

当り 552.1 US\$ となり、この額から 15% (但し、税の支払いまでのインフレーションを考慮して実際には 13% を適用する) の IUM 税を差し引くと、実質的な財務価格は 480.3 US\$/t となる。

3-1-2 亜鉛精鉱の財務価格

亜鉛精鉱の財務価格は、現在 Juiz de Fora の製錬所 (PARAIBUNA METAIS) が Boquira 鉱山からの亜鉛精鉱買上げ条件に倣うものと想定する。この条件によると、品位約 52% の Boquira 鉱山の亜鉛精鉱価格は 234 US\$ であり、IUM 税は製錬所によって支払われることになっている。本計画の亜鉛の品位は 53.3% であるので、t 当り 240 US\$ と仮定し、更に実際の支払いは、Panelas 製錬所同様翌月末に行われると仮定すると、実質的な財務価格は 208.5 US\$/t となる。

3-1-3 重晶石精鉱の財務価格

重晶石精鉱 (品位 96%) の日本における t 当り価格は 44 US\$ であり、輸出先での CIF を同じく t 当り 44 US\$、Pranaguá 港からの船賃を t 当り 18 US\$ と仮定すると、財務価格は t 当り 26 US\$ と推計される。

3-1-4 年間財務便益

本開発計画では、第 6 年度より操業を開始し、操業時の鉛精鉱、亜鉛精鉱、重晶石精鉱の 1 カ月当り生産量をそれぞれ 382 t、210 t、778 t と想定しているので、年生産量はそれぞれ 4,584 t、2,520 t、9,336 t と計算される。これらの生産量に上記の財務価格を乗じた年間収入は、鉛精鉱が 2,201,695 US\$、亜鉛精鉱が 525,420 US\$、重晶石精鉱が 242,736 US\$ と推計され、これらを合計した年間財務便益は、2,969,852 US\$ となる。

3-2 経済便益

3-2-1 鉛精鉱・亜鉛精鉱・重晶石精鉱の経済価格

鉛 (銀を含む) 精鉱・亜鉛精鉱の国際価格は、DNPM より提供されたデータを基に、それぞれ t 当り 409.6 US\$、244 US\$ と想定する。¹⁾ 重晶石精鉱は、輸出を想定するので財

1) DNPM によると、鉛精鉱の現在の輸入価格は t 当り 400 US\$ とのことであったが、これには、銀含有量が不明である。したがって、ここでは製錬のマージン率に財務費用算定と同じ式を用い、鉛と銀の国際価格を適用して鉛精鉱の国際価格を求めた。亜鉛精鉱の国際価格は 1983 年の平均輸入価格である。なお、経済価格にはクルセイロで見た場合のインフレーションは関係がない。困みに、これらの輸入精鉱には関税が適用されないので、I OF 税と輸入精鉱の国内輸送費を考慮すると、鉛製錬所にとっては輸入精鉱の方が t 当り約 30 US\$ 程有利であり、亜鉛製錬所では逆に約 100 US\$ 程不利になると推定される。

務価格と同じくトン当り26US\$とする。

3-2-2 年間経済便益

上記の経済価格を基に年間の経済便益は、鉛精鉱が1,877,606US\$, 亜鉛精鉱が614,880US\$, 重晶石精鉱が242,736US\$となり、合計して2,735,222US\$となる。以上の年間経済便益を年間財務便益と較べる形で、表に示せば次の通りである。なお、本計画終了時の施設、設備等の経済的な残存価値は無視することとする。¹⁾

表Ⅳ-1 年間財務・経済便益(第6年度より第15年度まで)

(Unit: US\$ at Nov. 1984 price)

	Lead Conc.	Zinc Conc.	Barite Conc.	Total
Annual Production (ton)	4,584	2,520	9,336	16,440
Financial Price (per/ton)	480.3	208.5	26.0	
Annual Financial Benefits	2,201,695	525,420	242,736	2,969,852
Economic Price (per/ton)	409.6	244.0	26.0	
Annual Economic Benefits	1,877,606	614,880	242,736	2,735,222

1) 本ミッションが既存鉱山を視察した所、使われていない設備は殆んどそのまま放置されていた。したがって、残存価格はあっても僅かであり、しかも本分析では割引計算で行なうのでゼロと見做して全く支障はない。

第4節 費用

4-1 財務費用

財務費用の算定は、現地調査時(1984年11月)のブラジル国内市場価格を用い、同時期の公定為替レートにより、ドル表示として行なった。国内市場価格は、可能な限り現地調査で調べているが、限られた現地調査期間で調べられなかったものについては、一部、日本国内の市場価格を適用し、それにブラジルの税制を適用して求めたもの(特に、選鉱設備やたい積場関係)もある。本開発のサイトにおける財務費用の算定に当っては、ICM, IPI,(輸入資材については、輸入の際の外貨交換時に課されるIOF税や、更に国産品と競合するものには関税も課される)といった間接税の税率や、国内の輸送費が考慮されねばならない。これらを各項目について年度展開したものを、採鉱と選鉱についてまとめたものが表Ⅳ-2と表Ⅳ-3である。これらのまとめは、後の経済費用の算定のために必要となる。¹⁾ これら各部門毎の年度別財務費用および必要となる運転資本²⁾を総計して示した表が表Ⅳ-4である。この表では、FINAMEの融資対象となる機器材とその他(BNDES/POCの融資対象となる)に分類して示してある。

表Ⅳ-5は、各部門毎の減価償却費と政府融資のFINAME, BNDES/POCの借入れ、返済、利子支払いのスケジュールを示したものである。³⁾ なお、FINAMEは、機器類の価格に加えて、これらの現場での調整に必要な経費も機器類購入の請求書に含まれるものとして、融資額(全体の90%を限度とする)を想定している。したがって、表Ⅳ-4と僅かな差が生じていることに注意して欲しい。これら減価償却費と融資の返済・利子支払いについては、ここで表示として用いたUS\$通貨のインフレ率(年率4%と想定)を考慮した実質額についての計算結果をも示している。これは、US\$(および、それにほぼ対応したORTN)のインフレが、便益と費用については相方共、当年価格を上昇させる(つまり、基準年価格では変化しない)が、減価償却費と返済・利子支払いについては、当年価格が変化しない(つまり、基準年価格はインフレによって減少していく)からである。因みに1981年から83年の各年の米国消費者物価の上昇率はそれぞれ10.4%, 6.07%, 3.25%であった。

この実質価値でみた減価償却費と返済・利子支払い額を適用し、本開発を行なった際に想定される企業としての将来の財務会計を損益計算書と資金繰り表として、表Ⅳ-6に示す。損益計算書は、財務分析において、キャッシュ・アウトフローを構成する企業所得税を算出するた

1) これらのまとめは、たい積場と補助管理、インフラ部門についても、若干省略した形で行なっているが、極めて繁雑となるため、報告は割舍した。

2) 運転資本(若干の現金準備を含む)は、年間操業費用の約1.5ヵ月分と想定した。なお、F/Sの費用は想定していない。

3) なお操業事における機器更新については、融資を想定していない。

表 IV - 2 採鉱部門の年別財務費用

(Unit: US\$ at Nov. 1984 price)

Item	Year	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th (1)	7th (2)	8th (3)	9th (4)	10th (5)	11th (6)	12th (7)	13th (8)	14th (9)	15th (10)
Machinery & Equipment (Brazilian Made) of which,		158,260	25,134	16,472	24,877	250,514	-	-	-	41,116	31,870	-	-	-	-	-
ICM		27,197	4,384	2,911	4,339	42,603	-	-	-	7,059	5,421	-	-	-	-	-
IPI		10,327	1,778	1,267	1,680	17,542	-	-	-	2,408	2,640	-	-	-	-	-
Transport Costs		7,013	795	137	570	13,322	-	-	-	686	599	-	-	-	-	-
Total		202,797	32,091	20,787	31,466	323,981	-	-	-	51,269	40,530	-	-	-	-	-
Machinery & Equipment (Imported) of which,		117,545	16,324	-	-	96,656	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ICM		21,581	2,896	-	-	17,749	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IPI		9,403	1,306	-	-	7,729	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IOF		29,387	4,082	-	-	24,163	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transport Costs		12,326	36	-	-	225	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total		190,242	24,744	-	-	146,522	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Materials for Facilities of which,		22,846	-	-	13,885	1,934	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ICM		3,883	-	-	2,361	329	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IPI		1,337	-	-	812	113	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total		28,066	-	-	17,058	2,376	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Materials for Development & Operation of which,		32,560	56,980	56,980	56,980	116,390	390,960	390,960	390,960	390,960	390,960	390,960	390,960	390,960	390,960	390,960
ICM		5,335	9,687	9,687	9,687	19,786	66,468	66,468	66,468	66,468	66,468	66,468	66,468	66,468	66,468	66,468
IPI		1,905	3,333	3,333	3,333	6,809	22,860	22,860	22,860	22,860	22,860	22,860	22,860	22,860	22,860	22,860
Total		40,000	70,000	70,000	70,000	142,988	480,288	480,288	480,288	480,288	480,288	480,288	480,288	480,288	480,288	480,288
Total of Machinery, Equipment & Materials		331,211	98,438	73,452	95,742	465,494	390,960	390,960	390,960	432,076	422,830	390,960	390,960	390,960	390,960	390,960
Total of Transport Costs		19,339	831	137	570	13,547	-	-	-	686	599	-	-	-	-	-
Total of ICM, IPI and IOF		110,555	27,566	17,198	22,212	136,823	89,328	89,328	89,328	98,795	97,389	89,328	89,328	89,328	89,328	89,328
Labour Costs (Staff)		23,232	34,320	34,320	34,320	34,320	45,408	45,408	45,408	45,408	45,408	45,408	45,408	45,408	45,408	45,408
Labour Costs (General)		40,078	56,407	56,407	61,224	92,535	193,644	193,644	193,644	193,644	193,644	193,644	193,644	193,644	193,644	193,644
Labour Costs (Unskilled)		11,883	13,510	13,510	16,721	33,840	54,624	54,624	54,624	54,624	54,624	54,624	54,624	54,624	54,624	54,624
Total		74,893	104,237	104,237	112,265	160,695	293,676	293,676	293,676	293,676	293,676	293,676	293,676	293,676	293,676	293,676
Electricity		13,620	22,610	35,412	47,670	51,070	104,880	104,880	104,880	104,880	104,880	104,880	104,880	104,880	104,880	104,880
Other Expenses		13,800	13,800	13,800	13,800	13,800	13,800	13,800	13,800	13,800	13,800	13,800	13,800	13,800	13,800	13,800
Contingency		3,000	5,000	4,000	4,000	4,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sub-total		566,418	772,482	248,235	296,260	854,429	892,644	892,644	892,644	943,913	933,174	892,644	892,644	892,644	892,644	892,644
Depreciation		-	-	-	-	-	265,548	266,236	255,192	250,176	250,176	214,176	214,176	209,552	196,536	196,536
Total		566,418	772,482	248,235	296,260	854,429	1,158,192	1,148,880	1,147,836	1,194,089	1,183,350	1,106,820	1,106,820	1,101,996	1,089,180	1,089,180

N.B.: The years in parenthesis are for the operation which starts from 6th year.

表 IV - 3 選鉱部門の年別財務費用

(Unit: US\$ at Nov. 1984 price)

