



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## OCCASION

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



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## DISCLAIMER

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

## FAIR USE POLICY

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

## CONTACT

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

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

16181

DP/ID/SER.A/812

20 febrero 1987

DISTRIBUCION RESERVADA

Original: ESPAÑOL

---

**CAPACIDAD DE UTILIZACION-REHABILITACION INDUSTRIAL  
DE LA FABRICA COSSMIL DE ACIDO SULFURICO  
EN EUCALIPTO**

SI/BOL/85/803/11-52

BOLIVIA

**Informe técnico: El análisis financiero de la rehabilitación  
de la fábrica de ácido sulfúrico en Eucalipto\***

Preparado por el Gobierno de Bolivia  
por la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial  
organismo de ejecución del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

**Basado en el trabajo de Ricardo Bellver,  
consultor en análisis financiero**

Oficial de apoyo: J. Kopytowski, Subdivisión de Industrias Químicas

Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial  
Viena

---

\* El presente documento no ha pasado por los servicios de edición de la Secretaría de la ONUDI.

V.87-81924

4336D

273

INDICE

I INTRODUCCION

II OBSERVACIONES GENERALES

III PROYECCIONES FINANCIERAS

3,1 HIPOTESIS BASICAS - CASO BASICO

3.1.1 Inversión en el Proyecto

- a) Equipos e instalaciones existentes
- b) Nueva inversión en planta
- c) Inversión en la mina de azufre de COSSMIL
- d) Infraestructura de comercialización
- e) Futuras inversiones
- f) Valor de rescate
- g) Depreciación del Activo Fijo
- h) Capital de trabajo

3.1.2 Financiamiento de la Inversión

3.1.3 Costo de Producción

3.1.4 Gastos Administrativos

3.1.5 Gastos de Venta

3.1.6 Precio de Venta

## CAPITULO I

### INTRODUCCION.

- 1.1 Para el cumplimiento de los términos de referencia del presente trabajo (SI/BOL/85/803/11-52/32.1 F) el Consultor que esto escribe llegó a la ciudad de La Paz, Bolivia el día 10 de Agosto del año en curso.
- 1.2 El día 11 de Agosto se hizo presente ante el Sr. Raúl Peña Herrera, UNIDO BOLIVIA, para recibir las primeras orientaciones. Posteriormente el Sr. Sorer Aarslew, UNIDO BOLIVIA, hizo la presentación del Consultor ante las máximas autoridades de "COSSMIL". Ese mismo día el Consultor se unió a los otros dos Consultores de UNIDO, Srs. Lasse Jutila y Branislav Slavkovic, para coordinar las respectivas tareas y fijar criterios comunes para el desarrollo de las mismas.

3.2 PROYECCION FINANCIERA DE RESULTADOS ECONOMICOS

3.2.1 Comentarios

3.2.2 Análisis del Punto de Equilibrio

3.3 PROYECCION DEL FLUJO DE FONDOS

IV RENTABILIDAD DEL PROYECTO

4.1 METODOLOGIA

4.2 TASA INTERNA DE RENTABILIDAD FINANCIERA (TIRF)  
DEL PROYECTO

- Caso Básico -

4.3 TASA INTERNA DE RENTABILIDAD FINANCIERA (TIRF)  
DE COSSMIL

- Caso Básico -

4.4 ANALISIS DE SENSIBILIDAD

4.4.1 Precios Iguales

4.4.2 Costos Iguales

4.4.3 Cambios en los Costos y los Precios

4.4.4 Cambios en la Inversión

V CONCLUSIONES Y COMENTARIOS GENERALES

5.1 CONCLUSIONES

5.2 COMENTARIOS GENERALES

La Paz, 8 de Septiembre de 1986

Señor  
Raúl Peña Herrera  
"UNIDO"

Presente.-

Muy señor mío:

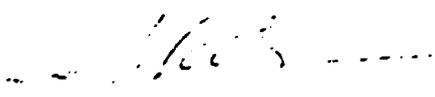
Ref.: SI/BOL/85/803/11-52/3.2.1 F.

Adjunto a la presente, una copia del informe correspondiente al trabajo de consultoría de la referencia, copia del cual he entregado a las autoridades de "COSSMIL".

Como se desprende de su texto la decisión de rehabilitar o no la planta pasa por la problemática del "mercado" y no por los aspectos financieros cuyo análisis demuestra una aceptable rentabilidad (en el mercado interno) a los niveles de producción considerados como "mínimo posible"

Este trabajo podría ser modificado en el futuro por los funcionarios de COSSMIL a los cuales se les instruyó detalladamente, a través de reuniones especiales, sobre la metodología utilizada en el análisis.

Agradeciéndole la oportunidad que se me ha dado de participar en este trabajo, saludo a usted con la mayor consideración.

