

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

**FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA MINERA
Y METALURGICA**



**Desarrollo Conceptual Técnico
Económico del Proyecto Minero
ISCAYCRUZ**

Informe de Ingeniería

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE
Ingeniero de Minas**

Carlos M. Manrique Salas

PROMOCION 88-I

LIMA - PERU

1 9 9 3

**A la memoria de:
Sabino Salas Carrillo.**

**A Delia Maria, mis Padres, mis
hijos Emily y Carlos Alberto y
a ti Carmen con mucho Amor.**

AGRADECIMIENTOS

El desarrollo del presente informe no hubiese sido posible sin el apoyo desinteresado de:

Ing. Rodolfo Bressi Insua
Gerente General
Empresa Minera Iscaycruz S.A.

Ing. Edwin Mateo Bruno
Gerente de Proyecto
Empresa Minera Iscaycruz S.A.

Para los cuales expreso mi mas profundo agradecimiento y reconocimiento.

Asimismo, deseo hacer una mención especial, a mis compañeros integrantes del equipo de Iscaycruz.

INDICE

PROLOGO	1
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	5
1.0 ASPECTOS GENERALES	8
1.1 UBICACION DEL YACIMIENTO	8
1.2 LA EMPRESA	8
1.3 EL YACIMIENTO	9
2.0 GEOLOGIA Y RESERVA MINERAL	11
2.1 GEOLOGIA	11
2.2 MINERALIZACION	11
2.3 CUERPOS MINERALIZADOS	12
2.4 INVENTARIO DE RESERVAS	13
2.5 INVERSIONES EN EXPLORACION Y DESARROLLO	14
3.0 MINERIA	16
3.1 PLANEAMIENTO DE MINA	16
3.2 SECUENCIA DE MINADO	17
3.3 INVERSION EN EQUIPO MINERO	17
4.0 PROCESAMIENTO DE MINERAL	18
4.1 GENERALIDADES	18
4.2 UBICACION DE LA PLANTA CONCENTRADORA	18
4.3 PRODUCCION BALANCES METALURGICOS PROYECTADOS	19
4.4 COSTOS DE OPERACION	22
4.5 INVERSIONES	23
4.6 MINERADUCTO	31
5.0 SERVICIOS GENERALES	32
5.1 GENERACION Y DISTRIBUCION DE ENERGIA ELECTRICA	32
5.1.1 DEMANDA	32
5.1.2 GENERACION	34
5.1.3 DISTRIBUCION DE ENERGIA	35

5.2	INVERSIONES	37
5.3	CRONOGRAMA DE INVERSIONES, MONTAJE E INSTALACION	37
5.4	INVERSIONES EN SERVICIOS	37
6.0	OBRAS CIVILES	39
6.1	ASPECTOS GENERALES	39
6.2	INVERSIONES EN OBRAS CIVILES	40
6.3	CRONOGRAMA DE INVERSIONES DE OBRAS CIVILES ...	44
7.0	INVERSION TOTAL	45
8.0	EVALUACION DEL PROYECTO	46

PROLOGO

Perú, país de abundante riqueza natural, con una amplia tradición minera, esta actualmente realizando importantes cambios en el manejo económico, en lo que refiere al corto, mediano y largo plazo, con el objeto de transformarla en una economía de mercado que permita un crecimiento sostenido y real, sobre la base del incremento de la oferta exportable del país, un manejo coherente del gasto y recaudación fiscal y una tendencia marcada en el equilibrio de la balanza comercial para con los países con los que mantenemos estrechas relaciones comerciales.

En particular, la actividad minera a través de muchas décadas ha sido y seguirá siendo el sustento fundamental de la Economía Peruana, esto en parte a su capacidad exportadora (alrededor de 50% del valor total de las exportaciones Peruanas), a su efecto multiplicador y de palancamiento económico.

Actualmente el sector minero, brinda trabajo directo a 60,000 personas especializadas en minería e indirectamente a 240,000 personas en servicios y suministros para la minería, que da un total de 300,000 personas relacionadas al sector, considerando una población dependiente de 1'500,000 personas en total; Las compras anuales están en el orden de los US\$ 700 millones anuales; El consumo de energía esta en el orden de los 3,200 MW en total, del cual 2,560 MW son autoproducidos con sus propios recursos, tanto de centrales hidroeléctricas como de centrales térmica.

El sector minero además, ocupa un gran potencial de los servicios ofrecidos a nivel nacional, así tenemos que usa el 62% (6'000,000 TM) de la carga de exportación en puertos y 70% (2'650,000 TM) de la carga de ferrocarriles;

Pero uno de los aspectos más importantes y como gran aporte a la descentralización del país, es en cuanto al desarrollo de la infraestructura vial, así en función a datos de la Sociedad De Minería y Petróleo, se tiene 103 Kms. de carreteras asfaltadas, 1600 Kms. de carreteras afirmadas, 950 Kms. de trochas y 428 Kms. de vías férreas, 2 puertos y 50 antenas parabólicas.

A pesar de esta trascendental participación, ha venido atravesando diversos problemas que en su mayoría provienen de factores exógenos a ella, por ejemplo los precios de mercado de metales que exportamos, que como sabemos son precios internacionales, por tanto la minería es una actividad de precios, cuando estos varían la estructura de la empresa se ve afectada, la manera de contrarrestar esta variable es mediante la elevación de la eficiencia operativa por medio de la aplicación de mejores tecnologías, otra manera es cambiando las condiciones exógenas locales que la hagan competitiva con otros países mineros (marco legal, frente fiscal, normas laborales etc.), es oportuno mencionar que una característica de los gobiernos entre 1,969 y 1989 fue el variar continuamente el marco legal de la minería nacional, prueba de ello son las 273 leyes para la actividad minera, y la expedición de 727 decretos supremos entre estos 20 años. todo un récord mundial.

Es a partir del año 1,991, en que se comienza a observar una tendencia alentadora, que permite avizorar buenos tiempos para la minería nacional, es en aquel entorno, que el Supremo Gobierno, a través del Decreto Legislativo 708 de noviembre de 1,991 denominada Ley de Fomento y Promoción de la Inversión Extranjera, coloca las bases para que la comunidad de Inversionistas Internacionales , vea en el Perú una posibilidad de real y segura rentabilidad, con un marco jurídico y fiscal estable, y un remesamiento libre de capitales hacia sus lugares de origen.

Paralelamente el programa de privatización del gobierno Peruano se viene desarrollando a un ritmo vigoroso. Al iniciarse el proceso, el numero de empresas de propiedad del Estado Peruano ascendía a 224, de las cuales 135 eran empresas operativas, en las que el Estado participaba con mas del 10% del accionariado.

Desde que COPRI inicio sus funciones, y hasta comienzos del mes de junio/93, 13 empresas ya han sido transferidas al sector privado. Adicionalmente, un total de 70 empresas se encuentran oficialmente en proceso de privatización incluyendo a Minero Perú, Centromin Perú, y Tintaya, es decir las grandes corporaciones mineras estatales.

Con lo realizado, la privatización se torna particularmente importante como parte del conjunto de medidas relacionadas con la promoción de la inversión, especialmente la extranjera. Como resultado de la privatización de Hierro Perú, por ejemplo, además de los casi US\$ 120 millones que Shougang Corporation ha pagado por la empresa, existen compromisos de inversión del orden de los US\$ 150 millones adicionales para los próximos tres años, posibilitando el incremento significativo de la producción, con los beneficios colaterales que ella trae al país.

Por otro lado, la concesión del Proyecto Minero Quellaveco a Mantos Blancos de Chile, subsidiaria de Anglo American Inc. significa la presencia en el país de una de las más grandes empresas mineras del mundo. Para el desarrollo de este proyecto se estima una inversión del orden de los US\$ 560 millones y la generación de empleo productivo para varios cientos de trabajadores, además del efecto multiplicador que esta inversión traerá a la zona sur del país.

Estas cifras resultan de singular importancia, si consideramos que el flujo de inversión extranjera en 1,991 fue de tan solo US\$ 108 millones. La importancia de la privatización, como eje de una política de atracción de capitales extranjeros, es pues innegable. Adicionalmente Southern Perú (subsidiaria de Asarco) ha comprometido inversiones por US\$ 300 millones en los siguientes tres años que se destinarán al control y protección del medio ambiente.

Si bien la inversión extranjera es importante, también son significativas las inversiones que el sector minero nacional está realizando en Joint Venture con empresarios extranjeros. Estas inversiones denotan la confianza que los empresarios Peruanos tienen en el futuro del país. Mas aun, no podíamos esperar atraer capitales extranjeros, si es que los propios nacionales no estuviesen dispuestos a invertir en su país. Los empresarios nacionales tienen planes de inversión por más de US\$ 100 millones en tres principales proyectos : El Proyecto Aurífero Yanacocha, en el que Buenaventura (Perú) comparte con Newmont (USA) y el Bureau Reserches (Francia), El Proyecto Aurífero de ampliación de Retamas (Perú - Grupo Marzano), y el Proyecto Iscaycruz, en el que Buenaventura y Minero Perú, ambas, empresas Peruanas comparten con Paraibuna de Metais (Brasil) y Perubar (subsidiaria de Marc Rich-Suiza),

el desarrollo del mayor proyecto de zinc del país, con el que se espera incrementar significativamente la producción de este metal.

El Perú, con una tradición minera de siglos, cuenta con un potencial y perspectivas de desarrollo del sector minero que lo convierten en un país sumamente atractivo para el inversionista. Las nuevas reglas de juego y la estabilidad que se vislumbra hoy en el escenario político Peruano, convierten a nuestro país, en un destino de inversión sumamente atrayente, que no debe de ser dejado en cuenta.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 1.- El desarrollo de la presente tesis tiene por objeto la demostración de que es factible técnica, económica, y financieramente el poder implementar una operación minera de 1,000 TMPD, en Iscaycruz.
- 2.- La EMPRESA MINERA ISCAYCRUZ S.A., posee un total de 16,880 Hectáreas, conformando los derechos denominados Iscaycruz y Cochaquillo, ubicados en el Distrito de Pachangara, Provincia de Oyón, Departamento de Lima, encontrándose las actuales labores mineras a una altitud entre 4,570 y 4,730 m.s.n.m..
- 3.- La mineralización reconocida en Iscaycruz, es del tipo metasomático de contacto y se encuentra formando cuerpos o mantos de reemplazamiento en calizas, siendo el zinc el mineral predominante aunque existen menores valores de plomo, plata y cobre.
- 4.- El inventario de reservas minerales en Limpe Centro, al 31 de octubre de 1,991 de 2'701,335 TMS con 18.9% Zn, 1.97% Pb, 1.5 onz Ag/TM. Adicionalmente se considera 1'173,770 TM de mineral prospectivo con 14.95% de Zn, 1.54% Pb y 1'423,390 TM de mineral potencial. En Limpe Sur y Chupa la existencia de reservas esta en el orden de 2'040,190 TM de mineral prospectivo con 11.95% de zinc.
- 5.- Las pruebas metalúrgicas realizadas han demostrado que el mineral es dócil al proceso de flotación pudiendo obtenerse concentrados con leyes de 55 - 58%.
- 6.- Por tratarse de una mina subterránea los efectos en el medio ambiente y el impacto ambiental serán mínimos; por la altura en que se encuentra el Yacimiento (4570 - 4730 m.s.n.m.) no existe agricultura ni ganadería ni tampoco existen centros poblados cercanos, Los relaves provenientes de la flotación

serán clasificados y el 70% de su volumen sera bombeado como pulpa combinado con cemento hacia las labores mineras para ser utilizado como relleno hidráulico cementado, y el 30% restante de los relaves (material fino) sera almacenado en una depresión natural en la parte baja de la planta donde se proyecta construir una presa de relaves, el agua debidamente clasificada y tratada sera devuelta a su curso natural.

