años 1970-75 mostró un crecimiento negativo del 2.7%, tal como se observa en el Cuadro 8 ; en 1980, presenta un repunte (13.7%) gracias a la elevación en la cotización internacional del oro, que permitió aumentar su producción de 308,676 onzas troy en 1975 a 610,439 onzas troy en 1980; ésto arrastró, asimismo, a la plata que también se vió favorecida, determinando un alto crecimiento del sector en ese año. (Ver Cuadro 9.).

Sin embargo, a partir de 1981 debido a la baja sostenida en los precios internacionales de los metales, hasta hoy, presenta niveles de crecimiento negativos entre el 13.3% y 10.7% para el oro, en 1981 y 1982 respectivamente; el platino, si bien se mantiene en alza en un 3.2% en 1981, cae posteriormente en 19.7% en 1982 y 13.3% en 1983.

Por otro lado, las esmeraldas presentan un panorama alentador al crecer sostenidamente 8%, 32% y 155% en 1981, 82 y 83, respectivamente.

Otros minerales que se muestran promisorios para el desarrollo minero del país son níquel y cobre, que en 1983 crecieron en 532% y 84% respectivamente, con relación al año precedente. La bauxita, también está considerada como mineral de potencial estratégico, creció en 1982 en 1220% y se mantiene en producción. El principal mineral energético, el carbón que se produce en Colombia mantiene su crecimiento en alza y se espera seguir desarrollándolo dada su importancia estratégica para el país.

La estructura productiva, en cuanto a valor se presenta en el Cuadro 10 donde se observa que los minerales no metálicos representan en promedio el mayor peso relativo de toda la producción minera, con un 36% promedio, seguidos por el carbón 32%, el oro y las esmeraldas con un 27% y 1.2% respectivamente.

C U A D R O 8CRECIMIENTO DE LA PRODUCCION MINERA 1/

<u>Años</u>	<u>Tasa de Crecimiento</u> (Tasas anuales medias) %
1950-60	5.3
1960-65	3.9
1965-70	0.2
1970-75	-27
1975-80	1.8
1980	13.7
1981	3.0
1982	5.4
1983	5.3

---

1/ Incluye petróleo

Fuente : Anuario Estadístico de A.L. CEPAL - 1984

C U A D R O    9

PRODUCCION MINERA NACIONAL 1970-1975-1980, 83

	UNIDAD	1970	1975	1980	1981	1982	1983 1/	Variación Porcentual %		
								81/ 80	82/81	83/82
<b>Metales y piedras preciosas</b>										
Oro 2/	Oz. troy.	201.518	308.676	610.439	529.214	472.674	438.579	-13.3	-10.7	-7.2
Plata	Oz. troy	75.871	87.871	151.542	142.740	136.043	98.945	- 5.8	- 4.7	- 27.3
Platino	Oz. troy	26.036	22.114	14.345	14.804	11.896 (R)	10.303	3.2	19.7	-13.3
Esmaltes 3/	Kilates	2222.812	248.715	275.115	299.006	395.960	1011.345	8.7	32.4	155.4
<b>Minerales metálicos</b>										
Mineral de hierro	Ton.	453.000	395.000	506.269	433.411	469.850	456.000	- 14.4	8.4	-2.9
Plomo (concentrado)	Ton.	585	272	312	256	391	308	-17.9	52.7	- 21.2
Zinc (concentrado)	Ton.	389	18	303	303	-	-	-	-	-
Cobre (concentrado)	Ton.	200	-	442	315	293 (R)	540	-28.7	-7.0	84.3
Manganeso	Ton.	5.743	6.660	21.400	20.300	- (R)	-	-5.1	-	-
Mineral de níquel	Ton.	-	-	-	-	86.308	545.618	-	-	532.1
Mineral de asbesto	Ton.	-	-	-	-	55.616	70.322	-	-	26.4
Bauxita	Ton.	-	-	-	50	660 (R)	680	-	1220.0	3.0
<b>Minerales combustible</b>										
Carbón	Ton.	2706.200	3227.300	3901.800	3990.400	4421.600	5053.200	2.3	10.8	14.3

	UNIDAD	1970	1975	1980	1981	1982	1983	Variación porcentual %		
								81/80	82/81	83/82
<b>Minerales no metálicos</b>										
Calizas	Ton.	5007.000	7800.000	9760.400	10.053.200	10.620.200	10.625.000	3.0	5.6	0.6
Arcilla y coque	Ton.	708.660	860.000	786.384	810.000	855.684	762.000	3.0	5.6	- 10.9
Sal marina	Ton.	141.309	741.233	491.017	398.686	201.587	291.381	-18.8	-49.4	44.5

FUENTE : Ministerio de Energía y Minas

1/ Provisional

2/ Con base en funciones

3/ Exportaciones registradas

R/ Revisado



C U A D R O 10

PRODUCCION MINERA NACIONAL 1983 - 84

(Millones pesos constantes 1975)

	<u>1983</u>		<u>1984</u>		<u>Variación</u>
	<u>Valor</u>	<u>%</u>	<u>Valor</u>	<u>%</u>	
Metales preciosos	636.0	22.2	1126.8	29.7	77.2
Piedras preciosas (Esmeraldas)	54.4	1.9	19.0	0.5	-65.1
Minerales metálicos	117.5	4.1	140.4	3.7	19.5
Minerales combusti- bles (Carbón)	925.4	32.3	1263.4	37.3	36.5
Minerales no metáli- cos	1131.7	39.5	1244.4	32.8	10.0
<b>TOTAL</b>	<b>2865.0</b>	<b>100%</b>	<b>3794.0</b>	<b>100%</b>	<b>32.4</b>

Fuente : Ministerio de Minas y Energía

## 2.4. Perspectivas de Crecimiento

Las perspectivas de crecimiento del sector minero se muestran particularmente alentadoras, se está produciendo un cambio positivo y dinámico dentro de las actividades económicas del país en este rubro, dado que el país cuenta con abundantes recursos nacionales aún no explorados (INGEOMINAS realiza el inventario minero cubriendo sólo el 25% del territorio nacional).

Existen varios proyectos, algunos de los cuales se encuentran en ejecución y otros en gestación, los cuales pasaremos a detallar brevemente de acuerdo a la producción de cada metal:

### 2.4.1. Oro

- a) Proyecto de Mamato: Se encuentra en operación desde 1980, a cargo de INGEOMINAS, en la zona de Caldas y consta de dos zonas: alta y baja. En la zona alta, se está desarrollando labores de asistencia técnica, reparación de equipos y nuevos sistemas de laboratorio y fundición. En la zona baja, se vienen desarrollando labores de desarrollo y estudios para el equipamiento de la planta de beneficio que procesará 100 TM/día de mineral; aún está por concretarse su puesta en marcha en la compañía minera americana Phelps Dodge.

Hasta 1981 se realizó una inversión del orden de \$ 36 millones en la infraestructura de la zona alta, con lo cual se logró un incremento de la producción en un 86% en relación a 1980, alcanzando 1,960 onzas troy.

En la zona baja, entre 1980-81 se logró ubicar reservas probadas de 150,000 TM y 444,000 TM probables con tenores de 5.7 gr/ton. de plata.

La inversión en la planta de beneficio es del orden de los 120 millones de pesos, con vistas a lograr una producción de 5,000 onzas troy de oro/año.

- b) Proyecto del Chocó: La compañía Mineros del Chocó S.A. presentó serios problemas de orden administrativo y técnico-financieros, -

por lo que se vió intervenida y luego liquidada en 1978. Esta tenía como objetivo, la explotación de aluviones auríferos y platiníferos en las cuencas de los ríos San Juan y Atrato.

En 1982 se le encarga a INGEOMINAS buscar una solución al respecto; por lo que ésta luego de un estudio, concluye en la necesidad de un financiamiento de aproximadamente 500 millones de pesos a fin de reactivar la empresa. Este préstamo será obtenido del Banco de la República.

En 1984, ECOMINAS entregó a Mineros del Chocó recursos por 246 millones de dólares, a fin de reactivar la empresa mediante un préstamo vigilado por la Junta Concordanatoria, el IFI y el Banco de la República.

- c) Otros: ECOMINAS dentro de sus planes tiene previsto la explotación de otras zonas mineras con yacimientos auríferos tales como los ubicados en las Comisarías de Guainía, Vaupés y Guarrare, que han sido declarados como reserva especial. La empresa planea, conjuntamente con INGEOMINAS, desarrollar actividades orientadas a interesar a inversionistas nacionales y/o extranjeros a fin de que exploren y evalúen las zonas.

#### 2.4.2. Esmeraldas

- a) Zona de la reserva especial de esmeraldas: Tiene como objetivo la exploración sistemática en la zona especial del Departamento de Boyacá, zona de Muzo.

El proyecto ha sido planificado en tres fases: selección de áreas de interés, exploración de las áreas seleccionadas, selección de los sistemas de explotación y normas de diseño.

La duración total del proyecto se calcula en 4 años con un costo estimado de \$ 100 millones. Se está buscando financiamiento.

#### 2.4.3. Roca fosfórica

- a) Industrialización de roca fosfórica: El objetivo fue hacer un estudio de factibilidad técnico-económica para la industrialización de la roca fosfórica en los yacimientos de Pesca en Boyacá y Sardinata al norte de Santander. El estudio fue adelantado por la firma Singmaster & Breyer Inc. subsidiaria de la SNC del Canadá.

Como resultado de las investigaciones geológicas fue necesario programar estudios adicionales para la ampliación de reservas, las cuales fueron financiados en gran parte por FONADE mediante un crédito de \$ 80 millones. Los recursos complementarios: \$ 40 millones, fueron suministrados por ECOMINAS. Estas labores actualmente se adelantan. Se ha dividido en dos etapas:

- 50,000 ton/año de  $P_2O_5$  como agregado de fertilizantes con -  
puestos.
- 100,000 ton/año de  $P_2O_5$  dependiendo de la comprobación de re-  
servas adicionales.

y la instalación de dos plantas de ácido sulfúrico de 250 ton/d cada una, una planta de ácido fosfórico de 250 ton/d de  $P_2O_5$  y dos plantas de granulación de 700 ton/día cada una.

La inversión prevista para las dos etapas se calcula en \$250 - millones. Se ha planteado el proyecto para su financiación en el Banco Mundial.

#### 2.4.4. Cobre

- a) Proyecto Cobre-Molibdeno (Mocoa): Ubicado en la zona del Putumayo. Se viene desarrollando dentro de un programa tripartito entre INGEOMINAS, ECOMINAS y el PNUD. Se encuentra en la etapa de pre-factibilidad económica, estimándose una inversión de US\$ 4.0 millones. (La participación de ECOMINAS es de \$ 560 mil).
- b) Pantanos-Pegadorcito: Localización en Antioquia. Los estudios - parciales realizados arrojaron reservas de bajo tenor de cobre, ésto sumado a las características de infraestructura logística han determinado que el proyecto se difiera hasta que el mercado mejore.
- c) Polimetálico de Caño Negro (Meta): En el "Cerro del Cobre" se han hallado 1.6 millones de toneladas de cobre de 0.14%. Además reservas de oro de 0.23% gr/ton; plata 20.4 gr/ton; vanadio - 0.01-1.0%; uranio 0.01-1.6% en la zona entre los Departamentos

de Boyacá y Cundinamarca.

Dada su importancia, se ha programado un proyecto a nivel de "justificación de pre-factibilidad", cuyo costo se calcula en 2.0 millones de dólares y tendrá 24 meses de duración.

El IAN, COLOURANIO S.A., INGEOMINAS y ECOMINAS han conformado un grupo de trabajo, a fin de llevar a cabo el proyecto, buscando además la participación de una agencia internacional de cooperación técnica.

#### 2.4.5. Carbón

a) El Cerrejón: Es el proyecto más importante de carbón con que cuenta Colombia. Se encuentra ubicado en el Departamento de Guajira, al nor-orienté de Colombia. Está a cargo de las empresas CARBOCOL e INTERCOR. El objetivo del proyecto es de enorme trascendencia, tanto económica como política para Colombia por lo siguiente:

- Producción de carbón adecuado para atender las necesidades del mercado (de alta calidad).
- Ser productores a bajo costo a nivel internacional (máxima eficiencia de operación).
- Crear y mantener la imagen de Colombia como proveedor serio y confiable.
- Desarrollar el Plan Minero, en forma tal que permita el óptimo desarrollo de todo el yacimiento.

Dadas las características particulares del proyecto, así como la ubicación geográfica de los yacimientos, fue preciso construir una serie de obras de infraestructura minera, portuaria y de transporte que se estimó podrían estar concluídas entre enero de 1986.

La capacidad de producción planeada es de 15 millones de toneladas por año de acuerdo al siguiente plan de producción:

PROYECTO CERREJON ZONA NORTEPLAN DE PRODUCCION

<u>Años</u>	<u>Carbón</u> (miles ton)	<u>Material Esteril</u> (miles mts. cub.)	<u>Relación</u> <u>de</u> <u>Descapote</u>
1985	2,776	26,387	9.5
1986	6,143	50,718	8.2
1987	9,304	62,248	6.7
1988	12,000	71,071	5.9
1989	15,000	80,440	5.3

El período de explotación será de 23 años, es decir, más allá del año 2,000.

La inversión total del proyecto se calcula en \$ 3,600 millones, de los cuales ya están comprometidos \$ 1,680 millones en las obras de infraestructura y montaje.

El proyecto Cerrejón zona central, derivado del anterior, planeaba ampliar la capacidad de producción de la mina de la zona a 5 millones ton/año; ha sido suspendido por el momento debido a los costos de transporte y para llevar el carbón hasta el puerto de exportación en Santa Marta.

- b) Carbones del Caribe Ltda.: Ubicado en el Alto San Jorge, Departamento de Córdoba para exportación de carbón. En 1985 se logró exportar 250,000 toneladas. Se planea incrementar la producción para abastecer a las cementeras; el sobrante se exportará.

#### 2.4.6. Niquel

- a) Cerrromatoso: Es un complejo minero-metalúrgico de gran importancia estratégica para el país. Se halla a cargo de la compañía Cerrromatoso S.A., constituido con el fin de explotar este mineral, en 1979.

La inversión total asciende a \$400 millones, siendo exportados por accionistas de la compañía y por créditos del exterior - (Chase Manhattan Bank prestó 120 millones; Banco Mundial 80 ; EXIMBANK americano más otros bancos comerciales 25 millones). Las reservas probadas de níquel se calculan en 28 millones de toneladas con una ley promedio de 2.7% y 21 millones de TM - más con leyes de hasta 1.5%.

La capacidad de planta es de 42 millones de libras de níquel/año y el producto será ferroníquel en lingotes con contenido de níquel de 37.5% en promedio.

#### 2.4.7. Vanadio-Tungsteno

Existen manifestaciones de vanadio en Boyacá y Santander, y posibilidades de hallar tungsteno.

- Vanadio: El IAN descubrió zonas con contenidos del 0.3 al 0.5% de vanadio.
- Tungsteno: Sólo se conocen en forma preliminar reservas halladas en la Cordillera Central.

El proyecto está por desarrollarse.

#### 2.4.8. Bauxita

Se ha identificado la existencia de un yacimiento con reservas posibles de arcilla bauxítica del orden de 275 millones de toneladas, en las zonas de Morales y Cajibío (Cauca) y San Antonio, Villa Colombia, Bitaco y La Cumbre (Valle del Cauca).

En cuanto al financiamiento del proyecto, Hungría ha mostrado interés por lo que ya se ha iniciado los contactos respectivos a través de la embajada correspondiente.

La mayoría de los proyectos descritos anteriormente, se encuentran ya en producción y los nuevos se espera que entren en marcha en el mediano plazo, por lo que se puede considerar que con los resultados que se vayan obteniendo y sobre todo, con la im-

plementación del Plan Nacional de Desarrollo Minero, el país - puede tener un sector minero planificado y con perspectivas de desarrollo de acuerdo con el potencial que posee.

#### 2.5. PRINCIPALES PROYECTOS EN CARTERA

En el Anexo 4, se detallan los principales proyectos en cartera.



### III CASO-ESTUDIO: BRASIL

#### 1. LOS METALES NO FERROSOS: SU IMPORTANCIA ECONOMICA

Para determinar la importancia del Sector Minero-Metalúrgico dentro de la economía brasileña tomaremos en cuenta su participación dentro del Producto Bruto Interno; su relevancia con respecto a las exportaciones como generador de divisas; su aporte en la generación de empleo y su interrelación con otros sectores de la economía.

##### 1.1. Participación del PBI Minero-Metalúrgico en el PBI total

La participación del PBI Minero-Metalúrgico dentro de la producción total ha sido mínima a lo largo del período, notándose un ligero incremento al final del período, tal como se observa en el Cuadro 1. En 1960 contribuye con sólo un 0.4% para alcanzar entre 0.9% y 1.0% en 1982 y 1984 respectivamente, a través de sus principales productos como son el petróleo y el fierro, primer productor de este último a nivel de Latinoamérica, seguido por México y Venezuela. Sin embargo, dado el potencial de reservas de minerales con que cuenta el país y considerando el alto nivel de desarrollo que ha alcanzado su actividad industrial, viene incrementado su demanda de minerales y combustible. Por este motivo está brindando mayor importancia a la explotación y desarrollo de proyectos mineros.

En cuanto al otro sector primario, agricultura, su participación, principalmente a través de la producción de café y caña de azúcar se ha visto absorbida por el sector industrial y el sector servicios; ya que de haber contribuido con un 23% en 1960 va decreciendo hasta participar en 1984 con un 10%; mientras que el sector industrial aumenta su participación a 30.3% en 1980 y 27.7% en 1984, gracias al dinamismo de la demanda de bienes de capital y productos intermedios generados por los sectores agrícola y minero.

En forma general, la economía brasileña se ha mostrado muy favorable en los últimos años, alcanzando el PBI niveles de crecimiento del -

4.5% en 1984 y 8.3% en 1985, en comparación con los tres años anteriores donde llegó a alcanzar niveles negativos, como se aprecia en el Cuadro 2. El PBI minero, asimismo, mostró un incremento del 27.3% en 1984, el más alto registrado, debido básicamente a los resultados favorables en la producción de petróleo, gas natural y hierro.

En el Cuadro 3 se muestra la composición del Producto Bruto Minero - Metalúrgico en el año 1984, donde apreciamos que la producción de minerales energéticos (petróleo, gas natural principalmente) constituyen un 64%; mientras que los minerales metálicos representan un 24% del total del producto minero donde el hierro y aluminio son los principales componentes.

**CUADRO 1**  
**PRODUCTO BRUTO INTERNO POR RAMA DE ACTIVIDAD ECONOMICA**

(8)

	1960	1970	1975	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984 <sup>a/</sup>
AGRICULTURA, CAZA, SILVICULTURA Y PESCA	22.6	12.2	12.0	14.0	13.8	13.8	13.5	9.5	10.1	10.0
EXPLOTACION DE MINAS Y CANTERAS	0.4	0.8	0.7	0.7	0.7	0.6	0.7	0.7	0.9	1.0
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS	21.5	28.2	29.5	27.5	27.4	30.3	27.5	28.2	27.3	27.7
OTROS	55.5	58.8	57.8	57.8	58.1	55.3	58.3	61.6	61.7	61.3
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
TOTAL PBI (millones de cruzeiros)	2,245.8	165,075.5	892,049.6	3'346,971.5	5'697,831.4	11'929,648.8	23'120,076.6	89,994.0 <sup>1/</sup>	87,163.0 <sup>1/</sup>	91,071.0 <sup>1/</sup>

Fuente: Anuario Estadístico de América Latina. CEPAL 1984.

a/ Cifras preliminares.

1/ En millones de dólares a precios de 1970 (Estudio Económico de América Latina y el Caribe. Brasil 1984. CEPAL-13881).

CUADRO 2CRECIMIENTO DEL PBI TOTAL VS. PBI MINERO

(3)

Años	Tasa de <u>1/</u> Crecimiento PBI Total	Tasa de <u>3/</u> Crecimiento PBI Minero
1980	7.2	12.6
1981	-1.6	0.2
1982	0.9	6.7
1983	-3.2	14.5
1984	4.5 <u>2/</u>	27.3
1985	8.3 <u>2/</u>	ND

Fuente:    1/ Anuario Estadístico de América Latina. Edición 1984. CEPAL. Pag. 145.

2/ Boletín del Banco Central do Brasil. Marzo 1986.

3/ Estudio Económico de América Latina y el Caribe. Brasil 1984. CEPAL-NUU.

ND        No disponible.

**CUADRO 3**  
**COMPOSICION DEL PBI MINERO METALURGICO-1984**

(\$)

---

MINERALES METALICOS	23.68
MINERALES NO METALICOS	11.71
GEMAS Y DIAMANTES	0.78
PRODUCTOS ENERGETICOS	63.83
<b>TOTAL PRODUCCION MINERA BRASILEÑA (millones de US\$)</b>	<b>8,928.2</b>

---

**Fuente:** Anuario Mineral Brasileño - 1985  
 Pag. 30,31.

## 1.2. El Sector Minero-Metalúrgico y su relación con el comercio exterior

El grado de desarrollo industrial alcanzado por Brasil se ratifica por el volumen de exportaciones (Ver Cuadro 4) de productos manufacturados que constituyen entre el 50% y el 66% del total exportado, presentando asimismo una tendencia creciente, al pasar del 35% en 1975 al 65% en 1985.