  
Ricardo J. Bellver  
CONSULTOR

## CAPITULO II

### OBSERVACIONES GENERALES.

- 2.1 La planta de ácido sulfúrico de "COSSMIL" tiene una capacidad de diseño de 110 Toneladas por día (TPD) y al decidirse su construcción (1967) se esperaba operar a 100 TPD. Según diversos informes técnicos leídos por este Consultor, debido al esquema elegido para alimentación de energía, la planta no tiene la flexibilidad para operar a menos del 75 % de su capacidad de diseño.
- 2.2 Debido a que aún a dicha menor capacidad, la producción superaba con creces la demanda del mercado, la planta sólo funcionó por períodos aislados hasta su total paralización en 1978.
- 2.3 En las conversaciones mantenidas con los Srs. Jutila y Slavkovic al comienzo de la reunión se estableció lo siguiente:
  - a) Con determinadas modificaciones en el sistema de alimentación de energía de la planta, además de otras inversiones necesarias, la planta obtendría flexibilidad de operación.
  - b) Con dicha flexibilidad de operación la planta podría operar como límite técnico mínimo a 20 TPD de producción (6700 Toneladas por año - TPA)
  - c) Las perspectivas del mercado, en base a las primeras investigaciones, no demostraban que dicha producción, aún a nivel tan bajo, pudiera ser absorbida a mediano plazo con facilidad por el mercado interno debido a la existencia de otras plantas (en operación y en implantación) y a la situación general de recesión de la industria minera.
  - d) Para no sueditar la preparación del análisis financiero de factibilidad a la demostración de la existencia o no de mercado para 20 TPD (límite técnico mínimo) se decli -

dió proyectar la operación de la planta, desde el punto de vista financiero, en base a una operación de 20 TPD (6700 TPA). De no justificarse la existencia de mercado para esa producción el proyecto no sería viable técnicamente.

Por lo tanto las proyecciones financieras para 20 TPD - fueron preparadas de tal forma que puedan ser ajustadas, en el futuro, ante la eventualidad de ofrecer mercado - para más de las 20 TPD mencionadas.

c) Este enfoque fue planteado al Tcnl. Alberto Landivar S. Gerente de Empresas de "COSSMIL" quien lo aceptó totalmente.

2.4 El Consultor desea expresar lo útil que fue para su tarea el informe sobre la rehabilitación de la planta, preparado por el Sr. J.A. Kobvtowski de UNIDO- Viena en Mayo 1985. Asimismo quiero agradecer la colaboración constante prestada por los otros dos Consultores Srs. Jutila y Slavkovic.

### CAPITULO III

#### PROYECCIONES FINANCIERAS DE LA PLANTA

##### DE ACIDO SULFURICO

A título introductorio debe mencionarse que de acuerdo a lo expresado en el informe del Sr. Kopytowski (punto 5.0 Follow-up programme) COSSMIL debía preparar un estudio completo de factibilidad financiera para su revisión final de detalle en ocasión de la visita de este Consultor. Dicho estudio no fue efectuado, de modo que hubo de prepararse todo el análisis en forma original durante el tiempo de la misión. Las proyecciones fueron preparadas en dólares constantes de 1986. La tasa de cambio utilizada es de \$BOL. 1950 = \$us. 1.

#### 3.1 Hipótesis Básicas. (Caso Básico 6700 T.P.A.)

##### 3.3.1 Inversión en el Proyecto

##### Planta de Acido Sulfúrico.

###### a) Equipos e instalaciones existentes.

El Consultor efectuó una revisión de los estados financieros de la Fábrica de Acido Sulfúrico desde el año 1973 al año 1985 para determinar el monto que, en término de dólares "reales", se había invertido en la planta. Para ello se fueron computando las adiciones al activo fijo a las tasas de cambio anuales promedio entre el peso boliviano y el dólar estadounidense del momento de cada incorporación. Hasta el año 1978 se habían hecho inversiones en activos fijos por el equivalente de US\$ 1.500.000 aproximadamente. Posteriormente se efectuaron gastos de mantenimiento básicamente no imputables al costo de la inversión.

Pero para los efectos del cálculo de rentabilidad del "nuevo"

proyecto debe tomarse la inversión ya realizada a precios de mercado actual, independientemente del monto que se haya gastado en términos de dólares históricos acumulados. Por ello se solicitó al Sr. Lasse Jutila una estimación del costo de las instalaciones existentes que tomará en cuenta su antigüedad, su estado de mantenimiento y los demás elementos técnicos pertinentes.

Como resultado de esa estimación se fijó como valor real actual de la planta un monto de US\$ 5.000.000.-

b) Nueva inversión en planta.

Para efectos de computar la inversión adicional necesaria para poner a la planta en condiciones óptimas de operación, el Sr. Lasse Jutila efectuó una estimación cuyo monto total, en términos de "turn-key", asciende a US\$ 2.060.000 y que debe entenderse como tope máximo.