- 7.- Las inversiones requeridas para la ejecucion del proyecto ascienden a US\$ 39.8 millones, siendo la inversión fija directa de US\$ 28.8 millones, la inversión fija indirecta a US\$ 8.1 millones y el capital de trabajo de US\$ 2.9 millones.
- 8.- Del total de la inversión, el 70% corresponde a gastos de origen local, siendo el 30% restante requerimientos de moneda extranjera.
- 9.- Los ingresos del Proyecto por las ventas de concentrados representan en el periodo analizado en la presente tesis US\$ 356.5 millones, de los cuales el 98% son generados por las ventas de los concentrados de zinc.
- 10.- Las cotizaciones utilizadas en las premisas han sido US\$ 0.50/lb Zn y US\$ 0.25/lb Pb.
- 11.- El financiamiento del Proyecto, considera un total de US\$ 28 millones en prestamos y US\$ 14 millones en aporte de capital propio, tendiendose a mantener una relación deuda/capital de 2/1.
Se considera la participación de un Organismo Internacional de Crédito, quien aportaria US\$ 28 millones en calidad de prestamo. Su participación en el capital social de la empresa sera definido posteriormente, tomando en cuenta los riesgos ya asumidos por los actuales accionistas.
De otro lado, se ha considerado la posibilidad de un financiamiento de proveedores de equipos del exterior por US\$ 4 millones considerando la aplicación de la depreciación de la inversión fija en forma acelerada, a una tasa de 20% anual;

asimismo se prevé la devolución de los impuestos internos por los pagos del Impuesto General a las Ventas y al Patrimonio Empresarial como Crédito Fiscal o Draw Back para la producción exportable.

- 12.- Los resultados obtenidos en el modelo económico técnico financiero, indican que el proyecto generaría utilidades positivas en todo el periodo proyectado, acumulándose un total de US\$ 77.4 millones con un rendimiento medio sobre las ventas del orden de 21.7 %
- 13.- La proyección del flujo de fondos muestra que el proyecto generara excedentes de fondos anuales positivos en todo el periodo proyectado, acumulándose al final del periodo US\$ 93.1 millones.
- 14.- Los parámetros económicos están en el orden de VPN (10%) US\$ 28.6 millones y un TIR 26.1%.
- 15.- Los parámetros financieros están en el orden de VPN (10%) US\$ 32.7 y un TIR 43.5%.
- 16.- En base al análisis realizado, y en tanto permanezcan las consideraciones y parámetros asumidos, recomiendo realizar las inversiones e implementar una operación de 1,000 TMxDIA para la puesta en marcha de la mina ISCAYCRUZ.

1.0 **ASPECTOS GENERALES**

1.1 **UBICACION DEL YACIMIENTO**

El yacimiento del Iscaycruz se localiza en el flanco Oeste de la Cordillera Occidental de los Andes, cercano a la naciente del río Huaura. Está situado en el distrito de Pachangara, Provincia de Oyón, Departamento de Lima, y se encuentra en línea recta 12 kilómetros al Sureste del pueblo de Oyón.

Las labores mineras están a una altitud comprendida entre los 4,570 y 4,730 msnm, siendo las coordenadas geográficas las siguientes:

Latitud Sur 10° 45'

Longitud Oeste 76° 44'

El acceso al yacimiento, partiendo de la ciudad de Lima, se efectúa a través de la carretera Panamericana Norte hasta la altura de Huaura, donde se toma el desvío y se continúa por un tramo asfaltado hacia Sayán.

De Sayán continúa una carretera afirmada hacia Churín, Oyón, Pampahuay, Iscaycruz. En el recorrido se emplean 8 horas aproximadamente, siendo la distancia total de 278 Km.

1.2 **LA EMPRESA**

La Empresa Minera Iscaycruz S.A. (EMISA) ha sido constituida por los siguientes accionistas y participaciones, con el objeto de poner en producción el yacimiento de Iscaycruz, que esta dentro de las 16,880 hectáreas que posee la Empresa conformando los derechos mineros Iscaycruz (12,000 Has.) y Cochacquillo (4,880 Has.):

Empresa Minera del Perú S.A. (Perú)	25%
Compañía Paraibuna de Metais (Brasil)	45%
Perubar S.A. (Perú)	15%
Compañía de Minas Buenaventura S.A. (Perú)	15%

Empresa Minera del Perú S.A. (Minero-Perú) es una sociedad íntegramente propiedad del Estado Peruano, que tiene como fin realizar actividades mineras por sí misma, o a través de "empresas mineras especiales", como el caso de EMISA en sus inicios.

Compañía Paraibuna de Metais es una sociedad privada constituída en el Brasil, que es propietaria y opera una refinería de zinc.

Perubar S.A., es una empresa minera privada, perteneciente al grupo internacional Marc Rich (Suiza), explota un yacimiento importante de zinc en la localidad de Corcona-Lima, paralelo a sus actividades de comercialización de concentrados de minerales base y de Baritina.

Compañía de Minas Buenaventura S.A. es una empresa privada peruana con amplia actividad minera, propietaria directa e indirectamente de diversos centros mineros y que es la principal productora privada de plata en el país.

1.3 EL YACIMIENTO

Entre los años 1979 y 1984 se lleva a cabo un programa de exploración minera en el área de Oyón (860 Km²) a cargo del Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET) y las instituciones japonesas Japan International Cooperation Agency (JICA) y Metal Mining Agency of Japan (M.M.A.J.), en consideración al Convenio de Cooperación Técnica para el desarrollo de los recursos minerales entre los gobiernos de Perú y Japón.

En dicho período se efectuaron dos etapas de trabajos, la primera comprendida entre 1979 - 1981 en la cual se realizaron trabajos de prospección minera detectándose la existencia de una importante zona mineralizada en Iscaycruz; el segundo período comprendido entre 1982 - 1984 se restringió el área de trabajo al sector más importante comprendida entre las zonas de Limpe y Limpe Sur confirmando buen potencial de reservas.

**MPRESA MINERA
SCAYCRUZ S.A.**

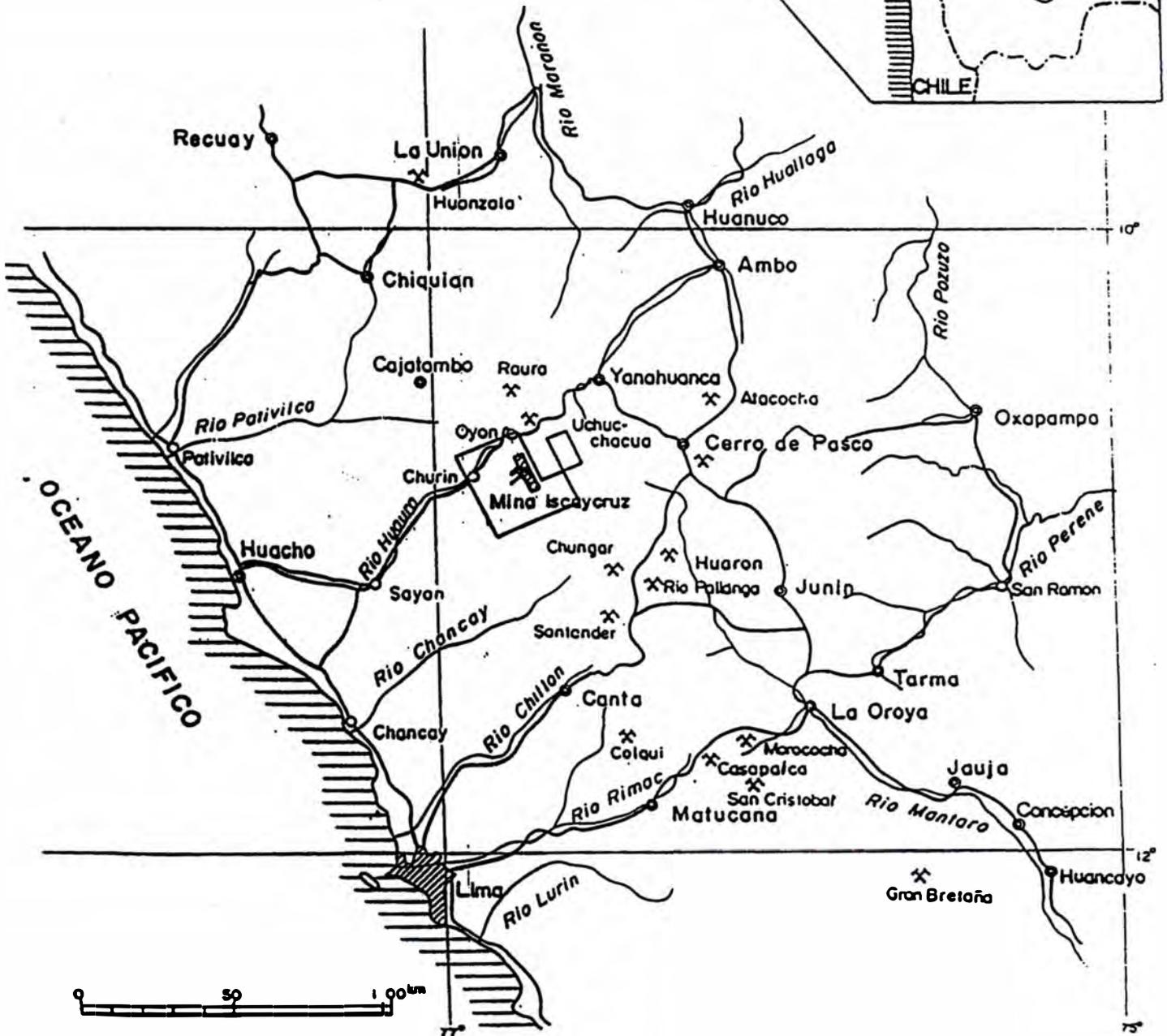
LEYENDA



AREA DE OYON (1979-1981)



AREA DE ISCAYCRUZ (1982-1984)



PLANO DE UBICACION

2.0 GEOLOGIA Y RESERVA MINERAL

2.1 GEOLOGIA

El área de Iscaycruz está localizado geológicamente en la Sub-Provincia polimetálica de los Andes del Perú Central, y localmente en la provincia metalogenética de los Andes Occidentales. En los alrededores, existen varias minas de plata, plomo y zinc, tales como la mina Raura (Pb-Zn), Uchucchacua (Ag-Zn), Atacocha (Pb-Zn-Ag), Cerro de Pasco (Pb-Zn-Ag), Huarón (Pb-Zn-Ag) y Santander (Cu-Zn).

Además Iscaycruz está ubicada en el flanco occidental de un anticlinal apretado cuyo plano axial se orienta N 25° O y se encuentra a 1 Km al Este de la zona mineralizada de Iscaycruz. Este flanco es de alto buzamiento y en el área denominada Limpe presenta una inversión en el buzamiento.

Las secuencias sedimentarias en el área de la mina conforman unidades litoestratigráficas, que de más antigua a la más moderna son: Formaciones Oyón, Chimú, Santa, Carhuaz, Farrat, Pariahuanca, Chulec, Pariatambo y Jusmasha.

La formación Santa está situada en el extremo de la zona plegada. Tiene un espesor de 60 a 100 metros, se extiende más de 12 km. de longitud y está compuesta de calizas de color gris azulado. El buzamiento de esta formación es cercano a la vertical, y constituye parte de los pliegues existentes. Esta formación es importante porque en ella se emplaza el depósito mineral de Iscaycruz.

2.2. MINERALIZACION

La mineralización de Iscaycruz es del tipo de reemplazamiento metasomático, conformado por minerales de zinc, plomo, plata y cobre. El zinc es el mineral predominante.