El valor de las exportaciones ha tenido un comportamiento fluctuante presentando marcadas alzas y bajas. En 1982 cae en 14.6%, debido a la crisis agrícola que originó una baja producción principalmente de azúcar y soya, a pesar de haberse recuperado la producción del café.

A partir de 1983 presenta tendencias crecientes y en 1984 alcanza una cifra sin precedentes de 27.0 millones de dólares, debido principalmente a factores externos favorables y a la recuperación de la economía norteamericana que conllevó a un incremento de sus importaciones. También las exportaciones hacia los países del Grupo Andino se vio intensificada, básicamente en lo que se refiere a bienes manufacturados, siderurgia y metal mecánica, debido a la ola de liberalismo que se dió en ese período. Para 1985, nuevamente presenta una baja sustancial del 23%, debido a la caída de las exportaciones de café, soya y jugo de naranja, así como de la rama metal-mecánica, debido a medidas proteccionistas de Estados Unidos.

En lo que se refiere a las exportaciones e importaciones estrictamente mineras, su estructura se puede observar en el Cuadro 5, donde los minerales metálicos a través del hierro constituyen la principal fuente de exportación minero-metalúrgica con un 85%, tanto en 1983 como en 1984, seguido por el aluminio con un 6% y manganeso con 2%. Tanto los no metálicos como los energéticos tienen una bajísima participación, cada uno con 4.6% y 0.7% en 1984 respectivamente.

Por otro lado, el grueso de las importaciones mineras está dado por el petróleo, con alrededor de un 91% en promedio entre los años 1982-84; le sigue el carbón con un 4.5% y por último la importación de mi-

nerales no metálicos con un 3% en el mismo período. Dentro de los minerales metálicos sobresale la importación de cobre y zinc.

La balanza comercial de bienes minerales que se venía presentando deficitaria, muestra en el período 1982-84 una ligera recuperación, debido a la reducción de la importación de petróleo, así como al favorable desenvolvimiento de las exportaciones mineras.

Excluyendo al mineral de hierro y sus manufacturas, las principales exportaciones minero-metalúrgicas están dadas por el aluminio que contribuyó con casi el 60% de las exportaciones mineras en 1983, bajando a 54% y 47% en los últimos años del período respectivamente, tal como se muestra en el Cuadro 6. El segundo mineral que le sigue en importancia es el estaño, que en 1979 alcanza a exportar por valor de US\$ 70,220 miles, continuando su alza hasta 1985 con US\$ 230,565 miles, representando el 40% del total exportado. En tercer lugar, se encuentra el cobre que en 1982 logró exportar por valor de US\$ 23,152 miles y en 1984 casi se ve triplicado al alcanzar US\$ 61,690 miles (en promedio representa el 10% del total exportado).

Dentro de las exportaciones totales brasileñas, las exportaciones minero metalúrgicas de minerales no ferrosos representaron el 0.8% en 1981 y 1982, mostrando un crecimiento hasta de 2.2% en 1985. De éstos, aproximadamente, entre el 60% y 70% pertenecen a minerales primarios.

En el Cuadro 7 se muestra el grado de dependencia externa que mantiene Brasil con respecto a los minerales primarios, observándose que el mayor nivel se alcanzó con el mineral de plomo, que en 1984 representó el 906.3%, bajando sustancialmente en 1985, hasta representar sólo el 6.9%. Por otro lado, el cobre indica un grado de dependencia externa del 35% al 60%. También Brasil en gran medida debe importar magnesio y zinc, siendo este último así como el cobre, principalmente importados del Perú.

CUADRO 4

EXPORTACIONES TOTALES VALOR FOB

(Millones US Dólares y ¢)

	1975	1980	1981	1982	1983	1984	1985 <sup>1/</sup>
1) PRODUCTOS BASICOS	<u>58.0</u>	<u>42.1</u>	<u>37.6</u>	<u>40.8</u>	<u>38.9</u>	<u>32.6</u>	<u>34.2</u>
Café en grano	9.9	12.3	6.4	9.2	9.5	9.6	9.4
Mineral de hierro	10.6	5.1	4.8	6.4	4.7	3.8	4.4
Harina y torta de soya	5.4	7.2	9.0	8.0	8.2	5.4	4.8
Azúcar sin refinar	8.9	3.1	2.4	1.3	1.5	1.1	0.6
Otros	23.2	14.4	15.0	15.9	15.1	12.7	15.0
2) PRODUCTOS INDUSTRIALIZADOS	<u>34.9</u>	<u>50.9</u>	<u>56.1</u>	<u>55.0</u>	<u>59.7</u>	<u>66.3</u>	<u>64.7</u>
Material de transporte	3.7	7.5	8.8	8.5	6.6	5.0	4.6
Máquinas, calderas y aparatos mecánicos	3.0	6.9	6.5	5.9	5.0	5.2	4.5
Productos siderúrgicos	0.8	3.1	3.4	3.9	5.7	6.5	4.5
Jugo de naranja	1.0	1.7	3.6	2.8	2.8	5.4	3.5
Otros	26.4	31.7	33.8	33.8	39.6	44.3	48.0
OTROS	7.1	7.0	6.3	4.2	1.4	1.1	1.1
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
EXPORTACIONES LOCALES (Millones de US \$)	8,670	20,132	23,680	20,213	21,900	27,005	20,750
TASA DE CRECIMIENTO	--	5.3	17.6	-14.6	8.3	23.3	-23.2

Fuente: Revista Coyuntura Estadística. Pag.88. Boletín Banco Central e Cacex BB.

<sup>1/</sup> Acumulado hasta octubre 1985.



**CUADRO 5**  
**PARTICIPACION DE LOS PRINCIPALES MINERALES EN LAS EXPORTACIONES**  
**E IMPORTACIONES MINERAS. 1982-1984**

(8)

	<u>Exportaciones</u>				<u>Importaciones</u>		
	1982	1983	1984		1982	1983	1984
a) MINERALES METALICOS	<u>84.1</u>	<u>93.8</u>	<u>94.4</u>	a) MINERALES METALICOS	<u>0.4</u>	<u>0.8</u>	<u>1.0</u>
- Fierro	77.0	84.8	84.9	- Cobre	0.0	0.4	0.4
- Aluminio (Bauxita)	3.8	6.4	6.5	- Zinc	0.1	0.2	0.3
- Manganeso	2.4	2.0	2.0	- Molibdeno	0.1	0.1	0.1
- Cobre	0.0	0.0	0.4	- Otros	0.2	0.1	0.1
- Otros	0.9	0.6	0.6				
b) NO METALICOS	<u>3.5</u>	<u>4.3</u>	<u>4.6</u>	b) NO METALICOS	<u>2.4</u>	<u>2.3</u>	<u>3.9</u>
c) GEMAS Y DIAMANTES	<u>0.2</u>	<u>0.3</u>	<u>0.3</u>	c) GEMAS Y DIAMANTES	---	---	---
d) ENERGETICOS	<u>12.2</u>	<u>1.6</u>	<u>0.7</u>	d) ENERGETICOS	<u>97.2</u>	<u>96.9</u>	<u>95.1</u>
- Petróleo	11.7	0.7	0.0	- Petróleo	92.7	90.7	88.4
- Otros	0.5	0.9	0.7	- Carbón	2.9	4.6	5.9
				- Otros	1.6	1.6	0.8

Fuente: Anuario Mineral Brasileño 1985. Ministerio de Minas y Energía. Pag.40.

CUADRO 6

PRINCIPALES EXPORTACIONES MINERO-METALURGICAS DE MINERALES NO FERROSOS

(Miles US\$ FOB)

	1975	1979	1980	Valor 1981	%	Valor 1982	%	Valor 1983	%	Valor 1984	%	Valor 1985	%
1) ALUMINIO	<u>4,894</u>	<u>22,800</u>	<u>40,171</u>	<u>67,398</u>	35.3	<u>56,984</u>	36.0	<u>261,947</u>	59.4	<u>323,549</u>	53.8	<u>272,497</u>	47.4
- Primario	15	—	—	2,527	1.3	4,480	2.8	159,175	36.1	194,951	32.4	189,685	33.0
- Secundario	4,879	22,800	40,171	64,871	34.0	52,504	33.2	102,772	23.3	128,598	21.4	82,812	14.4
2) PLOMO	<u>10</u>	<u>406</u>	677	<u>235</u>	0.1	<u>51</u>	0.0	<u>89</u>	0.0	<u>28</u>	0.0	<u>334</u>	0.0
- Primario	—	201	632	135	0.1	4	0.0	18	0.0	1	0.0	320	0.0
- Secundario	10	205	45	100	0.0	47	0.0	71	0.0	27	0.0	14	0.0
3) COBRE	<u>2,679</u>	<u>15,527</u>	<u>13,786</u>	<u>26,088</u>	13.7	<u>23,152</u>	14.6	<u>31,554</u>	7.2	<u>61,690</u>	10.3	<u>35,733</u>	6.2
- Primario	102	834	1,162	326	0.2	315	0.2	152	0.1	861	0.2	428	0.0
- Secundario	2,577	14,693	12,624	25,762	13.5	22,837	14.4	31,402	7.1	60,829	10.1	35,305	6.2
4) ESTAÑO	<u>24,214</u>	<u>70,220</u>	<u>63,750</u>	<u>67,350</u>	35.3	<u>57,168</u>	36.1	<u>111,053</u>	25.2	<u>176,319</u>	29.3	<u>230,565</u>	40.1
- Primario	24,137	23,294	46,547	64,516	1.5	55,920	35.4	110,777	25.1	176,039	29.3	230,306	40.0
- Secundario	77	46,926	17,203	2,834	33.8	1,248	0.7	276	0.1	280	0.0	259	0.1
5) NIQUEL	<u>4,217</u>	<u>513</u>	458	<u>2,614</u>	1.4	<u>2,529</u>	1.6	<u>19,571</u>	4.4	<u>16,296</u>	2.7	<u>12,020</u>	2.1
- Primario	4,001	118	107	2,323	1.3	1,894	1.2	19,102	4.3	15,548	2.6	11,682	2.0
- Secundario	216	395	351	291	0.1	635	0.4	469	0.1	748	0.1	338	0.1
6) SILICIO	<u>353</u>	<u>2,219</u>	<u>8,619</u>	<u>15,477</u>	8.0	<u>15,969</u>	10.2	<u>14,728</u>	3.3	<u>19,460</u>	3.2	<u>24,211</u>	4.2
7) ZINC	<u>81</u>	<u>220</u>	<u>526</u>	<u>11,864</u>	6.2	<u>2,316</u>	1.5	<u>2,038</u>	0.5	<u>3,805</u>	0.7	<u>119</u>	0.0
- Primario	—	133	227	2,400	1.3	2,003	1.3	34	0.0	34	0.0	1	0.0
- Secundario	81	87	299	9,464	4.9	313	0.2	2,004	0.5	3,771	0.7	118	0.0

	1975	1979	1980	1981		1982		1983		1984		1985	
				Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%
a) Total													
Exportaciones													
Miñeras	36,448	111,905	127,987	191,026	100.0	158,169	100.0	440,980	100.0	601,147	100.0	575,479	100.0
- Primario	28,608	26,799	57,294	87,704	46.0	80,585	51.0	303,986	69.0	406,894	68.0	456,633	79.3
- Secundario	7,840	85106	70,693	103,322	54.0	77,584	49.0	136,994	31.0	194,253	32.3	118,846	20.7
b) Exportaciones totales	8'670,000	15'244,000	20'132,000	23'680,000		20'213,000		21'900,000		27'005,000		25'639,000	
A/B Participación en las exportaciones totales %	0.4	0.7	0.6	0.8		0.8		2.0		2.2		2.2	

Fuente: Anuario Estadístico. Sector Metalúrgico 1983 y 1986. Ministerio de Industria y Comercio.

CUADRO 7

GRADO DE DEPENDENCIA EXTERNA EN EL SECTOR MINERO METALURGICO

(Toneladas)

	Producción Primaria	Importaciones	Exportaciones	Consumo Aparente	Coefficiente Dependencia Externa 2/4 (%)	Producción	Importaciones	Exportaciones	Consumo Aparente	Coefficiente Dependencia Externa 2/4 (%)
<u>METALICOS</u>	(1)	(2)	(3)	4=1+2-3		(1)	(2)	(3)	4=1+2-3	
Aluminio	454,999	9,665	212,685	300,925	3.2	519,830	6,980	218,792	382,946	1.8
Plomo	25,965	655	7	72,269	906.3	29,811	5,971	1,179	86,367	6.9
Cobre	61,334	98,224	36,070	159,488	61.6	93,880	64,496	20,402	186,974	34.5
Estaño	18,877	6	14,612	4,271	0.1	24,701	10	20,067	4,644	0.2
Magnesio	1,195	4,016	0	5,211	77.1	2,615	3,132	—	5,747	54.5
Niquel	12,716	498	4,515	8,699	5.7	13,166	1,392	2,731	11,827	11.8
Silicio	25,884	4	17,268	8,620	0.0	29,291	15	22,547	6,759	0.2
Zinc	106,927	5,434	3,702	116,181	4.7	116,136	28,767	136	149,368	19.3
Hierro <sup>1/</sup> (Millones ton.)	87,368	103	90,881	27,515 <sup>2/</sup>	0.4	98,263	103	87,417	25,460	0.4

Fuente: Anuario Estadístico. Sector Metalúrgico. CONSIDER. Ministerio de Industria y Comercio. 1986

<sup>1/</sup> Embajada de Bolivia.

<sup>2/</sup> Ventas en el mercado interno.

### 1.3. Aporte del Sector Minero-Metalúrgico en la generación de empleo

Más de la mitad de la población económicamente activa es absorbida - tanto por el sector agricultura como por el manufacturero. El primero, con un 47% en promedio entre los años 1950 y 1980, y el segundo que absorbió al 15% de la PEA total en el mismo período. El sector minero ocupó directamente sólo al 6% de la PEA total durante - las dos últimas décadas. Sin embargo, gracias al alto grado de de - sarrollo industrial alcanzado por Brasil, se convierte en dinamiza - dor de éste por los insumos minerales que deben ser producidos en ma - yor escala a fin de mantenerlo abastecido. (Ver Cuadro 8).

Por otro lado, la evolución del empleo en este sector ha sido favo - rable, ya que en 1984 muestra un crecimiento del 12%, el más alto al - canzado (Ver Cuadro 9). El nivel medio de empleo en la industria ma - nufacturera tuvo un crecimiento muy bajo, debido entre otros factres, a que el dinamismo del sector estuvo concentrado en actividades in - tensivas de capital, con lo cual se redujo el número medio de perso - nas ocupadas por unidad de producto. También contribuyó la moderni - zación de importantes sectores de la industria manufacturera, que a fin de enfrentar la crisis económica incorporaron nuevas tecnologías, las mismas que pudieron tener efectos negativos en la generación de empleo.

En el sector minero, se encontraron ocupadas alrededor de 85,000 per - sonas, de las cuales 60,000 trabajan en las minas y el resto en fundi - ciones. Dentro del personal que labora en las minas, el 83% corres - ponde a obreros y el 12% a personal administrativo, y el 3% a los in - genieros y geólogos de instrucción superior. Una estructura similar - se presenta en el sector metalúrgico (Ver Cuadro 10).

### 1.4. Relación del Sector Minero-Metalúrgico con otros sectores de la economía

La relación del Sector Minero Metalúrgico se da en forma colateral con el sector industrial, ya que un aumento en la producción de minerales

traerá consigo un incremento en la demanda de bienes de capital dirigidos hacia este sector. Por otro lado, el creciente desarrollo industrial alcanzado por este país hace imprescindible el uso de minerales como insumos que hasta ahora constituyen un rubro fuerte en cuanto a importaciones se refiere.

Más adelante se verá la cantidad de recursos con que cuenta el país, lo cual sienta las bases para promover un desarrollo de vital importancia en este campo.

C U A D R O 8

POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA POR CLASE DE ACTIVIDAD ECONOMICA

(Porcentaje de la PEA Total)

	1950	1960	1970	1980
1) Agricultura, silvicultura, caza y pesca	59.7	52.1	45.6	30.4
2) Explotación de minas y canteras	0.7	0.7	0.6	0.6
3) Industrias manufactureras	12.9	13.7	11.8	17.9
4) Otros	26.7	33.5	39.0	51.2

FUENTE : Anuario Estadístico de América Latina . Edición 1984 - CEPAL - Pág. 102,105

C U A D R O 9

CRECIMIENTO SECTORIAL DEL EMPLEO

(Tasas Anuales Medias)

	1970-1980 <u>1/</u>	1983- 1984
1) Agricultura, silvicultura, caza y pesca	- 0.2	1.5
2) Explotación de minas y canteras	3.7	11.8
3) Industrias manufactureras	6.9	3.1
4) Otros	7.1 <u>2/</u>	2.8 <u>2/</u>
TOTAL	3.8	

FUENTE : Para 1970 - 80 : Anuario Estadístico de América Latina. Edición 1984. CEPAL- Pág. 108  
1983- 84 : Estudio Económico de América Latina y el Caribe. 1984- Brasil- CEPAL-NN.UU.-  
julio 1985

- 1/ Se refiere a la PFA de 10 años y más, excluidas las personas que buscan trabajo por primera vez  
2/ Promedio otros sectores



C U A D R O 10

MANO DE OBRA UTILIZADA EN MINERIA-1984

	Personal Ocuapdo en Mina	%	Personal ocupado en "Usinas"	%
1) NIVEL SUPERIOR	1,633	2.7	542	2.1
Ingenieros de minas	574	0.9	156	0.6
Geólogos	405	0.7	37 <sup>1/</sup>	0.1
Otros	654	1.1	349	1.4
2) OTROS	<u>59,288</u>	<u>97.3</u>	<u>23,886</u>	<u>94.0</u>
Técnicos medios	1,751	2.9	118	0.5
Operarios	50,478	82.9	21,603	85.0
Administración		11.5	2,165	8.5
<b>TOTAL PERSONAS OCUPADAS</b>	<b>60,921</b>	<b>100.0</b>	<b>25,428</b>	<b>100.0</b>

FUENTE : Anuario Mineral Brasileño 1985. MME. Depto. Nac. de Produc. Mineral - Pág. 133-136

<sup>1/</sup> Ingenieros Metalúrgic.

## 2. EL SECTOR MINERO METALURGICO: EVOLUCION Y CARACTERISTICAS

### 2.1. Características generales

La actividad minera en Brasil recién se está iniciando, tal como pudimos observar en el inicio de este informe, ya que en todo el período 1975-1985 no llegó a sobrepasar el 1% de la producción total del país.

De esta producción, los minerales no metálicos y los productos energéticos participan en conjunto con el 75% de la producción minera total, tal como se observa en el Cuadro 11; mientras que la producción de minerales metálicos está liderada por el hierro con un 37% y el oro con un 28% dentro de su clase, respectivamente. En el caso del oro, tal peso se explica por el contenido de valor que posee, más no por cantidades producidas.

Por otro lado, como veremos más adelante Brasil cuenta con un abundante potencial de reservas de minerales no ferrosos, que al ser explotados reducirían el grado de dependencia externa que mantiene con relación a plomo, cobre, zinc y molibdeno.

En cuanto al nivel de exportaciones de los no ferrosos, el 50% corresponde al aluminio y cerca al 40% al estaño, las mismas que sumadas a otros minerales conforman el 2.2% del total de las exportaciones brasileñas. (Ver Cuadro 6).

La comercialización de minerales en Brasil se realiza a través de dos organismos estatales que participan a la vez en la determinación del volumen, la orientación y control de las compras:

- Consejo de No Ferrosos y Siderurgia - CONSIDER.
- Carteira de Comercio Exterior - CACEX del Banco do Brasil.  
(Este expide las guías de importación).