Item	Year														
	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th (1)	7th (2)	8th (3)	9th (4)	10th (5)	11th (6)	12th (7)	13th (8)	14th (9)	15th (10)
Machinery & Equipment (Brazilian made)	-	-	278,478	417,716	691,194	276,710	276,710	276,710	276,710	276,710	276,710	276,710	276,710	276,710	276,710
ICM	-	-	47,371	71,056	117,524	47,039	47,039	47,039	47,039	47,039	47,039	47,039	47,039	47,039	47,039
IPI	-	-	19,858	29,787	49,331	32,375	32,375	32,375	32,375	32,375	32,375	32,375	32,375	32,375	32,375
Transport Costs	-	-	1,910	2,864	4,775	10,773	10,773	10,773	10,773	10,773	10,773	10,773	10,773	10,773	10,773
Total	-	-	347,617	521,423	862,824	366,897	366,897	366,897	366,897	366,897	366,897	366,897	366,897	366,897	366,897
Materials for Construction & Operation of which,	-	-	164,652	333,437	328,477	276,710	276,710	276,710	276,710	276,710	276,710	276,710	276,710	276,710	276,710
ICM	-	-	27,991	56,685	55,841	47,039	47,039	47,039	47,039	47,039	47,039	47,039	47,039	47,039	47,039
IPI	-	-	15,411	31,209	30,746	32,375	32,375	32,375	32,375	32,375	32,375	32,375	32,375	32,375	32,375
Transport Costs	-	-	649	1,334	1,314	10,773	10,773	10,773	10,773	10,773	10,773	10,773	10,773	10,773	10,773
Total	-	-	208,703	422,665	416,378	366,897	366,897	366,897	366,897	366,897	366,897	366,897	366,897	366,897	366,897
Imported Machinery & Materials of which,	-	-	-	-	5,000	12,375	12,375	12,375	12,375	12,375	12,375	12,375	12,375	12,375	12,375
ICM	-	-	-	-	903	3,008	3,008	3,008	3,008	3,008	3,008	3,008	3,008	3,008	3,008
IPI	-	-	-	-	313	1,609	1,609	1,609	1,609	1,609	1,609	1,609	1,609	1,609	1,609
IOF	-	-	-	-	1,250	3,094	3,094	3,094	3,094	3,094	3,094	3,094	3,094	3,094	3,094
Total	-	-	-	-	0	3,713	3,713	3,713	3,713	3,713	3,713	3,713	3,713	3,713	3,713
Import Tax	-	-	-	-	123	244	244	244	244	244	244	244	244	244	244
Transport Cost	-	-	-	-	7,589	24,043	24,043	24,043	24,043	24,043	24,043	24,043	24,043	24,043	24,043
Total	-	-	-	-	7,712	24,287	24,287	24,287	24,287	24,287	24,287	24,287	24,287	24,287	24,287
Total of Machinery, Equipment & Materials	-	-	443,130	751,153	1,024,671	289,085	289,085	289,085	289,085	289,085	289,085	289,085	289,085	289,085	289,085
Total of ICM, IPI, IOF & Import Tax	-	-	2,469	4,198	6,212	11,017	11,017	11,017	11,017	11,017	11,017	11,017	11,017	11,017	11,017
Labour Costs (Staff)	-	-	0	0	0	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600
Labour Cost (General)	-	-	127,816	247,951	141,687	51,004	51,004	51,004	51,004	51,004	51,004	51,004	51,004	51,004	51,004
Labour Cost (Unskilled)	-	-	73,703	130,752	98,018	21,860	21,860	21,860	21,860	21,860	21,860	21,860	21,860	21,860	21,860
Total	-	-	201,519	378,683	239,705	88,464	88,464	88,464	88,464	88,464	88,464	88,464	88,464	88,464	88,464
Electricity	-	-	-	-	-	102,150	102,150	102,150	102,150	102,150	102,150	102,150	102,150	102,150	102,150
Analysis	-	-	-	-	-	72,000	72,000	72,000	72,000	72,000	72,000	72,000	72,000	72,000	72,000
Other Expenses	-	-	28,019	94,822	112,216	9,600	9,600	9,600	9,600	9,600	9,600	9,600	9,600	9,600	9,600
Contingency	-	-	3,000	3,000	6,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sub-total	-	-	31,019	97,822	118,216	663,154	663,154	663,154	663,154	663,154	663,154	663,154	663,154	663,154	663,154
Depreciation	-	-	-	-	-	372,834	372,834	372,834	372,834	372,834	372,834	372,834	372,834	372,834	372,834
Total	-	-	788,858	1,420,593	1,644,712	1,035,988	1,035,988	1,035,988	1,035,988	1,035,988	1,035,988	1,035,988	1,035,988	1,035,988	1,035,988

表Ⅳ—4 年別財務費用のまとめ

(Unit: US\$ at Nov. 1984 price)

Item	Year	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th (1)	7th (2)	8th (3)	9th (4)	10th (5)	11th (6)	12th (7)	13th (8)	14th (9)	15th (10)
Machinery & Equipment																
o Mining		393,039	56,835	20,787	31,466	470,503	-	-	-	51,269	40,530	-	-	-	-	-
o Dressing		-	-	347,617	521,423	862,824	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
o Supporting		266,400	-	-	-	7,904	5,000	-	-	-	-	5,880	-	-	-	-
o Total		659,439	56,835	368,404	552,889	1,341,231	5,000	-	-	51,269	40,530	5,880	-	-	-	-
Others																
o Mining		173,379	215,647	227,448	267,794	383,926	892,644	892,644	892,644	892,644	892,644	892,644	892,644	892,644	892,644	892,644
o Dressing		-	-	441,241	899,170	781,888	663,154	663,154	663,154	663,154	663,154	663,154	663,154	663,154	663,154	663,154
o Tailing Dam		-	-	478,720	478,720	478,720	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
o Supporting		80,100	9,600	9,600	10,031	162,122	63,891	63,891	63,891	63,891	63,891	63,891	63,891	63,891	63,891	63,891
o Transport of Ore		-	-	-	-	-	337,606	337,606	337,606	337,606	337,606	337,606	337,606	337,606	337,606	337,606
o Total		253,479	225,247	1,137,009	1,635,715	1,805,656	1,957,295	1,957,295	1,957,295	1,957,295	1,957,295	1,957,295	1,957,295	1,957,295	1,957,295	1,957,295
Working Capital (+/-)		-	-	-	-	233,604	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total		912,918	282,082	1,523,413	2,208,604	3,381,491	1,962,295	1,957,295	1,957,295	2,008,564	1,997,825	1,963,175	1,957,295	1,957,295	1,957,295	1,723,691

表 IV - 5 減価償却、借入れ、返済、利子支払いの予定額

¥, 1984 price

Year	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th (1)	7th (2)	8th (3)	9th (4)	10th (5)	11th (6)	12th (7)	13th (8)	14th (9)	15th (10)
Depreciation (Current Terms)															
o Mining	-	-	-	-	-	265,548	256,236	255,192	250,176	250,176	214,176	214,176	209,352	196,536	196,536
o Dressing	-	-	-	-	-	372,834	372,834	372,834	372,834	372,834	372,834	372,834	372,834	372,834	372,834
o Tailing Dam	-	-	-	-	-	143,616	143,616	143,616	143,616	143,616	143,616	143,616	143,616	143,616	143,616
o Supporting	-	-	-	-	-	63,398	63,398	63,398	63,398	63,398	35,611	35,805	34,805	34,805	34,805
o Total	-	-	-	-	-	845,396	836,084	835,040	830,024	830,024	766,237	766,431	760,607	747,791	747,791
Depreciation (Real Terms)															
Borrowing															
o FINAME	527,551	45,468	303,889	456,063	1,100,877	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
o BNDES/POC	126,740	112,624	572,776	819,263	885,896	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
o Total	654,291	158,092	876,665	1,275,326	1,986,773	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Repayment (Current Terms)															
o FINAME	-	-	-	87,925	95,503	146,151	222,162	405,642	405,641	317,717	310,139	259,490	183,478	-	-
o BNDES/POC	-	-	-	-	18,106	34,195	116,020	233,057	359,613	359,613	359,614	341,507	325,419	243,594	126,561
o Total	-	-	-	87,925	113,609	180,346	338,182	638,699	765,254	677,330	669,753	600,997	508,897	243,594	126,561
Repayment (Real Terms)															
Interest Charges (Current Terms)															
o FINAME	-	-	-	82,298	78,752	114,603	174,193	312,919	263,836	196,289	156,256	108,092	60,733	-	-
o BNDES/POC	-	-	-	-	22,862	40,768	139,637	271,878	400,661	352,798	304,933	251,074	200,295	129,898	58,736
o Total	-	-	-	82,298	101,614	155,371	313,730	584,797	664,497	549,087	461,189	359,166	261,028	129,898	58,736
Interest Charges (Real Terms)															
o Total	-	-	-	73,152	87,095	131,742	260,211	494,953	547,874	437,945	353,957	266,246	186,664	89,787	39,676

表 IV - 6 損益計算書と資金繰り表

(Unit: US\$ at Nov. 1984 price)

Item	Year														
	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th (1)	7th (2)	8th (3)	9th (4)	10th (5)	11th (6)	12th (7)	13th (8)	14th (9)	15th (10)
Income Statement															
Sales Revenue						2,969,852	2,969,852	2,969,852	2,969,852	2,969,852	2,969,852	2,969,852	2,969,852	2,969,852	2,969,852
Operating Expenditure ^{1/}						1,957,295	1,957,295	1,957,295	1,957,295	1,957,295	1,957,295	1,957,295	1,957,295	1,957,295	1,957,295
Depreciation						563,034	535,415	514,180	491,434	475,884	426,020	410,376	391,695	370,346	356,102
Depletion Allowance						593,970	593,970	593,970	593,970	593,970	593,970	593,970	593,970	593,970	593,970
Interest Charges						131,742	260,211	494,953	547,874	437,945	353,957	266,246	186,664	89,787	39,676
Profit Before Tax						Δ276,189	Δ377,039	Δ590,546	Δ620,721	Δ495,242	Δ361,390	Δ238,035	Δ159,722	Δ 41,546	282,369
Income Tax (35%)						0	0	0	0	0	0	0	0	0	98,829
Profit After Tax						Δ276,189	Δ377,039	Δ590,546	Δ620,721	Δ495,242	Δ361,390	Δ238,035	Δ159,722	Δ 41,546	183,540
Cash Outstanding from Previous Year	0	0	0	0	0	25,956	25,956	25,956	25,956	25,956	25,956	25,956	25,956	25,956	25,956
Sales Revenue	0	0	0	0	0	2,969,852	2,969,852	2,969,852	2,969,852	2,969,852	2,969,852	2,969,852	2,969,852	2,969,852	2,969,852
Capital	258,627	123,990	648,748	1,084,589	1,838,736	-	-	10,446	210,565	3,932	-	-	-	-	-
Borrowing	654,291	158,092	876,665	1,275,326	1,986,773	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Revenue	912,918	282,082	1,525,413	2,359,915	3,825,509	2,969,852	2,969,852	2,980,298	3,180,217	2,973,784	2,969,852	2,969,852	2,969,852	2,969,852	2,969,852
Operating Expenditure	0	0	0	0	0	1,957,295	1,957,295	1,957,295	1,957,295	1,957,295	1,957,295	1,957,295	1,957,295	1,957,295	1,957,295
Interest Charges	-	-	-	73,152	87,095	131,742	260,211	494,953	547,874	437,945	353,957	266,246	186,664	89,787	39,676
Income Tax	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	183,540
Dividends	-	-	-	-	-	723,427	468,313	-	-	-	140,731	301,359	461,905	738,382	963,411
Investment (Fixed Capital)	912,918	282,082	1,525,413	2,208,604	3,381,491	5,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Investment (Working Capital)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Repayment	-	-	-	78,159	97,363	152,388	284,033	528,050	623,779	538,014	511,992	444,952	363,988	167,966	85,490
Total Expenditure	912,918	282,082	1,525,413	2,359,915	3,799,553	2,969,852	2,969,852	2,980,298	3,180,217	2,973,784	2,969,852	2,969,852	2,969,852	2,969,852	2,995,808
Net Revenue	0	0	0	0	25,956	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Δ 25,956
Cash Outstanding in Current Year	0	0	0	0	25,956	25,956	25,956	25,956	25,956	25,956	25,956	25,956	25,956	25,956	0

1/ The figure for the last year includes recovery of working capital and cash outstanding.

めに必要とされるものであり、一方、資金繰り表はこの財務分析において、全体の資本だけでなく、自己資本に対する収益率を見るためには想定する必要があるからである。次節では、第2節で説明した通常の方法による内部財務収益率の計算に加えて、自己資本に対する内部財務収益率の計算を行なっているが、これは実際の投資決定においては、自己資本に対する収益率が、開発者の立場では特に問題になる事情を考慮したものである。なお、この操金繰り表の作成においては、毎年の純キャッシュ・インフロー（＝キャッシュ・インフローからキャッシュ・アウトフローを差引いたもの）は、必要な現金残高を残して総て配当金とすること、およびキャッシュが不足する場合には、その分の資本投入を行うことを前提としている。

4-2 経済費用

経済費用の算定は、第2節に説明した方法に基づいている。これは、財務費用に対して①総ての税金を費用から取除く、②低熟練労働力の機会費用として、その2分の1を適用する、③総てのブラジル内貨での支払い項目（つまり、C.I.Fでの輸入資機材の項目を除き）にシャドウ交換率として、ドル表示価格に0.8倍を適用する、の3つの操作を行なうことである。こうして求めた経済費用の年度展開を表Ⅳ-7に示す。

第5節 内部収益率の推計

5-1 内部財務収益率

表Ⅳ-8は、本計画で想定した15年間のキャッシュ・インフローとキャッシュ・アウトフローおよび純キャッシュ・インフローと共に、内部財務収益率(I.F.R.R)の計算結果を示したものである。キャッシュ・インフローは、表Ⅳ-1の年間財務便益に対応しており、キャッシュ・アウトフローは、表Ⅳ-4の各年度の合計額に損益計算書(表Ⅳ-6)の所得税額を加えたものに対応している。表Ⅳ-8におけるカッコ内の数字は、自己資本に対するキャッシュ・フローと内部収益率を示したものであり、キャッシュ・インフローとキャッシュ・アウトフローは、それぞれ表Ⅳ-6の資金繰り表における年度毎の配当金と自己資本投下額に対応している。

計算された内部財務収益率は2.01%に過ぎず、特に自己資本に対してはネガティブ(投下資金が回収されない)であり、現行の条件下では、資本提供者にとって全く魅力のないものとなっている。

5-2 内部経済収益率

表Ⅳ-9は、計画期間各年の経済便益、経済費用、純経済便益と共に内部経済収益率

表Ⅳ-7 年別経済費用のまとめ

(Unit: US\$ at Nov. 1984 price)