La zona mineralizada de Iscaycruz se encuentra formando cuerpos o mantos de reemplazamiento de las calizas de la Formación Santa y está emplazada en forma discontinua en una longitud de 12 Km, desde Canaypata en su extremo Norte, hasta Antapampa en el extremo Sur.

2.3 CUERPOS MINERALIZADOS

El yacimiento de Iscaycruz consiste fundamentalmente de 2 cuerpos mineralizados bien definidos y con características propias, a los cuales se les conoce como cuerpo Estela y cuerpo Olga.

El Cuerpo Estela se localiza en la base de la formación Santa y ha sido desarrollado en los niveles 4690 y 4570. Es de geometría tabular lenticular, tiene rumbo N 20° O, buza 80° 85° NE y tiene una potencia variable de 5 a 30 metros.

En el nivel 4690, ha sido explorado mediante labores mineras como galerías, cruceros, chimeneas; y por sondajes diamantinos tanto de largo y corto alcance, que han permitido definir su forma.

En el nivel 4570, como resultado de los trabajos de exploración realizados en los últimos meses, se ha confirmado que el cuerpo Estela presenta 2 zonas con diferentes características geológicas: una zona de brecha mineralizada, ubicada al piso del cuerpo y otra zona de mineral masivo ubicada al techo del mismo.

La zona de mineral masivo consiste principalmente de esfalerita, marmatita (de granulometría fina), asociado con galena y pirita fuertemente cohesionado.

El Cuerpo Estela se sitúa en la parte superior de la formación Santa y el mineral a diferencia del cuerpo Estela, aflora en superficie.

Ha sido desarrollado y explorado en los niveles 4730, 4690, 4570, y tiene un rumbo N 20° O y buzamiento 85° - 90° NE.

La mineralización reconocida consiste principalmente de pirita, esfalerita, galena y algo de argentita.

2.4. INVENTARIO DE RESERVAS

En resumen, el inventario de Reservas de la mina Iscaycruz es el siguiente:

				oz		US\$
	<u>TMS</u>	<u>% Zn</u>	<u>% Pb</u>	<u>Ag/T</u>	<u>% Cu</u>	<u>equiv.</u>
Mineral Económico	2'701,335	18.90	1.97	1.50	0.50	141.92
Mineral Marginal	81,755	5.24	1.76	0.88	0.02	43.22
Mineral Submarginal	24,755	3.72	0.22	0.36	0.03	27.55
Mineral Prospectivo :						
Limpe Centro	1'173,770	14.95				
Limpe Sur	1'765,000	10.80				
Chupa	275,190	16.20				
	-----	-----				
Total Prospectivo	3'213,960	12.78				
Mineral Potencial :						
Limpe Centro	1'423,390					
TOTAL	4'637,350					
						(Prospectivo + Potencial)

2.5 INVERSIONES EN EXPLORACION Y DESARROLLO

Se refiere a los gastos en el programa de exploración y desarrollo en la etapa pre-operativa, así como a los equipos requeridos por el área de Geología cuyo detalle figura en los cuadros siguientes:

PROGRAMA DE EXPLORACION Y DESARROLLO

Nivel	Labor	Longitud	Costo Mina	18%	Total Costo Est.
			US\$	IGV	US\$
4570	Sondaje Diamantino 1	220 m	29,830.51	6,336.00	35,200
4570	Sondaje Diamantino 2	300 m	37,966.10	8,064.00	44,800
4570	Sondaje Diamantino 3	260 m	32,542.37	6,912.00	38,400
4570	Sondaje Diamantino 4	180 m	21,694.92	4,608.00	25,600
4570	Sondaje Diamantino 5	180 m	21,694.92	4,608.00	25,600
4570	Sondaje Diamantino 6	170 m	20,338.98	4,320.00	24,000
4570	Sondaje Diamantino 7	170 m	20,338.98	4,320.00	24,000
	Sub-Total	1,500 m	184,406.78	39,168.00	217,600
	Varios Sondajes				
	Diamantinos en otras				
	áreas	1,500 m	166,007.58	29,881.00	196,000
	Total Inversiones	3,000 m	350,414.36	69,049.00	413,600

REQUERIMIENTO DE ACTIVOS GEOLOGIA - TOPOGRAFIA

Cant.	Descripción	US\$	
		P.Unitario	P.Total
1	Fotocopiadora de planos	3,500	3,500
3	Brújula de Geólogo	400	1,200
2	Altimetros	550	1,100
1	Binocular	300	300
1	Estereoscopio de mesa	1,000	1,000
1	Estereoscopio de bolsillo	100	100
4	calculadoras	50	200
1	Mesa de dibujo	300	300
1	Mesa de luz	300	300
2	Planotecas	300	600
2	Juegos Leroy	300	600
1	Computadora AT-486	2,500	2,500
	Equipos de oficina	8,300	8,300
1	Teodolito	18,000	18,000
1	Nivel	10,000	10,000
2	Brújulas colgantes	2,500	5,000
	Equipo adicional de Topografía	2,000	2,000
	TOTAL		55,000

3.0 MINERIA

3.1 PLANEAMIENTO DE MINA

La mina Iscaycruz cuenta actualmente con dos galerías de acceso, uno en el nivel 4,690 conocido como Socavón Norte y el otro en el nivel 4,570 conocido como Socavón Sur. Según el arreglo general del proyecto, el socavón Norte será el acceso principal a la zona de explotación, complementado con una rampa descendente; el segundo, conocido como socavón Sur ha quedado definido como la galería principal de extracción del mineral mediante camiones convencionales. Esta alternativa define la ubicación de la planta próximo a la bocamina del Nivel 4570 (socavón sur). Mediante el análisis de costos incidentes, la mejor alternativa es la extracción por rampas con camiones, sin embargo considerando otros factores de operación y servicios la Empresa eligió la ubicación de la Planta en el sector Sur, relacionado a la extracción horizontal del mineral con camiones . Estas últimas alternativas definían la ubicación de la planta hacia dicho sector.

Para efectos del planeamiento integral de la mina, se consideró como factor determinante la variabilidad de las condiciones de estabilidad de la masa mineralizada y rocas encajonantes de los cuerpos Olga y Estela, tanto en sentido horizontal como en vertical, lo cual a su vez, define la necesidad de construir labores de acceso y cruceros de extracción para cada cuerpo, conformándose así dos sistemas independientes.

La secuencia de minado se iniciaría con la explotación ascendente de ambos cuerpos a partir del nivel 4630. Se estima una producción de 15,000 TM/mes de cada zona. Seguidamente se haría la explotación descendente del cuerpo Estela en los niveles 4630 y 4570. Los métodos de minado serán los de Corte y Relleno Ascendente y Descendente.

3.2 SECUENCIA DE MINADO

El minado comenzaría en el nivel intermedio 4630 con la explotación ascendente del cuerpo Estela en toda su longitud y la parte Sur del cuerpo Olga. En ambos casos, el método sería el de Corte y Relleno Ascendente, lo cual permitiría extraer inicialmente mineral de alto valor con el menor costo.

En la siguiente etapa, se explotaría simultáneamente el mineral del cuerpo Estela, ubicado debajo de los niveles 4630 y 4570. En este caso, el método a emplearse sería el de Corte y Relleno Descendente.

Finalmente, a partir del séptimo año, quedaría por explotar la porción de mineral probado sobre el actual mineral prospectivo y el mineral de la parte Norte del Cuerpo Olga sobre el nivel 4630. Esta mezcla daría una ley de 13.5% Zn. para los años 7 al 10.

3.3 INVERSION EN EQUIPO MINERO

El equipo requerido para la explotación del mineral, instalación, montaje y servicios se describen en los cuadros siguientes relativos a las inversiones:

EXPRESADO EN MILES DE US\$

EQUIPO	CANTIDAD	INVERSION (PUESTO EN MINA)
SCOOP ELECTRICOS	3	US\$ 783.60
CAMIONES BAJO PERFIL 16 TM	2	476.00
JUMBOS ELECTROHIDRAULICOS	3	1'348.30
CAMIONES UTILITARIOS LHD	2	230.60
CARGADORES DE ANFO	4	14.70
VENTILADORES 75,000 C.F.M.	2	22.70
VENTILADORES 60,000 C.F.M.	3	21.60
TRACTOR DE ORUGAS 4 T. EMPUJE	1	98.30
CARGADOR FRONTAL 5 YD3	1	329.40
CAMION VOLQUETE 10 M3	1	123.40
BOMBA PARA PULPAS (RELLENO)	1	338.00
BOMBA PARA CONCRETO (SHOTCRETE)	1	188.60
MEZCLADORES DE CONCRETO 9 P3	1	5.00
EMPERNADOR DE ROCA	1	158.10
COMPRESORAS DE 1000 P.C.M.	2	206.10
LAMPARAS PARA CASCO	150	47.90
CARGADOR DE LAMPARAS	1	8.50

4.0 PROCESAMIENTO DE MINERAL

4.1 GENERALIDADES

Una primera aproximación de diseño de la planta concentradora se ha efectuado en base a los siguientes estudios e investigaciones realizadas a nivel laboratorio con el mineral de Iscaycruz: pruebas efectuadas por el grupo JICA (Japan International Cooperation Agency), MMAJ (Metal Mining Agency of Japan) e INGEMMET (Instituto Geológico Minero Metalúrgico del Perú); por el laboratorio del Banco Minero; por el laboratorio C.H. Plenge. También se han tomado referencialmente los resultados obtenidos en la planta concentradora de 100 TMSD que ha venido operando Minero Perú en la mina de Iscaycruz.

4.2 UBICACION DE LA PLANTA CONCENTRADORA

Como resultado del estudio de minería, el nivel 4570 fue definido como el nivel de extracción de mineral. En base a esta información se determinó la ubicación del área de terreno que ocupará las instalaciones de la planta concentradora.

Se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

La proximidad de la planta concentradora a la bocamina del nivel de extracción, con el fin de minimizar los costos por transporte del mineral bruto.

Aprovechamiento de la topografía del terreno para la ubicación adecuada de las secciones operativas y los equipos.

Facilidades para el abastecimiento de agua y energía.

Facilidades para el transporte y el almacenamiento de la pulpa de relave.

La ubicación elegida para la planta es la zona de Limpe Centro, vertiente Sur, a aproximadamente 600 mts. de la proyectada

Bocamina, en el nivel 4,570 en un terreno de fácil pendiente, muy cerca a la mina.

El mineral será entregado directamente en las instalaciones del chancado primario (cota 4560 m.s.n.m.). A partir de este punto se iniciará el proceso de beneficio.

4.3 PRODUCCION: BALANCES METALURGICOS PROYECTADOS

El tonelaje de mineral que producirán las operaciones mineras alcanza las 360,000 toneladas métricas anuales. Las leyes que proyecta alcanzar mina en su producción se detalla a continuación:

PRODUCCION DE MINA POR AÑOS

Año	TMSA	Ley Zn %	Ley Pb %	Ley Ag gr/TM
1	360,000	18.9	1.2	30.86
2	360,000	18.6	1.5	41.14
3,4,5	360,000	18.3	2.0	58.29
6	360,000	17.3	2.2	54.86
7	360,000	13.5	1.5	41.14

El beneficio de este mineral se hará mediante una reducción de tamaño adecuada para luego ser procesado por flotación. Los cuadros No. 4.1, 4.2, 4.3, 4.4 y 4.5 presentan los balances metalúrgicos generales con las leyes de Zn y Pb que se muestran en el cuadro anterior.