La estructura de propiedad de las principales empresas dedicadas a minería se presenta a continuación:

<u>Aluminio</u>	<u>TIPO DE CAPITAL(%)</u>		
	<u>Privado</u>	<u>Privado Extranjero</u>	<u>Estatad</u>
1. Cía Brasileira de Aluminio S.A.	100.0	—	—
2. Aluminio do Brasil S.A. (ALCAN)	—	100.0	—
3. ALCOMINAS	26.5	73.5	—
4. ALCOA	—	100.0	—
5. Mineracao Río do Norte S.A.	10.0	44.0	46.
6. Aluminio do Norte do Brasil S.A.	—	39.2	60.8
 <u>Cobre</u>			
1. Cía. Brasileira de Cobre (CBC)	—	—	100.0
2. Cía. Brasileira de Zinc (CBZ)	—	—	100.0
3. Caraita Metais S.A.	—	—	100.0
 <u>Estaño</u>			
1. Cía. Estanifera do Brasil(CESBRA)	4.0	96.0	—
2. Mineracao Brasileira S.A. (MIBRASA)	—	100.0	—
3. Cía de Mineracao Jacundá	4.0	96.0	—
4. Mamoré Mineracao e Metalurgia	100.0	—	—
 <u>Plomo</u>			
1. Companhia Brasileira de Chumbo (COBRAC)	—	100.0	—
2. Mineracao Boquira S.A.	—	100.0	—
3. Plumburn S.A.	—	100.0	—
4. Mineracao Morro Agudo S.A.	40.0	—	60.0

Zinc

1. Cía Mercantil e Industrial (INGA)	100.0	—	—
2. Cia Minera de Metais-CMM (Metal)	100.0	—	—
3. Mineracao Arciense S.A.	100.0	—	—
4. Mineracao Boquira S.A.	—	100.0	—

Se puede apreciar que la participación tanto estatal como privada es compartida para la explotación de todos los minerales, a excepción del cobre, que está en manos del Estado. Asimismo, la participación extranjera tiene una presencia importante en las empresas dedicadas a la minería en Brasil.

## CUADRO 11

## VALOR DE LA PRODUCCION MINERA 1984

(En miles de US\$)

	Valor	Participación de la produc. minera total	Participación de la sustancia en la prod. por clases
1) MINERALES METALICOS	<u>2'113,354</u>	<u>23.68</u>	<u>100.0</u>
Aluminio	202,369	2.26	9.57
Estaño	253,744	2.84	12.00
Fierro	783,737	8.77	37.08
Oro	585,298	6.55	27.69
Manganeso	100,787	1.12	4.76
Otros	187,428	2.14	8.90
2) MINERALES NO METALICOS	<u>1'045,287</u>	<u>11.71</u>	<u>100.0</u>
3) GEMAS Y DIAMANTES	<u>70,323</u>	<u>0.78</u>	<u>100.0</u>
4) PRODUCTOS ENERGETICOS	<u>5'699,207</u>	<u>63.83</u>	<u>100.0</u>
Petróleo	4'793,129	53.68	84.10
Gas Natural	705,843	7.90	12.38
Carbón	200,234	2.25	3.52
TOTAL	8'928,172	100.0	

Fuente: Anuario Mineral Brasileño - 1985

Pag. 30, 31.

## 2.2 Reservas

Consideraremos las reservas mineras medidas por clases de productos, en metálicos, no metálicos y energéticos.

### a) Minerales Metálicos

Dentro de los minerales metálicos destacan los siguientes:

**HIERRO:** Brasil cuenta con la mayor cantidad de reservas medidas de hierro en América Latina, del orden de 11,439 millones de toneladas de hierro, seguido por Venezuela; y constituye una de las principales fuentes para su industria siderúrgica enormemente desarrollada.

El 90% de las reservas se encuentra localizada en las unidades de Minas Gerais (71%) y Pará (25%).

**ALUMINIO:** Es un mineral utilizado en la construcción civil, transportes, industria eléctrica, etc., y cuyo uso ha ido creciendo a merced de los demás metales, en virtud de haberlos sustituido en muchas de sus aplicaciones tradicionales.

La materia prima de mayor uso para la obtención del aluminio es la bauxita y Brasil cuenta con grandes cantidades de este mineral. En 1979, las reservas de bauxita se calcularon en 2,532 millones de toneladas, de las cuales cerca al 90% se halla ubicadas en los municipios de Oriximina y Paragominas en el estado de Pará.

Brasil se halla en el tercer lugar con relación a la cantidad de reservas mundiales de bauxita.

**ESTAÑO:** Este mineral registra una producción mundial baja. Principalmente se aplica en la producción de hojalata para recipientes, aleaciones para soldadura y la producción de bronce, latón y compuestos químicos.

El nivel de reservas medidas se calcula en 172 millones de toneladas, con un contenido de 876 gramos/m<sup>3</sup> de estaño, concentradas en los estados de Rondonia, Pará, Amazonas y Goiás.

**COBRE:** El cobre es un mineral de alto consumo industrial, principalmente en la fabricación de equipos e instrumentos eléctricos, telecomunicaciones, transmisión de energía, transporte, - equipamiento industrial y construcción civil.

Brasil cuenta con muy pocas reservas de este mineral, las mismas que ascendieron a 734 millones en 1984. Localizadas principalmente en el municipio de Marabá en Pará (440 millones) con un tenor de 9.85% de Cu y en Mara Rosa, en el estado de Goiás, 155 millones de toneladas con 0.40% de cobre.

**MANGANESO:** Existen alrededor de 70 millones de toneladas de mineral con contenido promedio de 87.22%, lo que hacen un total de 26 millones de toneladas de contenido de manganeso. La mayor parte se encuentra ubicada en Marabá (16.4 millones de toneladas) e Itupiranga (9.5 millones de toneladas), ambas pertenecientes - al estado de Pará, con contenidos de 41.47% y 37.5% de cobre respectivamente; 11.7 millones de toneladas en la zona de Corumba (Mato Grosso Do Sul) con 43.38% de cobre.

**NIQUEL:** Utilizado principalmente en aleaciones con otros metales, a los que otorga dureza y resistencia mecánica y a la corrosión, el níquel constituye un elemento importante en la siderurgia. Los yacimientos son de dos tipos: sulfurosos, que se encuentran básicamente en Canadá, URSS, Australia y Africa Meridional, cuya explotación es más rentable que la de los otros tipos; y oxidados o lateríticos (encontrados en los países subdesarrollados).

La cantidad de reservas medidas se calcula en 237.4 millones de toneladas, con un contenido de 3.5 millones de toneladas de níquel del tipo laterítico, ubicadas principalmente en el estado de Goiás (zonas: Monte Alegre, Jussara y Niquelandia), con tenores promedio de 1.4% de níquel.

Las reservas inferidas se calculan en 81.1 millones de toneladas.

**ORO:** Las reservas medidas del metal precioso se calculan en 350 millones de toneladas de mineral, con contenido de 399 mil kilos

**ALUMINIO:** La producción de aluminio tuvo un comportamiento creciente a partir de 1982, con un 18.1% y 28.5% en 1983, respecto al año anterior, respectivamente; debido al aumento de capacidad instalada orientada a la exportación. Hacia los últimos años también presenta niveles de crecimiento alentadores.

La capacidad instalada en 1980, era compartida por las tres principales empresas productoras de este mineral: Cía. Brasileira de Aluminio S.A. (CBA), con una capacidad de 85,000 TM/año, ALCOA con 90,000 TM/año y ALCAN que alcanza las 88,000 TM/año. Aún con todas las plantas trabajando a plena capacidad, no se logró cubrir la demanda existente, por lo cual se debió importar cerca de 80,000 TM.

Se espera que, con la puesta en marcha de varios proyectos importantes se cubra la creciente demanda interna.

**COBRE:** El comportamiento de la producción de cobre ha sido variable en la década pasada, presentando niveles de crecimiento relativamente altos en 1983 con un 81.3% y del 46.3% en 1985, cada uno, respecto al año precedente. En 1984, presenta una ligera baja originada por los problemas técnicos de la única refinería de Caraiba Metais, localizada en el complejo industrial de Camacari - Bahía.

El abastecimiento de cobre se ha dado principalmente por las importaciones de USA y Chile (a partir de 1975), sin embargo, con la puesta en marcha de los proyectos en cartera se estima alcanzar una producción de 270 mil TM/año de contenido de cobre para 1990.

**PLOMO:** Se encuentra mayormente asociado al zinc y tuvo un comportamiento creciente del 18.1%, 13.6%, 13.9%, para los últimos años, viéndose parcialmente limitado su crecimiento por las restricciones ambientales que para la refinación del plomo impuso el Gobierno. La capacidad de planta de COBRAC alcanza las 41,000 TM/año de metal precioso y no está siendo utilizada plenamente.

**ESTAÑO:** La producción de estaño viene presentando un nivel de crecimiento sin precedentes desde 1982, en que creció a una tasa del 19.4% para posteriormente continuar en alza hasta alcanzar un 46% en 1984 y



de oro; localizadas en los estados de Minas Gerais y Goias, con tenores promedio de 0.9 gr/ton y 2.2 gr/ton de or.

ZINC: Principalmente utilizado en el galvanizado y aleaciones para fundición. En Brasil se encuentra localizado en Minas Gerais (Paracatú), con 13.6 millones de toneladas, con tenores de 5.17% de zinc y en Vazante con 6.7 millones de toneladas, con tenores de 26.6% de zinc. A nivel nacional, las reservas medidas ascienden a 20.5 millones de toneladas de mineral de zinc. Las indicadas de 4.5 millones y las inferidas de 352 mil toneladas.

b) Minerales No Metálicos

Donde se destacan las calizas y los fosfatos.

c) Energéticos

Siendo los más importantes: el petróleo, gas natural y carbón.

### 2.3. Evolución de la Producción Minero-Metalúrgica

La producción minero metalúrgica ha mostrado un notable crecimiento en la presente década, tal es así que en 1983 alcanzó una tasa del 14.5% de incremento con respecto a 1982 y en 1984 del 27.3%, con respecto al año anterior, debido a los favorables resultados en la producción de petróleo, gas natural y hierro principalmente. (Cuadros 12 y 13).

Las fuertes inversiones efectuadas en la explotación de petróleo permitieron doblar la producción alcanzada en 1980, lo cual permitió abastecer el 50% del consumo nacional.

El mineral de hierro, luego de sucesivas bajas registradas, presenta un repunte del 31.7% en 1984, a causa de la reactivación de la industria siderúrgica nacional y el dinamismo de la siderurgia del exterior.

En el campo de los minerales no ferrosos, motivo del presente informe, destacan el aluminio, plomo, cobre, estaño, zinc, entre otros, los cuales describimos a continuación.

CUADRO 12

PRODUCCION MINERO-METALURGICA

	1975	1980	1981	1982	1983	1984	1985
1) ALUMINIO	145,111	310,711	292,458	845,334	443,760	503,945	594,658
- Primario	121,856	260,611	256,418	299,054	400,744	454,999	549,830
- Secundario	23,255	50,100	36,040	46,280	43,016	48,946	44,828
2) PLOMO	62,722	90,418	70,764	53,398	63,066	71,621	81,575
- Primario	37,538	44,519	34,657	231,943	20,581	25,965	29,811
- Secundario	25,184	45,899	36,107	31,455	42,485	45,656	51,764
3) COBRE	33,309	63,000	45,000	56,812	103,003	97,334	142,880
- Primario	1,309	-	-	4,812	63,083	61,334	93,880
- Secundario	32,000	63,000	45,000	52,000	39,920	36,000	49,000
4) ESTAÑO	6,518	8,796	7,789	9,298	12,950	18,877	24,701
- Primario	6,518	8,796	7,789	9,298	12,950	-	24,701
- Secundario	-	-	-	-	-	-	-
5) NIQUEL	2,279	2,504	2,334	4,813	10,740	12,176	13,166
- Primario	2,279	2,504	2,334	4,813	10,740	12,176	13,166
- Secundario	-	-	-	-	-	-	-
6) SILICIO	824	13,302	18,957	17,921	20,609	25,884	29,291
- Primario	824	13,302	18,957	17,921	20,609	25,884	29,291
- Secundario	-	-	-	-	-	-	-
7) ZINC	39,434	96,025	110,830	110,434	110,958	114,449	120,737
- Primario	31,434	78,359	91,830	96,037	99,913	106,927	16,136
- Secundario	8,000	17,666	19,000	14,397	11,045	7,522	4,601
8) HIERRO(Miles ton.)	ND	134,045	107,964	108,217	106,309	139,957	156,512
- Primario (bruto)	ND	92,162	72,275	72,561	65,831	87,368	98,263
- Secundario 2/	ND	41,883	36,689	35,656	40,478	52,589	58,249

FUENTE: Anuario Estadístico. Sector Metalúrgico. CONSIDER. MIC 1983, 1986.

1/ Boletín del Banco Central do Brasil

2/ Se considera la industria siderúrgica.

CUADRO 13

CRECIMIENTO DE LA PRODUCCION MINERA

(1975, 1980 - 1985)

8

	1975 - 1980	1981	1982	1983	1984	1985
ALUMINIO	22.8	-5.9	18.1	28.5	13.6	18.0
PLOMO	8.8	-21.7	-24.5	18.1	13.6	13.9
COBRE	17.8	-28.6	26.2	81.3	-5.5	46.8
ESTAÑO	7.0	-11.4	19.4	39.3	45.8	30.9
NIQUEL	9.9	-6.8	106.2	123.1	13.4	8.1
SILICIO	301.9	42.5	-5.5	15.0	25.6	13.2
ZINC	28.7	15.4	-0.4	0.5	3.1	5.5
HIERRO	ND	-19.5	0.2	-1.8	31.7	11.8
PRODUCCION MINERA TOTAL	6.9 <sup>1/</sup>	0.2	6.7	14.5	27.3	ND

Fuente: En base al Cuadro 13.

<sup>1/</sup> Anuario Estadístico de América Latina. CEPAL, 1984.

31% en 1985, con relación al año anterior, llegándose a producir 18.9 y 24.7 miles de toneladas de mineral primario en cada uno de esos años. Este dinamismo se explica por el aumento tanto de la demanda interna como externa de este mineral.

"La capacidad instalada es superior en 50% a la producción efectiva, debido a los relativamente bajos costos de inversión, así como al diferencial de precios entre el estaño metálico y el estaño contenido en la casiterita, que incentivaron la exportación e integración de las empresas en el ámbito minero-metalúrgico". <sup>1/</sup>

**NIQUEL:** La producción de níquel, hasta 1980, estuvo a cargo de la Cía. Morro do Níquel que con una capacidad instalada de 2,600 TM/año, abasteció totalmente la demanda interna de ferroníquel, siendo importado únicamente el níquel electrolítico. En 1981, presenta una ligera retracción del 6.8%, para luego recuperarse en los años siguientes alcanzando niveles de crecimiento de 106.2% y 123.1% en 1982 y 1983, respectivamente, al entrar en producción la Cía de Níquel Tocatis, con una capacidad inicial de 5,000 TM/año con miras a ampliarse hasta los 10,000 TM/año, nivel superado en 1983, al producirse 10,740 TM de níquel metálico. A partir de allí, la producción logra mantenerse. Sin embargo, éste es uno de los minerales que mayor expectativa presenta para Brasil y que incluso lo podría convertir en un exportador de significación, dado que existe un proyecto aún en definición que planea una producción de 55,000 ton/año de ferro-níquel.

**ZINC:** La evolución de la producción de zinc presentó niveles de crecimiento importantes en 1980, en que alcanza a producir 96,025 toneladas, a raíz del inicio de operaciones de la Cía. Paraibuna de Metais, con una capacidad de refinación inicial de 30,000 toneladas con miras a ampliarse hasta 60,000 TM; más adelante en 1982, cae ligeramente y luego se mantiene un crecimiento moderado del 3.1% y 5.5% en 1984 y 1985, alcanzando una producción de 114 mil y 120 mil toneladas.

---

<sup>1/</sup> La exportación fue incentivada adicionalmente por beneficios fiscales que compensaron los altos precios del concentrado importado. (Doc. E/CFPAL/SEM. 3/ R. 7 de 1981).

#### 2.4. Perspectivas de Crecimiento

Brasil tiene en cartera, proyectos de gran envergadura que se planean llevar a cabo en los próximos años, principalmente en el campo del aluminio y níquel, de los cuales es poseedor de grandes reservas potenciales, que le darán un sitio como exportador de estos minerales a la vez que su balanza comercial se verá reforzada con la limitación de las importaciones de estos productos.

En un estudio realizado en 1982 por la CEPAL, se prevee el comportamiento de la oferta y la demanda de los principales productos que desarrollará Brasil en los próximos años.

Para la producción de aluminio se estima una tasa de crecimiento del 12% anual entre 1986 y 1990, con la entrada en operación de varias unidades productivas y ampliaciones de planta que se especifican en la parte siguiente de principales proyectos minero-metalúrgicos. La demanda interna también se prevee crecerá a un 12%, teniendo en consideración un crecimiento económico sostenido y un incremento en el consumo per-cápita de aluminio, debido a que podrá actuar como sustituto de otros minerales. Sólo a partir de 1989, se calcula que existirá un déficit, pero que si se cumple los cronogramas de operaciones de los proyectos ALUMAR y ALUNORTE, éste podría ser cubierto.

#### Previsión de Oferta y Demanda de Aluminio 1986-1990

(Miles de toneladas)

	1985	1986	1987	1988	1989	1990
1) DEMANDA INTERNA	383	520	580	650	730	820
Producción	<u>595</u>	<u>824</u>	<u>994</u>	<u>1094</u>	<u>1144</u>	<u>1304</u>
- Primaria	550	764	924	1014	1054	1204
- Secundaria	45	60	70	80	90	100
2) EXPORTACION	219	250	363	428	468	596
3) SALDO	7	54	51	16	(54)	(112)

En el caso del cobre, referente a la producción primaria que recién se da a partir de 1982 y que duplica la producción de refinados en 1983 hasta 1985, se calcula que crecerá en 1986 en un 25% y a partir de 1987 en 128%, con la entrada en operación del proyecto de Carajás, con lo cual se estima, se reducirán las importaciones a 33 mil toneladas por año.

Previsión de la Oferta y Demanda de Concentrado de Cobre

(Miles de toneladas)

	<u>1985</u>	<u>1986</u>	<u>1987</u>	<u>1988</u>	<u>1989</u>	<u>1990</u>
1) DEMANDA INTERNA (para cobre primario)	187	150	210	300	300	300
Producción	94	117	117	267	267	267
2) EXPORTACION	---	---	---	---	---	---
3) SALDO	(24)	(33)	(93)	(33)	(33)	(33)

Con respecto al cobre metálico se calcula un incremento del 14% anual para el quinquenio 1986-1990, que estará basado en la producción del proyecto Caraiba actualmente en operación y la entrada en operación del proyecto ELUMA en 1987-88, lo cual reducirá grandemente la dependencia externa de cobre refinado.

Previsión de la Oferta y Demanda de Cobre Metálico

(Miles de toneladas)

	<u>1985</u>	<u>1986</u>	<u>1987</u>	<u>1988</u>	<u>1989</u>	<u>1990</u>
1) DEMANDA INTERNA	320	350	385	425	475	525
Producción	<u>230</u>	<u>235</u>	<u>305</u>	<u>405</u>	<u>420</u>	<u>430</u>
- Primaria	150	150	210	300	300	300
- Secundaria	80	85	95	105	120	130
2) EXPORTACION	---	---	---	---	---	---
3) SALDO	(90)	(115)	(80)	(20)	(55)	(85)

La evolución de la producción de níquel, así como la de estaño se muestran alentadoras. Se espera que con la definición del proyecto promovido por BAMINCO, en la que participa INCO y un consorcio alemán, Brasil se convierta en un importante exportador de ferro-níquel. Y con la consolidación de varios pequeños proyectos de extracción minera de estaño, más la sobrecapacidad instalada de plantas de refinación se logre, asimismo, un sitio importante en el rubro exportaciones.

### 3. PRINCIPALES PROYECTOS EN CARTERA

En el anexo 5 se detallan los principales proyectos minero metalúrgicos que mantiene Brasil en el campo del aluminio, cobre, níquel y oro.

#### IV. CASO ESTUDIO: BOLIVIA

##### 1. LOS METALES NO FERROSOS: SU IMPORTANCIA ECONOMICA

Bolivia es un país de trayectoria eminentemente minera debido a que, prácticamente produce todos los minerales de valor, a excepción del carbón y bauxita. Para mostrar la importancia del sector dentro de la economía nacional se tendrá en cuenta su participación en el Producto Bruto Interno, importancia en la generación de divisas y empleo, y por último, su interrelación con otros sectores de la economía.

##### 1.1 Participación del PBI Minero-Metalúrgico en el PBI total

La economía boliviana ha atravesado en los últimos años, por una aguda crisis coyuntural, debido tanto a factores políticos, como económicos (proceso inflacionario más grande de la historia) y externos con la caída de los precios de los minerales que influyeron negativamente en todo intento de recuperación económica. Actualmente, si bien se ha logrado disminuir el aumento galopante de la inflación, manteniéndose en niveles moderados, aún no se puede hablar de una recuperación económica.

El Cuadro 1 muestra la tendencia de crecimiento del PBI total en el período 1977-1983, donde se observa el deterioro económico, ya que de niveles de crecimiento del 3.3%, alcanzado en 1978, con relación a 1977, baja a 1.83% y 0.61% en 1979 y 1980, respectivamente, hasta presentar niveles negativos de 0.58% en 1981, 8.7% en 1982 y 7.6% en 1983.