Item	Year														
	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th (1)	7th (2)	8th (3)	9th (4)	10th (5)	11th (6)	12th (7)	13th (8)	14th (9)	15th (10)
Imported Machinery & Equipment (Foreign Currency Costs)															
o Mining	117,545	16,234	-	-	96,656	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
o Dressing	-	-	-	-	5,000	12,375	12,375	12,375	12,375	12,375	12,375	12,375	12,375	12,375	12,375
o Total	117,545	16,234	-	-	101,656	12,375	12,375	12,375	12,375	12,375	12,375	12,375	12,375	12,375	12,375
Unskilled Labour															
o Mining	4,633	5,404	5,404	6,688	13,636	21,850	21,850	21,850	21,850	21,850	21,850	21,850	21,850	21,850	21,850
o Dressing	-	-	29,481	52,293	39,207	8,744	8,744	8,744	8,744	8,744	8,744	8,744	8,744	8,744	8,744
o Tailing Dam	-	-	127,148	127,148	127,148	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
o Supporting	7,863	-	-	-	10,803	7,215	7,215	7,215	7,215	7,215	7,215	7,215	7,215	7,215	7,215
o Total	12,496	5,404	162,033	186,129	190,694	37,809	37,809	37,809	37,809	37,809	37,809	37,809	37,809	37,809	37,809
Others															
o Mining	261,338	172,066	174,022	205,862	462,488	598,954	598,954	598,954	632,395	624,929	598,954	598,954	598,954	598,954	598,954
o Dressing	-	-	418,186	714,928	934,175	430,465	430,465	430,465	430,465	430,465	430,465	430,465	430,465	430,465	430,465
o Tailing Dam	-	-	128,680	128,680	128,680	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
o Supporting	234,787	6,758	6,758	7,108	103,463	40,524	37,404	37,404	37,404	37,404	41,073	37,404	37,404	37,404	37,404
o Transport of Ore	-	-	-	-	-	260,174	260,174	260,174	260,174	260,174	260,174	260,174	260,174	260,174	260,174
o Total	496,125	178,824	727,646	1,056,578	1,628,806	1,330,117	1,326,997	1,326,997	1,360,438	1,332,972	1,330,666	1,326,997	1,326,997	1,326,997	1,326,997
Working Capital (+/-)	-	-	-	-	186,883	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	626,166	200,462	889,679	1,242,707	2,108,039	1,380,301	1,377,181	1,377,181	1,410,622	1,403,156	1,380,850	1,377,181	1,377,181	1,377,181	1,190,298

表 IV - 8 内部財務收益率

(Unit: US\$ at Nov. 1984 price)

Year	Cash Inflow	Cash Outflow	Net Cash Inflow
1st		912,918	Δ912,918
		(256,627)	(Δ256,627)
2nd		282,082	Δ282,082
		(123,990)	(Δ123,990)
3rd		1,525,413	Δ1,525,413
		(648,748)	(Δ648,748)
4th		2,359,915	Δ2,359,915
		(1,084,589)	(Δ1,084,589)
5th		3,825,509	Δ3,825,509
		(1,838,736)	(Δ1,838,736)
6th (1)	2,969,852	1,962,295	1,007,557
	(723,427)	(0)	(723,427)
7th (2)	2,969,852	1,957,295	1,012,557
	(468,313)	(0)	(468,313)
8th (3)	2,969,852	1,957,295	1,012,557
	(0)	(10,446)	(Δ10,446)
9th (4)	2,969,852	2,008,564	961,288
	(0)	(210,365)	(Δ210,365)
10th (5)	2,969,852	1,997,825	972,027
	(0)	(3,932)	(Δ3,932)
11th (6)	2,969,852	1,963,175	1,006,677
	(140,731)	(0)	(140,731)
12th (7)	2,969,852	1,957,295	1,012,557
	(301,359)	(0)	(301,359)
13th (8)	2,969,852	1,957,295	1,012,557
	(461,905)	(0)	(461,905)
14th (9)	2,969,852	1,957,295	1,012,557
	(738,388)	(0)	(738,388)
15th (10)	2,969,852	1,822,520	1,147,332
	(963,382)	(0)	(963,382)
I.F.R.R = 2.01% (Negative)			

N.B. : Figures in parentheses are for the equity capital.

表 IV - 9 内部經濟收益率

(Unit: US\$ at Nov. 1984 price)

Year	Benefits	Costs	Net Benefits
1st		626,166	Δ626,166
2nd		200,462	Δ200,462
3rd		889,678	Δ889,678
4th		1,242,707	Δ1,242,707
5th		2,108,039	Δ2,108,039
6th (1)	2,735,222	1,380,301	1,354,921
7th (2)	2,735,222	1,377,181	1,358,041
8th (3)	2,735,222	1,377,181	1,358,041
9th (4)	2,735,222	1,410,622	1,324,600
10th (5)	2,735,222	1,403,156	1,332,066
11th (6)	2,735,222	1,380,850	1,354,372
12th (7)	2,735,222	1,377,181	1,358,041
13th (8)	2,735,222	1,377,181	1,358,041
14th (9)	2,735,222	1,377,181	1,358,041
15th (10)	2,735,222	1,190,298	1,544,924
I.E.R.R = 17.18%			

(I.B.R.R.)の計算結果を示したものである。経済便益は、表Ⅳ-1の年間経済便益に対応しており、経済費用は表Ⅳ-7に対応している。

計算された内部経済収益率は17.18%であり、計画の採択基準（例えば、通常の預金金利からインフレ率を差引いたものと較べて）を満たしていると云える。因みに、世界銀行の採択基準は12%、USAIDでは8%に過ぎないことを考えると、本計画は、ブラジル経済にとっては実行する価値のあるものと云えよう。

第6節 感度分析

前節の内部収益率の推計は、現地調査時点における精鉱価格に基づいている。しかし、これらの商品相場は、世界経済の動向により需給を変化させ、大きく変動する特徴をもっている。これらの将来相場は、世界的な生産と消費の動向に依存するのでその予測は一般に困難であり、しかも、本計画では具体的な操業開始年を特定していないので、将来の精鉱価格に現行価格を用いるという想定には（例えば開発費用の想定と比べて）、大きな不確実性が含まれていると云わざるを得ない。因みに、現行価格は世界的な景気後退による需給緩和が進んだ状況を反映し、極めて低い水準にあり、鉱山の倒産が各国で相次いでいる。今後の生産削減による需給のバランスの回復が進み得るであろうことに加え、世界景気の回復による消費増大も期待し得るので、将来価格が上昇する可能性は（勿論、更に下落する可能性も否定できない）かなり大きいだろう。

こうした将来の精鉱価格の不確実性を考慮し、ここでは感度分析として精鉱価格の10%減、10%増、20%増（つまり本開発における営業収入の10%減、10%増、20%増）の3つのケースについて、内部財務収益率、内部経済収益率の推計を行なった。なお、この感度分析は、尾鉱処理施設を省略し開発費用を節約した場合についても、推計結果を示している。これは、現在のRibeira地域の諸鉱山の選鉱施設では尾鉱処理を行っていないため、開発者にとってはこのための費用の節約への誘惑が大きいだろうと思われることから参考までに行なったものである。尾鉱処理施設を省略した場合については、経済分析結果も示しているが、この分析には、尾鉱のたれ流し汚染による社会的費用を無視していることに注意して欲しい。

この感度分析における財務費用に関しては、損益計算や資金繰りが異なるので（特に尾鉱処理施設を除いた場合には、減価償却費も若干減少するので）、基本ケース（現行の精鉱価格によるもの）で殆んど生じなかった企業所得税も収入増のケースでは、かなりの年で生じることになる。しかしながら、本報告ではこれら総てのケースに対し想定した財務諸表や各年のキャッシュ・フローは割愛し、内部収益率の計算結果だけを表Ⅳ-10に示すことにする。

感度分析の結果は、将来の精鉱価格が現行価格の20%増になれば、投資者にとっても本計画は魅力を持つてくること、またブラジル経済にとっては、価格が10%減になっても採択基準を一応は満していることを示している。また、本分析から（尾鉱処理施設を省いた場合でも政府融資額をそのままにしたこともあるが）、尾鉱処理施設を省した場合の自己資本に対する収益率が、精鉱価格が上昇したケースでかなり大きくなっており、開発者が尾鉱処理施設を省く誘惑はかなり大きいものと判断される。公害防止の観点からは、この誘惑に対処する政府の施策が求められよう。

表Ⅳ-10 営業収入に対する感度分析

	Revenue 10% Less	Basic Case	Revenue 10% More	Revenue 20% More
Financial Rate of Return				
○ Basic Case	Negative	2.01%	5.92%	8.75%
○ Without Tailing Treatment	(Negative)	(Negative)	(7.29%)	(13.17%)
	Negative	4.96%	9.10%	12.08%
	(Negative)	(5.36%)	(16.41%)	(23.62%)
Economic Rate of Return				
○ Basic Case	12.82%	17.18%	21.00%	24.40%
○ Without Tailing Treatment	16.02%	20.56%	24.53%	28.07%

N.B.: Figures in parentheses are for the equity capital. Same amount of borrowing is assumed for the case without tailing treatment.

第7節 総合評価

1. ブラジルの国民経済の立場から行なった経済分析の結果によれば、仮に生産される精鉱の国際価格が現地調査時点（1984年11月）よりも更に10%下つたとしてもなお輸入する（重晶石については輸出しない）場合よりも有利であり、本計画は実行すべき価格を持っていると言える。したがって、ブラジル政府当局とすれば開発を推進する立場で、本計画に対処することが望まれる。
2. しかしながら開発企業の立場からの財務分析によれば、将来の精鉱国内価格が現行の20%増程度にならなければ、民間の投資インセンティブはないと言える。
3. なお、現在の精鉱価格が低い水準にあることから、近い将来、精鉱の実質価格が現行の20%増程度に変化する可能性はかなり高いと思われる。この場合には、現行の制度・政策の下で開発を実行に導くことができよう。
4. それ以下の精鉱価格において、本計画を実行に導くためには、現行の制度・政策を投資者に有利なものとするための、何らかの施策（例えば資機材への間接税の払い戻しとか、IUM税の軽減、あるいは政府融資の利子低減また限度額の拡大など）が必要とされよう。
5. 開発投資者の投資収益性の立場からは、尾鉱処理施設を省くことが望まれるだろうが、今後のブラジル鉱山における公害防止の観点からは社会的に望ましいことではなく、これに対

廻する政府の施策が求められよう。

6. 本章では扱ってこなかったが、現在既存諸鉱山が操業縮少傾向にあり、失業問題が顕著になりつつあるRibeira地域において、本計画の実行による約150人の直接の雇用効果、さらに間接派及効果を含めて少なくとも200人以上と想定される新たな雇用機会が創出されることは、同地域の経済・社会開発に大きな貢献となる。
7. しかし、この新鉱床については探査ボーリングの数も少なく、未だ鉱床の全貌を確実に把握していないので、本格的な精密探査にのりだす必要がある。仮に鉱量が想定規模を超えれば、財務的、経済的さらに地域の雇用効果の面でそれだけ有利になる。
8. 本開発計画についての結論は、Ribeira地域の既存5鉱山に関しても通用すると言える。つまり、ブラジルの国民経済の立場からは、鉛精鉱を輸入するよりも、既存5鉱山の生産拡大が可能であれば、それを実行することにより輸入代替を進めた方が有利であると言える。ここで問題となるのは、Panellas製錬所にとっては、輸入精鉱を用いる方が企業財務的には有利だと推定されることである(本章、3-2-1の注1)を参照して貰いたい)。ブラジル政府当局者としては、この点を更に検討した上で、必要な施策(例えば、鉛精鉱輸入に関税を課する、また、生産拡大への税制、金融面での刺激策を導入するなど)を講ずることが、地域開発を推進するためにも、考慮されるべきであろう。

追記 ブラジルの税制について

ここでは、現在(1984年11月時点)のブラジル税制の内、本開発計画において関係する以下の5つの税について簡単な紹介を行なう。

- (1) IPI (工業製品税)
- (2) ICM (商品流通税)
- (3) IOF (金融取引税)
- (4) IUM (鉱物売却税)
- (5) 企業所得税

(IPIとICM)

IPIとICMは資材調達時に支払われる税であり、ICM(17%)は総ての財に、IPI(通常5~8%)も殆んど工業製品に課税されている。これらの税は原材料や中間財にも課税されているが、この場合の税支払いはメーカーの税務台帳に貸方として記入され、完成商品の販売時の課税額(借方)と相殺するようになっており、附加価値税の形式をとっている。したがって、完成商品へのIPI、ICM課税額は、原材料・中間財へのIPI、ICM課税を含んでいる。課税の順序はICMが先で、これは商品価格の内数と見做され、IPIはこの

商品価格に外数として販売時に加算される。

この課税方式は、本報告における資材価格の見積りと共に経済分析における税の差し引き計算においても重要であり、附加価値税の形式であるため、資材調達時の課税分を差し引くことで総てのIPI, ICMを差し引くことができる。

(IOF)

この税は、金融取引税と略称されているが、本来の名称はより広い範囲をカバーしており、本計画に関するのは、輸入商品等の支払いのために用意する外貨への交換に課される外貨交換税(25%)の機能である。

輸入商品が工業製品の場合、輸入価格(C.I.F)に対する課税の順序は、IOF、関税、IPI, ICMの順となり、通常のIPM, ICMと順序が入れ違うことに注意が必要である。