CUADRO No. 4.5

BALANCE METALURGICO GENERAL - CIRCUITO DE FLOTACION - AÑOS 7-8-9 y 10

PRODUCTOS	TMSA	%PESO	LEYES			CONTENIDO			DISTRIBUCION		
			% Zn	% Pb	Ag gr/tm	Zn tm	Pb tm	Ag tm	Zn %	Pb %	Ag %
Al. fresco	360000	100.0	13.5	1.5	41.1	48600	5400	14.8	100.0	100.0	100.0
Conc. Pb	6344	1.8	5.6	59.9	361.9	355	3800	2.3	0.7	70.4	15.5
Conc. Zn	79262	22.0	55.0	1.5	109.3	43594	1189	8.7	89.7	22.0	58.5
Rel.Sc.Zn	274394	76.2	1.7	0.1	14.0	4651	403	3.9	9.6	7.5	26.0
									100.0	100.0	100.0
RC PLOMO	56.7										
RC ZINC	4.5										

4.4 COSTOS DE OPERACION

El costo de operación se calculó en tres principales rubros:

- Mano de Obra
- Suministros
- Diversos

El cuadro No. 4.6 muestra un resumen de los costos de operación por rubros.

CUADRO No. 4.6

COSTO DE OPERACION - PLANTA CONCENTRADORA

	<u>US\$/año</u>	<u>US\$/mes</u>	<u>US\$/tm</u>
MANO DE OBRA			
Supervisión	78,852	6,571	0.22
Operación	122,496	10,208	0.34
Servicios	70,440	5,870	0.20
Sub-Total	271,788	22,649	0.76
SUMINISTROS			
Insumos			
Reactivos	745,200	62,100	2.07
Aceros	489,600	40,800	1.36
Otros	14,400	1,200	0.04
Repuestos, Part. Camb. y Mat. Eléctricos	405,360	33,780	1.13
Sub-Total	1'654,560	137,880	4.60
DIVERSOS			
(8% de Costo por Suministros)	132,365	11,030	0.37
TOTAL Costo de Operación	2'058,713	171,559	5.73

4.5 INVERSIONES

El cálculo de las inversiones se ha estructurado en base a las cotizaciones solicitadas a los proveedores sobre el costo de los equipos que se esperan utilizar en la concentradora. Adicionalmente se solicitó datos acerca del costo de montaje e

instalación de los mismos. El relave se consideró en un rubro aparte de estas inversiones.

El Cuadro No. 4.7 muestra un resumen del cálculo de inversiones para el sistema de nueva tecnología de procesamiento propuesto. Esta inversión se calculó con los nuevos precios solicitado a los proveedores y corresponden a precios de equipo puesto en mina.

CUADRO No. 4.7

RESUMEN DE INVERSIONES EN PLANTA CONCENTRADORA

DESCRIPCION	US \$
Adquisición de Equipos	5'400,000
Montaje de los Equipos	810,000
Montaje Estructuras Metálicas	540,000
Montaje Electromecánico/Automatización	540,000
Prueba Vacío/Carga	300,000
Inversión en Relaves	50,000
INVERSION TOTAL	7'640,000

**REQUERIMIENTO DE EQUIPO
PLANTA CONCENTRADORA SISTEMA CONVENCIONAL
(MILES DE US\$)**

CANT	DETALLE	AÑO -2		AÑO -1	
		1er	2do	3er	4to
		Semestre	Semestre	Semestre	Semestre
	<u>Equipos Principales</u>				
01	Tolva de Gruesos (150 TM) Capacidad		53.4		
01	Alimentador - Ejes 42" x 20' - 12 HP	40.0			
01	Chancadora de Quijada 25" x 40' - 100 HP	144.4			
01	Faja Transp. 36" x 15 mts. Motor - 12 HP		36.1		
01	Stock Pile 1,500 TM (Shute Metálico)			18.1	
02	Alimentador de Placas de 30" x 6'		81.8		
01	Faja Transportadora 30" x 20 mts.		36.1		
01	Zaranda Vibratoria 6' x 12' Doble Piso		30.1		
01	Zaranda Vibratoria 7' x 16' Piso Simple		43.0		
01	Chancadora Cónica Symons Std	217.1			
01	Faja Transportadora 30" x 47 mts.		86.7		
01	Faja Transportadora 30" x 32 mts.		60.2		
01	Chancadora Cónica Symons SH 4 1/4"	261.7			
01	Faja Transportadora 30" x 40 mts.		77.0		
02	Faja Transportadora 30" x 8 mts. (10 HP)		38.5		
02	Tolva Metálica Cilíndrica de 600 TM		427.3		
02	Alimentador de Faja 36" x 8 mts. (vble)		53.0		
01	Faja Transportadora de 30" x 16 mts.		31.3		
01	Molino de Barras 7' x 12'	361.1			
02	Bomba Horizontal 8" x 6"			36.1	
02	Hidrociclón D-20			12.0	
02	Molino de Bolas 10' x 12' (800 HP)	2,768.0			
01	Acondicionador 8' x 10'			15.6	
04	Celdas de Flotación 200 p ³ (Ro Pb)			77.0	
04	Celdas de Flotación 200 p ³ (Sc Pb)			77.0	
01	Columna para Flotación de Pb.		72.2		
01	Bomba Vertical Galigher 2 1/2 (L.Mol)			7.2	
01	Bomba Vertical Galigher 2 1/2 (L.Flota.)			7.2	
02	Bomba Vertical Galigher 2 1/2 (Medios Pb)			14.4	
02	Bomba Horizontal 2 1/2 (Rouger Pb)			14.4	
02	Acondicionador 8' x 10' (Circ. Zinc)			31.3	
08	Celdas de Flotacin 300 p ³ (Ro Zn)			216.6	
08	Celdas de Flotacin 300 p ³ (Sc Zn)			216.6	
01	Columna Flotación de Zinc		116.7		
02	Bomba Vertical 4" Circ. Zn (Rel. Pb)			24.1	
02	Bomba Horizontal 5" x 4" Conc. Rougher			19.3	
01	Molino de Bolas 5' x 10' Remolienda	180.5			
02	Hidrociclón D-12			6.0	
02	Bomba Horizontal 6" x 4" Remolienda			19.3	
01	Espesador Pb 20' x 8'		60.2		
01	Bomba de Diafragma 2 1/2 - Filtro Pb			8.4	
01	Filtro de Vacío 4' x 4 Discos		36.1		
01	Bomba de Vacío 60 HP		21.7		
01	Espesador Zinc 70' x 10'		240.7		
01	Bomba de Diafragma de 4"			12.0	
01	Bomba de Vacío 80 HP		42.1		
01	Filtro de Tambor 3.5 m x 6.5 m		210.6		
02	Bomba Horizontal 4" x 3" de 18 HP			15.6	

CANT	DETALLE	AÑO -2		AÑO -1	
		1er Semestre	2do Semestre	3er Semestre	4to Semestre
	<u>Equipos Auxiliares</u>				
02	Electroimán con Faja-Faja 30'			67.4	
01	Detector Metalés Eriez 30"			18.7	
01	Balanza Automática Para Faja de 30"				18.1
01	Balanza de Plataforma 60 TM.				29.8
05	Muestrador Automático 1/4 HP				24.1
12	Alimentador de Reactivos Tipo Clarkson				36.1
03	Alimentador con Válvula Selenoide				46.9
04	Soplador para Celdas de Flotación			45.7	
01	Puente Grúa Eléctrica de 10 TM			102.3	
01	Puente Grúa Eléctrica de 5 TM			87.1	
01	Puente Grúa Electromecánico de 7 TM			92.4	
01	Puente Grúa Electromecánico de 5 TM			82.4	
02	Compresora de 10 bares			15.0	
04	Controlador de Nivel Pulpa			33.7	
05	Potenciómetro de flujo continuo			267.5	
	<u>Planta de Preparación de Cal</u>				
01	Molino de Bolas 4' x 4' - 50 HP	91.7			
01	Alimentador de Faja de 18"		15.1		
01	Tolvin Metálico de 50 TM			11.6	
02	Hidrociclón D-8			4.2	
02	Bomba Horizontal de 2 1/2" x 2"			8.8	
02	Tanque metálico			6.3	
	<u>Preparación de Reactivos</u>				
01	Tanque de 6' x 6' (SO ₄ Cu)				9.2
06	Tanque 4' x 5' (Otros Reactivos)				7.7
03	Equipos de Agitación 1 HP				10.4
	T O T A L S E M E S T R A L	4,064.5	1,869.9	1,474.7	182.3
	T O T A L		7,591.4		

REQUERIMIENTO DE EQUIPO
PLANTA CONCENTRADORA NUEVA TECNOLOGIA
(MILES DE US\$)

CANT	DETALLE	AÑO -2		AÑO -1	
		1er Semestre	2do Semestre	3er Semestre	4to Semestre
	<u>Equipos Principales</u>				
01	Tolva de Gruesos (50 TM) Capacidad		53.4		
01	Alimentador de placas 42" x 20' 12 HP	116.0			
01	Chancadora de Quijada 24" x 32"	145.3			
01	Grizzly Estacionario			3.0	
01	Faja Transp. 36" x 72.3 mts.		144.6		
01	Zaranda Vibratoria doble Deck CVB 1540		18.7		
01	Faja transp. 30" x 25 mts.		50.0		
01	Chancadora Sec. Omnicone Std. 937	128.2			
01	Tolva de finos 1,500 TM (Concreto)			25.0	
03	Alimentadores Vibratorios		105.7		
01	Faja Transp. 30" x 22.4 mts.		45.0		
01	Zaranda vibratoria doble Deck CVB 1030		20.7		
01	Water Flush WF-200	332.9			
02	Bombas horizontales 4" x 3" EAH		21.1		
01	Molino de Bolas 10" x 15"	1,185.6			
02	Bombas Horizontales 8" x 6" EAH		36.1		
02	Cyclones D-20		50.2		
01	Acondicionador 8' x 10'			15.6	
04	Celdas de Flotación 200 P3 (Ro Pb)			77.0	
04	Celdas de Flotación 200 P3 (Sc Pb)			77.0	
01	Columna para Flotación de Pb.		72.2		
01	Bomba Vertical Galigher 2 1/2 (L.Mol)			7.2	
01	Bomba Vertical Galigher 2 1/2 (L.Flot.)			7.2	
02	Bomba Vert. Galigher 2 1/2 (Medios Pb)			14.4	
02	Bomba Horizontal 2 1/2 (Rouger Pb)			14.4	
02	Acondicionador 8' x 10' (Circ. Zinc)			31.3	
08	Celdas de Flotación 300 p3 (Ro Zn)			216.7	
08	Celdas de Flotación 300 p3 (Sc Zn)			216.7	
01	Columna Flotac. de Zinc		116.7		
02	Bomba Vertical 4" Circ. (Rel. Pb.)			24.1	
02	Bomba Horizontal 5" x 4" Conc. Rougher			19.3	
01	Molino de Bolas 5' x 10' Remolienda	180.5			
02	Hidrociclón D-12			6.0	
02	Bomba Horizontal 6" x 4" - Remolienda			19.3	
01	Espesador Pb 20' x 8'		60.2		
01	Bomba de Diafragma 2 1/2 - Filtro Pb			8.4	
01	Filtro de Vacío 4' x 4 Discos		36.1		
01	Bomba de Vacío 60 HP		21.7		
01	Espesador Zinc 70' x 10'		240.7		
01	Bomba de Diafragma de 4"			12.0	
01	Bomba de Vacío 80 HP		42.1		
01	Filtro de Tambor 3.5 m x 6.5 m		210.6		
02	Bomba Horizontal 4" x 3"			15.6	