La participación del sector minero-metalúrgico dentro del PBI total para los años 1970-1983, se muestra en el Cuadro 2, observándose que en la presente década representó cerca del 7% de la producción total, donde destacó la producción de estaño, zinc, plata, plomo y antimonio. El sector agropecuuario participó con un 18% en promedio en ese período, mientras que el sector industrial (donde se incluye a los artesanos) lo hizo con un 15%.



CUADRO 1  
CRECIMIENTO DEL PRODUCTO BRUTO INTERNO

1977 - 1983

AÑOS	VALOR (Millones de Pesos Bolivianos de 1970)	TASA DE CRECIMIENTO %
1977	18.15	—
1978	18.76	3.35
1979	19.10	1.83
1980	19.22	0.61
1981 <u>p/</u>	19.11	-0.58
1982 <u>1/</u>	17.37	-8.7
1983 <u>1/</u>	16.05	-7.6

Fuente: Banco Central de Bolivia.

Ministerio de Planeamiento y Coordinación.

p/ Provisional.

1/ Anuario Estadístico de América Latina. Ed. 1984.  
CEPAL.

CUADRO 2

PRODUCTO BRUTO INTERNO POR RAMAS DE ACTIVIDAD ECONOMICA

AÑOS 1970 - 1983  
(Millones de pesos a precios constantes de  
1970 y en %) )

	1970	1975	1980	1981	1982	1983
AGRICULTURA, CAZA, SILVICULTURA Y PESCA	18.1	17.9	17.0	18.4	19.7	16.6
EXPLOTACION DE MINAS Y CANTERAS <sup>1/</sup>	10.3	10.0	7.1	7.3	7.3	7.8
INDUSTRIA MANUFACTURERA	14.5	15.1	16.3	15.8	14.7	14.7
COMERCIO	17.6	16.0	13.7	14.7	16.1	12.9
SERVICIOS	17.3	17.8	18.5	18.7	19.7	21.5
OTROS	22.2	23.2	27.4	25.1	22.5	26.5
TOTAL PBI (Millones pesos bolivianos a precios de 1970)	12,370.0	16,417.0	19,212.0	19,030.0	17,368.0	16,049.0

FUENTE: Anuario Estadístico de América Latina. Ed.1984. CEPAL.

<sup>1/</sup> Incluye extracción petrolera que ha representado el 1% en promedio para el período.

## 1.2. Relevancia del Sector Minero-Metalúrgico como generador de divisas

A pesar de la baja participación de la minería en el PBI, este sector ha contribuido significativamente en la generación de divisas para el país.

En el Cuadro 3, donde se muestra las exportaciones según grandes sectores, vemos que el aporte de la minería ha sobrepasado el 50% en los años 1975 (59.2%), 1980 (62.1%) y 1981 (56.5%) y muestra una ligera baja al 46.8% en 1982, dada la caída en el precio de los minerales. Por otro lado, el sector hidrocarburos muestra un incremento en los últimos años del período, al pasar de 29.1% en 1975, a 34.2% en 1981 y 44.9% en 1982.

La evolución del volumen y valor de las exportaciones mineras, se muestra en el Cuadro 4, donde para el período 1970-1985, se observa que la mayor participación corresponde al estaño, seguido por la plata y Wolfram, entre otros.

Es necesario tener en cuenta que, tradicionalmente, las estadísticas de exportación de minerales y metales han sido la única medida confiable de la producción minero-metalúrgica. El consumo interno escaso, hace que las cifras de exportación constituyan también el nivel de producción del país, en el corto y mediano plazo. Recién en los últimos años, desde 1976, se tienen estadísticas oficiales de producción. Aún así, una gran parte de las cifras de producción correspondientes a la Minería Chica, Cooperativas y otros exportadores, corresponden a la exportación de estos grupos.

El estaño representa casi el 70% de las exportaciones mineras de Bolivia, donde el 50% en promedio para la presente década, correspondió al estaño metálico (que recién se comenzó a producir a partir de 1975) y el 20% restante a concentrados de este mineral.

La declinación sufrida por el estaño en los últimos años (1983-85) se debió a las enormes dificultades económicas y administrativas en-

frentadas por COMIBOL durante el período inflacionario de 1983-1985, y los problemas surgidos de la introducción de la co-gestión obrera. La inflación ha afectado al aparato productivo minero en general, aunque en mayor grado a la empresa estatal. En octubre de 1985, se cerró el mercado del estaño, que operaba dentro de la Bolsa de Metales de Londres y el precio de este metal cayó de US\$ 5.40/libra fina a US\$ 2.40/libra fina, desatando la crisis más seria de la historia desde 1930.

Las estadísticas de 1985 reflejan sólo parcialmente esta situación y falta ver todavía su impacto real en los años futuros, tanto a nivel interno como a nivel mundial. Varias operaciones estañíferas en Bolivia ya han cerrado y otras se hallan en proceso de cierre o redimensionamiento. Es de suponer en consecuencia, que el año 1986 acusase una reducción drástica de la producción de estaño que, se estima este año en unas 8 a 10 mil toneladas finas.

Le sigue en importancia la plata, que participó con un 11%, en promedio, para el mismo período, habiendo exportado sus volúmenes más bajos de 80 y 52 TMF, en 1984 y 1985 respectivamente.

También resaltan el Wolfram que aportó entre el 8.6% en 1970, hasta un 5.2% en 1984 y 3.9% en 1985, y el antimonio que de haber exportado por valor de 30,926 mil US\$ (15.1% del total) en 1970, baja a 15,900 mil US\$ en 1985 (6% del total).

La participación del zinc, cuyo valor bruto ha representado un promedio de aproximadamente 8% de las exportaciones de los últimos 20 años, es en realidad mucho menor, pues el país recibe únicamente el 25% de este valor bruto, gastándose el resto en transporte, maquila y refinación en el extranjero.

Durante el período, varios rubros minerales han declinado substancialmente en exportaciones (debido a la baja producción). Así por ejemplo, el bismuto, que hasta 1975, arrojaba una participación pro-

medio del 3% del valor bruto de las exportaciones, a partir de 1981 dejó de exportarse. La producción de bismuto metálico cesó en 1978, al haberse cerrado la fundición de bismuto de Telamayú perteneciente a COMIBOL. La causa de esta declinación fue la caída del precio, al haberse detectado daños a la salud en el principal mercado de este metal que es la aplicación farmacéutica. Recién en 1985, se reanuda la producción al haber mostrado el precio una recuperación significativa. Bolivia es el país que tiene mayor cantidad de reservas de este metal en el mundo, y el único que produce bismuto primario, es decir como mineral de bismuto y no como sub-producto.

El plomo, que entre 1970 y 1980 significaba un 2.8% del valor de las exportaciones, con un promedio anual de 19,590 TMF rebajó su importancia a 1.1% durante el período 1981-1985, con una exportación promedio de 8,090 TMF. La causa principal en este caso, aparte de la baja de los precios de este metal fue la dificultad en encontrar nuevas reservas. Al presente, este constituye un grave problema pues ha impedido la puesta en marcha de la fundición de plomo-plata de Karachipampa, que requiere una alimentación de 51,000 TM de concentrados de plomo con un contenido de alrededor de 25,000 TMF. El Gobierno de la RFA, que proporcionó el financiamiento para la fundición de Karachipampa ha iniciado recientemente un programa de cooperación para desarrollar nuevas reservas de minerales de plomo y plata.

El cobre, que hasta 1975, arrojaba niveles de producción de casi 6 mil TMF acusa una disminución apreciable desde 1980, cuando se cerraron varias operaciones privadas como resultado de la caída en los precios del cobre. Hoy día, sólo se mantiene en forma precaria la mina Corocoro de COMIBOL, que produce cobre nativo. Esta operación se halla entre las empresas que probablemente serán cerradas en la presente gestión.

Como podemos observar, todos los rubros minerales han sufrido disminuciones en mayor o menor grado, como resultado de la crisis interna.

En forma global, se puede observar que el incremento experimentado por los ingresos de divisas entre 1975 y 1980, se ha debido únicamente a subidas en los precios y no así al aumento de los niveles de producción. Sin embargo, ocurrió también una baja en los volúmenes de producción para el período 1982-85, a causa de los bajos precios que disminuyeron en gran medida el ingreso por concepto de exportaciones al país.

En cuanto a las importaciones mineras, éstas constituyeron entre el 7% y el 14% del total de importaciones del país, mostrando una tendencia creciente, sobretodo en lo que se refiere a minerales manufacturados que representaron entre el 90% y el 96% de los minerales importados en el mismo período. (Ver Cuadro 5)

CUADRO 3  
EXPORTACIONES TOTALES 1975-1982

(Millones US\$)

	1975		1980		1981 <sup>1/</sup>		1982 <sup>1/</sup>	
	VALOR	%	VALOR	%	VALOR	%	VALOR	%
PRODUCTOS								
MINERALES	314.0	59.2	641.1	62.1	556.6	56.5	410.3	46.8
HIDROCARBUROS	154.0	29.1	245.1	23.7	336.0	34.2	393.9	44.9
AGRICULTURA Y OTROS	62.1	11.7	146.8	14.2	91.3	9.3	71.4	8.3
TOTAL EXPORTACIONES	530.1	100.0	1,033.0	100.0	983.9	100.0	875.6	100.0

(Millones US\$)

Fuente: Instituto Nacional de Planificación.

1/ Estimado.

**CUADRO 4**

**VOLUMEN Y VALOR DE LAS EXPORTACIONES MINERAS EN BOLIVIA 1970 - 1985**

(En TM de contenido fino y en miles de US\$)

	1970	%	1975	%	1980	%	1981	%	1982	%	1983	%	1984	%	1985	%
<b>1) ESTAÑO CONCENTRADO</b>																
Volumen	29,379		18,944		8,313		5,525		3,238		2,509		4,663		4,434	
Valor	102,024	49.8	129,730	41.5	139,349	21.7	77,199	13.9	41,015	9.8	32,442	9.3	56,975	15.7	52,721	20.0
<b>2) ESTAÑO METALICO</b>																
Volumen	6		7,497		14,937 <sup>1/2</sup>		19,446 <sup>1/2</sup>		19,026 <sup>1/2</sup>		13,968		15,818 <sup>1/2</sup>		12,173 <sup>1/2</sup>	
Valor	23	0.0	51,378	16.4	251,234 <sup>1/2</sup>	39.2	272,716 <sup>1/2</sup>	49.0	240,743 <sup>1/2</sup>	57.4	178,868	51.5	193,425 <sup>1/2</sup>	53.1	136,960 <sup>1/2</sup>	52.0
<b>3) COBRE</b>																
Volumen	8,853		5,989		1,676		2,545		2,139		1,926		1,333		1,245	
Valor	12,499	6.1	7,262	2.3	3,535	0.6	4,402	0.8	3,126	0.7	2,978	0.9	1,837	0.5	1,709	0.7
<b>4) PLOMO</b>																
Volumen	25,757		16,796		16,212		15,613		11,557		9,342		2,549 <sup>1/2</sup>		1,369	
Valor	7,806	3.8	7,356	2.4	14,450	2.3	11,459	2.1	6,540	1.6	4,007	1.2	1,007	0.3	537	0.2
<b>5) ZINC</b>																
Volumen	46,537		48,702		46,236		44,681		44,543		41,352		36,868		33,941	
Valor	14,319	7.0	39,631	12.7	36,679	5.7	40,423	7.3	38,395	9.2	33,372	9.6	37,278	10.2	29,486	11.1
<b>6) Wolfram</b>																
Volumen	2,410		2,551		3,435		3,091		3,272		2,584		2,471		1,644	
Valor	17,577	8.6	22,253	7.1	47,369	7.4	42,955	7.7	3,776	8.1	20,008	5.8	18,940	5.2	10,291	3.9
<b>7) Plata</b>																
Volumen	186		203		176		204		151		158		80		52	
Valor	10,531	5.1	28,511	9.1	118,328	18.5	71,694	12.9	37,067	8.8	58,264	16.7	21,441	5.9	10,192	3.9
<b>8) ORO</b>																
Volumen	155		-		-		2		-		44		911		534	
Valor	169	0.1	-	0.0	-	0.0	34	0.0	-	651	0.2	9,798	2.7	5,505	2.1	
<b>9) ANTIMONIO CONCENT. Y METAL</b>																
Volumen	11,576		11,917		12,623 <sup>1/2</sup>		17,760 <sup>1/2</sup>		10,891 <sup>1/2</sup>		12,919 <sup>1/2</sup>		10,868 <sup>1/2</sup>		7,750 <sup>1/2</sup>	
Valor	30,926	15.1	17,141	5.5	26,433 <sup>1/2</sup>	4.1	34,305 <sup>1/2</sup>	6.2	17,769 <sup>1/2</sup>	4.2	16,316 <sup>1/2</sup>	4.7	22,932 <sup>1/2</sup>	6.3	15,909 <sup>1/2</sup>	6.0



	1970	%	1975	%	1980	%	1981	%	1982	%	1983	%	1984	%	1985	%
10) BISMUTO CONCENT. Y METAL																
Volumen	623		612		547		2									
Valor	7,958	3.9	7,528	2.4	2,670	0.4	9	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-
11) OTROS																
Valor	1,069	0.5	1,703	0.6	1,079	0.1	850	0.1	918	0.2	410	0.1	407	0.1	428	0.1
<b>TOTAL EXPORTACIONES</b> (Miles de US\$)	204,901	100.0	312,493	100.0	641,126	100.0	556,046	100.0	419,349	100.0	347,316	100.0	364,040	100.0	263,757	100.0

FUENTE: El Sector Minero de Bolivia. JUNAC, La Paz, Bolivia, 1986.

**CUADRO 5**  
**IMPORTACIONES MINERAS 1980-1982**

(Millones US\$)

	1980	%	1981 <sup>1/</sup>	%	1982 <sup>2/</sup>	%
MINERALES EN BRUTO	5.5	10	6.8	7	2.4	4
MINERALES MANUFACTURADOS	54.5	90	100.8	93	65.4	96
A) TOTAL IMPORTACIONES MINERAS	60.0	100.0	107.6	100.0	67.8	96
B) TOTAL IMPORTACIONES	833.2		901.0		486.0	
A/E PARTICIPACION MINERA EN TOTAL DE IMPORTACIONES(%)	7		12		14	

Fuente: Instituto Nacional de Estadística.

1/ Estimado.

### 1.3. Aporte del Sector Minero-Metalúrgico en la generación de empleo

La minería en Bolivia, es la principal fuente de generación de divisas, sólo participa en el empleo con el 4% de la población ocupada. (Ver Cuadro 6).

El sector de mayor absorción de mano de obras es el agropecuario, que ocupa al 47% de la población económicamente activa, seguido por el sector servicios que muestra un nivel de crecimiento en este rubro.

Del total de habitantes ocupados en minería, el 87% corresponde a obreros y trabajadores de los servicios, el 8% a personal administrativo, el 3.5% a técnicos y profesionales y el 1.5% a la plana de directores y funcionarios superiores. (Ver Cuadro 7).

### 1.4 Relación del Sector Minero-Metalúrgico con otros sectores de la economía

Dado que el consumo de minerales en Bolivia es muy escaso y casi toda la producción es exportada, no hay una relación significativa entre el sector minero-metalúrgico y la industria manufacturera.

Si vemos el Cuadro 5 de importaciones mineras se puede observar que el 96% de las importaciones mineras corresponden a minerales manufacturados, con lo que se ratifica el escaso nivel de desarrollo que existe en los métodos de transformación de minerales, debido a la poca asimilación de tecnología.

CUADRO 6

POBLACION OCUPIADA SEGUN RAMA DE ACTIVIDAD ECONOMICA - 1976-1984

(%)

	1976	1980	1981	1982	1983	1984
AGROPECUARIO	48.1	46.5	46.3	46.4	47.4	47.3
MINERIA	3.9	4.0	4.2	4.0	4.2	4.2
PETROLEO	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5
INDUSTRIA MANUFACTURERA Y ARTESANAL	10.1	10.3	10.0	9.1	9.0	8.6
CONSTRUCCION	5.7	5.5	4.7	3.3	3.3	2.8
COMERCIO	7.4	7.4	7.4	7.5	7.5	7.4
SERVICIOS	19.6	19.3	20.0	22.4	20.0	22.2
OTROS	4.9	6.6	7.0	6.9	8.1	7.0
TOTAL (Miles de habitantes)	1,547	1,720	1,685	1,708	1,679	1,705

Fuente: Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral.

Elaboración: "JUNAC: El Sector Minero en Bolivia". Ing. Armando de Urioste.

CUADRO 7  
MANO DE OBRA OCUPADA EN MINERIA SEGUN CLASE

1976 y 1980-84

(%)

	1976	1980	1981	1982	1983	1984
TECNICOS Y PROFESIONALES	3.4	3.3	3.2	3.0	3.0	3.0
DIRECTORES Y FUNCIONARIOS SUPERIORES	1.7	1.5	1.4	1.2	1.4	1.4
PERSONAL ADMINISTRATIVO	7.8	8.1	8.0	8.1	7.7	7.7
TRABAJADORES DE LOS SERVICIOS Y OBREROS	87.1	87.1	87.4	87.7	87.9	87.9
TOTAL (Miles de habitantes)	60.3	62.0	62.2	60.4	62.6	62.4

Fuente: Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral. Oficina Sectorial de Estadística.

## 2. EL SECTOR MINERO METALURGICO: CARACTERISTICAS Y EVOLUCION

### 2.1. Características generales

El sector minero metalúrgico es y, posiblemente, seguirá siendo la base productiva de la economía boliviana con una marcada influencia en los sectores de economía y finanzas.

Provee al país de la mayor cantidad de divisas por concepto de exportaciones (50%); genera una demanda interna de bienes y servicios; contribuye en los ingresos fiscales a través de los impuestos que paga (únicamente inferiores a los de la venta interna y aduanera) y participa en la política bancaria crediticia, tanto pública como privada; y por último contribuye en la generación de empleo directo dando ocupación al 4% de la población económicamente activa.

Bolivia es el país, dentro del área latinoamericana que produce la mayor variedad de minerales, sobresaliendo el estaño, el que durante varios años fue el principal producto de exportación, siguiéndole a alguna distancia, el zinc, el plomo, plata y antimonio.

El crecimiento anual del sector durante la pasada década, fue de un 0.5%, al ingresar a los años 80, esta tasa baja a valores negativos como consecuencia de factores externos e internos activados por una profunda crisis político-económica.

Un planteamiento-reflexión importante, sobre la ubicación del sector minero en la economía boliviana, que transcribimos a continuación, es el que aparece en el libro " El Sector Minero, Crisis y Perspectivas", editado en febrero de 1986 por la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales; cuyo autor es el Dr. Horst Grebe:

"El sector minero no puede transformarse en la locomotora de la reestructuración económica nacional, pero puede lograr una rehabilitación con grandes proyecciones a condición de que se le permita retener en su propio ámbito todos los excedentes que sea capaz de generar. Las necesidades financieras para rehabilitar la

minería tradicional y las necesidades de inversión para dar paso a la nueva minería son de tal envergadura que no es posible pensar en un trasiego de excedentes a otros sectores. La minería tendrá que balancear internamente su reproducción ampliada, no sólo en términos de expansión vertical sino también horizontalmente.

Bolivia no puede renunciar a la industrialización, pero tampoco puede seguir el camino clásico de los otros países latinoamericanos de abrir excesivamente el abánico de sus ramas e industrias de transformación, empezando - como ha sido la práctica - por el establecimiento horizontal de toda una gama de industrias de bienes de consumo. Es necesario implantar una especialización, y ello puede construirse sobre la base de dos circuitos: el primero de ellos es la integración hacia adelante del sector minero, avanzando más allá del establecimiento de plantas de fundición. - Es imprescindible que el país transforme en etapas subsiguientes su producción metalúrgica a partir de una industria metalmecánica que cuente con mercados internacionales, pero también con demanda potencial en el mercado interno. La minería debe constituirse en una de las bases de la modernización económica y no únicamente en la proveedora de divisas."

### 2.1.1. Marco Legal

El cuerpo legal principal, que rige el desenvolvimiento de la actividad minera en Bolivia, es el Código de Minería, aprobado mediante Decreto Ley 7148, del 7 de mayo de 1965.

El Código de Minería cubre aspectos sustantivos y procedimientos referidos a exploración, explotación, beneficio, derechos y obligaciones de los concesionarios, sus relaciones con el Estado y el propietario del suelo, servidumbre, expropiación, extinción de concesiones, contratos, comercialización de minerales, etc.

Adicionalmente, existe un conjunto suplementario de leyes y disposiciones legales que cubre una serie de defectos de índole reglamentario y administrativo, referidos principalmente al funcionamiento de las principales empresas del sector minero, como COMIBOL (Corporación Minera de Bolivia), que administra toda la minería estatal, el Banco Minero de Bolivia, Empresa Nacional de Fundiciones, etc. que reflejan las principales medidas de política minera adoptadas por el Gobierno.