(IUM)

IUMは鉱山が生産した鉱石や精鉱を精錬所に売却する際に鉱石・精鉱価格に課税(15%)される連邦税である。ここで重要なのは、この15%が鉱石・精鉱価格に上乗せされることで、税額分を含んだ売却収入の内、税として支払うのは15%にはならないということである。

(所得税)

企業所得税(35%)が、税引き前利益に課税されることは通常の方式と同じであるが、ブラジルの鉱山企業に対しては、企業会計上の費用項目として鉱物資源の潤滑引き当て金が認められている所が通常の方式と異なる点である。この引き当て金は、売却収入(但しIUM税を差し引いた額)の20%となっている。本報告の財務分析では、したがってIUM税を除いた額を収入(財務便益)としている。

第 V 章 Ribeira 地域における既存の 5 鉱山

第V章 Ribeira地域における既存の5鉱山

第1節 Ribeira地域における鉛、亜鉛鉱床

本調査の対象となったRibeira地域は、図Ⅱ-1-2に示すようにAcungui層群の石灰質岩を母岩として多数の鉛-亜鉛鉱床が胚胎する。Ribeiraの西方からApiaíを経てN E E方向約80 km、Iporanga附近を通るN E E線を南東限とする巾20 kmの地帯は古くから鉱床密集地域として著名である。

図V-1に、この地域で開発された鉱山の位置を示す。◎にて示したのが今回調査した5鉱山である。

第2節 各鉱山の調査結果

Vale do Ribeira地域の5鉱山、Perau, Furnas, Panelas, Barrinha, Rochaの各鉱山を調査した結果を表V-1に示す。

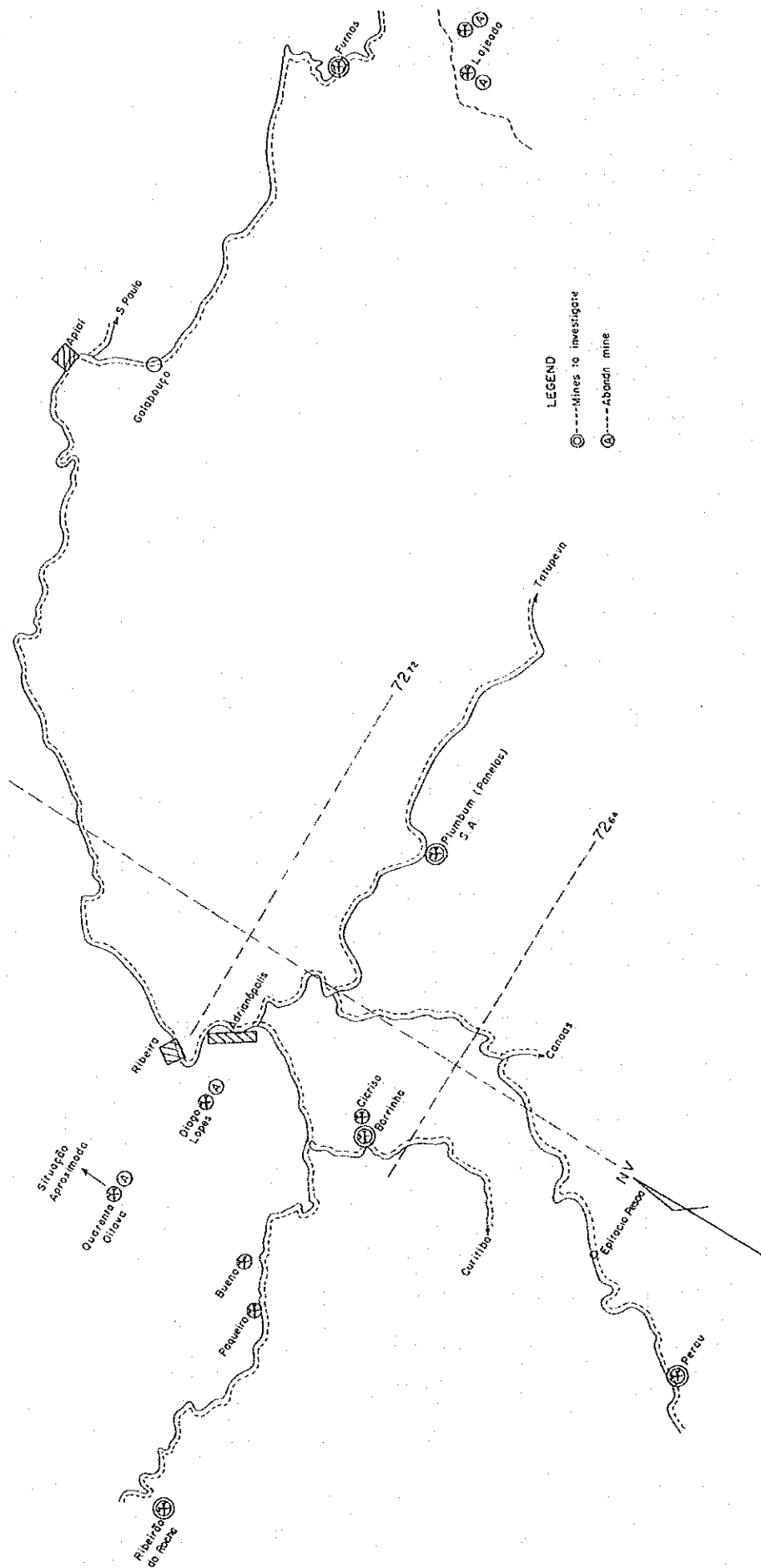
埋蔵量、鉱石、採鉱法、生産量、生産性、輸送、消費材、用水、従業員、電力、通気、選鉱などについて詳細なる調査を行った。

全般的には、(1)坑内外の採鉱が遅れており、埋蔵量を確実につかんでいる鉱山は少ない。(2)採鉱についても組織的な採掘を行っている所は少なく、生産性も低い。(3)各所に使用していない選鉱場があるが、計画的な生産にむすびつくフローシートとは思われず、特に白鉛鉱を含む酸化鉱の選鉱の研究開発が必要である。しかしながら、各鉱山とも、現在の操業形体で黒字をだしており、単なる機械化による省力化は現状において考える必要はないと思われる。

現存、5鉱山をまとめて再開発するという考えもあるが、これら5鉱山は上述のように全く別の会社において運営されており、その埋蔵量にも極端な差があり、採鉱・選鉱技術にも鉱山間の格差が大きく、これらをまとめて運営する計画をたてることは、実際的ではない。

各鉱山においては、そのおかれた立場により、採鉱を促進して埋蔵量の確保を計り、出来るかぎりの技術を導入して、鉱山操業の安定化をめざし、永続性ある経営をすることが、この地域の地域開発と住民生活の向上、福祉の増進に資するものと考えられる。

従って、今回の各鉱山に対する提言は、各鉱山別にその現状を述べ、再開発の際の留意すべき事項について提言するに留めた。



LEGEND
 ⊗ --- Mines to investigate
 ⊙ --- Abandon mine

图 V - 1 Ribeira 地域 鉱山 地図

表 V-1 鈦山調查一覽表

Name of mine	PERAI	FURNAS	PANJIAS	BARRINHIA	ROCHIA
Name of company	Siv. Minas S.A. Condições Econômicas	CAE - Agência Faturia Mineração Ind. Com. LTDA	Pulmabum S.A.	Mineração S70 Bear S.A.	Rocha Exploração Industrial Comercio Dominicions LTDA
Ore reserve (t)	Measured Probable Possible Total	3,334 2,057 3,082 11,453	86,000 150,000 236,000	10,000 10,000	105,117 69,060 15,165 197,372
Location of mine (km from Panambi)	30	60	0	15	43 (New road)
Ore minerals	Galenite (Zn, Fe), Pyrite, Cerussite, Barite, Chalcopyrite	Galenite, Cerussite (Pyrite, Umonite, Hematite)	Galenite, Cerussite (Pyrite)	Galenite, Cerussite (Pyrite)	Galenite, Cerussite (Pyrite)
gangue minerals	Limestone, Schist, Quartz	Limestone	Limestone	Limestone, Quartz	Limestone, Dolomite
Grade of ore	Ag: 31.4 Pb: 11.1 Others: 1.1	4.5% Pb 60 g/t Ag	Ag: 80.5 Pb: 1.7 Zn: 1.1 Cu: 0.4 Fe: 0.2 Others: 0.3	Ag: 160 Pb: 8.5 Zn: 1.0 Cu: 0.2 Fe: 0.1 Others: 0.4	Ag: 180 Pb: 6.18 Zn: 1.1 Cu: 0.18 Fe: 0.18 Others: 0.1
Mining method	Room and pillar	Room and pillar	Room and pillar	Sub-level stoping	Sub-level stoping
Production (t/3M)	1,500	350	1,100	1,000	5,000
Operation shift	2	1	1	1	2
Working hours (hr)	6	6	6	6	7
Number of working place	6	3	10	1	50
Efficiency of Mining per one worker per month (t/worker)	4.2	15	37	20.5	67
Number of drill holes per one Mining	25	25	26	25	33
Metric of advance per one Mining	1.3	1.3	1.0	0.9 ~ 1.2	1.3
Efficiency of advance per one worker per month (m/worker)	0.45	9.0	0.52	-	-
Transportation to mine	Rad. range (km) Capacity of trucks (t/100 kg) Loading method max. transportation distance (m)	508 0.6 m ³ Hand 550	600 7000 kg, 1000 kg Loader and hand 1000	600 1000 kg, 150 kg - 350	600 1000 kg, 500 kg, 150 kg Loader and hand 1,300
Quantity per ton of waste ore	Timber (m ³ /t) Explosive (kg/t) Detonator (pieces/t) Bar (t/100 pieces)	0.005 0.61 1.4 300	0.002 0.21 3.45 169	- 0.74 3.5 260	- 0.9 2.4 160
Transportation fee of ore (Ct/1000)	59.2	10.5	191	160	163
Water Supply (m ³ /h)	from river water 0.05 m ³ /min (pH 7.3)	60 (from river water) 15	40 m ³ /h	24 60 ~ 30 m ³ /h	(from river water) 0.3 m ³ /min (from mine) 0.5 m ³ /min (from dressing plant)
Name of employee	Underground Surface	23 22	Mining 58 Dressing 27 Refining 69 Others 135	58 30 81	114 126 240
Electric power	Max. use of power (KVA) Use of electric power (KWH/M) Ct/K (112) Quantity per ton of waste ore (KWH/t)	225 12,240 (Oct. 1983) 60 35	1,130 320,800 60	100 ~ 150 (increase at the end of 1984) - 60 -	156,800 60 -
Ventilation	Natural	Natural	Natural	Natural	Natural
Mineral dressing	Test plant (2 t/h)	Dressing plant (10 t/h)	Dressing plant (10 t/h)	Test plant (2 t/h)	Dressing plant (5 t/h)
Flowchart of dressing	Crushing ↓ Screening ↓ Table Jigger (Not use in present)	Crushing ↓ Screening ↓ Jigger ↓ Screening ↓ Table (Not use in present)	Crushing ↓ Grinding ↓ Classifier ↓ Flotation	Crushing ↓ Hydro separation ↓ Jigger Table (Not use in present)	Crushing ↓ Screening ↓ Jigger ↓ Slime (1 t/h) ↓ Flotation
Grade of concentrate	Ag: 31.4 Pb: 11.1 Others: 1.1	Ag: 18.5 Pb: 1.7 Zn: 1.1 Cu: 0.4 Fe: 0.2 Others: 0.3	Ag: 35.3 Pb: 1.8 Zn: 1.0 Cu: 0.2 Fe: 0.1 Others: 0.4	Ag: 123.5 Pb: 1.0 Zn: 1.2 Cu: 0.2 Fe: 0.1 Others: 0.4	Ag: 201.4718 Pb: 1.2 Zn: 1.2 Cu: 0.2 Fe: 0.1 Others: 0.4
Remarks	1. Mining • Recovery of residual pillar by filling method. • Mining of Silver-Cd by slip casting. 2. Dressing • Dressing planting will be needed in near future.	1. Mining • Strengthen of compressor power. • Use of large diameter compressor pipe line. 2. Dressing • Dressing planting will be needed in near future.	• Dressing and Refining • Better to adopt the pollution control system both in and water.	• Mining • Strengthen of compressor power. • Use of large diameter compressor pipe line. • Improvement of mining method.	• Mining • Shrinkage method is better than sublevel stoping method working in present. • Take care of handling of explosive. • Better to use electric blasting. • Better to adopt the treatment of tailing in dressing plant.