CANT	DETALLE	AÑO -2		AÑO -1	
		1er Semestre	2do Semestre	3er Semestre	4to Semestre
	<u>Equipos Auxiliares</u>				
01	Electroimán con Faja-Faja 36"			40.4	
01	Detector Metales Eriez 30"			18.7	
01	Balanza automática para faja de 30"				18.1
01	Balanza de Plataforma de 60 TM				29.8
05	Muestrador Automático 1/4 HP				24.1
12	Alimentador de Reactivos Tipo Clarkson				36.1
03	Alimentador con Válvula Selenoide				46.9
04	Soplador para Celdas de Flotac.	0		45.7	
01	Puente Grúa Eléctrica de 10 TM			102.3	
01	Puente Grúa Eléctrica de 5 TM			87.1	
01	Puente Grúa Electromecánico de 7 TM			92.4	
01	Puente Grúa Electromecánico de 5 TM			82.4	
02	Compresora de 10 Bar			15.0	
04	Controlador de Nivel de Pulpa			33.7	
05	Potenciómetro de Flujo continuo			267.5	
	<u>Planta de Preparación de Cal</u>				
01	Molino de Bolas 4" x 4"	91.7			
01	Alimentador de faja de 18"		15.1		
01	Tolva metálica de 50 TM			11.6	
02	Hidrociclón D-8			4.2	
02	Bombas Horizontales de 2 1/2" x 2"			8.8	
02	Tanque metálico			6.3	
	<u>Preparación de Reactivos</u>				
01	Tanque de 6' x 6' (SO4 Cu)				9.2
06	Tanque de 4' x 5' (otros reactivos)				7.7
03	Equipo de agitación 1 HP				10.4
	TOTAL SEMESTRAL	2,180.2	1,360.9	1,616.3	182.3
	TOTAL		5,339.7		

CUADRO No. 4.8

INVERSION EN CANCHA DE RELAVES

ITEM	DESCRIPCION	1º Trimestre US\$	2º Trimestre US\$	3º Trimestre US\$	4º Trimestre US\$	Totales US\$
1	Tuberia de 6" x 5 mt PVC clase 10 en metros			30,000		30,000
2	Accesorios y Pegamento para 140 tubos. (en Latas)				1,000	1,000
3	Juntas de Dilatación Teles- cópica cada 100 mt.				1,500	1,500
4	Soportes para tuberia en todo el tramo de 700 mt.				2,500	2,500
5	Cyclon D-15				4,500	4,500
6	Soporte movable del Ciclón				2,500	2,500
7	Servicios de Instalación				8,000	8,000
	TOTAL			30,000	20,000	50,000
	%			60	40	

CUADRO No. 4.9

CRONOGRAMA DE INVERSIONES

Item	Descripción	Primer Semestre US\$	Segundo Semestre US\$	Tercer Semestre US\$	Cuarto Semestre US\$	Totales US\$
1	Adquisición de equipos	2'200,000	1'380,000	1'630,000	190,000	5'400,000
4	Montaje de los equipos		405,000	405,000		810,000
5	Montaje Estructuras Metálicas		100,000	440,000		540,000
6	Montaje Electromecánico/ Automatización			400,000	140,000	540,000
7	Prueba en vacío/carga				300,000	300,000
	TOTAL	2'200,000	1'885,000	2'875,000	630,000	7'590,000
	%	29.00	24.8	37.9	8.3	100.0

CUADRO No. 4. 10

CRONOGRAMA DE CONSTRUCCION

ITEM	DESCRIPCION	1º Semestre	2º Semestre	3º Semestre	4º Semestre
1	Ing. Básica + Ing. Detalle	=====	=====	=====	
2	Adquisición de Equipos	=====	=====		
3	Llegada de los equipos		=====	=====	
4	Obras Civiles		=====	=====	
5	Montaje de los Equipos		=====	=====	
6	Montaje Estructuras Metálicas			=====	
7	Montaje Electromecánico/Automat.			=====	=====
8	Prueba en Vacío/Carga				=====

4.6 MINERADUCTO

La ubicación geográfica del yacimiento de Iscaycruz es apropiada para aplicar el transporte por tuberías de los concentrados de zinc desde la Planta concentradora (Nivel 4560 m.s.n.m.) en Iscaycruz hasta el río Checras en los caseríos de Lagsaura o en Piedra Blanca (Nivel 2,400 m.s. n. m.), lugar donde se localizará la planta de secado de concentrado.

ESTIMACION PRELIMINAR DEL MINERADUCTO

Material a transportarse: Concentrados de Zinc y concentrados de Plomo

Peso Específico : 3.9

Punto inicial : Planta concentradora Nv 4,560 m.s.n.m. (espesadores)

Punto final : Planta de secado Nv 2,400 m.s.n.m.

Longitud de tubería : 20 Km. aproximada.

Pendiente promedio : 11.5 % aproximada.

Todos estos datos son cálculos aproximados que deberán ser revisados en la Ing. Básica y en la Ingeniería de Detalle.

5.0 SERVICIOS GENERALES

El proyecto contempla la construcción e implementación de servicios generales y auxiliares para dar apoyo a las operaciones de explotación minera y de extracción metalúrgica. Estos se clasifican como Generación y Distribución de Energía Eléctrica, Servicios Técnicos y Servicios Administrativos.

5.1 GENERACION Y DISTRIBUCION DE ENERGIA ELECTRICA

5.1.1 DEMANDA

La demanda de energía eléctrica de la mina incluye el consumo de la zona industrial, de la zona urbana (Campamentos), y la Planta de Espesamiento y Filtrado.

Las cargas instaladas en cada uno de los sectores se han obtenido en base a los requerimientos determinados en el diseño de ellos. Los factores de simultaneidad y de carga, utilizados para el cálculo de la demanda máxima y demanda promedio, son valores típicos obtenidos de mediciones en minas similares.

La carga instalada, la demanda máxima y la demanda promedio de cada uno de los sectores se muestra en los siguientes cuadros.

DEMANDA DE ENERGIA DE LA ZONA INDUSTRIAL

SECTOR	CARGA INSTALADA KW	F. S.	DEMANDA MAXIMA KW	F. C.	DEMANDA PROMEDIO KW
Mina	785	0.46	361	0.66	238
Of.Mina, Seguridad y Casa Lamparas	60	0.61	37	0.75	27
Casa compresoras	200	0.70	140	0.79	111
Planta Concent.	2,202	0.60	1,321	0.88	1,163
Talleres, laborat. y oficinas	179	0.61	109	0.75	82
Of.Ad., Posta Mé- dica, Almacen	60	0.61	37	0.75	27
Planta Abasteci- miento de Agua	150	0.50	75	0.75	56
Pérdidas			114		93
Sub-total	3,636		2,194		1,797

DEMANDA DE ENERGIA DE LA ZONA URBANA

SECTOR	CARGA INSTALADA KW	F. S.	DEMANDA MAXIMA KW	F. C.	DEMANDA PROMEDIO KW
Campamentos	200	0.66	132	0.69	91
Sub-total	200		132		91

DEMANDA DE ENERGIA DE LA PLANTA DE ESPESAMIENTO Y FILTRADO

SECTOR	CARGA INSTALADA KW	F. S.	DEMANDA MAXIMA KW	F. C.	DEMANDA PROMEDIO KW
Planta Elimina- ción de agua	300	0.60	180	0.88	158
Servicios Auxi- liares	150	0.61	92	0.75	69
Oficinas y Campamentos	50	0.63	32	0.72	23
Sub-total	500		304		250

* F.S. : Factor de simultaneidad

F.C. : Factor de carga

5.1.2 GENERACION

Como alternativas de generación, se han considerado sólo centrales térmicas debido al menor período de implementación. A corto plazo el objetivo es sustituir la generación térmica, que determina mayores costos de operación y mantenimiento por una generación hidráulica, factible de obtener aprovechando los recursos hídricos en la zona denominada Huancahuasi, (río Checras), donde se podría construir una central hasta de 4.3 MW. Otras alternativas podrían ser la Central Hidroeléctrica en la zona de Viroc sobre el río Huaura con Potencia para 10-12 MW, Soroc con 7.4 MW y Mirahuay con 13.6 MW. Estos dos últimos en la confluencia de los ríos Checras y el Huaura.

Las centrales consideradas se han dimensionado para satisfacer la demanda máxima estimada y garantizar el abastecimiento continuo a los centros de carga.

5.1.3 DISTRIBUCION DE ENERGIA

El sistema de distribución de la zona industrial se haría con una tensión primaria de 10 KV, para este efecto se ha definido la instalación de una subestación de transformación conformada por tres transformadores de 1,600 KVA cada uno, que elevan la tensión de generación de 460 V hasta la tensión de distribución de 10 KV. De la barra de salida de esta subestación se tenderían tres líneas, una de 400 metros de longitud hacia la Planta Concentradora, la segunda de 400 metros hasta la entrada al túnel sur en el nivel 4570. La tercera de 400 metros hasta las oficinas administrativas, posta médica, puesto policial y almacén. de este punto se deriva una línea de 1300 metros hasta las oficinas de mina y seguridad, casa de lámparas y casa de compresoras. De este punto se deriva una línea de 1000 metros hasta el campamento de trabajadores y de aquí finalmente se deriva una línea de 300 metros hasta las electrobombas de agua.

En la Planta Concentradora se instalaría una subestación de transformación con dos transformadores de 1,250 KVA, 10/0.46 KV que reduzca la tensión de distribución de 10 KV a la tensión de utilización de 460 V. Dicha subestación alimentaría el tablero general de la Planta Concentradora el cual a su vez alimentaría con un circuito eléctrico a cada uno de los centros de control de motores, según se indica en el diagrama unifilar.

En la entrada del túnel sur en el nivel 4570 se instalaría una subestación de transformación con un transformador de 1250 KVA 10/2.3 KV. Desde esta subestación se alimentaría con cables a la vista una subestación con cuatro transformadores de 320 KVA 2.3/.460 KV ubicada cerca a los tajeos para alimentar a los equipos de perforación, limpieza, alumbrado y para la iluminación de las galerías de extracción principal.

Para alimentar las oficinas administrativas, almacén, posta médica y comedor se instalaría una subestación biposte con un transformador de 100 KVA 10/.230 KV.

Para alimentar las oficinas de mina, seguridad y casa de lámparas se proyecta ubicar una subestación de transformación de 100 KVA, y otra de 640 KVA para alimentar la casa de compresoras.

Para alimentar el campamento de trabajadores se instalaría una subestación biposte con un transformador de 250 KVA 10/.230 KV.

Las electrobombas de agua se alimentarían mediante una subestación biposte de 160 KVA 10/.460 KV.

El sistema de distribución de la Planta de Espesamiento y Filtrado en Churín se haría con una tensión primaria de 10 KV, para este efecto se ha definido la instalación de una subestación de transformación conformada por transformadores que elevan la tensión de generación de 460 V hasta la tensión de distribución de 10 KV. De la barra de salida de esta subestación se tenderían dos líneas, una de 100 metros de longitud hacia la sección de espesadores, y la segunda de 100 metros hasta las oficinas y campamento.

El sistema de distribución de la Planta de Espesamiento y Filtrado en el valle del Río Checra tendrá un sistema de generación de energía eléctrica propio mediante un grupo electrógeno de 460 V de salida.

Del tablero de salida se tenderán dos líneas, una de 100 metros para alimentar al tablero general de la planta de eliminación de agua, el cual a su vez alimentará a cada uno de los centros de control de motores, según se indica en el diagrama unifilar, y una de 100 metros en 460 V para dar energía eléctrica en 220 V a las oficinas y campamentos a través de un transformador 460/230 V.

5.2 INVERSIONES

Las inversiones en equipos se han determinado en base a cotizaciones y las inversiones en montaje e instalación de los equipos se han estimado como un porcentaje de la inversión en equipos, teniendo en cuenta el grado de dificultad de cada instalación.