Tal como refleja lo anteriormente expuesto, el Estado tiene un rol preponderante para la minería boliviana. A parte de su participación a través de la Corporación Minera de Bolivia (COMIBOL), mantiene varias otras entidades productivas o de servicios que están bajo la tutela del Ministerio de Minería y Metalurgia:

- Empresa Nacional de Fundiciones. (Fundición de estaño y antimonio. Hoy ha sido incorporada a COMIBOL).
- Banco Minero de Bolivia. (Ente financiador y comercializador, principalmente para la Minería Pequeña y Cooperativa).
- Fondo Nacional de Exploración. (Ente financiador de capital de riesgo para exploración y desarrollo de reservas).
- Servicio Geológico de Bolivia. (Trabaja principalmente en exploración y geología regional, perforación de pozos, geotécnica y algunos trabajos de asistencia técnica a mineros pequeños).



- Instituto de Investigaciones Minero Metalúrgicas. (Investigaciones metalúrgicas en desarrollo de procesos de concentración, beneficio de minerales, piro e hidrometalurgia. Escuela de Minería para técnicos medios).
- SIDERSA. (Estudia la posibilidad de establecimiento de una industria siderúrgica en Bolivia).

### 2.1.2. Comercialización

La comercialización de minerales en Bolivia la realizaba COMIBOL y la Minería Mediana, quienes exportaban directamente su producción minera; a excepción de la Minería Chica, que sus productos son comercializados por el Banco Minero de Bolivia (BAMIN). Sin embargo, posteriormente con el fin de fortificar el control estatal de las exportaciones minerales de Bolivia, se establece que el Banco Minero... "continuará ejerciendo el monopolio para el rescate y comercialización de los siguientes minerales: oro, estaño, plomo, plata, antimonio, wolfram, bismuto, zinc, azufre y los complejos de estos minerales" <sup>1/</sup>

También se establece que los demás minerales no consignados en la lista anterior, podrán ser explotados y comercializados por quienes estuvieran autorizados legalmente. Para tal efecto, sólo se deben pagar las regalías vigentes al momento de su exportación, por intermedio de la aduana del país. Se deja establecido así que tales personas solicitarán una autorización especial del Gobierno y deberán cumplir determinados requisitos, con lo cual se logró reglamentar el establecimiento de formas comercializadoras en el país que no se encontraba normado.

En el ámbito de la comercialización interna de minerales, el D.S. - 6258, del 19.10.62, autoriza la compra-venta en el país, de concentrados minerales con contenidos metálicos, de hasta el 10%, siempre y cuando estén destinados a fundiciones nacionales o plantas concen-

<sup>1/</sup> Decreto Supremo 5697, del 3 de febrero de 1961.

tradoras de probada capacidad. Sin embargo, impone también la obligación de hacer conocer con carácter previo dichas rentas a COMIBOL o al Banco Minero.

Ambos decretos fueron promulgados antes de la vigencia del Código de Minería en 1965, el cual liberaliza substancialmente la actividad minero-metalúrgica y la comercialización de minerales, permitiendo a los productores mineros, comercializar libremente sus minerales dentro y fuera del país vendiéndolos al comprador de su preferencia, excepto a los pequeños productores que seguirán bajo el gobierno del Banco Minero.

Más adelante, en 1969, se establece el monopolio de las exportaciones de minerales y metales, tanto de empresas estatales como privadas, en favor del Banco Minero, pero en la práctica no funcionó.

En la actualidad, existe libertad de comercialización, en virtud de lo dispuesto por el D.S. 21060, del 29 de agosto de 1985.

## 2.2. Reservas

Bolivia tiene una enorme riqueza mineral a nivel nacional, principalmente en los siguientes minerales:

**ESTAÑO:** Es el mineral de mayor importancia económica para el país; se calcula reservas probadas-probables de 636,000 TMF, con leyes que fluctúan entre el 1.18% y 1.37% de estaño. Los potenciales se estiman en 783,800 TMF, las que hacen un total de 1'420,700 TMF.

**COBRE:** Se calculan 26,600 TMF de reservas probadas-probables de mineral de cobre de baja ley y 247,900 TMF de reservas potenciales.

**PLATA:** La plata se encuentra en el territorio boliviano, con un nivel de reservas de 1,981 TMF (probadas-probables) y 1,635 TMF potenciales, totalizando ambas 3,616 TMF.

**ZINC:** Se cuenta con 1'007,700 TMF, como reservas probadas y 627,700 TMF de mineral de zinc, como reservas potenciales, con leyes que

fluctúan entre 9.9% y 10.14% de contenido de zinc.

**PLOMO:** Existen 106,700 TMF de plomo, identificadas como reservas probadas y 309,100 TMF de potenciales. La ley de plomo se estima en 2.12% y 2.30% de contenido fino.

**WOLFRAM:** Se calculan 24,600 TMF, como reservas probada con ley de 0.7% de  $WO_3$  y 63,100 TMF de reservas potenciales.

**BISMUTO:** Bolivia considerado como primer productor de bismuto mantiene 13,600 TMF de reservas probadas y 2,200 TMF de reservas potenciales.

**OÍROS:** También se calculan las siguientes reservas para el caso de otros minerales de baja producción:

	RESERVAS PROBADAS	RESERVAS POTENCIALES
	TMF	TMF
Antimonio	96,800	241,600
Manganeso	---	10'000,000
Hierro (Millones TMF)	---	20,014.3

### 2.3. Evolución de la producción minero-metalúrgica

Como se indicó en la parte de exportaciones, las estadísticas de producción no son confiables y sólo recientemente han empezado a ser compiladas en forma oficial, por ello una mejor visión se puede lograr mediante el análisis de las exportaciones realizado anteriormente.

Sin embargo, en el Cuadro 8 mostramos el volumen de producción minera, así como su tendencia de crecimiento a lo largo del período 1976-1985.

Para el caso del estaño, mineral de mayor producción en el país, se nota un comportamiento negativo en todo el período, presentando sus mayores bajas en 1984 y 1985, al caer en 21.3% y 19.1%, respectivamente.

Tanto el zinc como el plomo, decrecen en cuanto al volumen producido. El primero pasa de 50,300 TMF producidas en 1980 a 38,100 TMF en 1985, mientras que el segundo lo hace en un 37.3% y 16.2% en los años de 1984 y 1985, alcanzando una producción de 7,400 TMF y 6,200 TMF, respectivamente.

De la misma forma, el oro, que si bien a principios de la década presentó un incremento de 71%, al pasar de 948 KF a 1,620 KF en 1979 y 1980 respectivamente; en 1985 cae en casi el 56% con respecto al año precedente.

A pesar de esta desfavorable situación, se espera que con el desarrollo de los proyectos en cartera se alcance a recuperar los altos niveles de producción que caracterizaron a Bolivia como país eminentemente minero.

CUADRO 8

VO LUMEN DE LA PRODUCCION MINERA DE BOLIVIA 1976, 1979-85

(Miles de toneladas métricas de  
contenido fino)

	1976	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	Variación		Porcentual Promedio		
									1979/ 1976	1980/ 1979	1983/ 1980	1984/ 1983	1985/ 1984
ESTAÑO (concent.)	29.8	27.6	27.3	29.8	26.8	25.3	19.9	16.1	-2.5	-1.1	-2.4	-21.3	-19.1
COBRE (concent.)	4.8	1.8	1.9	2.6	2.3	2.0	1.6	1.7	-20.8	5.6	1.8	-20.0	6.3
PLOMO (concent.)	16.4	15.4	17.2	16.8	12.4	11.8	7.4	6.2	-2.0	11.7	10.5	-37.3	-16.2
ZINC (concent.)	48.5	44.1	50.3	47.0	45.7	47.1	37.8	38.1	-3.0	14.1	-2.1	-19.7	0.8
WOLFRAM (concent.)	3.0	3.1	3.4	3.4	3.2	3.1	2.4	2.1	1.1	9.7	-2.9	-22.6	-12.5
PLATA (concent.)	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	33.3	0.0	0.0	-50.0	0.0
ANTIMONIO concent.	15.3	13.0	15.5	15.3	14.0	10.0	9.3	8.9	-5.0	19.2	-11.8	-7.0	-4.3
ORO (Kg. fino)	810	948	1,620	2,064	1,249	1,531	1,270	561	5.7	71.0	-1.8	-17.0	-55.8

FUENTE: Ministerio de Minería y Metalurgia.

#### 2.4. Estructura de Propiedad

Desde 1952, año en que fueron nacionalizadas las tres grandes empresas mineras, la estructura empresarial del sector ha permanecido invariable y se caracteriza por la existencia de tres grupos productores:

- Corporación Minera de Bolivia (COMIBOL)
- Minería Mediana
- Minería Chica

Adicionalmente, existe un grupo de productos mineros, no encuadrados en los grupos citados, que se denomina "otros exportadores". Se trata en este caso de operaciones mineras, generalmente pequeña y en algunos casos medianas, que tienen permisos de exportación directa.

Es característico en este caso, que la totalidad de las exportaciones de minerales no metálicos se realice a través de los llamados "otros exportadores", aunque éstos son también significativos en zinc, antimonio y plata, en años recientes.

##### A) CORPORACION MINERA DE BOLIVIA (COMIBOL)

Esta empresa, de propiedad del Estado Boliviano, fue creada como resultado de la "Nacionalización de las Minas", realizada en octubre de 1952, mediante la cual fueron revertidas al dominio del Estado, todas las propiedades e instalaciones que pertenecían a los consorcios de Patiño, Hochschild y Aramayo y que, hasta entonces, constituían la Gran Minería del país.

COMIBOL es la empresa minera más grande de Bolivia y aún hoy día, el empleador individual más importante. Mantiene 23 operaciones de producción y 5 empresas de servicios.

Tradicionalmente, COMIBOL ha sido y sigue siendo el principal productor de estaño de Bolivia y produce además los siguientes

rubros minerales que son vendidos como concentrados: plomo, cobre, complejos de plata, cadmio, bismuto, zinc, Wolfram y otros.

En el contexto de sus 33 años de existencia ha generado alrededor de las dos terceras partes de las divisas provenientes de la minería. En el Cuadro 9, se puede observar que COMECL alcanzó a exportar en 1975, cerca al 67% del total de exportaciones mineras, nivel más alto alcanzado, y en promedio para todo el período 1965-85, representó el 57%.

#### B) MEDIANA MINERIA

Este sub-sector productivo se ha desarrollado en un conjunto de 25 a 20 empresas privadas, que significan alrededor del 20 al 25% del total de las exportaciones mineras. En años recientes, su participación en diferentes rubros minerales fue aproximadamente la siguiente:

Antimonio	75-79% del total nacional
Estaño	20-23% del total nacional
Plata	10-12% del total nacional
Plomo	18-25% del total nacional
Wolfram	50% del total nacional
Zinc	35-50% del total nacional
Oro	40% del total nacional

Este grupo de empresas responde con mayor facilidad a los cambios en los mercados internacionales y a los factores de la política salarial y monetaria interna.

#### C) MINERIA CHICA

De acuerdo a un inventario de "Minas Chicas", realizado en 1974-75, se estableció la existencia de 5,000 propiedades mineras pequeñas.

Con el correr del tiempo, este sub-sector, que en el pasado llegó a representar hasta un 15% del valor de las exportaciones, en el último decenio representó alrededor del 12% , con fluctuaciones entre 8.5% y 21.5%.

El número de operaciones que, en las décadas de los años 60 y 70 llegó a 2,000, hoy día representará escasamente unas 200 empresas sobrevivientes.

La Minería Chica es especialmente significativa en antimonio y estaño. La producción de plomo y cobre ha disminuído drásticamente por la disminución en las cotizaciones de estos metales.

Cabe señalar, que una característica de la minería boliviana, que la diferencia de la minería de los demás países latinoamericanos, es su carácter esencialmente nacional; la inversión extranjera no ha adquirido todavía la importancia que tiene en otros países de la América Latina. Su participación, que dentro del grupo de la Minería Mediana tiene alrededor de un 5%, no representa más del 1% a nivel nacional.

## 2.5 Perspectivas de Crecimiento

Las perspectivas de crecimiento del sector se basan en los planes de desarrollo elaborados por el Gobierno de turno. Actualmente, no existen planes de mediano ni largo plazo elaborados, por lo que las perspectivas del sector minero se fundamentarán en los proyectos que están actualmente en producción, los que entrarán en operación próximamente y los que aún no tienen definida sus actividades.

Los principales proyectos mineros metalúrgicos se detallan en el anexo 6 del presente informe.



ANEXO 1

---

PROYECTOS MINERO METALURGICOS: POLIMETALICOS

UNIDAD MINERA	INSTITUCION PROPIETARIA Y EJECUTORA	LOCALIZACION	MONTO INVERSION (mill.US\$)	ESTADO ACTUAL	NIVELES DE PRODUCCION	RESERVAS	OBJETIVO
1) Ampliación Andaychagua (1,3)	Centromin Perú	Mina San Cristobal, Andaychagua	34.9	Actualmente en ejecución. Se prevee entrará en operación a principios de 1987. Se avanzó con el proyecto un 50% a Dic. 85.	Permitirá incrementar 5.2 millones de libras de Pb, 34.2 millones de libras de Zn y -- 1'200,000 onzas de Ag.	ND	Ampliación de mina de Ag de 200 a 1,000 TC/d.
2) Mejoramiento de procesos mineros en la costa sur. (1,5)	Centromin Perú	Costa sur: El Puquio (a 40 kms. al este de Ica.	1 a 2	En exploración.	ND	Se encontró yacimiento tipo pórfido de cobre con subproducto de Mo y Au principal - mente.	Incrementar y mejorar la producción de sus operaciones mineras en la costa sur del Perú. (Polimetálicos)
3) Iscay Cruz (7)	Centromin Perú	Oyon, Lima	ND	INGEMMET con la colaboración de la Japan International Corporation Agency han ubicado las reservas.	Se trasladará la planta de 1,000 TM/día de capacidad que la empresa posee en el yacimiento cuprífero de Monterrosas que se haya paralizado.	Potenciales 3.3 millones TM de mineral con ley de riqueza de 18% de Zinc, 1 onza Ag/TM, 0.2 % Cu y 1.9% Pb.	Desarrollo de la mina.

UNIDAD MINERA	INSTITUCION PROPIETARIA Y EJECUTORA	LOCALIZACION	MONTO INVERSION (millio.US\$)	ESTADO ACTUAL	NIVELES DE PRODUCCION	RESERVAS	OBJETIVO
4) Ataspaca (5)	Centromin Perú	Tacna	ND	En exploración: 469 mt. labores subterráneas y 380 mt. perforaciones diamantinas.		-784,320 TCS probado probable. "Manto Verde": 1.08% Cu y 0.5 oz/Tc Ag. -16,100 TCS "Asunción Superior": 1.28% Cu, 3.83 oz/Tcs Ag y 1.32% tungsteno.	Desarrollo de mina de polimetálicos.
5) Refinería Zinc de Cajamarquilla (1,2)	Minero Perú	Lima	309	En producción.	120,000 Ton./año. Se ha reducido a 96,600 TM/año la capacidad de planta a fin de optimizar el uso energía. La producción en 1984 fue 83,664 TM Zn refinado, 244 TM Cd, 1156 TM de Cu, 11082 TM residuo Pb-Ag, 167396 TM ácido sulfurico.	ND	Producción de concentrados de Zn de alto grado. (Posee planta con capacidad para tratar 101,500 Ton/año de Zn de alto grado).
6) Mina Contcnga (1,6)	Soc. Minera Gran Bretaña S.A.	127.km de Huaraz Ancash	1.5	En producción.	500 Ton/día.	ND	Se doblará la producción.

UNIDAD MINERA	INSTITUCION PROPIETARIA Y EJECUTORA	LOCALIZACION	MONTO INVERSION (mill. US\$)	ESTADO ACTUAL	NIVELES DE PRODUCCION	RESERVAS	OBJETIVO
7) Mina San Vicente (1)	Cía. Minera San Ignacio de Morococha	San Ramón (400 km. de Lima)	ND	En producción.	ND	ND	Ampliación producción de 100,000 Ton./año a 120 mil (concentrado de Zinc de 58 a 60%).
8) Mina Atacocha (3)	Cía. Minera Atacocha S.A.	Pasco	500-700 mil US\$	Pendiente por decidirse si se realiza la segunda etapa.	13,700 TM/año Pb. 16,900 TM/año Zinc	3.5 millones mineral Pb. 4% Pb, 5% Zn y 3.3 oz/Ag y 0.01% oz/Au.	Ampliación de producción. Segunda etapa a 2200 Ton/día.
9) Pasto Bueno (1,3)	Negociación Minera Málaga Santolalla	Ancash	1.3	Suspendido por bajos precios (El proyecto fue diseñado con el tungsteno US\$ 62., comparado con precio actual US\$ 46).	1,100 TM/año	ND	Incrementar producción de concentrado de 800 a 1,100 TM/año.
10) Mina Milpo (4,6)	Cía. Minera Milpo (Mitsubishi)	San Hilarión Pasco	20	Empezará a producir en 1987.	1,000 TMD de concentrados de Pb-Zinc-Ag..	10 millones TC.	Desarrollo de mina. Compra de equipo. Instalación nuevo depósito y subterráneo.

UNIDAD MINERA	INSTITUCION PROPIETARIA Y EJECUTORA	LOCALIZACION	MONTO INVERSION (mill. US\$)	ESTADO ACTUAL	NIVELES DE PRODUCCION	RESERVAS	OBJETIVO
11) Mina Orcopampa (3)	Cía. Minas Buenaventura S.A. (Cía. Minas Orcopampa S.A. - filial)	Orcopampa	30	La I Etapa fue concluída en 1985 con la ampliación de capacidad a 700 Ton./día.	500-1000 Ton./día		Ampliación de capacidad de mina de plata de 500-1000 Ton./día.
12) Mina Uchucchacua (3)	Cía. Minas Buenaventura S.A.	Uchucchacua Lima	4	ND	700 a 1,000 Ton./día.	ND	Expansión de la mina mediante nuevo taladreo y turbina en la planta hidroeléctrica.
13) Mina Huanzalá (4,6)	Cía. Minera Santa Luisa S.A.	Huallanca Huánuco	20.0	Empezará en 1987.	1,300 TCD (Zn-Pb).	ND	Incrementar la producción de mineral de Pb y Zinc de 1050 TC/D a 1,300 TCD y nueva planta hidroenergética.

Fuente:

- 1.- Informe Nacional-Perú. JUNAC. 1983
- 2.- Anuario minero Comercial 1984-85
- 3.- Carta Minera-Anuario 1986.
- 4.- Engineering Mining & Journal. Enero 1986
- 5.- Memoria Anual. Centromin Perú. 1985
- 6.- Arim report. Oct. 1984.

PROYECTOS MINERO-METALURGICOS: COBRE

UNIDAD MINERA	INSTITUCION PROPIETARIA Y EJECUTORA	LOCALIZACION	MONTO INVERS. (Millon. US\$)	ESTADO ACTUAL	NIVELES DE PRODUCCION	RESERVAS	OBJETIVO
1) Cerro Verde Verde II (1,3,4)	Minero Perú	Uchumayo Arequipa	290	Estudio básico de ingeniería. Postergada su entrada a producción.	20,000 TM/d. Más adelante se reduce a 5,000 TM/d y \$ 33 millones inversión por falta de financiamiento.	1,000 millones TM. (0.63% Cu).	Explotación de un módulo de 20,000 TM/d de sulfuros de cobre.
2) Mina de Cerro Verde II (3)	Minero Perú	Uchumayo Arequipa	ND	ND	28,000 - 30,000 TM/año.	39 millones TM de sulfuros de cobre con ley promedio 1% en los próximos 15 años.	Reemplazar con sulfuros los óxidos de cobre explotados en la etapa Cerro Verde I, para obtención de cátodos de cobre.
3) Berenguela (1)	Minero Perú	Santa Lucía, Prov. Lampa, Puno	136.8	Estudio de pre-factibilidad elaborado por Charter S.A.	17,000 TM/año con - centrado con leyes de 60% de cobre y Ag 19.5oz/TM (10000 TMF Cu y 3'150,000 oz/TM Ag).	13'800 TM mineral con - leyes de 1. 32% de cobre y 4.46 oz/TM de Ag.	Ampliar la producción de mina a tajo abierto.