2-1 鉱山別調査結果

2-1-1 Perau 鉱山

(1) 現 状

この鉱山は69万tの埋蔵量を持ち、他の鉱山にくらべるとその埋蔵量はきわめて多い。採鉱法はRoom and pillar法で、生産は1,500t/月である。1人当りの生産性は、43t/月で、他鉱山に比べると比較的良い。使用していない選鉱プラントがあるが、自山での選鉱法の開発を検討すべきであろう。

(2) 再開発への提言

探鉱：新鉱床の正確な鉱量を把握する為に、既存のボーリング孔の間及びAG-02孔の北東部で30~50m間隔の精密ボーリングをする必要がある。

現在稼行中のPerau鉱床の北部延長の探査のため、G-4レベルの坑道の展開と坑内ボーリングを実施する。

採鉱：採掘法はRoom and pillar法を採用しているが、鉱体が石灰質珪酸塩岩又は石灰岩層中にあり、極めて周辺岩盤が強固であるため、充填採掘法を採用して残柱を回収すればかなり良質の鉱石を回収できる。

将来G-2以下の鉱体を開発する場合、鉱体に沿って斜坑を下ろし、鉱石運搬にはスキップ巻を利用した方法が良い。

選鉱：当面は現在実施中の手選を継続すべきであるが、将来新鉱床開発が実施された場合、山許の選鉱場にPerau鉱床の鉱石を供給することを検討する必要がある。

2-1-2 Furnas 鉱山

(1) 現 状

この鉱山は、埋蔵量がきわめて少なく1万t余りであり、探鉱面の強化がのぞまれる。生産性は低く、従業員1人当たり15t/月である。生産量も350t/月であり、手選、洗鉱など人手による選別を行っている。

(2) 再開発への提言

探鉱：鉱脈の方向性を調査して富鉱部の“落とし”を解明し、下部探鉱（坑内ボーリング）に応用する。

鉱床胚胎層準はNW-SE方向に連続するので、この方向の地化学探査（土壌、岩石）、鉱徴地のトレンチ調査及びボーリング探査の実施が必要である。もし物理探査（IP, SIP等）を実施する場合は測点を密にする必要がある。

採鉱：鉱体は小さく軟弱であるので、現行の研充充填採掘法が適切である。

さく岩機の使用台数を増加する必要があるので、配管パイプ径を1.5インチから3インチに拡大する。

狭い採掘切羽や鉱固付近の手掘り作業は、小型のピックハンマーを導入すれば作業効率を上げることが可能である。

選鉱：Furnas 鉱床の鉱石の相当部分を占める酸化鉱の選鉱方法について、専門的な研究機関（CETEM又はIPTなど）での試験研究が必要である。

2-1-3 Panelas 鉱山

(1) 現 状

5 鉱山の中で最も近代化の進んだ鉱山であるが、埋蔵鉱量の減少による規模の縮小にむかっている。トラックレス・マイニングなど、採鉱面にみるべきものがある。生産性も40t/人/月と、その他の鉱山にくらべて良好である。

選鉱場・製錬場も近代化が進んでいる。

(2) 再開発への提言

探鉱：Panelas 鉱山はCanoas 地域に於いてPerau 新鉱床と同じタイプの鉛—亜鉛—重晶石の層状鉱床の、小規模な鉱床の存在を確認しているため、今後、精密ボーリングの実施により正確な鉱量の把握をする。

又、既知鉱床周辺では、Itaoca Granite 周辺でボーリング探査を実施して、接触交代鉱床の可能性を解明する。

探鉱：探鉱関係は他鉱山に比べ非常に整備され組織的に運営されているので特に改善すべき点は無い。

選鉱及び製錬：鉛の選鉱と製錬を実施しているが、順調に操業されており特に改善すべき点は無い。但し、選鉱尾鉱及び製錬排煙の公害防止策を検討することが望ましい。

2-1-4 Barrinha 鉱山

(1) 現 状

この鉱山も埋蔵鉱量が2万tときわめて少ない。この鉱石の特色は、他の鉱石にくらべて銀が高く、平均品位160g/tも含有している。選鉱のテストプラントはあるが動いていない。探鉱は組織化が進んでおらず危険な箇所が多い。

(2) 再開発への提言

探鉱：現在稼行中のQuatro 鉱床の下部探査（ボーリング）を継続して、鉱床の“落とし”を確認する必要がある。又、同鉱床の南西部のSIP 異常区域付近でのボーリング探査の実施が望まれる。

探鉱：5m 間隔のサブレベル・ストーピング法を実施しているが、採掘切羽の設定が不規則な為、坑内は非常に危険な作業環境となっている、早急な採掘切羽の整備が望まれる。

又、コンプレッサーからの圧気の効率を高める為には、パイプ径の拡大が必要である。
選鉱：現状の少量高品位鉱の生産を継続するならば、新たな機械選鉱施設は不要であろう。

2-1-5 Rocha 鉱山

(1) 現 状

この鉱石も銀が高く平均品位150g/tほどである。新しい選鉱場を現在建設中であり、又、Panelas 製錬所への輸送道の新設なども行っている。比重選鉱を主とした選鉱場も比較的順調に動いている。生産量も5,000t/月とRibeira 地域で最大である。

(2) 再開発への提言

探鉱：本鉱山の鉱脈群はdolomite 層中で発達することがAnta gorda プロジェクトの調査によって解明された。鉱山では現在もその当時の地質図を利用しており、新規に開発された地域のデータが追加されていない。今後も坑内地質調査の継続を実施してdolomite 層の分布を追跡して効果的な探査（ボーリング及び坑道）を実施することが望ましい。

採鉱：採掘法はサブレベル・ストーピング法を採用しているが、鉱脈の形状はジュリソケー法に適していると考えられる。

長い掘上げを実施する場合、人道を併設し、発破作業には電気雷管の使用するなどして作業員の危険防止対策を考慮すべきである。

選鉱：現在新選鉱場を建設中であるが、この計画の中には選鉱尾鉱の鉱害防止が考慮されていないのでこれを検討する必要がある。

尾鉱たい積場については、本報告書のPerau 新鉱床に係わる選鉱場、たい積場の計画を参考にされたい。

第3節 当該プロジェクトが地域開発，地域住民に及ぼす影響

図V-2はRibeira 地域における新鉱床の開発と現存5鉱山の操業改善とを、「鉱山開発と地域住民に対する影響」を中心として組立てたフローチャートである。

まず、新鉱床の開発は、鉱石の採掘と選鉱の計画を推進することからはじまるが、これらの仕事には、「雇用の推進」と「資材の購入」とをとめない、これらが地域の開発を利し、地域住民を潤す。又、公害防止による「環境の保全」によっても、地域住民は生活の安全を保証されることになる。

「インフラストラクチャーの整備と充実」により、住民の生活は恩恵をうけ、更に、これらインフラストラクチャーの整備は、「他産業（林業，牧畜，など）の振興」を生むことになり、「雇用の促進」につながる。

現存5鉱山については、操業改善を計ることが急務であるが、そのためには埋蔵量の枯渇を
そなえ、探鉱を促進し、「埋蔵量の確保」を計ることが急務となる。新鉱床の発見は、その意
味で、この地域開発に大きな刺激をあたえた。又、新鉱床の開発のための探鉱、選鉱技術はこ
の地域の5鉱山に技術的指針をあたえ、技術移転の気運を生むことになる。

このようにして、これら5鉱山が、埋蔵量を確保し、探鉱・選鉱技術が向上し、鉱山操業が
安定化することにより、「雇用は促進」され、地域住民の福祉にもつながる。

又、この地域の経済の進展により、市町村、州への税金は増加し、これらは再び地域住民に
「福祉」という形で還元する。

以上をまとめて、地域開発、地域住民を中心として考えると次のようになる。

1. 雇用の促進及び資材の購入

- (1) 現存5鉱山の操業改善
- (2) 新鉱床の開発
- (3) インフラストラクチャーの整備
- (4) 他産業の振興

2. 税金の還元

税金の還元による福祉の充実

3. 環境の保全

新鉱床の公害防止事業により環境は保全

4. 他産業の振興

インフラストラクチャー整備により他産業の振興

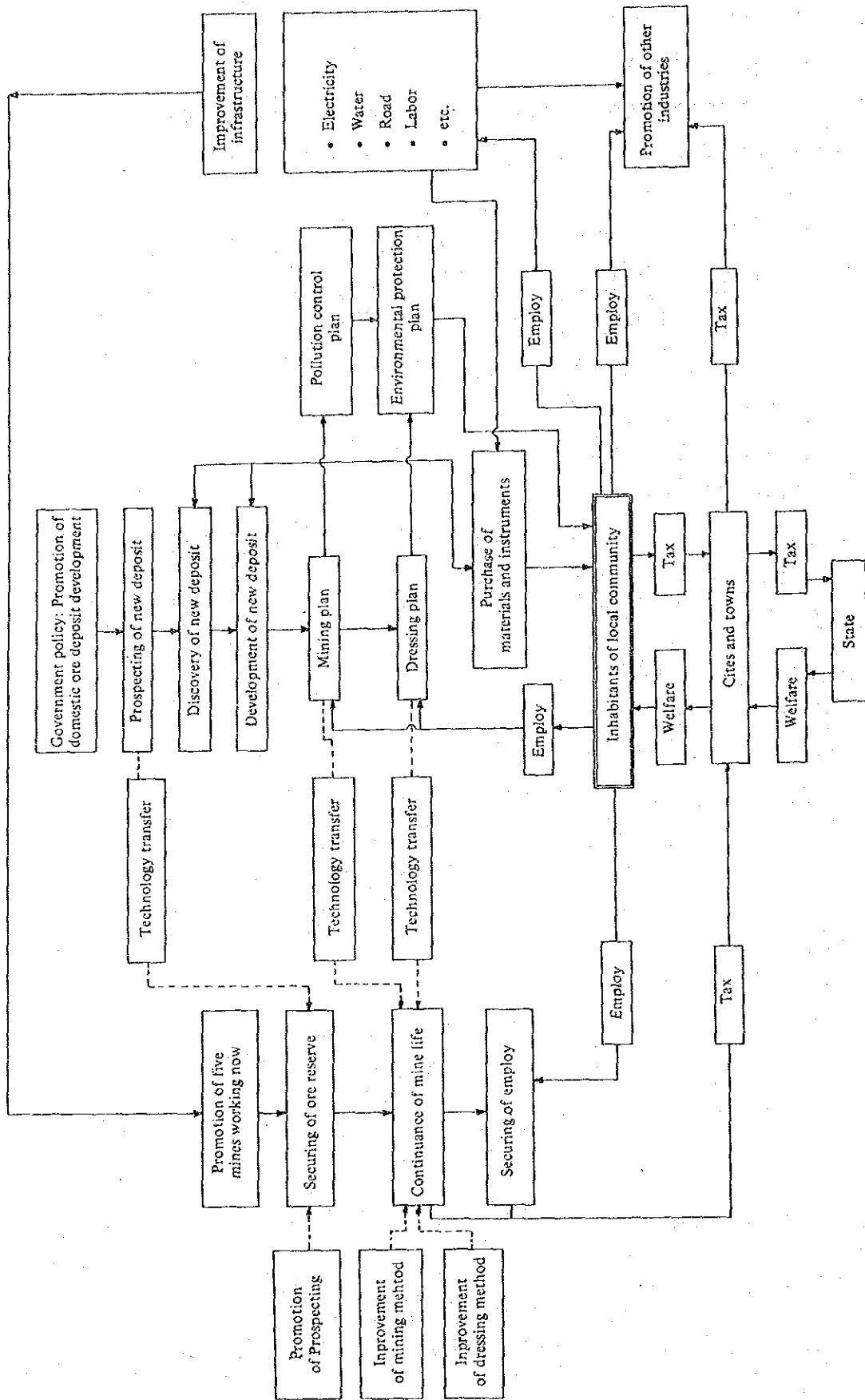


図 V-2 Ribeira 地域開発フローチャート

第Ⅵ章 結論と将来展望

第Ⅵ章 結論と将来展望

Ribeira 地域開発計画調査は、1) Perau 地域に発見された新鉱床の鉱山開発としての、採鉱と選鉱の開発計画の立案、2) 開発に関与するインフラストラクチャー、3) 新鉱床開発計画の総合評価、4) Ribeira 地域に存在する既存5鉱山の操業改善の提言からなる。

6-1 結論

- (1) 鉱山開発：新鉱床の採鉱法は鉱山ライフを10年として、粗鉱生産量90,000 t/年(7,500 t/月)の操業を計画し、立坑による運搬を計画した。選鉱は、全量優先浮選法による鉛、亜鉛、重晶石の分離を計画し、尾鉱は公害防止のため、全量、たい積場にたい積する。
- (2) インフラストラクチャーの整備：輸送、用水、電力、鉱山従業員および住宅地などについて調査し計画した。
- (3) 総合評価：経済分析の結果については、現在の精鉱中の金属の国際価格が調査時点より10%下がったとしても、国民経済には有利であり、本計画は実行する価値をもっている。しかし財務分析によれば、精鉱の価格が現在より20%程上昇しなければ民間投資の気運は動かないという結果になった。
- (4) 既存の5鉱山：既存の5鉱山を調査した結果、各鉱山とも採鉱の遅れがめだっており、採鉱についても能率の悪い手法がとられている鉱山が多かった。これに対し、改善計画を提案した。

6-2 将来への展望

(1) 鉱山開発

Perau 新鉱床については、正確な鉱量を把握するために30~50 m間隔の精密ボーリングをする必要がある。新鉱床は、鉱体が地表下150~300 mのところに賦存するため、開発方法として立坑を採用した。採掘原価に占める労務費は比較的低いので採鉱、採掘、運搬等は、機械化を最小限にとどめた。選鉱法としては、比重選鉱も考えられるが実収率が低いので、全量、優先浮選法により鉛、亜鉛、重晶石の各精鉱を採取することとした。今後、埋蔵量の確認を行なう時点で、再度選鉱実験を行ない詳細な追試する必要がある。選鉱排水については pHは7程度であるが青化ソーダを亜鉛の抑制剤として使うので、排水処理場、尾鉱たい積場の設置が不可欠であろう。