A continuación se muestra el resumen de inversiones en equipos, montaje e instalación:

	<u>Miles de US\$</u>
Adq. Equipos y Materiales	2,929
Montaje de Grupos y Distribución	456

5.3 CRONOGRAMA DE INVERSIONES, MONTAJE E INSTALACION

(miles de US\$)

	1994									1995	Total
	M 17	J 18	J 19	A 20	S 21	O 22	N 23	D 24	E 25		
Adq. Equipos y Mat.	600	655				600	618				2,473
Montaje y Distribuc.			100	100	56		100	50	50		456
Total	600	655	100	100	56	600	718	50	50		2,929

5.4 INVERSIONES EN SERVICIOS

En el siguiente cuadro se detallan las inversiones correspondientes al área de servicios, con su cronograma de ejecución.

(miles de US\$)

	1 9 9 3		1 9 9 4		1 9 9 5	TOTAL
	2º Semest	1º Semest	2º Semest	1º Semest		
	Equipamiento Oficinas	171	180			
Equipamiento Talleres			200		165	365
Equipamiento Laboratorio			180		161	341
Equipamiento Complejo Habitacional Minero	125	125				250
Transporte Personal	130	130				260
Sistema Comunicación Satelital	90	91				181
Adquisición Campamento Minero-Perú	125	125				250
TOTAL	641	651	380		326	1998

6.0 OBRAS CIVILES

6.1 ASPECTOS GENERALES

Se considera la ejecución de las siguientes obras civiles correspondientes a la infraestructura física necesaria para la puesta en marcha de la operación minera:

- a) Construcción de una carretera de acceso hasta Iscaycruz.
- b) Obras civiles de la planta concentradora.
- c) Edificaciones auxiliares del complejo industrial minero que consta de lo siguiente:

Zona de Mina

Oficina de mina y de seguridad, casa de compresoras y comedor. En el interior de la mina se construirá el taller de mantenimiento de trackless y cerca a la laguna Huanda 1 estará ubicado el polvorín y el área de preparación de ANFO.

Zona de Planta

Laboratorio, balanza, maestranza general, taller eléctrico, comedor de trabajadores.

Casa de Fuerza

Casa de fuerza y Sub estaciones de Transmisión de energía.

Zona Administrativa

Oficinas administrativas, almacén techado, almacén abierto, tanques de petróleo, grifo, tanque de gasolina, posta médica, puesto policial y comedor de trabajadores.

Planta de Espesamiento y Filtrado

Balanza, oficinas, Planta de secado, casa fuerza, laboratorio, almacén de concentrados, comedor, dormitorios.

d) Complejo habitacional Minero:

Contempla la construcción de alojamiento para 21 funcionarios, 48 empleados y 162 obreros. Todo el personal será albergado en unidades habitacionales del tipo hotel para trabajadores solteros.

Así mismo, se contempla la edificación de instalaciones complementarias tales como: comisaría, clubes de trabajadores, comedores para trabajadores, posta médica y áreas para prácticas deportivas.

e) Habilitación Urbana

Comprende las obras de infraestructura básica, necesaria para la construcción de las instalaciones tanto en la zona industrial como en el área habitacional. Estos trabajos corresponden al movimiento de tierras, abastecimiento y distribución de agua potable, redes de desagüe y tratamiento de aguas servidas, construcción de pistas y veredas.

6.2 INVERSIONES EN OBRAS CIVILES

En el cuadro siguiente figura el detalle de las inversiones estimadas en obras civiles, considerando los valores unitarios vigentes en el mercado para la ejecución de dichas obras.

DESCRIPCION	METRADOS	PRECIO UNITARIO US\$	PRECIO PARCIAL US\$	PRECIO TOTAL US\$
4.1 CARRETERA				
Construcción de 2.5 Km. de carretera de 3a. clase y mejoramiento de 8.5 Km de vía existente entre OYON-PAMPAHUAY- ISCAYCRUZ.				
Carretera de un carril con plazoletas de cruce c/400m				
- Corte de tierra	44,955 m ³	2.5	112,388	
- Corte en roca suelta	144,711 m ³	5.0	723,555	
- Corte en roca fija	103,703 m ³	10.0	1,037,030	
- Alcantarillas	65	1,000.0	65,000	
- Pontón	2	4,000.0	8,000	
- Muros de Sostenimiento	200 m ³	110.0	22,000	1,967,973
4.2 OBRAS CIVILES PLANTA CONCENTRADORA				
- Movimiento de Tierras				
Corte	9,977 m ³	4.2	41,704	
Relleno	2,341 m ³	6.0	13,976	
Eliminación de desmonte	9,927 m ³	2.5	24,818	
- Obras de Concreto Simple Solado	1,088 m ³	60.0	65,280	
- Obras de Concreto Armado				
a) Bases de Equipos				
Concreto f'c=210kg/cm ²	1,102 m ³	80.0	88,160	
Encofrado	714 m ²	7.0	4,998	
Acero	33,060 kg	1.0	33,060	
b) Muros de Contención				
Concreto f'c=210kg/cm ²	1,741 m ³	80.0	139,280	
Encofrado	5,521 m ²	7.0	38,647	
Acero	104,460 kg	1.0	104,460	
c) Losa armada de piso				
Concreto f'c=210kg/cm ²	767 m ³	80.0	61,360	
Encofrado	245 m ²	7.0	1,715	
Acero	34,515 kg	1.0	34,515	
d) Losa entrepiso (Stock Pile)				
Concreto f'c=210kg/cm ²	95 m ³	80.0	7,600	
Encofrado	380 m ²	7.0	2,660	
Acero	7,600 kg	1.0	7,600	
- Estructuras Metálicas				
a) Techos y Laterales				
Estructura Metálica	120,309 kg	0.2	22,498	
Cobertura	4,004 m ²	130.0	520,520	
Cobertura Lateral	3,074 m ²	80.0	245,920	
b) Varios				
Plataformas	9,000 kg	0.2	1,683	
Escaleras	3,000 kg	0.2	561	
Barandas	900 kg	0.2	168	
- Relavera				
a) Dique de Arranque	320 ml	94.0	30,080	
b) Dique de pie	350 ml	20.0	7,000	
c) Sumideros, canal filtración y colector			9,700	1,507,962

DESCRIPCION	METRADOS	PRECIO UNITARIO US\$	PRECIO PARCIAL US\$	PRECIO TOTAL US\$
4.3 EDIFICACIONES AUXILIARES				
<u>Zona Mina</u>				
Oficina Mina y Seguridad	330 m ²	250.0	82,500	
Casa Compresoras	180 m ²	200.0	36,000	
Servicios Higiénicos	130 m ²	200.0	26,000	
Taller Trackless y Maestranza Mina	300 m ²	150.0	45,000	
Polvorín Nitrato de Amonio	220 m ²	177.3	39,000	
Polvorín Subterráneo	220 m ²	90.9	20,000	
Comedor Trabajadores	170 m ²	250.0	42,500	
<u>Zona Planta</u>				
Casa de Fuerza	624 m ²	200.0	124,800	
Laboratorio	180 m ²	250.0	45,000	
Plataforma y Caseta Balanza			19,000	
Maestranza General	250 m ²	200.0	50,000	
Taller Eléctrico	80 m ²	200.0	16,000	
Taller Automotriz	300 m ²	200.0	60,000	
Grifos y Tanques de Petróleo	324 m ²		120,000	
<u>Zona Administrativa</u>				
Oficina Administrativa	420 m ²	210.0	88,200	
Almacén Techado	660 m ²	105.0	69,300	
Almacén Abierto	660 m ²	40.0	26,400	
Posta Médica	120 m ²	200.0	24,000	
Comedor de Funcionarios	80 m ²	170.0	13,600	
<u>Complejo Habitacional Minero</u>				
Block Funcionarios	273 m ²	250.0	68,250	
Comedor y Club Funcionarios	380 m ²	180.0	68,400	
Dos Blocks Empleados	542 m ²	250.0	135,500	
Seis Blocks Obreros	1,746 m ²	220.0	384,120	
Comedor Obreros	200 m ²	170.0	34,000	
Club Obreros	300 m ²	180.0	54,000	
Comisaría	80 m ²	225.0	18,000	
Posta Médica	120 m ²	200.0	24,000	
Vestuario y servicios Higiénicos	130 m ²	250.0	32,500	
Taller Mantenimiento Campamentos	200 m ²	200.0	40,000	
Grifo y Tanques Petróleo y Gas	324 m ²	370.4	120,000	1,926,070
4.4 OBRAS DE HABILITACION URBANA				
<u>Abastecimiento de Agua Industrial</u>				
Balsa Flotante	U	20,000.0	20,000	
Tuberías acero de 8"	700 m ^L	150.0	105,000	
Tanque de agua de 200 m ³ de C.A.	45 m ³	300.0	13,500	
Tuberías de asbesto cemento	2,500 m ^L	20.0	50,000	
Reservorio de 400 m ³ de C.A.	90 m ³	250.0	22,500	
Bomba de agua	U	15,000.0	15,000	
Conexiones y Accesorios	Est			
Dique de Huanda 1 y 2	U	10,000.0	10,000	

DESCRIPCION	METRADOS	PRECIO UNITARIO US\$	PRECIO PARCIAL US\$	PRECIO TOTAL US\$
Abastecimiento de Agua Doméstica				
Obras de Captación	U	4,000.0	4,000	
Planta de Tratamiento	U	20,000.0	20,000	
Sistema de Bombeo	U	4,500.0	4,500	
Línea de Impulsión	50 ml	120.0	6,000	
Reservorio de 50 m ³ de C.A.	20 m ³	250.0	5,000	
Línea de Aducción	U	5,500.0	5,500	
Conexiones	U	5,000.0	5,000	
Red de Distribución de agua				
Tubería asbesto cemento de 4"	1,200 ml	15.0	18,000	
Tubería asbesto cemento de 4"	700 ml	10.0	7,000	
Tres reservorios de 50 m ³ de C.A.	60 m ³	250.0	15,000	
Tubería de 2" de F.G.	500 ml	20.0	10,000	
Accesorios y conexiones	U	25,000.0	25,000	
Tanque de 75 m ³ en mina	2	10,000.0	10,000	
Equipos de Clorinación	2	15,000.0	15,000	
Red de Distribución de agua				
Tubería C.N. de 8"	2,000 ml	15.0	30,000	
Tubería C.N. de 6"	2,400 ml	10.0	24,000	
Buzones de registro 1.2 m	40	230.0	230	
Tanque Inhoff	4	8,000.0	8,000	
Lecho de secado	8	5,000.0	5,000	
Movimiento de Tierras				
Tierra	21,030 m ³	2.0	42,060	
Roca suelta	28,040 m ³	3.5	98,140	
Roca fija	21,030 m ³	6.0	126,180	
Relleno	7,000 m ³	1.5	10,500	
Eliminación desmonte	63,100 m ³	2.0	126,200	
Pistas y Veredas				
Afirmado de 6"	38,300 m ²	3.0	114,900	
Veredas de 1.5m de ancho	7,755 m ²	8.0	62,040	1,033,250
SUB-TOTAL			US\$	6,435,255
I.G.V.				1,158,346
TOTAL			US\$	7,593,601

6.3 CRONOGRAMA DE INVERSIONES DE OBRAS CIVILES

(miles de US\$)

	1 9 9 3		1 9 9 4		1995	TOTAL
	Ab-Jun	Jul-Di	En-Jun	Jul-Di	En-Abr	
	Carretera Oyon-Iscaycruz				1000	
Obras Civiles Planta		400	600	500		1500
Habilitación Urbana	500	550				1050
Campamentos, Inst. Aux.			500	700	700	1900
SUBTOTAL	500	950	1100	2200	1700	6450
I.G.V.	90	171	198	396	306	1161
TOTAL	590	1121	1298	2596	2006	7611

7.0 INVERSION TOTAL

Se ha estimado en US\$ 39'840,000 la inversión requerida para llevar a cabo el Proyecto de Explotación del Yacimiento Iscaycruz, incluidos los gastos de pre-inversión realizados.