UNIDAD MINERA	INSTITUCION PROPIETARIA Y EJECUTORA	LOCALIZACION	MONTO INVERSION (mill. US\$)	ESTADO ACTUAL	NIVELES DE PRODUCCION	RESERVAS	OBJETIVO
4) Tintaya (1,2)	Minero Perú Empresa Estatal Minera Asociada Tintaya.	Yauri, Prov. Espinar Cuzco	261.3	Entró en funciona - miento en 1985.	161,000TM/año de conc. de cobre con ley de 30 a 35% (50,000 TM/año de cobre fino).	43 mill. de TM de sulfuros de Cu con ley 2.5% de Cu y 14 mill. TM óxidos de 2.3% de Cu.	Permitir aportar a la planta de electrodeposición de Cerro Verde de aprox. 150,000 TM Cu en forma de sulfatos.
5) Quellaveco (3,4,9)	Minero Perú	Tarata, Prov. de Mariscal Nieto, Moquegua	300	Sólo se ha efectuado mantenimiento y guardanía de los bienes e instalaciones en 1984.	450 TM/año de concentrado de cobre con leyes de 28%, 28.5 oz/Tc de Ag y concentrados de Mo con ley de 60%.	311 mill. TM con ley de Cu de 0.87% y 0.04% Mo.	Producción de concentrados de cobre y molibdeno.
6) Antamina (1,4)	Minero Perú (51%) Geomin (Rumania) (49%)	San Marcos, Huari, Ancash	326 I Etapa 337 II Etapa	Cuenta con estudio de factibilidad.	193,000 TM/año concentrado de Cu-Ag ( 50, 500 TMF Cu y 21.2 TMF Ag) y 51,000 TM/año (27,000 TMF) Zinc; 1,100 TM/año concentrado de Mo (482 TMF Mo).	Probados: 105 mill.TM con contenido de Cu 1.42%; Zn 1.11%; Ag 0.44 oz/Tc; Mo 0.04%.	Desarrollo modular a nivel de concentrado a un ritmo de explotación de 10,000 TM/día (7 años) 20,000 TM/día (a partir del octavo año).

UNIDAD MINERA	INSTITUCION PROPIETARIA Y EJECUTORA	LOCALIZACION	MONTO INVERSION (mill. US\$)	ESTADO ACTUAL	NIVELES DE PRODUCCION	RESERVAS	OBJETIVO
7) Tambo Grande (1,4)	Minero Perú Coframines (Francia) INGEMMET	Tambo Grande Prov. Piura Piura	230	Cuenta con estudio de factibilidad.	I Etapa 35,000 TM/año Cu fino y 16,000 TM/año de Zn.	42.3 mill. TM de mineral con leyes de 2.4% Cu, 0.47% Zn y 1.10 oz/1M Ag 30.8 mill. TM. de piritas cubricadas.	Producción de cobre y zinc mediante el minado de 8,000 TM/día.
8) Michiquillay (1)	Minero Perú	La Encañada Prov. Caja - marca, Cajamarca	800	Cuenta con estudio de factibilidad. Entrará en producción en 1980-2000.	400,000TM/año de concentrados con contenido de Cu fino de 10,000 TM/año (ley 0.695% Cu).	544 millones TM DE sulfuros con ley de 0.69% de Cu.	Producción de sulfuros de Cu mediante el minado de 40,000 TM/día.
9) Bambas (1,2) (Chalcobamba, Ferrobamba y Charcas)	Minero Perú	Progreso Prov. Grau Apurimac	11.0	En estudio.	Aún no determinada.	Chalcobamba: 30 mill. (2% Cu). Ferro - bamba: 10 mill. (2% Cu).	Producción de concentrados incluye perforaciones diamantinas, estudios siderúrgicos y de factibilidad.



UNIDAD MINERA	INSTITUCION PROPIETARIA Y EJECUTORA	LOCALIZACION	MONTO INVERSION (mill.US\$)	ESTADO ACTUAL	NIVELES DE PRODUCCION	RESERVAS	OBJETIVO
10) La Granja (1,2)	Minero Perú	Querocoto, Chota, Cajamarca	40.0	Entrará en operación en 1989.	80 TM/año de cobre fino.	Estimada 320 millones TM con ley promedio 0.78% Cu, 4 gm/TM Ag y partes de Au y Mo.	Producción de concentrados de cobre.
11) Expansión y Modernización Circuito de cobre La Oroya (1,5)	Centromin Perú	Morococha Junín	Fase I: 76.8 Fase II: 19.5	En estudio.	Se calcula entrará en operación en 1991.	Fase I: 55,000TM/año Fase II: 73,000TM/año	Producción de cobre refinado.
12) Cuajone Toquepala (1,3,4)	Southern Perú Copper Corporat.	Tacna	100	En estudio (dependerá de la evolución del mercado de cobre).	55,000 TC/d de cobre de 0.965% ley.	Tiempo de vida aprox. 20 años.	Ampliar la producción de 55 mil TC/d a 75 mil TC/d.
13) Producción de cobre y polimetálicos (1,4)	Soc. Minera El Brocal S.A.	Colquijirca, Cerro de Pasco	50	En estudio.	1,500 TM/d (ley 2.9% Cu) Pb, Zinc y Ag).	ND	Producción de cobre y polimetálicos en mina subterránea.

UNIDAD MINERA	INSTITUCION PROPIETARIA Y EJECUTORA	LOCALIZACION	MONTO INVER-SION	ESTADO ACTUAL	NIVELES DE PRODUCCION	RESERVAS	OBJETIVO
14) Corocco - huayco (2)	Minero Perú	Espinar, Cuzco	ND	Estudios de exploración concluídos en 1984.	ND	Probadas probables 15.9 millones TM de sulfuros con ley 2.92 %.	Producción de concentrados de cobre.

Fuente:

- 1.- Informe Nacional Perú. JUNAC 1983.
- 2.- Anuario Minero 1984-85.
- 3.- Carta Minera. Anuario 1986.
- 4.- Engineering Mining and Journal. Enero 1986.
- 5.- Dirección de Presupuesto y Gerencia de Planeamiento. Centromín Perú.

PROYECTOS MINERO METALURGICOS: HIERRO Y ACERO

UNIDAD MINERA	INSTITUCION PROPIETARIA Y EJECUTORA	LOCALIZACION	MONTO INVERSION (mill.US\$)	ESTADO ACTUAL	NIVELES DE PRODUCCION	RESERVAS	OBJETIVO
1) Suministro de agua (Planta de recuperación de cobre y cobalto) (1,3)	Hierro Perú	Jahuay y Sacaco (80 Kms. del Complejo de San Nicolás Hierro Perú)	12	Estudios terminados	Se ha confirmado la disponibilidad de 500 litros/segundo de agua de buena calidad	N/d	Sustituir el agua salada utilizada actualmente en la planta de tortas de filtro por agua dulce y reducir el contenido de álcalis de las tortas de filtro producidas por la Empresa
2) Recuperación de cobre, cobalto y níquel (1,2,4)	Hierro Perú	San Nicolás Marcona, Nazca, Ica	80	Experimentación en la planta piloto. Entrará en producción en 1988	24000 TM/año concentrado de cobre (incluye 3000 TM/año de concentrado de cobalto de 40%)		Recuperar Cu, Co y Ni mediante instalación de planta gravimétrica piloto.

UNIDAD MINERA	INSTITUCION PROPIETARIA Y EJECUTORA	LOCALIZACION	MONTO INVERSION (mill.US\$)	ESTADO ACTUAL	NIVELES DE PRODUCCION	RESERVAS	OBJETIVO
3) Reubica - ción de fa ja trans - portadora 1-B (1,3)	Hierro Perú	Nd	20.5	Estudios com - pletos	-		Instalación fa ja transporta dora de 3,400 mts. de largo y reubicación de la sección 1-B de la faja para poder mi nar 56 millo - nes tm en la mi na N° 3 y am pliar las reser vas de las mi - nas 2 y 4, inte grando las 3 mi nas en un solo tajo.
4) Planta gra - vimétrica (1,3)	Hierro Perú	Nd	26.7	Estudios preli minares	Capacidad planta es de 2 millones TM/ año		Mejorar cali dad de concen trados, redu ciendo el con tenido de azu ter por tosta ción o por la mezcla de con centrado magné tico con dis - tintos tipos de mineral oxidado.

**FUENTE:**

(1) Informe Nacional-Perú JUNAC 1983  
(2) Anuario Minero Comercial 1984-85

(3) Carta Minera-Anuario 1986  
(4) Engineering Mining and Journal-Enero 1986

PROYECTOS MINEROS METALURGICOS: CARBON

UNIDAD MINERA	INSTITUCION PROPIETARIA Y EJECUTORA	LOCALIZACION	MONTO INVERSION (mill.US\$)	ESTADO ACTUAL	NIVELES DE PRODUCCION	RESERVAS	OBJETIVO
1) Alto Chi - cama (1,2)	Minero-Perú (ELECTRO - PERU) 100% Estatal	Usquil, Qui- ruvilca Otuz co, prov. San tiago de Chu- co, La Liber- tad	902	En estudio	4200 TM/d	500 millones Ton. (posibles) Estudios realiza- dos por el Consor- cio Polaco Suizo Koex Universal - calcularon reccur- sos de alto poder colorífico. 50 millones ton.	Complejo mine- ro energético - de producción - de mina de 4600 TM/D; lo que permitirá abastecer una central térmica de 460 MW de ca- pacidad instala- da.
2) Oyón (Depó- sitos de - Gazuna y Pam- pahuay) (1)	Minero-Perú SIDERPERU	155 Km. de Huacho, Lima	600 (mill soles)	En estudio	2000 TM/mes	En Gazuna: 14 - mill. TM probada- probables y 53 mill. TM poten- ciales. En Pampahuay :40 mill TM potencia- les.	Expandir la pro- ducción de car- bón en el área
3) Jatunhuasi (1,2)	CENTROMIN- Perú	Cachi-45 Km. Nor-este de Huancayo - (4500 mts. de altura)	5.0	Se han extraí- do muestras de Cachi e Insolina a fin de dismi- nuir el conteni- do de azufre a fin de utilizar lo como combus- tible.	N/d	150,000 TM proba- das-probables; 10 a 15 mill. TM po- tenciales	Proyecto pilo- to de desarro- llo de la re- gión.

Fuente : 1) Informe Nacional Perú -JUNAC. 1983  
2) Anuario Minero Comercial 84-85

**PROYECTOS MINERO METALURGICOS : OTROS MINERALES ( NIQUEL, ARSENICO, ANTIMONIO, CADMIO, TELURIO Y TUNGSTENO )**

UNIDAD MINERA	INSTITUCION PROPIETARIA Y EJECUTORA	LOCALIZACION	MONTO INVERSION (mill.US\$)	ESTADO ACTUAL	NIVELES DE PRODUCCION	RESERVAS	OBJETIVO
(1) Mina San Cristóbal (1,2)	CENIROMIN - PERU (Planta - Mahr Tunnel).	Junín	N/d	A partir de 1987	130 TM/año	N/d	Producción de Tungsteno
2) Remodelación de planta de residuos - anódicos (1,2)	CENIROMIN - PERU	Morococha Junín	10.4	A partir de 1987	N/d	N/d	Incrementar producción de Se, Te y Sb.
3) Pasto Bueno (1)	Negociación Minera Fermín Málaga Santolalla	Pampas Ancash	5.0	En estudio	360 TM/año	1 millón de TM de WO <sub>3</sub> (.448)	Producción de Tungsteno

**FUENTE:**

(1) Informe Nacional - Perú - JUNAC 1983

(2) Dirección de Presupuesto y Gerencia de Planeamiento - CENIROMIN-PIU

PROYECTOS MINERO METALURGICOS : ROCA FOSFORICA

UNIDAD MINERA	INSTITUCION PROPIETARIA Y EJECUTORA	LOCALIZACION	MONTO INVERSION (mill.US\$)	ESTADO ACTUAL	NIVELES DE PRODUCCION	RESERVAS	OBJETIVO
1) Bayóvar (1,2,3)	Minero-Perú Empresa Promotora Bayovar S.A. (BAYOVAR)  Minero-Perú: 60% COFIDE: 30% ENCI : 10%	Distrito y provincia de Sechura, Piura	700	Empezaría en 1990	3 millones TM/año - 1° etapa : 1500 TM de concentrado de 30.5% de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Probadas 550 millones TM concentrado de roca fosfórica con 30.5 % de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> y estimados de 14.85 mill. TM de sal muera con 0.88 % de cloruro de K y 21.4% de cloruro de Na.	Producir fertilizantes fosfatados utilizando la roca fosfórica del yacimiento.

FUENTE:

- (1) Informe Nacional Perú 1983 - JUNAC
- (2) Anuario Minero 1984-85
- (3) Engineering Mining and Journal

PROYECTOS MINERO METALURGICOS : URANIO

UNIDAD MINERA	INSTITUCION PROPIETARIA Y EJECUTORA	LOCALIZACION	MONTO INVERSION (mill. US\$)	ESTADO ACTUAL	NIVELES DE PRODUCCION	RESERVAS	OBJETIVO
1) Proyecto de explotación de uranio (1,2)	Instituto Peruano de Energía Nuclear	Río Sangaban (En varias regiones de Puno, Pasco, Junín y Huanuco).	200.0	En prospección	N/d	5000 Tn potenciales en el sur del Perú	Exploración y explotación de uranio y procesamiento de minerales radioactivos.

FUENTE:

- (1) Informe Nacional Perú - JUNAC 1983
- (2) Engineering Mining and Journal - Enero 1986



PROYECTOS MINERO METALURGICOS : ORO

UNIDAD MINERA	INSTITUCION PROPIETARIA Y EJECUTORA	LOCALIZACION	MONTO INVERSION (mill.US\$)	ESTADO ACTUAL	NIVELES DE PRODUCCION	RESERVAS	OBJETIVO
1) San Antonio de Potosí (incluye varios proyectos) (1,2,3)	Minero-Perú	Ananea, prov. Sandía, Puno	28	Se dispone de estudio de una draga. Se están desarrollando operaciones de producción piloto en Pampa Blanca, mediante las plantas de "Julia", "Carlos" y "Magsominias"	120 Kg/año en las operaciones con monitores. 1100 Kg/año con draga aurífera (En 1884 se produjo 101 Kg.)	Pampa Blanca : 30 millones m <sup>3</sup> de Au aluvial (0.32 g/m <sup>3</sup> Au)	Instalación de una draga de 25 mt. de profundidad en la zona Pampa Blanca, para la producción de unos 11.00 Kg. anuales de oro durante 12 años.

FUENTE :

- (1) Informe Nacional - Perú - JUNAC 1983
- (2) Anuario Minero Comercial 1984-85
- (3) Carta Minera - Anuario 1986

**ANEXO 2**

---

MATERIALES E INSUMOS, MAQUINARIA Y EQUIPO EMPLEADOS POR EL SECTOR MINEROMETALURGICO1. MATERIALES E INSUMOS1.1. EXPLOSIVOS

- Dinamita, Anfo, hidrogels, etc.
- Mechas
- Fulminantes (eléctricos, no eléctricos, simples).
- Otros

1.2. REACTIVOS

- Promotores (xantatos y otros)
- Espumantes (frother y aceite de pino)
- Modificadores (cianuro, sulfatos, sulfitos, cal)
- Floculantes

1.3. COMBUSTIBLES

- Petróleo
- Gasolina
- Kerosene

1.4. CONDUCTORES ELECTRICOS

- Cables
- Alambres

1.5. SOSTENIMIENTO

- Madera (postes, sombreros, soleras, durmientes, etc.)
- Pernos anclaje, etc.
- Vigas y Rieles (cerchas, vigas y columnas)

### 1.6. MATERIALES ACERADOS Y FERROSOS

- Forros
- Barras y bolas
- Acero estructural y perfiles
- Planchas de acero
- Soldadura
- Tubería, válvulas, codos, etc.
- Rieles

### 1.7. MATERIALES DE JEBE Y DERIVADOS

- Fajas transportadoras
- Planchas de jebe
- Tuberías, mangueras, etc.
- Reencauchados y forrados
- Llantas

## 2. MAQUINARIA Y EQUIPO

### 2.1. EQUIPOS MINEROS (\*)

- Compresoras
- Bombas
- Locomotoras
- Palas cargadoras
- Cargadores frontales
- Autocargadores neumáticos
- Tractores
- Jumbos
- Ventiladores
- Sopladores (ventiladores)
- Winchas (arrastre, izaje, piques e inclinados)
- Carros mineros
- Perforadoras manuales (jackleg, stoper), etc.

### 2.2 EQUIPOS DE SEGURIDAD MINERA Y GEOLOGIA

### 2.3 EQUIPOS DE MANTENIMIENTO MECANICO Y SERVICIOS

(\*) Varían de acuerdo al grado de mecanización de la mina y del método de explotación empleado.

## 2.4 EQUIPOS PARA SERVICIOS AUXILIARES

- Energía eléctrica
- Agua industrial y potable
- Hospitales
- Escuelas
- Combustibles
- Viabilidad
- Vivienda

## 2.5 EQUIPOS PARA PLANTAS DE CONCENTRACION

- Reducción de mineral:
  - Trituradoras
  - Molinos
- Clasificación:
  - Cribadoras
  - Clasificadores
  - Separadores
  - Concentradores
  - Lavadoras
  - Espesadores
  - Agitadores
  - Filtros
  - Secadores
- Alimentación y Transporte:
  - Alimentadores
  - Transportadores
  - Distribuidor de reactivos
  - Bombas especiales

## 2.6 PRODUCTOS SECUNDARIOS UTILIZADOS EN PLANTAS DE CONCENTRACION

- Tuberías
- Bolas y barras para molienda de minerales
- Generadores de vapor
- Centrífugas
- Bombas
- Compresoras

- Hornos
- Transportadores
- Grúas
- Válvulas
- Motores eléctricos
- Convertidores
- Tranformadores
- Sistema de corriente continúa
- Condensadores
- Equipos de seccionamiento
- Sistema de protección
- Arrancadores
- Seccionadores de fusibles, interruptores, contactores.
- Conductores y cables de cobre

#### 2.7 EQUIPOS PARA LABORATORIO METALURGICO Y QUIMICO

#### 2.8 EQUIPOS PARA METALURGIIA FISICA Y REFINACION

- Hornos de semitostación y tostación
- Hornos de fundición
- Celdas electrolíticas
- Bombas para ácidos
- Botellas de refrigeración y cristalización
- Hornos para moldeo
- Equipos para eliminación de polvos y gases
- Equipos de transferencia de calor
- Equipos para transporte de materiales
- Crisoles

ANEXO - 3

## 1. DETERMINACION DE LAS PRINCIPALES CARACTERISTICAS TECNICAS DE LOS METALES NO FERROSOS

Los minerales en general se extraen en diferentes formas y su composición varía de acuerdo a las características del yacimiento y del mineral, variando de igual forma los minerales y rocas de ganga que los acompañan, así como los productos secundarios valiosos que se extraen con la mina.

De acuerdo a ello se determina el procedimiento a utilizar para su concentración, recuperación y su posterior fundición y refinación.

Existen para los minerales los métodos de concentración por floculación, hidrometalúrgicos así como los métodos de concentración gravimétrica, magnética y electrostática, medios densos, intercambio iónico y lixiviación bacteriana. De acuerdo al método seleccionado, se podrán obtener concentrados con mayor o menor valor en sus contenidos, de manera que puedan hacerse aptos para su comercialización.

El mercado de los metales es muy diversificado y exige determinados requisitos para cada tipo de mineral concentrado, así como para los productos de refinación y con valor agregado, de acuerdo al tratamiento inmediato que estos requieran.

### 1.1 Aluminio

Es el metal más abundante de la corteza terrestre, en cuya composición alcanza una proporción aproximada de 8%; se presenta como elemento integrante de arcillas y rocas. Su característica principal al estado metálico es su color blanco argentino y en la industria es importante por su carácter dúctil y maleable, buen conductor de la electricidad y del calor, altamente resistente a la corrosión y excelente reflector de la luz y del calor radiante.

En la naturaleza se encuentra principalmente conformando los alumbres (sulfatos dobles de metales alcalinos y aluminio hidratados), los óxidos de aluminio o alúminas ( $Al_2O_3$ ) dentro de los cuales encontramos el corindón superado en dureza sólo por el diamante; el rubí que es un cristal hexagonal de color rojo muy valioso como gema y



en relojería; el zafiro, otro cristal hexagonal de color azul igualmente apreciado como gema; el esmeril, basto, granular, gris o negro útil como abrasivo, la variedad de grano muy fino se utiliza para bruñir el vidrio; la alúmina sirve para la obtención directa del aluminio metálico, siendo la principal fuente industrial y comercial de este metal. La bauxita, la alúmina obtenida durante el proceso de tratamiento de la bauxita se conoce comercialmente como alundó que se aplica como material refractario, como filtro y abrasivo en la manufactura de diamantes, vidrios y lentes.

La bauxita contiene de 50 a 60% de  $Al_2O_3$ , de 25 a 32% de  $H_2O$ , de 2 a 14% de sustancias orgánicas, de 2 a 14% de  $SiO_2$ , de 2 a 10% de óxido de hierro y de 2 a 3% de óxido de titanio.

Los más importantes yacimientos de bauxita se encuentran en EE. UU. y Rusia, también existen depósitos importantes en Francia (BAUX), Brasil, Las Guayanas Inglesa y Holandesa, Jamaica, Hungría, Italia, Grecia, España y Rumanía.

En el Perú no existen minas importantes de este metal, por lo cual no mencionamos ninguna.

Para la obtención de aluminio a partir de la bauxita, existen 2 fases principales, en la 1ra. etapa se obtiene la alúmina pura, la cual tiene la apariencia de azúcar de confitero; en la 2da. etapa, la alúmina disuelta en criolita fundida se reduce a aluminio metálico por electrólisis.