(2) インフラストラクチャーの整備

Ribeira 地域は、道路が未舗装の箇所もあり、電力、通信についても開発が遅れている地域が多い。インフラストラクチャーの整備は、新しい産業の振興にも役立ち、この地域の住民に大いに利益をもたらすと考えられる。新鉱床の採鉱、選鉱の操業が始まれば

150～200名の雇用が必要となり、家族まで入れれば1,000名近くの人がある利益を受けらるであろう。いま、Ribeira地域では鉱山の縮少がつづき失業率が高くなっている。この地域の町村の収入は、主として鉱産税（IUM税）にたよっており、新鉱床の開発は地域住民の生活の向上に資するものとなる。

(3) 鉱山開発評価

財務分析の結果は、残念ながらあまり良くない。しかし、今後精密な探鉱により埋蔵量が確保されるか、または、現在低迷する非鉄金属の価格がある程度上昇すれば、企業ベースでの開発も十分に望みがある。更にブラジル政府は、非鉄金属の国内需給をめざしており新鉱床の開発は、国家的な援助による各種措置、たとえば資機材への間接税の払い戻し、鉱産税の軽減、あるいは政府融資の利子の低減、融資枠の拡大などが実行されれば、開発の気運は高まると思われる。新鉱床はこの地域で最大の埋蔵量を持つと考えられるのでこの開発は衰退の傾向にある鉱山業に活力を与え、失業率の低減に大きな貢献をもたらす。は間違いない。

(4) 既存5鉱山の操業改善

既存5鉱山 Furnas, Panelas, Barrinha, Rocha, Perauの操業改善については、各鉱山が全く別会社にて運営されており、埋蔵量、探鉱法、選鉱法も各々異なるため、これをまとめて運営計画を立てることは実際的ではない。各社とも今後、探鉱を強化し埋蔵量の確保を計り、技術を導入して鉱山操業の安定化を計る必要がある。以下、各鉱山に対しての提言を試みる。

1) Perau 鉱山

探鉱：現在稼行中の Perau 鉱床については北部延長探査のための G-4 レベルの坑道展開と坑内ボーリングを実施する。

採鉱：鉱体の岩盤が強固であるので充填法による残柱の回収をする。G-2 レベル以下の鉱体を開発する場合、鉱体にそって斜坑を下し、スキップ巻による鉱石運搬法を採用する。

2) Furnas 鉱山

探鉱：鉱脈の方向を調査して富鉱部の落しを解明し下部の探鉱に応用する。その他、鉱床胚胎層で地化学探査、物理探査を実施する。

採鉱：現行の研充掘採掘法が適切である。コンプレッサーの圧気効果をあげるため配管パイプ径を拡大する。また狭い切羽などでは、ピック・ハンマーの使用をすすめる。

選鉱：酸化鉛・亜鉛鉱の選鉱の試験研究が必要である。

3) Panelas 鉱山

探鉱：新しい地区の接触交代鉱床タイプの探査の実施が必要である。また Conoas 地

区に鉛—亜鉛—重晶石の層状鉱床の鉱徴があるので精査する。

採鉱：他鉱山に比べてよく整備されている。

選鉱・製錬：設備、技術ともに良好である。ただ、選鉱尾鉱たい積場、製錬排煙処理装置などの公害防止策を検討する。

4) Barrinha 鉱山

採鉱：現在稼行中の鉱床下部探査を継続し、また同鉱床南西部の物理探査(SIP)異常域のボーリング探査の実施する。

採鉱：サブレベル・ストーピング法を採用しているが切羽の設定が組織的ではなく、危険な作業環境となっている。コンプレッサーの配管の径を大きくし、圧気能力の増大を計る。

選鉱：現在のように少量・高品位鉱の生産を継続するのならば、選鉱場の新設は不要である。

5) Rocha 鉱山

採鉱：既存鉱床の下部探鉱の継続と坑内地質調査を実施して、ドロマイト層準の追跡が大切である。

採鉱：現在のサブレベル・ストーピング法と共にシュリンケージ法の採用を考慮する。作業員の危険防止のため、堀上りなどでは人道を設定し電気雷管を使用する。

選鉱：選鉱尾鉱の処理を考慮する。

(5) Ribeira 地域の総合評価

新鉱床の開発を中心として、インフラストラクチャーの整備、既存5鉱山の操業改善により、Ribeira地域の開発を検討してきたが、このプロジェクトを実施することにより、種々の影響をこの地域に与えることになる。

まず技術的には、新鉱床の開発が、組織的な探鉱技術・採鉱技術及び、実収率のよい優先浮選鉱による鉱物の分離技術の採用により実施されれば、この地域の鉱山開発技術に刺激を与え、各種の技術移転が行なわれるであろう。

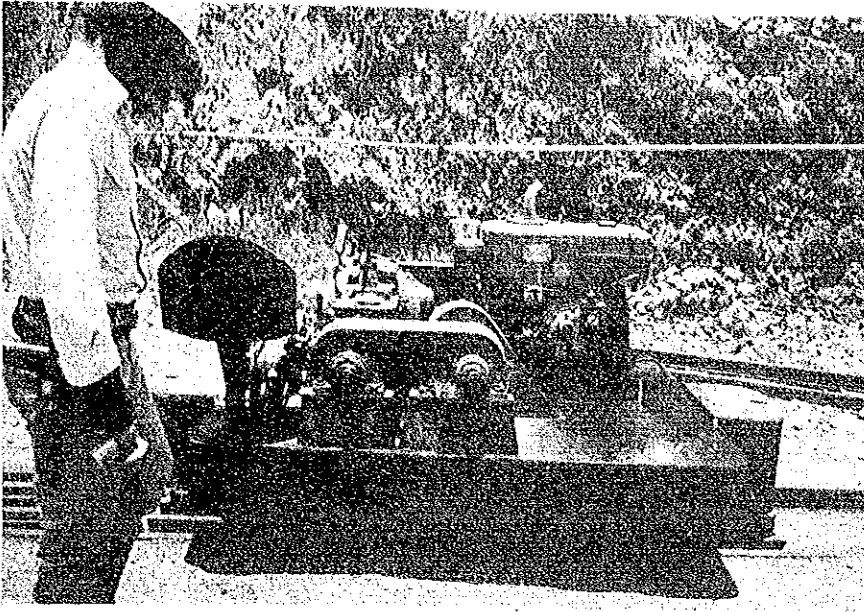
また、経済的には、雇用の促進、機器資材の購入など経済的交流が活発になり、地方自治体への税収入の増加により福祉が充実されるであろう。

現状では、企業ベースで開発が難しい状況にするが、政府の助成措置、金属価格の上昇、埋蔵量の確保などの要因により、開発は可能になる。それまでにPerau 鉱山の新鉱床、及び既存の諸鉱山周辺の探鉱を促進することが必要である。

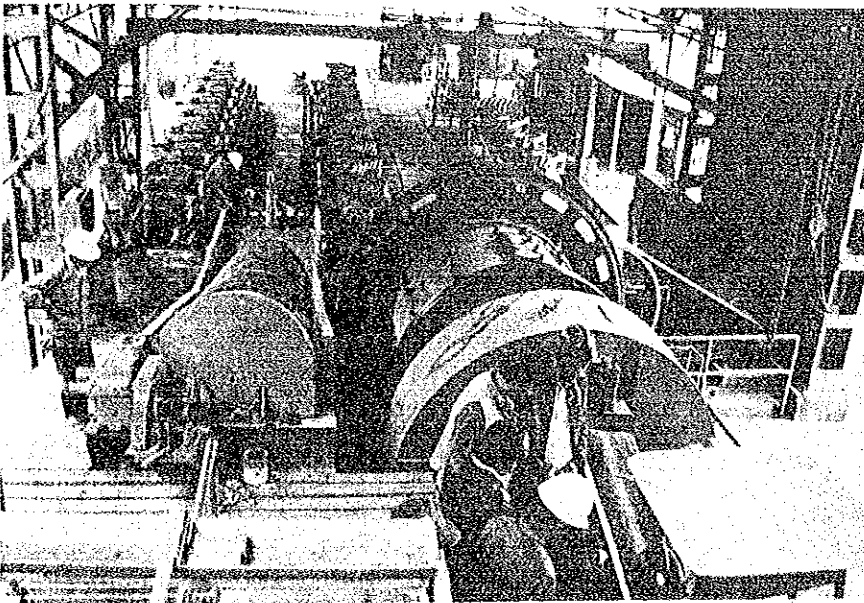
付 録

- (1) 調 査 写 真 集
- (2) 参 考 文 献
- (3) Ribeira地域鉛鋳石年次別出坑量

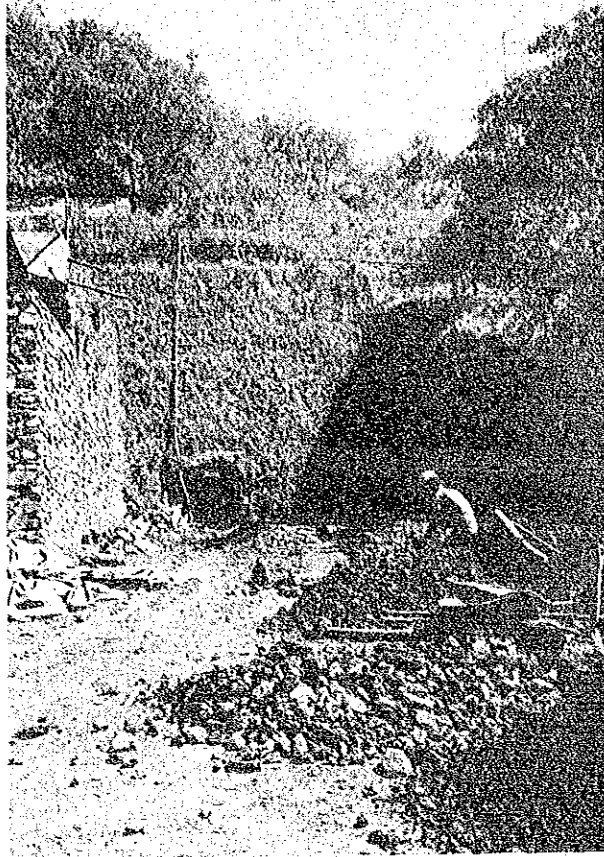
(1) 調査写真集



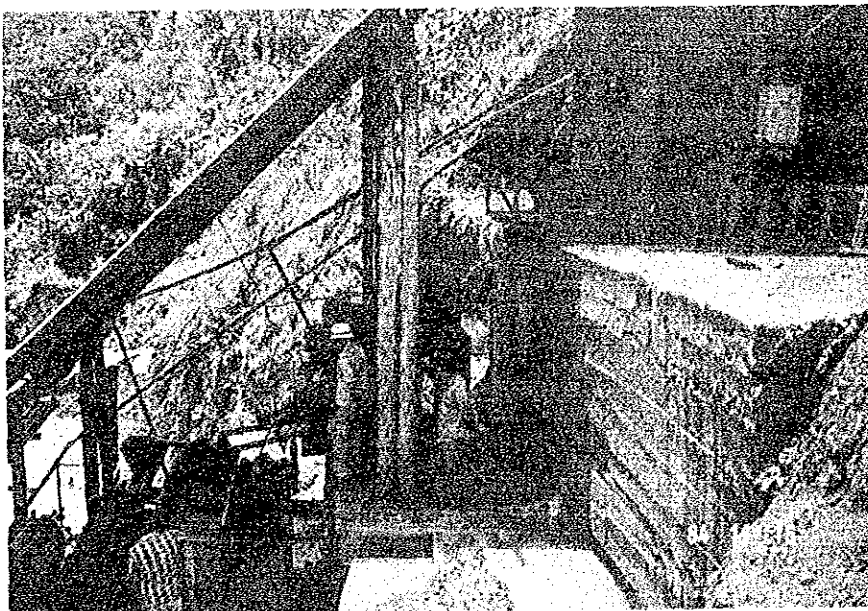
Panclas mine
Locomotive (Home made)