En el cuadro siguiente se presenta, la inversión discriminada por frentes

RUBROS		TOTAL
A.- INVERSION FIJA DIRECTA		
Geología	US\$	555.00
Mina		8'660.00
Planta Concentradora		8'885.00
Energía		3'067.00
Servicios Generales		1'978.00
Obras Civiles		5'644.00

SUB-TOTAL	US\$	28'789.00
B.- INVERSION FIJA INDIRECTA		
Gastos Pre-operativos	US\$	3'065.00
Ingeniería de Detalle		448.00
Supervisión y Adm. del Proyecto		229.00
Imprevistos y Contingencias		2'987.00
Escalamiento		600.00
Intereses Pre-operativos		740.00

SUB-TOTAL	US\$	8'139.00
C.- TOTAL INVERSION FIJA		36'928.00
D.- CAPITAL DE TRABAJO		2'912.00
		=====
E.- TOTAL INVERSION		39'840.00
		=====

8.0 EVALUACION DEL PROYECTO

El objeto de la evaluación realizada en este capítulo es el de medir la rentabilidad económica y financiera del Proyecto de Explotación del Yacimiento Iscaycruz para una capacidad instalada de producción de 1,000 TMD, desde el punto de vista empresarial, entendiéndose este como el punto de vista privado realizado con las premisas actuales de mercado.

La evaluación se ha efectuado a precios constantes, según los esquemas para el análisis de Proyectos de Inversión de esta naturaleza.

La profundización de las medidas de liberación del manejo económico que viene realizando el Supremo Gobierno hace presumir que algunos desequilibrios en los precios, o en el atraso cambiario desaparecerán e incidirán favorablemente en el retorno de la inversión y los parámetros económicos-financieros.

Toda la evaluación esta referida al momento del inicio de las inversiones, y se tomado un marco de 10 diez años, periodo para el cual están aseguradas reservas.

La tasa de descuento considerada en la presente evaluación es de 10%, asumido como el costo de oportunidad del capital a nivel internacional.

PREMISAS ADOPTADAS (PAG. 1)

AÑO DE EVALUACION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
COTIZACIONES :										
- Plomo c./Lb	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0
- Zinc c./Lb	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0
- Cobre c./Lb	88.5	88.5	88.5	88.5	88.5	88.5	88.5	88.5	88.5	88.5
- Plata US \$/oz	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
- Oro US \$/oz	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0
MINERAL TRATADO : TMS	360,000									
LEYES DE CABEZA :										
- Plomo %	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
- Zinc %	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9
- Cobre %	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
- Plata oz/TM	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
RECUPERACIONES :										
- Plomo % en Cc de Pb	70.5	70.5	70.5	70.5	70.5	70.5	70.5	70.5	70.5	70.5
- Zinc % en Cc de Zn	90.5	90.5	90.5	90.5	90.5	90.5	90.5	90.5	90.5	90.5
- Plata % en Cc de Pb	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
% en Cc de Zn	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5
- Cobre % en Cc de Pb	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0
LEYES DE CONCENTRADO :										
- Plomo % en Cc de Pb	60.5	60.5	60.5	60.5	60.5	60.5	60.5	60.5	60.5	60.5
- Zinc % en Cc de Zn	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0
- Plata oz/TM en Cc Pb	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6
oz/TM en Cc Zn	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
PRODUCCION DE CONCENTRADOS :										
- Plomo TMS	8,390	8,390	8,390	8,390	8,390	8,390	8,390	8,390	8,390	8,390
- Zinc TMS	111,957	111,957	111,957	111,957	111,957	111,957	111,957	111,957	111,957	111,957
HUMEDAD										
- En Cc de Pb	9.0%	9.0%	9.0%	9.0%	9.0%	9.0%	9.0%	9.0%	9.0%	9.0%
- En Cc de Zn	9.0%	9.0%	9.0%	9.0%	9.0%	9.0%	9.0%	9.0%	9.0%	9.0%

** No son Datos, son Parametros calculados

PREMISAS ADOPTADAS (PAG. 2)

COSTOS DE PRODUCCION :	FIJO (%)	VARIABLE (%)	FIJO US\$/Año	VARIABLE US\$/TMS
- Mano Obra Directa		100.0%		5.63
- Prov. Beneficios Sociales		100.0%		1/12 Mano Obra
- Materiales de Operación	8.0%	92.0%	400	14.50
- Servicios de Terceros		100.0%		6.70
- Regalia		100.0%		1.00

GASTOS DE VENTA :		
Com. Comercialización		
Transporte Interno		
- Iscaycruz/Callao	28.20	US\$/TMH
Embarque y Otros		
- Embarque, Aduana, otros	10.50	US\$/TMH

CONDICIONES DE COMERCIALIZACION		CONCENTRADOS DE	
		PLOMO	ZINC
- Refinacion Cu	ctvs/Lb	30.0	
- Refinacion Pb	ctvs/Lb		
- Refinacion Zn	ctvs/Lb		
- Refinacion Ag	\$/oz Ag	0.3	
- Refinacion Au	\$/oz Au	6.0	
- Deducion Porc. Ag	%		
- Deducion Min. Cu	%		
- Deducion Min. Pb	%	3.0	
- Deducion Min. Zn	%		8.0
- Deducion Min. Ag	oz/TM	3.2	
- Deducion Min. Au	oz/TM	0.0	0.0
- Deducion Oblig. Cu	%		
- Deducion Oblig. Pb	%		
- Deducion Oblig. Ag	oz/TM		3.0
- Deducion Oblig. Au	oz/TM		
- % Pagadero Cu	%		
- % Pagadero Pb	%	95.0	
- % Pagadero Zn	%		85.0
- % Pagadero Ag	%	95.0	70.0
- % Pagadero Au	%	95.0	70.0
- Maquila	\$/TM	180.0	190.0
- Penalidades	\$/TM		
- Base para maquila	\$/TM		1,250.0
- Escalador sobre base	\$/c		3.5
- Escalador debajo base	\$/c		2.5
- Costo de Conversión	\$/TM		
- Flete de Exportación	\$/TM	30.0	30.0
- Seguro de Exportación	%	0.2000	0.1225

GASTOS ADMINISTRATIVOS :		
Gastos Lima	480	US\$
Comision de Gerencia		

DEPRECIACION	NORMAL	ACELERAD
- Tasa Depreciación Anual	10.00%	20.00%
- Metodo de Depreciación	Lineal	

GASTOS FINANCIEROS		
- Tasa de Interés	10.00%	

IMPUESTOS Y PARTICIPACIONES			
- Impuesto a la Exportación			
- Participaciones			
- Directorio	6.00%		
		AÑO 1/7	8 ADELANT
- Patrimonial Comunidad			5.50%
- Liquida Comunidad		7.00%	4.00%
- Gastos Comunidad			0.50%
- Impuesto a la Renta	30.00%		
- Credito Impto Renta			
- INGEMMET			

PREMISAS ADOPTADAS (PAG. 3)

	(3)	(2)	(1)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INVERSIONES :	2,000	17,915	19,013		600	600	600	600	600	600	600	600	
- Inver. Normales					600	600	600	600	600	600	600	600	
Industriales					500	500	500	500	500	500	500	500	
Vivienda					100	100	100	100	100	100	100	100	
- Inver. Industriales	2,000	17,915	19,013										
PVR y Est. Fact.	2,000												
Inversion Inicial		17,915	19,013										
DEPRECIACION :				7,386	7,386	7,506	7,626	7,746					
Depre Nuevas Inver. (7,386	7,386	7,506	7,626	7,746					

PRODUCCION ESTIMADA

CUADRO 1.1

AÑO DE EVALUACION		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MINERAL TRATADO	TMS	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000
LEYES DE CABEZA :											
- Plomo	%	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
- Zinc	%	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9
- Cobre	%	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
- Plata	oz/TM	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
RECUPERACIONES :											
- Plomo	% en Cc de Pb	70.5	70.5	70.5	70.5	70.5	70.5	70.5	70.5	70.5	70.5
- Zinc	% en Cc de Zn	90.5	90.5	90.5	90.5	90.5	90.5	90.5	90.5	90.5	90.5
- Plata	% en Cc de Pb	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
	% en Cc de Zn	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5
	% Total Ag	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5
LEYES DE CONCENTRADO :											
- Plomo	% en Cc de Pb	60.5	60.5	60.5	60.5	60.5	60.5	60.5	60.5	60.5	60.5
- Zinc	% en Cc de Zn	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0
- Plata	oz Ag/TM Cc Pb	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6
	oz Ag/TM Cc Zn	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
PRODUCCION DE CONCENTRADOS											
- Conc. de Plomo	TMS	8,390	8,390	8,390	8,390	8,390	8,390	8,390	8,390	8,390	8,390
- Conc. de Zinc	TMS	111,957	111,957	111,957	111,957	111,957	111,957	111,957	111,957	111,957	111,957

VALORIZACION DE LA PRODUCCION POR TM

CUADRO 1.2

CONCENTRADO DE PLOMO

DESCRIPCION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Precio Cu c./Lb	88.45	88.50	88.50	88.50	88.50	88.50	88.50	88.50	88.50	88.50
Precio Pb c./Lb	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00
Precio Ag \$/oz Ag	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
- Refiracion Cu c./Lb	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
- Refiracion + Ded.% Ag \$/oz Ag	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
Precio Neto Cu c./Lb	58.45	58.50	58.50	58.50	58.50	58.50	58.50	58.50	58.50	58.50
Precio Neto Pb c./Lb	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00
Precio Neto Ag \$/oz Ag	3.70	3.70	3.70	3.70	3.70	3.70	3.70	3.70	3.70	3.70
Ley Cu %	6.44	6.44	6.44	6.44	6.44	6.44	6.44	6.44	6.44	6.44
Ley Pb %	60.50	60.50	60.50	60.50	60.50	60.50	60.50	60.50	60.50	60.50
Ley Ag oz Ag/TM	10.64	10.64	10.64	10.64	10.64	10.64	10.64	10.64	10.64	10.64
Ded. Oblig. Pb oz Ag/TM										
Ded. Oblig. Ag oz Ag/TM										
- Deducion Cu %	6.44	6.44	6.44	6.44	6.44	6.44	6.44	6.44	6.44	6.44
- Deducion Pb %	3.03	3.03	3.03	3.03	3.03	3.03	3.03	3.03	3.03	3.03
- Deducion Ag oz Ag/TM	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22
Ley Neta Cu %										
Ley Neta Pb %	57.48	57.48	57.48	57.48	57.48	57.48	57.48	57.48	57.48	57.48
Ley Neta Ag oz Ag/TM	7.42	7.42	7.42	7.42	7.42	7.42	7.42	7.42	7.42	7.42
Pago por Cu \$/TM										
Pago por Pb \$/TM	316.78	316.78	316.78	316.78	316.78	316.78	316.78	316.78	316.78	316.78
Pago por Ag \$/TM	27.47	27.47	27.47	27.47	27.47	27.47	27.47	27.47	27.47	27.47
TOTAL PAGOS \$/TM	344.25	344.25	344.25	344.25	344.25	344.25	344.25	344.25	344.25	344.25
Maquila y otras Deduciones	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00
VALOR CIF POR TM \$/TM	164.25	164.25	164.25	164.25	164.25	164.25	164.25	164.25	164.25	164.25
Flete y Seguro \$/TM	33.33	33.33	33.33	33.33	33.33	33.33	33.33	33.33	33.33	33.33
VALOR FOB POR TM \$/TM	130.92	130.92	130.92	130.92	130.92	130.92	130.92	130.92	130.92	130.92