En el mercado existe Al aleado con Cu, Si, Ni, Mn, Mg, Cr, y Zn en forma de perfiles, chapas, flejes, barras y estampaciones, su principal aplicación es en la aviación y la construcción.

## 1.2 Cobre

Es el elemento conocido desde la pre-historia por sus valiosas propiedades mecánicas. Sin alea presenta un color rojizo y un brillante lustre metálico, conduce la electricidad mejor que cualquier otro elemento, a excepción de la plata y es también buen conductor del calor. Se distingue asimismo, por su tenacidad que lo hace muy provechoso en forma de alambres y cables, y es especialmente dúctil y maleable. Su regular dureza puede mejorarse por medio de la

aleación o de ciertos tratamientos mecánicos como la laminación y el batido.

La importancia del cobre en la vida industrial moderna, ha llevado a regularizar internacionalmente su conductividad eléctrica. Cualquier impureza afecta a ésta en mayor o menor medida. Es de notar a este respecto el efecto reductor del arsénico, cuya presencia en el metal de sólo 0.4% basta para rebajar su conductividad en un 11%.

Los usos del cobre son muy variados y encuentran aplicación principalmente en la industria eléctrica que en forma de transformadores, tendidos eléctricos, motores y generadores y cuadros de distribución e instalaciones de alumbrado, emplean alrededor del 60% de la producción. La industria de la construcción absorberaproximadamente un 15% (cubrejuntas, canalones, techados, cañerías) y la industria del automóvil, alrededor de un 12%. También tiene usos industriales en forma de aleación, de latón y bronce, mientras que para fines eléctricos mantiene su estado puro.

En la naturaleza, el cobre se presenta en diversas menas de distribución mundial. Aunque aparece nativo en algunos lugares, la mayor parte del cobre se extrae en forma de mineral combinado con otros elementos como el azufre y hierro llamados sulfurosos y en forma de óxidos de cobre, carbonatos y silicatos. Entre las sulfurosas importantes figuran la calcocita (calcosina) o sulfuro de cobre ( $\text{Cu}_2\text{S}$ ), la calcopirita ( $\text{CuFeS}_2$ ), la bornita ( $\text{Cu}_5\text{FeS}_4$ ) y la covelina ( $\text{CuS}$ ).

Otras menas de cobre son la Malaquita,  $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$  o carbonato hidratado de cobre (Cobre Verde) que se encuentra en grandes cantidades en Australia, Arizona y Siberia; la azurita (Cobre Azul), la cuprita ( $\text{Cu}_2\text{O}$ ) o cobre rojo que abunda en el Perú, Chile, Bolivia, Arizona y Siberia. El cobre también yace en forma de

silicatos, como la crisocola que se caracteriza por su gran dureza y difícil tratamiento y los sulfuros complejos como la enargita, tetraedrita y el cobre gris que tiene en su composición As, Sb y Fe.

Para obtener el cobre, de acuerdo a la forma en que yace en la naturaleza, se recurre a diversos métodos de concentración primaria, separando las menas de las gangas mediante una primera liberación de partículas, lo cual se logra con la trituración y molienda, luego se procede a concentrar las mismas mediante la eliminación de parte de la ganga con lo cual eleva su concentración desde aproximadamente 1% hasta 40%.

Las menas de cobre sulfuroso, que son las más comunes, se concentran ventajosamente por el sistema de flotación que consiste en separar la mena en forma de burbujas, quedando la ganga sin flotar en el recipiente. El mineral así concentrado se tuesta en un horno para eliminar el azufre, luego pasa a formar la mata de cobre, la que al estado líquido pasa a los convertidores donde concluye la oxidación del hierro y azufre contenidos, obteniéndose como consecuencia el cobre blister con un contenido aproximado de 98%. Este cobre moldeado y afinado adecuadamente sirve como ánodo en las celdas electrolíticas, donde con ayuda de energía eléctrica y un electrolito adecuado se purifica en el cátodo a un cobre de 99.95% o más, el que fundido y moldeado en barras se comercializa. El residuo de las celdas electrolíticas (lodos anódicos) tienen en su contenido principalmente Au y Ag que los hacen muy valiosos para su refinación posterior.

Otros métodos para llegar a la concentración del cobre blister son los hidrometalúrgicos: por lixiviación, lixiviación bacteriana o intercambio iónico.

Otra característica principal del cobre es su capacidad para alearse con otros metales lográndose hasta 1,100 tipos de aleaciones, de las cuales las más importantes son

el latón y el bronce; el latón es esencialmente una aleación de Cu y Zn; el bronce que inicialmente se componía de cobre y estaño; en la actualidad, existe una infinidad de variedades de acuerdo al uso que se le quiera dar.

La explotación del cobre se caracteriza fundamentalmente por el bajo contenido de las menas extraídas, no superior en general al 3%. Ello hace que el beneficio deba realizarse cerca del punto de extracción por el elevado costo del transporte, las nuevas técnicas pueden concentrar el cobre a partir de menas con muy poca ley de cobre.

La producción del cobre a nivel mundial ha ido en constante aumento por efecto de la gran demanda que genera la industrialización de este metal, aunque en la actualidad por efecto de la recesión que existe en la industria en general el precio del metal está muy por debajo de su real valor.

En el año 1955 la producción mundial de cobre ascendió a 3'200,00 toneladas de metal puro. En la II Guerra Mundial se llegó hasta 3'100,000 toneladas (1942), quedando después de ella reducidas a 2'100,000 toneladas - (1946), valores superados luego, en años siguientes.

El Perú es uno de los 10 principales productores de cobre a nivel mundial, otros importantes países productores son EE. UU., Chile, Unión Soviética, Canadá, Sud Africa, etc..

El Perú utiliza una mínima parte de su producción para transformarlo en producto con valor agregado, por lo que es necesario promover este rubro para mejorar la oferta, siendo los únicos productos con valor agregado que logra producir el Perú: alambrón de cobre, sulfato de cobre y algunos bronce.

### 1.3 Níquel

Es un elemento metálico descubierto en 1751 por Cronstedt. La mayor parte del níquel que se consume

en el mundo se extrae de la pentlandita, variedad níquelífera de pirrotita, de Sudbury (Canadá) y de la garnierita, silicato hidratado de níquel, hierro y magnesio de Nueva Caledonia. Otros minerales que también se explotan son la níquelina o níquel arsenical (NiAs) de Sajonia y Bohemia y la blenda de níquel, (NiS). El 85% del suministro del níquel procede del Canadá.

Para beneficiar el mineral se procede en primer lugar a su tostación para eliminar el arsénico y el exceso de azufre, la mata así obtenida se trata luego por vía seca por los métodos de Orford o Mond o también por vía húmeda.

En el primer caso al tostarse por reducción del sulfato logra formarse el sulfuro sódico en una capa superior y la inferior está formada por el sulfuro de níquel casi puro, este calcinado fuertemente pasa a SiO que luego se funde con coque para reducirlo a metal.

En el método Mond el mineral tostado se calienta en atmósfera de gas y agua a unos 400 °C para dejar en libertad el metal. Este se trata luego con CO para formar el níquel carbónico gaseoso, Ni (Co)<sub>4</sub>, que luego se descompone en Ni metálico muy puro y CO.

El Ni es un metal, duro, maleable, dúctil y tenaz, presenta un color blanco brillante que se empaña algo por la acción del aire, es algo magnético y buen conductor de electricidad.

Las aplicaciones del Ni son muy variadas principalmente en forma de aleaciones entre las que destaca el acero, el níquel, el permaloy (80%Ni), el alnico (muy magnético), el invar, la platinita (bajo coeficiente de dilatación), aceros al cromoníquel, el metal monel, la plata alemana (acuñación), así como el níquelado por galvanoplastia muy utilizado en acabados para la industria automotriz.

#### 1.4 Estaño

Es un elemento metálico de color blanco de plata que

se emplea en grandes cantidades para formar recubrimientos protectores sobre el hierro y el acero, así como para preparar aleaciones.

En la naturaleza se encuentra principalmente en forma de óxido en el mineral denominado casiterita.

Para extraer el estaño, el mineral se concentra previamente por el método gravimétrico o por flotación y luego se tuesta para eliminar el azufre y el arsénico; lo que queda es un óxido de estaño de aproximadamente 80 % de pureza. Posteriormente, en hornos de reverbero se reduce con carbón, obteniéndose el estaño bruto que se purifica por fusión fraccionada o electrolíticamente.

Este metal es relativamente un mal conductor de la electricidad, es maleable, dúctil, muy poco tenaz y posee una estructura muy cristalina, siendo conocido por el ruido característico "grito del estaño" que se produce al doblar una barra de estaño.

Las aplicaciones más importantes se basan en su resistencia a la oxidación y en su tendencia a formar aleaciones. Se emplea en grandes cantidades para recubrir otros metales, especialmente en forma de hoja de lata con objeto de protegerlos contra la corrosión y por el agradable acabado que es capaz de obtenerse con pulimento.

Se usa también como revestimiento en vasijas de cobre y en tubería de plomo a fin de evitar la dilución de metales tóxicos que contaminarían las aguas de uso doméstico.

Las aleaciones de estaño pueden clasificarse en dos grandes grupos, los que contienen cobre llamadas bronce, de las que existen numerosas variedades y el otro grupo de los denominados metales blancos que son aleaciones con antimonio, plomo y a veces bismuto con pequeñas cantidades de cobre; uno de los más importantes en este segundo grupo es el metal babbitt, usado como metal antifricción, así como los metales para soldadura blanda.

Los principales compuestos de estaño comerciales son el óxido estánnico ( $\text{Sn O}_2$ ), conocido también como "flores de estaño" usado para la preparación de vidrio opaco en la industria de la cerámica, en la fabricación de esmaltes para acabados de hierro fundido, etc.; también es comercial el cloruro estánnico ( $\text{Sn Cl}_4$ ), que es un líquido incoloro, muy fluido, fumante y cáustico y es empleado como mordiente en la tintura de seda y como carga para aumentar peso en los tejidos de seda. Otro compuesto comercial con estaño es el cloruro estannoso ( $\text{Sn Cl}_2$ ) o sal de estaño, líquido incoloro muy pesado, corrosivo y fumante al aire, usado también como mordiente en textilera, como carga de los mismos tejidos y para estañar pequeños objetos.

Son asimismo comerciales el sulfato estannoso ( $\text{Sn SO}_4$ ), el oxalato estannoso ( $\text{Sn C}_2 \text{H}_4 \text{O}_6$ ), el sulfuro estannico ( $\text{Sn S}_2$ ); este último sirve para dorar o broncear marcos de espejos, etc..

Los principales productores de Sn a nivel mundial son en Asia-Malaya, Indonesia, Siam, Birmania y China, en América del Sur principalmente Bolivia; el Perú tiene muy reducida participación, siendo conocidos yacimientos en la zona del Altiplano, limitante con Bolivia.

El beneficio de los minerales de estaño, constituye una importante industria en los EE. UU., Malaya, Bolivia, Holanda y Gran Bretaña.

### 1.5 Plomo

Es un metal abundante y útil, distribuido por todo el mundo, se emplea para el recubrimiento de cables, fabricación de balas y protección contra radiaciones.

En la naturaleza el mineral de plomo más conocido es la galena y para su concentración se usan el proceso de flotación o la gravimetría, aprovechando la elevada gravedad específica de los minerales que lo contienen. El

sulfuro de plomo así enriquecido se tuesta en los hornos de reverbero a temperaturas relativamente bajas, el plomo metálico sangra y las escorias se tratan posteriormente para recuperar el resto como "plomo de obra".

Para concentrados más pobres se usa el método de tostación-reducción, el plomo fundido se recoge en un crisol de horno y se vierte en moldes de fundición que sirven de ánodos para su refinación electrostática. Los metales nobles contenidos, Au y Ag, de acuerdo al método de fundición usado pueden separarse en esta etapa, finalmente también son recuperados de los lodos anódicos de los procesos electrostáticos.

El plomo metálico es de color blanco azulado, tendiendo hacia gris y posee un hermoso brillo, en su estado puro es muy blando y maleable, menos dúctil y muy poco tenaz, mal conductor de la electricidad y su densidad de 11.35 lo sitúa entre los metales más pesados, se empaña muy rápido con el aire húmedo.

Los principales compuestos de plomo son el monóxido de plomo (PbO) llamado también litargirio, el peróxido o dióxido (PbO<sub>2</sub>), usado para la preparación de placas positivas de acumuladores, el plomo rojo o minio (Pb<sub>3</sub>O<sub>4</sub>) empleado como recubrimiento anticorrosivo del hierro en pintura, también usado en la fabricación de vidrio; el acetato de plomo Pb (C<sub>2</sub> H<sub>3</sub> O<sub>2</sub>)<sub>2</sub> · 3H<sub>2</sub>O o azúcar de plomo empleado en tintura, estampado de tejidos y preparación de pigmentos de cromo para el teñido de cabello; el carbonato básico o albayalde usado en pintura, el plomo tetraetilo Pb (C<sub>2</sub> H<sub>5</sub>)<sub>4</sub>, utilizado como antioxidante en la gasolina, mejorando el octanaje de ésta de acuerdo a la cantidad que contenga; el arseniato de plomo, usado como insecticida en la agricultura.

Otras aplicaciones del plomo son en forma de aleaciones como el plomo blando, plomo refinado, plomo duro o antimonioso usados para fabricar chapas, tubos, balas,



granallas y aleaciones para soldadura. El plomo se usa también para proteger sustancias corrosivas, tiene también buenas cualidades lubricantes, como protector envolvente de productos en forma de "papel de plomo". Se usa también como amortiguador de ruidos y vibraciones, protector de radiaciones, siendo su uso muy limitado en la técnica nuclear.

El plomo es beneficiado en casi todos los países, siendo EE. UU., México, Australia, Canadá, Perú, Rusia, Alemania, España y Gran Bretaña los principales productores.

#### 1.6 Zinc

Es un elemento metálico utilizado desde hace muchos siglos para la preparación de aleaciones del tipo de los latones, no se encuentra libre en la naturaleza, siendo el principal mineral de zinc la blenda o esfarelita ( $Zn S$ ), otros minerales también conocidos son la esmitsonita ( $Zn CO_3$ ), la zincita ( $Zn O$ ), la willemita  $Zn_2 Si O_4$ , la calamita y la franklinita, que son las mezclas de óxidos de zinc, hierro y manganeso.

La extracción del zinc a partir de los minerales se realiza por los métodos de flotación o hidrometalúrgicos. Una vez concentrados se tuestan para oxidar el zinc y finalmente reducido con carbón a Zn metálico en forma de vapores en retortas de arcilla refractaria, estos vapores se condensan en forma de metal líquido que se cuele en lingotes.

Otro método consiste en tostar oxidando el Zn a sulfato y óxido que tratado con  $H_2 SO_4$  forma el  $Zn SO_4$ , el que luego de un proceso de purificación se somete a electrólisis produce la deposición del zinc sobre cátodos de aluminio; el Zn así obtenido tiene una riqueza de 99.95% aproximadamente.

De los minerales oxigenados se extrae el Zn por reducción

con carbón, mientras los carbonatos se calcinan para transformar el carbonato en óxido que se reduce de la misma manera.

El zinc es un metal de estructura cristalina y color blanco azulado, frágil a la temperatura ordinaria, entre 100 y 150 °C se ablanda y se hace dúctil y maleable y a mayor temperatura vuelve a ser frágil, es bastante buen conductor de la electricidad. No se oxida con aire seco, pero con aire húmedo es atacado rápidamente y se recubre con una capa de carbonato básico que lo protege de la oxidación. En atmósfera caliente arde para formar óxido de Zn. Puede ser atacado por ácidos concentrados en frío.

La principal aplicación del Zn es en forma de láminas para recubrimiento de algunos metales como hierro o acero, conocido como hierro galvanizado.

En forma de aleaciones está en el latón, plata alemana, bronce y metal babbit, cuyas características y usos ya fueron descritos anteriormente, que también son usados en artículos eléctricos y de ferretería. Se usa también para fabricar las placas netativas de las pilas voltaicas y de las pilas secas, material para techumbres, cañaletas, envases de conservas y niquelado o cromado como adornos en la industria automotriz.

Los compuestos principales de uso más común en la industria son el óxido de zinc, usado como pigmento blanco en pinturas, carga del caucho para neumáticos, fabricación de linóleo, hule, esparadrapo, pomadas secantes, esmaltes. El cloruro de zinc ( $Zn Cl_2$ ) es empleado como conservador o preservante de madera, en líquidos para perfumar el ambiente y fabricación del pergamino. Otros de los compuestos usados en la industria son el sulfato de zinc ( $SO_4 Zn$ ), el estearato de zinc, el sulfuro de zinc, el cromato de zinc, etc..

El zinc está muy distribuido en la naturaleza y se encuentra acompañando al plomo. Los principales productores de zinc son EE. UU., Canadá, Perú, México, Japón, Italia, El Congo, Alemania Occidental, Australia y Francia.

El zinc tiene una acción fisiológica y se encuentra en muchos alimentos, resultando indispensable en pequeñas cantidades para asegurar el desarrollo y crecimiento normales, sin embargo absorbido en grandes cantidades es nocivo y produce envenenamiento. Las enfermedades ocupacionales más conocidas son la "fiebre de los fundidores del latón" y "escalofríos del peltre".

ANEXO 4

PROYECTOS MINERO-METALURGICOS : COBRE

UNIDAD MINERA	INSTITUCION PROPIETARIA Y EJECUTORA	LOCALIZACION	MONTO INVERSION (millUS\$)	ESTADO ACTUAL	NIVELES DE PRODUCCION	RESERVAS	OBJETIVO
Mocoa (1,2)	INGEOMINAS ECOMINAS PNUD	Putumayo	4.0	Pre-fac - tibilidad	N/D	160 millones TM de mineral de 0.42% de cobre y 0.06% de molibdeno	Producción de cobre-molibdeno
Polimetálico del Caño Negro (1)	IAN INGEOMINAS COLURANIO ECOMINAS	Cerro del Cobre, entre departamentos Boyacá y Condinamarca	2.0	En estu - dio	N/D	1.6 mill. ton. de cobre de 0.14% Cu ( además : oro de 0.23% gr/ton.; plata de 20.4 gr/ton.; vanadio de 0.01-1.0%; uranio 0.01-1.6%)	Desarrollo de microna

FUENTE : (1) "Políticas y Estrategias del Sector Minero Colombiano" - Volumen III - Colombia  
 (2) Informe Nacional - JUNAC, 1983

N/D No disponible

PROYECTOS MINERO-METALURGICOS : CARBON

UNIDAD MINERA	INSTITUCION PROPIETARIA Y EJECUTORA	LOCALIZACION	MONTO INVERSION (mill. US\$)	ESTADO ACTUAL	NIVELES DE PRODUCCION	RESERVAS	OBJETIVO
El Cerrejón Zona norte (1, 2, 3)	CARBOCOL S.A. INTERCOR	Departamento de Guajira	3.6	Infraestructura terminada	15 mill. TM/año de carbón término	1,600 millones TM	Producción de carbón de alta calidad
Carbones del Caribe Ltda.	N/d	Alto San Juan, departamento de Córdoba	N/d	Se está exportando - (En 1985 - se exportó 250,000 ton.)	N/d	N/d	Producción de carbón para exportación

- FUENTE :**
- (1) "Políticas y Estrategias de Desarrollo del Sector Minero Colombiano" - Volumen III - Colombia
  - (2) Revista "Economía Colombiana" N° 180-81 - abril- mayo 1986
  - (3) Informe Nacional Colombia - JUNAC, 1983
- N/d) No disponible

PROYECTOS MINERO-METALURGICOS : ORO

UNIDAD MINERA	INSTITUCION PROPIETARIA Y EJECUTORA	LOCALIZACION	MONTO INVERSION (mill.US\$)	ESTADO ACTUAL	NIVELES DE PRODUCCION	RESERVAS	OBJETIVO
1) Marmato (1,2)	ECCOMINAS	Depto. de Caldas	7.4			6 millones TM de 7-10 gr. oro/tn.	Mejorar sistemas de exploración, explotación y beneficio y conseguir una operación racional en la recuperación del oro.
Zona Alta			N/d	Se ha concluido las obras de infraestructura (\$ 3.6 millones)			Mejorar equipos de beneficio y brindar asistencia técnica a los mineros de la zona.
Zona Baja	ECCOMINAS	Depto. Caldas	120 millones pesos (sólo planta)	Estudios concluidos. Montaje en marcha	500 oz. troy oro al año	Probadas : 150,000 ton. Probables: 440,000 ton. Posibles: 1'800,000 ton. con tenores - de 5-7 gr/ton oro	Montar planta de beneficio para 30,000 ton de mineral /año

UNIDAD MINERA	INSTITUCION PROPIETARIA Y EJECUTORA	LOCALIZACION	MONTO INVER-SION (mill.US\$)	ESTADO ACTUAL	NIVELES DE PRODUCCION	RESERVAS	OBJETIVO
2) Chocó (1,2)	Mineros del Chocó S. A. (INGEOMINAS)	Cuencas ríos San Juan y Atrato	246				Refinanciar y activar la Cía. Mineros del Chocó S. A., a fin de mejorar la explotación de aluviones auríferos y platiníferos.