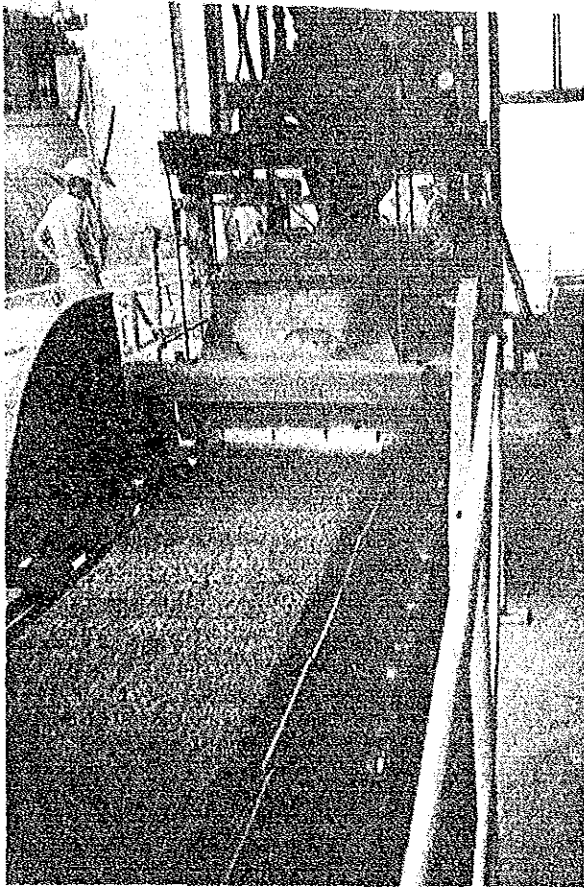
Panclas mine
Dressing plant



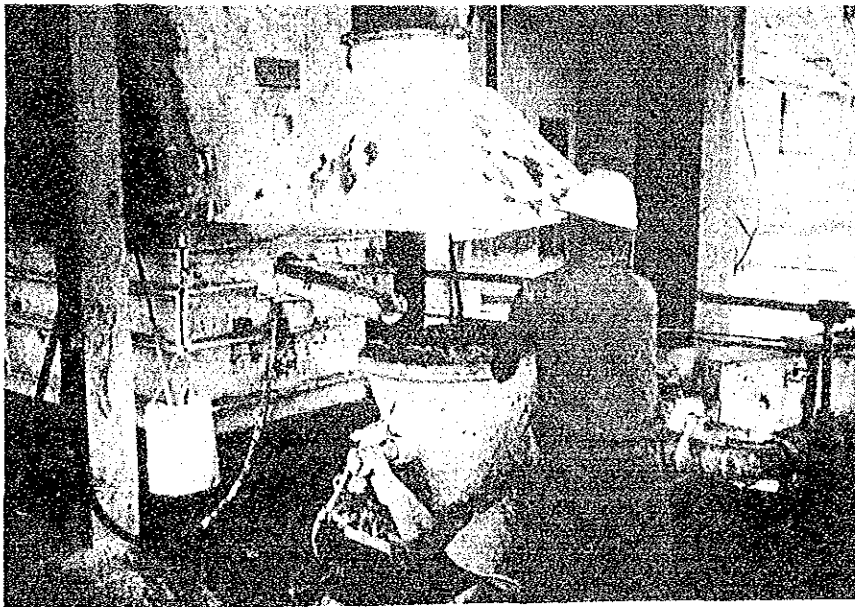
Frunus mine
Adit Mouth



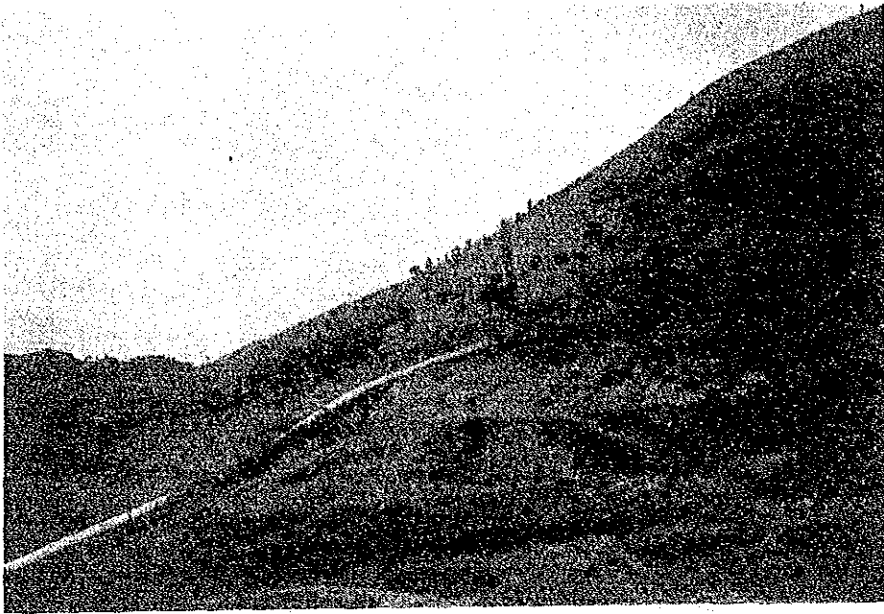
Barrinha mine
Test plant of ore dressing



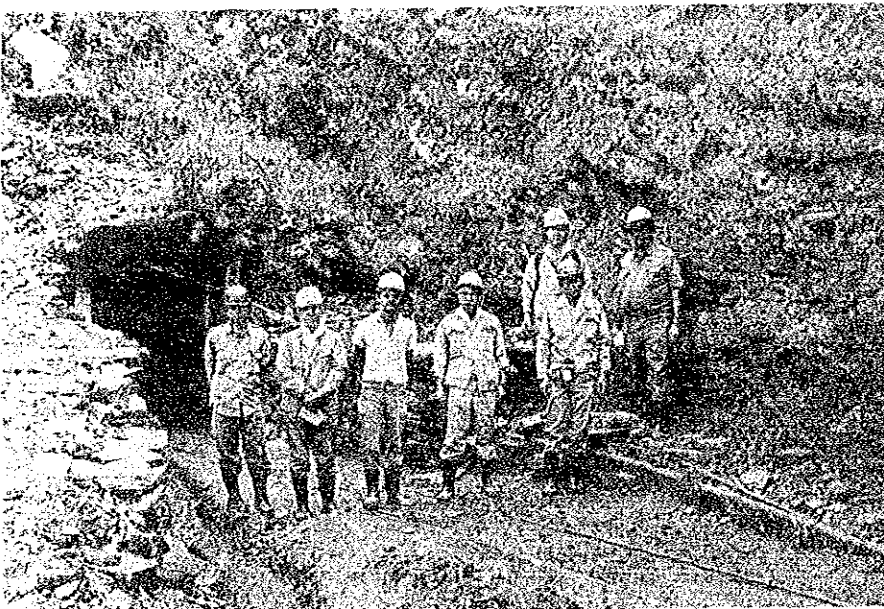
Panelas mine
Calcination



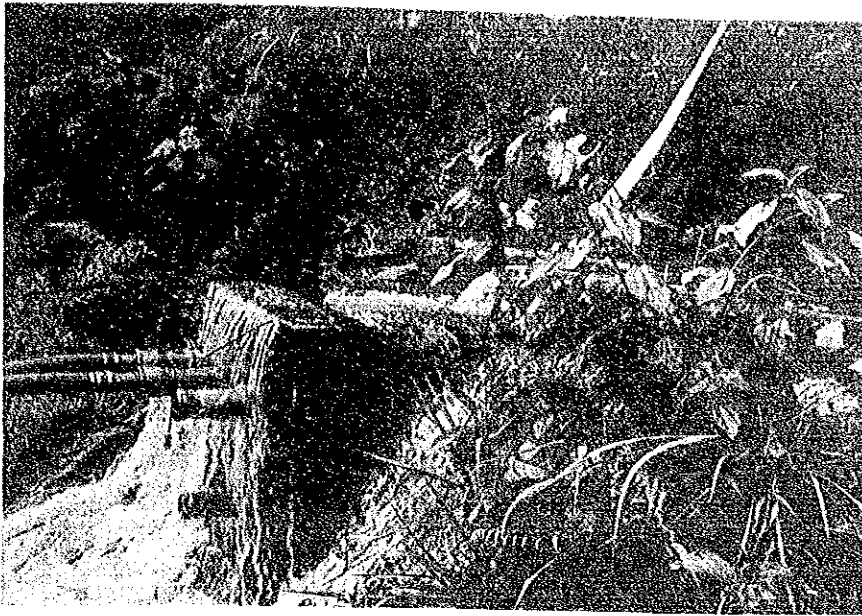
Panelas mine
Refining of Lead



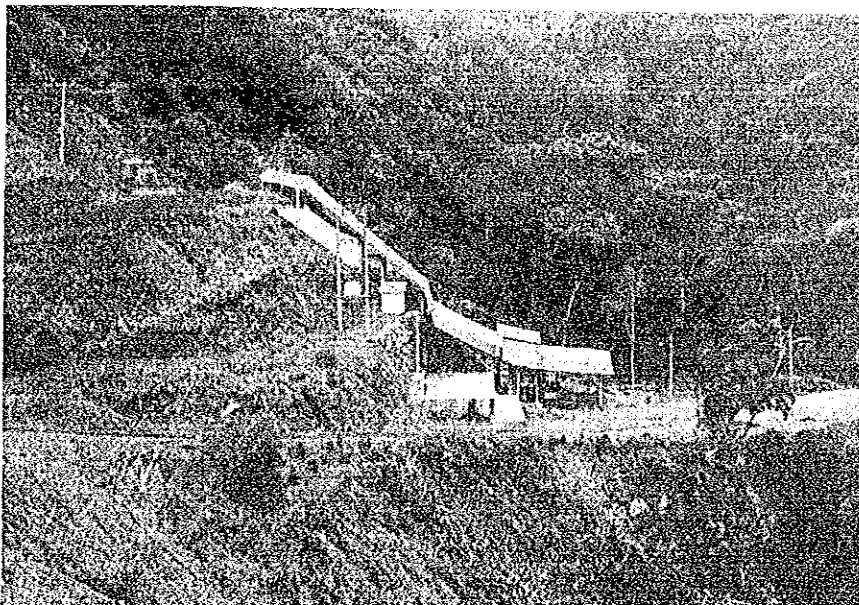
Panelas mine
Chimney
of Stackgas



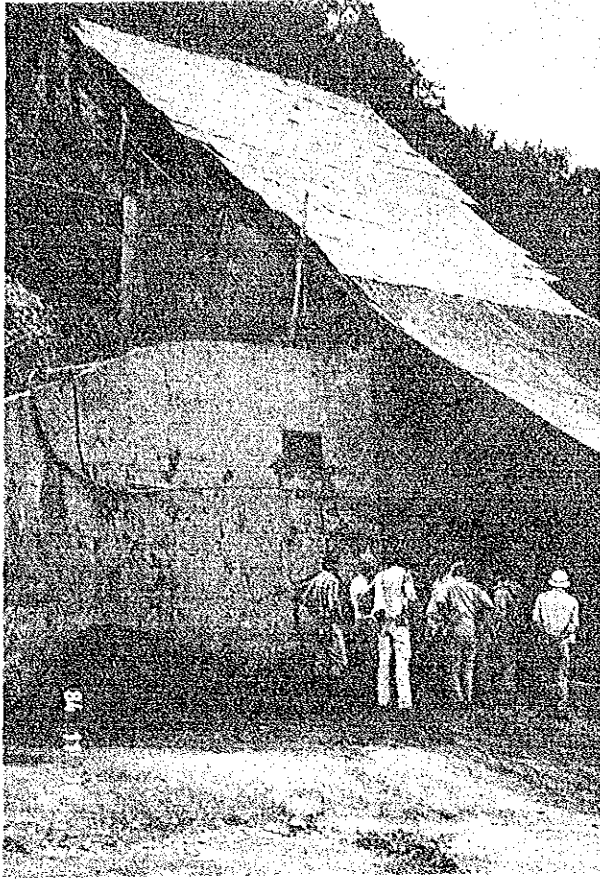
Perau mine
Adit mouth



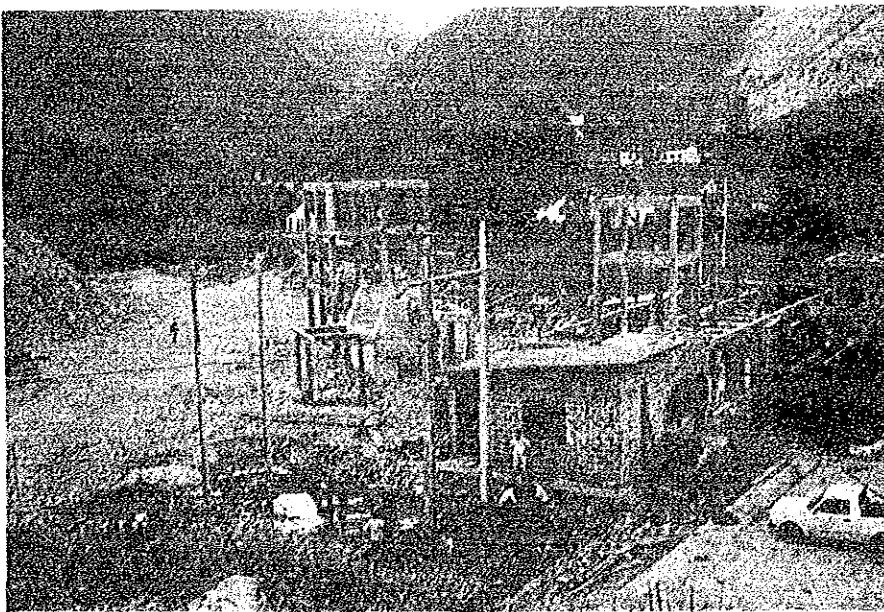
Perau mine
Water Supply
from river water