**VALORIZACION DE LA PRODUCCION POR TM
CONCENTRADO DE ZINC**

CUADRO 1.3

DESCRIPCION		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Precio Zn	c./Lb	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00
Precio Ag	\$/oz Ag	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
- Refinacion Zn											
- Refinacion + Ded.% Ag	\$/oz Ag										
Precio Neto Zn	c./Lb	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00
Precio Neto Ag	\$/oz Ag	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Ley Zn	%	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00
Ley Ag	oz Ag/TM	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80
Ded. Oblig. Ag	oz Ag/TM	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
Deduccion Zn	%	8.25	8.25	8.25	8.25	8.25	8.25	8.25	8.25	8.25	8.25
Deduccion Ag	oz Ag/TM										
Ley Neta Zn	%	46.75	46.75	46.75	46.75	46.75	46.75	46.75	46.75	46.75	46.75
Ley Neta Ag	oz Ag/TM										
Pago por Zn	\$/TM	515.33	515.33	515.33	515.33	515.33	515.33	515.33	515.33	515.33	515.33
Pago por Ag	\$/TM										
TOTAL PAGOS	\$/TM	515.33									
Maquila y otras Deduciones	\$/TM	173.25	173.25	173.25	173.25	173.25	173.25	173.25	173.25	173.25	173.25
VALOR CIF POR TM	\$/TM	342.08									
Flete y Seguro	\$/TM	33.43	33.43	33.43	33.43	33.43	33.43	33.43	33.43	33.43	33.43
VALOR FOB POR TM	\$/TM	308.65									

ANALISIS ECONOMICO
ESTADO DE GANANCIAS Y PERDIDAS PROYECTADO

CUADRO 2.1a

(Miles US\$)

AÑO DE EVALUACION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MINERAL TRATADO	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000
LEY DE CABEZA :										
Pb (%)	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
Zn (%)	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9
Cu (%)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Ag (Oz/TM)	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
RECUPERACIONES :										
Pb (%) en Cc Pb	70.5	70.5	70.5	70.5	70.5	70.5	70.5	70.5	70.5	70.5
Zn (%) en Cc Zn	90.5	90.5	90.5	90.5	90.5	90.5	90.5	90.5	90.5	90.5
Ag (%) en Cc Pb	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
(%) en Cc Zn	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5
CONCENTRADOS PRODUCIDOS :										
Pb (TM)	8,390	8,390	8,390	8,390	8,390	8,390	8,390	8,390	8,390	8,390
Zn (TM)	111,957	111,957	111,957	111,957	111,957	111,957	111,957	111,957	111,957	111,957
VALORES UNITARIOS										
Pb (\$/TM)	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131
Zn (\$/TM)	309	309	309	309	309	309	309	309	309	309
VENTAS BRUTAS	35,654	35,654	35,654	35,654	35,654	35,654	35,654	35,654	35,654	35,654
Pb	1,098	1,098	1,098	1,098	1,098	1,098	1,098	1,098	1,098	1,098
Zn	34,555	34,555	34,555	34,555	34,555	34,555	34,555	34,555	34,555	34,555
Impuesto a la Exportación										
VENTAS NETAS	35,654	35,654	35,654	35,654	35,654	35,654	35,654	35,654	35,654	35,654
COSTO DE VENTAS										
Cap Trab.	2,912									
Remuneraciones	11.3%									
Materiales de Operación	31.3%									
Servicios de Terceros	13.4%									
Regalía	2.0%									
Beneficios Sociales	0.9%									
Depreciación	41.1%									
RENTA BRUTA	17,681	17,571	17,335	17,094	16,847	24,460	24,319	24,172	24,018	23,856

ANALISIS ECONOMICO
ESTADO DE GANANCIAS Y PERDIDAS PROYECTADO

CUADRO 2.1a

(Miles US\$)

AÑO DE EVALUACION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
GASTOS ADMINISTRATIVOS	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480
GASTOS DE VENTA	5,118	5,118	5,118	5,118	5,118	5,118	5,118	5,118	5,118	5,118
Transporte Interno	3,729	3,729	3,729	3,729	3,729	3,729	3,729	3,729	3,729	3,729
Embarque,Aduana,ENAPU,etc	1,389	1,389	1,389	1,389	1,389	1,389	1,389	1,389	1,389	1,389
Comisión Comercialización										
RENTA ANTES DE GASTOS FINANCIEROS	12,082	11,973	11,737	11,496	11,249	18,861	18,721	18,574	18,420	18,258
GASTOS (INGRESOS) FINANCIEROS										
UTILIDAD DE OPERACION	12,082	11,973	11,737	11,496	11,249	18,861	18,721	18,574	18,420	18,258
Participación Directorio	725	718	704	690	675	1,132	1,123	1,114	1,105	1,095
Perdidas Acumuladas										
RENTA ANTES COMUNIDAD	11,358	11,254	11,033	10,807	10,574	17,730	17,598	17,460	17,315	17,162
Part.Patrimonial Comunid.(*)								960	952	944
Part. Liquida Comunidad	795	788	772	756	740	1,241	1,232	698	693	686
Gastos Comunidad								87	87	86
RENTA IMPONIBLE	10,563	10,467	10,261	10,050	9,834	16,489	16,366	15,714	15,583	15,446
Impuesto Bruto a la Renta	3,169	3,140	3,078	3,015	2,950	4,947	4,910	4,714	4,675	4,634
Credito Impuesto a la Renta										
IMGEMMET										
SUMARIO										
UTILIDAD DE OPERACION	12,082	11,973	11,737	11,496	11,249	18,861	18,721	18,574	18,420	18,258
Participacion Directorio	725	718	704	690	675	1,132	1,123	1,114	1,105	1,095
Comunidad e INGEMMET	795	788	772	756	740	1,241	1,232	1,746	1,731	1,716
Impuesto Neto a la Renta	3,169	3,140	3,078	3,015	2,950	4,947	4,910	4,714	4,675	4,634
Reserva Legal	739	733	718	704	688	1,154	1,146	1,100	1,091	1,081
RENTA NETA	6,654	6,594	6,464	6,332	6,196	10,388	10,311	9,900	9,817	9,731

ANALISIS FINANCIERO
ESTADO DE GANANCIAS Y PERDIDAS PROYECTADO
(MILES US\$)

CUADRO 2.1b

AÑO DE EVALUACION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RENTA ANTES DE GASTOS FINANCIEROS	12,082	11,973	11,737	11,496	11,249	18,861	18,721	18,574	18,420	18,258
GASTOS (INGRESOS) FINANCIEROS	2,368	1,994	1,496	997	499	125	(0)	(0)	(0)	(0)
UTILIDAD DE OPERACION	9,714	9,978	10,242	10,499	10,751	18,737	18,721	18,574	18,420	18,258
Participación Directorio	583	599	615	630	645	1,124	1,123	1,114	1,105	1,095
Perdidas Acumuladas										
RENTA ANTES COMUNIDAD	9,131	9,380	9,627	9,869	10,106	17,613	17,598	17,460	17,315	17,162
Part.Patrimonial Comunid.(*)								960	952	944
Part. Liquida Comunidad	639	657	674	691	707	1,233	1,232	698	693	686
Gastos Comunidad								87	87	86
RENTA IMPONIBLE	8,492	8,723	8,953	9,178	9,398	16,380	16,366	15,714	15,583	15,446
Impuesto Bruto a la Renta	2,548	2,617	2,686	2,754	2,819	4,914	4,910	4,714	4,675	4,634
Credito Impuesto a la Renta INGEMMET										
SUMARIO										
UTILIDAD DE OPERACION	9,714	9,978	10,242	10,499	10,751	18,737	18,721	18,574	18,420	18,258
Participacion Directorio	583	599	615	630	645	1,124	1,123	1,114	1,105	1,095
Comunidad e INGEMMET	639	657	674	691	707	1,233	1,232	1,746	1,731	1,716
Impuesto Neto a la Renta	2,548	2,617	2,686	2,754	2,819	4,914	4,910	4,714	4,675	4,634
Reserva Legal	594	611	627	642	658	1,147	1,146	1,100	1,091	1,081
RENTA NETA	5,350	5,496	5,641	5,782	5,921	10,319	10,311	9,900	9,817	9,731

ANALISIS ECONOMICO
FUENTES Y USOS DE FONDOS
(MILES US\$)

CUADRO 2.2a

AÑO DE EVALUACION	(3)	(2)	(1)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL
FUENTES DE FONDOS				14,779	14,712	14,688	14,661	14,629	11,542	11,456	11,087	10,995	17,503	136,053
<u>FONDOS DE OPER.</u>				14,779	14,712	14,688	14,661	14,629	11,542	11,456	11,087	10,995	10,898	129,448
Renta Neta				6,654	6,594	6,464	6,332	6,196	10,388	10,311	9,900	9,817	9,731	82,386
Reserva Legal				739	733	718	704	688	1,154	1,146	1,100	1,091	1,081	9,154
Part. Patr. Com.											87	87	86	260
Depreciacion				7,386	7,386	7,506	7,626	7,746						37,648
Capital de trabajo													2,912	2,912
VALOR RESIDUAL (Neto Liquid.)													3,693	3,693
USOS DE FONDOS	2,000	17,915	19,013	2,912	600	600	600	600	600	600	600	600		44,640
INVERSIONES	2,000	17,915	19,013		600	600	600	600	600	600	600	600		41,728
- Inver. Normales					600	600	600	600	600	600	600	600		4,800
Industriales					500	500	500	500	500	500	500	500		4,000
Vivienda					100	100	100	100	100	100	100	100		800
- Inver. Inicial	2,000	17,915	19,013											36,928
PVR y Est. Fact.	2,000													
Proyecto Minero		17,915	19,013											36,928
Capital de trabajo				2,912										2,912
FLUJO DE FONDOS	(2,000)	(17,915)	(19,013)	11,867	14,112	14,088	14,061	14,029	10,942	10,856	10,487	10,395	17,503	91,413

VPN ECONOMICO US\$1000	10.0%	28,556
TIR	26.1%	

DEPRECIACION	2
NORMAL	1
ACELERADA	2

ANALISIS FINANCIERO
FUENTES Y USOS DE FONDOS
(MILES US\$)

CUADRO 2.2b

AÑO DE EVALUACION	(3)	(2)	(1)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL
FUENTES DE FONDOS		11,915	13,013	13,330	13,492	13,773	14,051	14,324	11,466	11,456	11,960	11,860	18,361	159,001
<u>FONDOS DE OPER.</u>				13,330	13,492	13,773	14,051	14,324	11,466	11,456	11,960	11,860	11,756	127,468
Renta Neta				5,350	5,496	5,641	5,782	5,921	10,319	10,311	9,900	9,817	9,731	78,268
Reserva Legal				594	611	627	642	658	1,147	1,146	1,100	1,091	1,081	8,696
Part.Patr. Com.											960	952	944	2,857
Depreciacion				7,386	7,386	7,506	7,626	7,746						37,648
Capital de trabajo													2,912	2,912
VALOR RESIDUAL (Neto Liquid.)													3,693	3,693
PRESTAMOS		11,915	13,013											
USOS DE FONDOS	2,000	17,915	19,013	5,405	5,586	5,586	5,586	5,586	3,093	600	600	600		69,568
INVERSIONES	2,000	17,915	19,013		600	600	600	600	600	600	600	600		41,728
AMORTIZACIONES				2,493	4,986	4,986	4,986	4,986	2,493					24,928
CAPITAL DE TRABAJO				2,912										
FLUJO DE FONDOS	(2,000)	(6,000)	(6,000)	7,925	7,906	8,187	8,465	8,739	8,373	10,856	11,360	11,260	18,361	89,433

VPN FINANCIERO US\$1000	10.0%	32,704
TIR	43.5%	