FUENTE :

- (1) "Políticas y Estrategias del Sector Minero Colombiano" - Volumen II
- (2) Informe Nacional Colombia - JUNAC 1983



PROYECTOS MINERO-METALURGICOS : ROCA FOSFORICA

UNIDAD MINERA	INSTITUCION PROPIETARIA Y EJECUTORA	LOCALIZACION	MONTO INVERSION (mill.US\$)	ESTADO ACTUAL	NIVELES DE PRODUCCION	RESERVAS	OBJETIVO
Industrialización de la roca fosfórica		Pesca (Bocacá) Sardinata (Norte de Santander)	250.0 (para las 2 etapas)	En estudio	- 1° etapa : 50,000 ton/año de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> - 2° etapa : 100,000 ton/año de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> dependiendo de la comprobación de reservas adicionales.	N/d	Ampliación de reservas e instalación de: -2 plantas de ácido sulfúrico de 250. tn/d cada una. -1 planta de ácido fosfórico de 250 tn/d de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , y - 2 plantas de granulación de 700 tn/d cada una

FUNETE : "Políticas y Estrategias del Sector Minero Colombiano" - Volumen III, Colombia

PROYECTOS MINERO-METALURGICOS : NIQUEL

UNIDAD MINERA	INSTITUCION PROPIETARIA Y EJECUTORA	LOCALIZACION	MOMTO INVER-SION (MILL. US\$)	ESTADO ACTUAL	NIVELES DE PRODUCCION	RESERVAS	OBJETIVO
Cerro Matoso (1,2)	- Empresa Cerro Matoso S. A. - ECONIQUEL (20%) - Billiton y Hanna Mining Co (35%) (Inv. privada)	Departamento de Córdoba	400	En producción	20000 TM de feroníquel tenor 37.5% (la capacidad de plantas de 12 millones de libras de Ni/año.	- 21.0 mill. ton. con ley promedio 2.7% - 21.0 mill. ton. con ley promedio 1.5%.	Explotación de depósitos lateríticos de níquel, para obtener ferroníquel en lingotes.

- NOTA :**
- La Fundición está localizada en Monte Líbano
  - Belliton comprará y comercializará toda la producción de ferroníquel
  - La planta empleará 750 trabajadores (96% colombianos)
  - Se estima en 1982 valor exportación de US\$ 40 millones/año

**FUNETE :**

- (1) "Políticas y Estrategias del Sector Minero Colombiano" - Volumen III - Colombia
- (2) Informe Nacional - Colombia - JUNAC, 1983

PROYECTOS MINERO-METALURGICOS : OTROS

UNIDAD MINERA	INSTITUCION PROPIETARIA Y EJECUTORA	LOCALIZACION	MONTO INVERSIÓN (mill. US\$)	ESTADO ACTUAL	DE PRODUCCION	RESERVAS	OBJETIVO
<u>ESMERALDAS</u>							
Reserva Especial de Esmeraldas (1)		Muzo, departamento de Boyacá	100.0	Se están realizando estudios para lograr financiamiento. Se solicitó cooperación técnica al Departamento Nacional de Planeación	N/D	N/D	Explotación sistemática de la zona
<u>VANADIO-TUNGSTENO</u>							
- Vanadio (1)		Bocayá y Santander	N/D	En estudio	N/D	Se han hallado zonas con contenido 0.3-0.5% de vanadio y 1.5% en Togui - Charalá.	Explotación de la zona
(1) Tungsteno		Boyacá y Santander	N/D	En estudio	N/D	Se conocen en forma muy preliminar	Explotación de la zona

UNIDAD MINERA	INSTITUCION PROPIETARIA Y EJECUTORA	LOCALIZACION	MONTO INVERSION (mill US\$)	ESTADO ACTUAL	DE PRODUCCION	RESERVAS	OBJETIVO
<b>BAUXITA</b>							
- Bauxita (1)		Morales y Cajibío (Cauca) San Antonio, Villa Colombia, Bitaco y La Cumbre (Valle del Cauca)	N/D	Se ha iniciado contactos para conseguir financiamiento	N/D	Arcilla bauxítica por 275 mill. de ton. Reservas posibles	Obtener alúmina de grado metalúrgico, mediante la concentración de arcilla bauxítica

FUENTE : "Políticas y Estrategias del Sector Minero Colombiano" - Volumen III

ANED -5

PROYECTOS MINERO METALURGICOS: ALUMINIO

UNIDAD MINERA	INSTITUCION PROPIETARIA Y EJECUTORA	LOCALIZACION	MONTO INVERSION (mill. US\$)	ESTADO ACTUAL	NIVELES DE PRODUCCION	RESERVAS	OBJETIVO
1) Expansión de la Mineracao Río do Norte	Mineracao Río do Norte (MRN)	Trombetas Pará.		Se espera estar produciendo en 1986.	8 millones TM (con posibilidades de llegar a 10 millones).	ND	Expansión de mina de bauxita.
2) Alcoa Shell	Alcoa-Shell (Billiton)	Trombetas, Pará		Empezará en 1990.	4.5 millones de TM finas en 1990 12 millones TM en 1995.	500 millones TM.	Explotación de mina de bauxita.
3) Mineracao Veracruz	Mineracao Veracruz	Paragominas, Pará		Fecha de ejecución aún no definida.	4 millones TM.	1 billón TM.	Producción de bauxita.
4) ALUNORTE	Aluminado Norte do Brasil S.A.	Barcarena, Pará	572	I Etapa: A plena capacidad en 1985. II Etapa: Se prevee para 1990.	I Etapa: 800 mil TM. II Etapa: 1,600 mil TM	ND	Producción de alumina.
5) Aluminio do Maranhao	Aluminio do Maranhao S.A. (ALUMAR) capital extranjero	Sao Luis do Maranhao		En operación.	1985: 500,000 TM 1987: 1'000,000 TM 1990: 1'500,000 TM	ND	Producción de alumina o en base a bauxita de MRN y Alcoa.

UNIDAD MINERA	INSTITUCION PROPIETARIA Y EJECUTORA	LOCALIZACION	MONTO INVERSION (mill.US\$)	ESTADO ACTUAL	NIVELES DE PRODUCCION	RESERVAS	OBJETIVO
6) ALBRAS	Cía do Vale do Rio Doce (Estatal) con consorcio japonés.	Pará		En producción alcanzará el total de capacidad instalada en 1990.	320,000TM/año	ND	Producción de aluminio.
7) ALUNE	ALUNE - Banco Nacional de Desarrollo Económico, Superintendencia de Desarrollo del Nordeste, VAW 1/	Pernambuco		Entraría en producción en 1986	50,000 TM/año		Producción de aluminio.
8) ALCAN	Aluminio do Brasil S.A. (Extranjera)	Bahía		Se prevee sus inicios para finales de la década.	80,000 TM/año		Construcción de una planta de 30,000 TM.

FUENTE: Cooperación Económica entre Brasil y el Grupo Andino: El Caso de los Minerales y Metales No Ferrosos, CEPAL 1982.

1/ Vereingite Aluminium Werke, empresa estatal alemana.

PROYECTOS MINERO METALURGICOS: COBRE

UNIDAD MINERA	INSTITUCION PROPIETARIA Y EJECUTORA	LOCALIZACION	ESTADO ACTUAL	NIVELES DE PRODUCCION	RESERVAS	OBJETIVO	
1) Mina de Caraiba	Caraiba Metais S.A.	Jaguarari, Bahia	En operación.	100,000 TM/año de concentrados.	1,200 miles toneladas de cobre. Se estima vida útil de 20 años.	Producción mineral de cobre (cielo abierto y subterráneo).	
2) CBC	Cía Brasileira de Cobre	Camaguá, Rio Grande do Sul	Reiniciaron sus operaciones en 1982.	10,000 TM/año de concentrados de cobre.	200,000 ton. de cobre, vida útil de 20 años.	Producción de concentrados de cobre - planta concentradora.	
3) Mina Mara Rosa		Mara Rosa, Goiás	Entraron en operación experimental en 1984. Alcanzaría su producción máxima en 1986.	40,000 TM/año	650 mil toneladas de mineral de 0.42% de cobre. Con contenidos de oro.	Producción de mina y concentrados de cobre.	
4) Mina Carajás	CVRD	Carajás	600	Entrará en producción en 1987-88.	150,000 TM/año de concentrados de cobre.	4,500 miles TM. Vida útil: 30 años.	Producción de concentrados de cobre.
5) Noranda Mines	Eluma Metais Noranda Mines	Sur del país. (Se está planeando su traslado a Itaqui, Maranhao).	500	Entrará en operación entre 1987-88.	150,000 TM/año de refinados de cobre.	Producción de refinados de cobre.	



PRINCIPALES PROYECTOS MINERO-METALURGICOS : NIQUEL.

UNIDAD MINERA	INSTITUCION PROPIETARIA Y EJECUTORA	ESTADO ACTUAL	NIVELES DE PRODUCCION	OBJETIVO
1) CODE-MIN	CODEMIN	En operación	5000 TM/año	Producción de ferroníquel.
2) Sulminas	Sulminas Metal Alloy Ltda.		630 TM/año	Producción de ferroníquel
3) Santa María	Mineracao Santa María Ltda.	En operación	2500 TM/ año	Producción de ferroníquel
4) Metais de Goiás	Metais de Goiás S. A.	En operación	2000 TM/ año	Producción de níquel electrolítico
5) BAMINCO	BAMINCO-INCO Consorcio Alemán	Aún en etapa de definición	55000 TM/ año	Producción de ferroníquel

FUENTE : Idem al aluminio

ANEXO 6

PROYECTOS MINERO METALURGICOS: POLIMETALICOS

UNIDAD MINERA	INSTITUCION PROPIETARIA Y EJECUTORA	LOCALIZACION	MONTO INVERSION (mill.US\$)	ESTADO ACTUAL	NIVELES DE PRODUCCION	RESERVAS	OBJETIVO
1) Proyecto Precámbrico	GEOBOL (con cooperación de Overseas Development Administration).	ND	ND	Concluído mapa geológico y prospección geoquímica de la zona sur, se trabaja sobre las anomalías y zonas mineralizadas detectadas.	ND	Se detectaron concentraciones de fosfatos (Cerro Manome), Cobre y Niquel (Rincón del Tigre), Casiterita (Asunción de Guarayos), Oro (San Javier y San Ramón, berilio (San Ignacio y Concepción), y otros.	Reconocimiento del escudo brasileño precámbrico que penetra a Bolivia (I Etapa). Exploración de áreas de valor económico.
<u>PROYECTOS ACTUALES DE COMIBOL</u>							
2) Oxidos, San Miguel (Relaves)	COMIBOL PADT-COBRE	ND	ND		400 ton/día.	630.460TMS con-tenido 1.01% Sn, 109g/t Ag y Cu no porcentualizado.	Instalación de una planta de 40 ton/día para investigar un circuito de flotación de plata y estaño.

UNIDAD MINERA	INSTITUCION PROPIETARIA Y EJECUTORA	LOCALIZACION	MONTO INVERSION (mill. US\$)	ESTADO ACTUAL	NIVELES DE PRODUCCION	RESERVAS	OBJETIVO
3) Proyecto Telemayu (Relaves)	COMIBOL	ND	ND	Perfil.	400 ton/día	Relave antiguo: 470.789 TMNS con 0.97% Sn, 209g/t Ag, 0.74% Cu. Revale nuevo: 4.384.000 TMNS con 0.20% Sn, 58 g/t Ag, 0.4 Pb, 0.38% Zn.	Tratamiento de relaves.
4) Sulfuros San Miguel (relaves)	COMIBOL	ND	ND	Idea/perfil.		2.895.119 TMNS con 0.84% Sn, 82 g/t Ag y 0.29 % Cu.	Obtención de Ag y Cu metálicos.
5) Proyecto Tasna (Desmontes)	COMIBOL	ND	ND	Se encuentra a nivel de idea/perfil.	ND	249.850 TMNS con 0.4% Cu, 0.44% Bi.	Experimentación para aplicación de técnicas de lixiviación bacteriana.
6) Coro-Coro (Concentrados)	COMIBOL	ND	ND	Prefactibilidad	Calcosinas: 2,600 TM/año con 60% Cu Cobre nativo: 750 TM/año con 58% Cu.	ND	Producción de sulfatos de cobre y cobre metálico. Instalación de un horno de tostación de 20 ton/día.

UNIDAD MINERA	INSTITUCION PROPUETARIA Y EJECUTORA	LOCALIZACION	MONTO INVER- SION	ESTADO ACTUAL	NIVELES DE PRODUCCION	RESERVAS	OBJETIVO
10) Proyecto del Cobre Coro-Coro (yacimientos)	COMIBOL NNUU	ND	ND	Estudios avanzados (considerado anti-económico por alto costo ácido sulfúrico en Bolivia).		3.160.00TMNS con 1 a 2% Cu.	Producción de concentrados de cobre.
11) María Luisa (Yacimientos)	COMIBOL	ND	ND	Perfil/prefactibilidad		304.000TMNS con 287g/tAg, 4% Pb, 4.4% Zn, 295 g/tAu.	Recuperación de concentrados de plomo, plata, y zinc-plata, incluyendo oro.
<u>PROYECTOS NUEVOS COMIBOL</u>							
12) Proyectos Nuevos de Relaves	COMIBOL	ND	ND	Idea.		Tatasi: 483.203 TMNS con 49gr/t Ag, 0.44%Pb, 1.32 %Zn. Buen Retiro (Tasna): 112.495TMNS con 0.43%W. Santa Ana: 931.143 TMNS con 0.82% Sn.	Cubicación, muestreo y evaluación de contenido metálico de los relaves.
13) Proyecto Lixiviación Bacteriana Desmonte Bolivar (Desmontes)	COMIBOL	ND	ND	Idea.		- 348,000TMNS con 0.76%Sn, 75%g/t Ag, 0.92%Pb, 3.97 %Zn.	Recuperación de metales por lixiviación de manera que se alcancen los altos niveles de cotización de los contenidos metálicos.

UNIDAD MINERA	INSTITUCION PROPIETARIA Y EJECUTORA	LOCALIZACION	MONTO INVERSION	ESTADO ACTUAL	NIVELES DE PRODUCCION	RESERVAS	OBJETIVO
7) Zinc Marmítico Colquiri (Concentrados)	COMIBOL	ND	ND	Se encuentra a nivel de perfil.	2,088TM/año con 46% Zn, 250 gr/t Ag, 0.15% Cd.	ND	Recuperación de plata en los concentrados marmáticos y aplicación de los métodos perfeccionados a los relaves producidos por la planta actual.
8) Desantimoni-zación concen-trados San José (Concentrados)	COMIBOL	ND	ND	Se está buscando bajar costos en el proceso de lixiviación y evitar su carácter anti-económico.	6,265TM/año con 6.032g/t Ag, 31.67% -12.4% Sb, 2.5% Sn.	ND	Desantimoniza-ción de concen-trados de es-taño.
9) Mina Bolivar (yacimientos)	COMIBOL	ND	ND	Factibilidad.	Concentrados de Pb-Ag: 8,633TM/año con 28.4%Pb, 8005 g/t Ag, Zn-Ag: 75,200TM/año con 50%Zn, 816g/tAg g/tAg Sn: 41.205TM/año con 4% Sn, 0.61%Pb, 15% Zn.	2,671.843TMNS con 1.04%Sn, 17.15%Zn, 1.39 %Pb, 609g/tAg.	Producción de concentrados de plomo-plata.

UNIDAD MINERA	INSTITUCION PROPIETARIA Y EJECUTORA	LOCALIZACION	MONTO INVERS.	ESTADO ACTUAL	NIVELES DE PRODUCCION	RESERVAS	OBJETIVO
14) Catavi (2 proyectos)	COMIBOL	ND	ND	Idea.		Desmontes Catavi: 24,972.901 TMNS con 0.26% Sn, 0.53% Ni, 0.27% Ti. Colas, arenas, Catavi: 18,474,000 TMNS con 0.31% Sn, 0.55% Ni, 0.25% Fe. en colas y arenas	Aplicación de lixiviación en los desmontes (Sink and Float). Aplicación de lixiviación en colas y arenas
15) Escorias Bolívar (desmonte y colas)	COMIBOL	ND	ND	Idea	ND.	70,000 TMNS con 285g Ag, 0.43% Pb, 17% Zn, 0.49% Sn.	Estudiar procesos pirometalúrgicos, tipificados como problemas medulares
16) Concentrados de Zinc y Plata Em. Bolívar	COMIBOL	ND	ND	Perfil/ Prefactibilidad	75200 TM/año con 50% Zn, 616g/t Ag y 0.97% In, 30g/t Ga, 54g/t Hg, 0.31% Cd.	Reservas de alto contenido de Ag y presencia de metales raros.	Extracción de mina mediante tecnologías aún no experimentadas en Bolivia (procedentes de Japón, Finlandia, Bélgica y Perú).
17) Planificación pre-concentrados de estaño	COMIBOL	ND	ND	Idea		Pre-concentrados de Sn con contenidos variables de Zn, Pb, Ag, Bi, etc.	Purificar los pre-concentrados de estaño previa volatilización, para impedir la pérdida de su valor comercial.

UNIDAD MINERA	INSTITUCION PROPIETARIA Y EJECUTORA	LOCALIZACION	MONTO INVERS.	ESTADO ACTUAL	NIVELES DE PRODUCCION	RESERVAS	OBJETIVO
18) Plan Nacional del Oro	COMIBOL	ND	ND	Idea.	ND	Ulla-Ulla (oro fino) El Asiento (piritas, Au, Sn, Pb, Pb, Ag, Zn) Mina Chilco (Sb, Au)	Recuperación de oro y polimetálicos.
19) Desmontes Carguicollo E.M.	REMinsa (Privada)	ND	ND	Idea	ND	350,000 TMNS con 0.5% Sn, 250gr/t Ag, 1% Zn, 0.4% Pb.	Experimentación para aplicación de técnicas de lixiviación bacteriana.

FUENTE: Informe Nacional. Bolivia. JUNAC, 1983.

ND. No disponible.



## BIBLIOGRAFIA

1. Ley General de Minería. Ley 18880.
2. Decreto Legislativo No.109.
3. Memoria Banco Central de Reserva (1980-84).
4. Tabla Insumo-Producto. INE.
5. Anuario Minero-Comercial 1979-84.
6. De Re Metálica. INGEMMET, Año II. No.9.
7. Cartas Mineras 1983-84.
8. Anuarios Estadísticos MINPECO (1980-84).
9. Mineral Processing. 3a. edición - Pryos-
10. Manual del Ingeniero Químico. John H. Perry. Ed. 1974.
11. Memoria del III Symposium Nacional de Ingeniería Metalúrgica. Dic. 1985.
12. Handbook Mineral Ore Dressing, A.F. Taggard.
13. Elementos de Preparación de Minerales, A.F. Taggard.
14. Flotación de Minerales. Alexander Sutolov.
15. Anuario de la Minería Peruana. 1984-1985.
16. Cuentas Nacionales del Perú 1950-82. INE.
17. Perú: Compendio Estadístico: 1985. INE. Mayo 1986.
18. Cuentas Nacionales del Perú 1950-65. BCR.
19. FMI: Estadísticas Financieras Internacionales. Anuarios 1980-85.
20. Memoria 1984. Banco Central de Reserva.
21. Commodity Trade and Price Trends. Ed. 1982-83. Banco Mundial.
22. Indicadores Socio-Económicos 1970-80. JUNAC.
23. Nueva Ley General de Minería, 1981.
24. Revista: "Mundo Minero" No.49. Abril 1984.
25. Estadísticas de la "Sociedad Nacional de Minería y Petróleo".
26. Estadísticas JUNAC 1985.
27. Revista: "½ de Cambio".
28. Concentración de la Producción y Estructura de la Propiedad". Cuadernos de Planificación No. 3. INP. Lima, 1980.
29. Anuario Estadístico-Sector Metalúrgico. CONSIDER, Ministerio de Industria e do Comercio 1983,1985,1986.
30. Anuario Mineral Brasileiro 1985. Ministerio das Minas e Energía.

31. Cooperación Económica entre Brasil y el Grupo Andino: El Caso de los minerales y metales no ferrosos. CEPAL 1982.
32. Estudio Económico del América Latina y el Caribe 1984: Brasil. CEPAL. Julio 1985.
33. Anuario Estadístico de América Latina. CEPAL 1984.
34. Revista: "Coyuntura Económica". Marzo 1986.
35. Boletines del Banco Central do Brasil. Marzo 1986.
36. Estadísticas del Ministerio de Minería y Metalurgia. 1985.