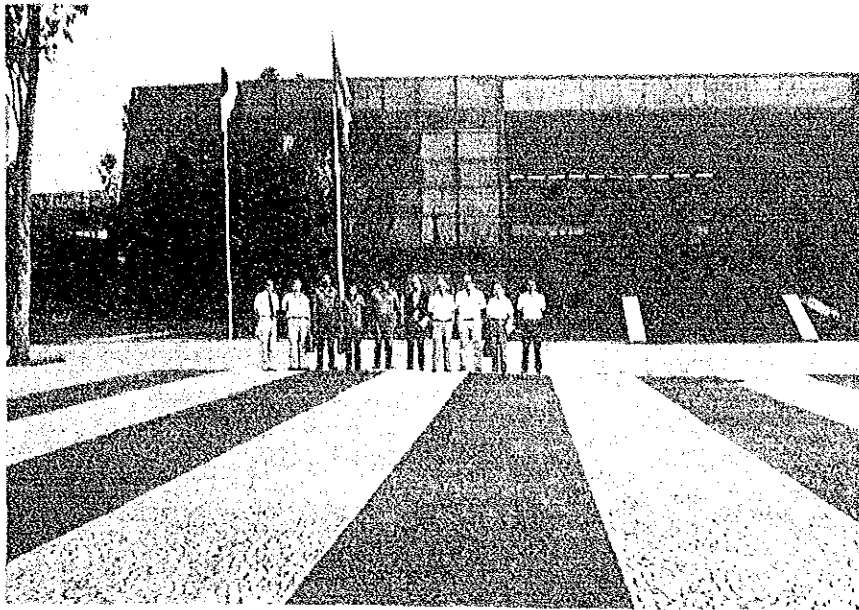
Perau mine
Test plant
of Dressing



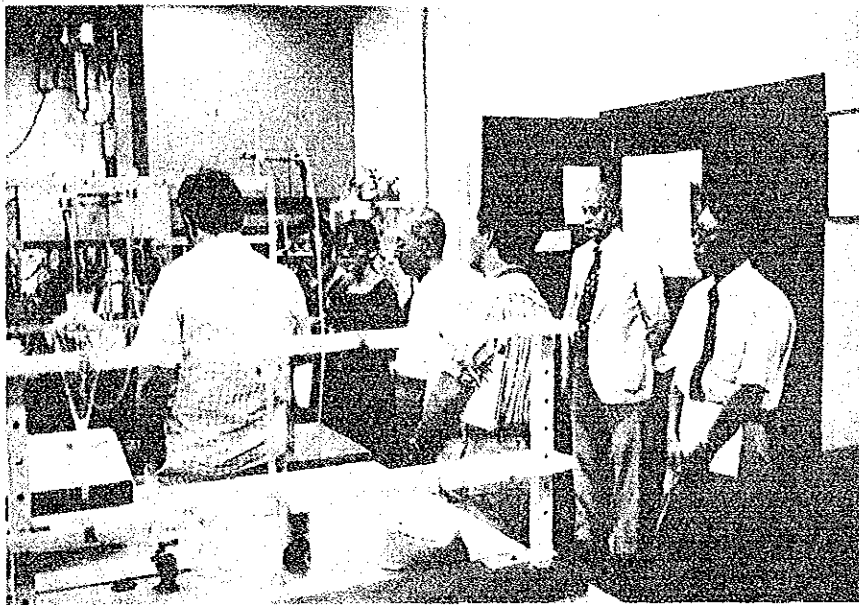
Rocha mine
Dressing plant



Rocha mine
New Dressing plant
(under construction)



CETEM



CETEM



CETEM

(2) 参 考 文 献

- **Introduction**
 - Present State of Economical Community in Brazil: International Cooperation Promotion Agency of Japan 1983
 - Sadao Maruyama: Present state of nonferrous mining in Brazil, Bishimetal exploration co. limt. No. 147, '81-2
 - Hiroshi Saito: New Brazil, The Simul Press. 1983
 - Samario Mineral: 1982-1984, Ministério das Minas e Energia
 - Annual Report DNPM: 1983
- **Mining**
 - A Construção São Paulo ano XXXVII: 1984 n. 1915-1919
 - International statistical yearbook: 1983, Japanese Government
- **Geology**
 - De Almeida, F.F.M., Hasui, Y., De Brito Neves, B.B. and Fuck, R.A., Brazilian structural provinces: an introduction, Earth-Sci. Rev., 17: 1-29. 1981
 - AMARAL, G.; CORDANI, U.G.; KAWASHITA, K & Reynolds, J.H., Potassium-argon dates of basaltic rocks from Southern Brazil, Geoch. Cosmoch. Acta, v. 30, pp. 159-189. 1966
 - AMARAL, G. et al, Potassium Argon Ages of Alkaline rocks from Southern Brazil. Geoch. Cosmoch. Acta, v. 31, n.2., pp. 117-142. 1967
 - BATOLLA Jr., F., SILVA, A.T.S.F. da and ALGARTE, J.P., o Pre-Cambriano da região sul-sudeste do Estado de São Paulo e este-nordeste do Estado do Paraná Atas 3°-Simpósio Regional de Geologia, Curitiba, pp. 94-108. 1981
 - CORDANI, U.G. and BITTENCOURT, I., Determinações de idade potássio-argônio em rochas do Grupo Açungui. Anais 21° Congresso Brasileiro de Geologia, Curitiba, pp. 218-233. 1967
 - D.N.P.M., Carta Geologica do Brazil ao Miliónésimo Folha Curitiba - SG22. 1974
 - DNPM/CPRM, Projeto Leste do Paraná. São Paulo, 14v, inédito. 1977
 - DNPM/CPRM, Projeto Geoquimica no Vale do Ribeira. São Paulo, 8v., inédito. 1978
 - DNPM/CPRM, Projeto Integração e Detalhe Geológico no Vale do Ribeira. São Paulo, 15v. inédito. 1981
 - JICA/MMAJ, On Geological Survey of Anta Gorda Brazil, Phase I. 1981
 - JICA/MMAJ, On Geological Survey of Anta Gorda Brazil, Phase II. 1982

- JICA/MMAJ, On Geological Survey of Anta Gorda Brazil, Phase III. 1983
- MELCHER, G.C., Contribuição ao conhecimento do distrito mineral do Ribeira do Iguape, Estados de São Paulo e Paraná. Tese Livre Doc. Geol., Ese. Politécnica USP, São Paulo, 122p, (inédito). 1968
- Ore dressing
 - Taggart (Arthur E. Taggart): Handbook of Mineral Dressing Ores and Industrial Minerals New York, John Wiley & Sons Inc., London, Chapman & Hall, Limited., Third Print; January 1948
 - Fukunosuke Yamada: Mine Management and Design of Ore Dressing Plant, Asakura Bookstore, published in December 26th 1951
 - Faço: Allis-chalmers, Crushing Handbook
 - A Construção São Paulo revista semanal 12/11/84 & 19/11/84
 - Hosokura Mining Co. Ltd.: The Outline of Hosokura Mill, October 1979
 - Dōwa Mining Co. Ltd.: The Outline of Matsumine Mill, April 1982
 - Nordberg: Catalog of Ball Mill
 - T. ALAN O'HARA: Quickguides to the evaluation of ore bodies, CIM Bulletin, February 1980
 - Other, Makers' Catalog
- Infrastructure
 - Secretaria dos Transportes, "Porto de Paranaguá, Dossiê de Informações, Assessoria de Controle de Resultados," Março 1984
 - Administração dos Portos De Paranaguá e Antonina, "Porto de Paranaguá, Estatística 1984"
 - Edidra Abrio, "Guia Rodoviário do Brasil 1984," Geomapas, "Paraná, Rodoviário e Político 1984"
 - Associação Nacional das Empresas de Transportes Rodoviários de Carga, "Transporte Rodoviário de Cargas, Tabela de Tarifas 25," 18/07/84
 - DNAEE, "Código de Águas, Legislação Subseqüente e Correlata," 1974
 - DNAEE, "Código de Águas, Volume II," 1980
 - DNAEE, DCRH, "Norma para Apresentação de Projetos Relativos á Exploração dos Recursos Hídricos," Junho, 1979
 - Ministério do Interior, Secretaria Especial do Meio Ambiente, "Legislação Básica."
 - COPEL, "Sistema Elétrico do Paraná 1984"
 - Departamento Estadual de Estatística, "Anuário Estatístico 1983"

○ **Evaluation**

- United Nations, "Guidelines for Project Evaluation," New York, 1972
- OECD, "Manual of Industrial Projects Analysis," Paris, 1968
- E.J. Michan, "Elements of Cost-Benefit Analysis," London, 1972
- DNPM, "Balan[co Mineral Brasileiro, Brasilia," 1984
- E & MJ, Various issues
- DNPM, "Boletim de Preços 50, Brasilia," 1984
- DNPM, "Sumário Mineral 1984, Brasilia," 1984
- ABRANFE, "Informativo Mercado, São Paulo," 1984
- ICZ, "Relatório Estatístico De Pb, Ni e Zn, São Paulo," 1981
- JETRO, "System of Export Incentives and its Practice (In Japanese)," São Paulo, 1984

(3) Ribeira地域鉱石年度別出鉱量 (1)

ANOS	PANELAS ¹⁾		ROCHA		LAGEADO		FURNAS		PAQUEIRO		D'OGC LOPES		BUENO				
	MINERIO	CONDITO	MINERIO	P%	CONDITO	P%	MINERIO	P%	CONDITO	P%	MINERIO	P%	CONDITO	P%			
1943																	
1944	4.000	40,0	1.600														
1945																	
1946																	
1947	4.380	20,8	910														
1948	8.122	20,8	1.692														
1949	10.000	24,0	2.400														
1950	14.762	23,7	3.506														
1951	14.086	22,8	3.206														
1952	12.921	23,0	2.973														
1953	13.260	23,9	3.169														
1954	35.840	8,05	2.886														
1955	49.730	7,04	3.500														
1956	53.865	6,38	3.436														
1957	59.112	5,74	3.392														
1958	50.183	5,74	2.881														
1959	53.770	5,98	3.213														
1960	53.429	5,36	2.866														
1961	49.900	6,84	3.412	17.419	8,52	1.485											
1962	48.857	6,31	3.083	24.054	6,99	1.751											
1963	42.742	6,78	2.897	26.674	5,39	1.438											
1964	41.735	5,71	2.382	29.370	5,71	1.676											
1965	33.289	5,06	1.684	45.823	6,02	2.738											
1966	37.323	5,93	2.215	47.914	5,82	2.791											
1967	45.613	5,16	2.356	44.571	5,44	2.425											
1968	53.744	4,56	2.449	36.808	5,45	2.007											
1969	56.443	4,52	2.467	38.383	5,54	2.125											
1970	54.283	4,89	2.656	38.196	5,26	2.011											
1971	52.797	5,04	2.659	39.147	5,24	2.052											
1972	43.588	5,78	2.521	42.883	5,18	2.222											
1973	38.641	6,19	2.393	37.424	5,74	2.147											
1974	31.190	6,82	2.127	11.308	5,25	594											
1975	33.315	6,24	2.078	9.468	5,31	522											
1976	32.947	5,95	1.959	11.877	5,88	698											
1977	26.059	6,24	1.627	13.606	6,42	874											
1978	29.294	5,79	1.697	16.552	7,10	1.175*											
1979	24.716	5,63	1.393	23.685	7,51	1.778*											
1980	23.203	5,28	1.224	27.460	7,48	2.055*											
1981	15.137	5,13	776	17.903	10,86	1.944*											
1982	12.245	5,40	662	14.464	11,12	1.608*											
1983	1.317.897*	6,90*	90.916	637.470	6,18	39.406	7.483	9,80	733	9.261	13.69	1.268	1.612	41	66	10,6	
TOTAL																	

Note
 1) Mine name
 2) MINERIO : Amount of Production (t/year)
 3) CONDITO : Pb Content

(3) Ribeira地域鉛石年度別出鉱量 (2)

ANOS	LARANJAL		PESCARIA		BARRINHA		PERAU		ABERTA DO LEAO		TOTAL GERAL	
	MINERIO	Pb%	CONDITO	MINERIO	Pb%	CONDITO	MINERIO	Pb%	CONDITO	MINERIO	Pb%	CONDITO
1.943												
1.944												
1.945												
1.946												
1.947												
1.948												
1.949												
1.950												
1.951												
1.952												
1.953												
1.954												
1.955												
1.956												
1.957												
1.958												
1.959												
1.960												
1.961												
1.962												
1.963	5	20.0	1	492	4.88	24						
1.964				881	4.65	41						
1.965												
1.966												
1.967												
1.968												
1.969												
1.970							1.300	17.0	221			
1.971							1.115	17.4	194			
1.972							681	12.9	88			
1.973							327	11.0	36			
1.974							147	27.9	41			
1.975							620	29.4	182			
1.976							817	27.4	224			
1.977	88	3.0	2				1.276	25.0	319			
1.978	34	9.0	3				1.374	18.4	253			
1.979							1.978	19.1	378			
1.980							5.838	16.71	975			
1.981							2.171	28.39	616			
1.982							5.287	24.55	1,298			
1.983							11,309	18.82	2,128*			
TOTAL	107	5.60	6	1,313	4.73	65	7,663	16.08	1,232*	167	18.6	31
							41,903	19.53	8,185	152,850	6.85	10,464

JICA