La estimación comprende lo siguiente:

	<u>US\$</u>
Tuberías para vapor, azufre, agua y ácido	1.500.-
Motor para air-blower	20.-
Catalizador para primera capa del convertidor	50.-
Intercambiador de calor para ácido	30.-
Instrumentos y extensión líneas eléctricas	100.-
Laboratorio y taller	60.-
Impuestos	300.-
TOTAL.....	<u>2.060.-</u>

c) Inversión en la mira de azufre de COSSMIL.

No fue tomada en cuenta por las siguientes razones:

- No existe una política expresa que obligue a la Fábrica de Acido Sulfúrico a comprar azufre de la producción de COSSMIL.
- Existe oferta de azufre en Bolivia por parte de diversos productores por lo que la rehabilitación de la mina no es condición necesaria para rehabilitar la fábrica de ácido sulfúrico.
- La rehabilitación de la mina, de efectuarse, estaría asociada a otros proyectos (exportación). En ese momento la Fábrica de Acido Sulfúrico vería la conveniencia o no de abastecerse de azufre de la mina de COSSMIL de acuerdo con los precios del azufre.

d) Infraestructura de comercialización.

Sobre este asunto debe tenerse en cuenta que los mercados consumidores estimados como más importantes para el ácido sulfúrico son La Paz, Potosí, Cochabamba y Santa Cruz que se hallan a distancias de 240, 340 y 800 Kms. respectivamente de la ciudad de Oruro.

Esto lleva a pensar en la conveniencia o no de dotar a la Fábrica de Acido Sulfúrico con un sistema de entregas propio con camiones cisternas o, utilizando vías férreas donde existieran o, contratando transportistas independientes.

Para cualquiera de dichas alternativas el precio "puerta de fábrica" sería, evidentemente, el mismo pero los precios CIF variarían y habría que estimar la inversión en infraestructura en caso de decidirse por mantener un sistema propio.

En teoría, dicha inversión se recobraría a lo largo de los años (su costo se incluiría en el precio CIF) pero dicha decisión obligaría a obtener mayores recursos para el arranque de la planta y penalizaría la rentabilidad del proyecto por dicha inversión adicional (sin descuento en el cálculo de Tasa interna de rentabilidad financiera - TIRF)

El Consultor recibió la indicación de que la Fábrica de Aciso Sulfúrico se dotaría de su propio sistema de entrega por camiones a los distintos centros consumidores en los cuales, además, instalaría tanques de almacenamiento.

La flota de camiones se estimó en 9 unidades de 24 toneladas de capacidad a un costo unitario de US\$ 75.000.- cada una (fabricados en Bolivia) y la inversión en capacidad de almacenamiento y otras instalaciones en US\$ 325.000.- para hacer un total de US\$ 1.000.000.-.

e) Futuras Inversiones.

Para prever futuras reposiciones de equipo se han previsto desembolsos de US\$ 100.000 en los años 4 y 9 de la proyección. Con respecto a la infraestructura de comercialización se han previsto US\$ 1.000.000 adicionales para reemplazar los camiones y otros equipos depreciados, en los años 5 y 11 del análisis.

Las adquisiciones mencionadas en primer término reemplazarían bienes de vida más corta del activo fijo y, debido a que se proyecta a precios constantes, no se alterará el monto anual de la depreciación.

f) Valor de Rescate.

En el año 12 (último año de la proyección) se ha asumido un valor de rescate equivalente al 10 % de las inversiones efectuadas durante el proyecto. En el caso de la infraestructura de comercialización, el rescate en el año 12 es del 80 % de lo invertido por ese concepto en el año 11 (valor no depreciado).

g) Depreciación del activo fijo.

El monto de la inversión en activo fijo comprende tanto la inversión actual como las adiciones estimadas. De Acuerdo con los estados financieros históricos, la tasa anual aplicada a los bienes depreciables promediaba el 10 % anual. Dado que es muy difícil estimar item por item la vida esperada y debido a que se estima que la planta duraría más de 10 años, se ha contemplado una vida útil de 12 años para el equipo en general y de 5 años para la infraestructura de comercialización.

ACTIVO FIJO

PRODUCCION

Inversión Actual US\$ 5.000.000.-

Adiciones a la planta US\$ 2.060.000.-

TOTAL.....

US\$ 7.060.000.- a 12 años US\$ 588.333

COMERCIALIZACION

Infraestructura de comercial

US\$ 1.000.000.- a 5 años US\$ 200.000

TOTAL DEPRECIACION US\$ 788.333

\*\*\*\*\*

Debe mencionarse que el monto anual de la depreciación anual es irrelevante para el cálculo de la Tasa interna de retorno financiero (TIRF) dado que la depreciación no es un desembolso efectivo de fondos. Sin embargo, si será diferente su impacto desde el punto de vista de los resultados económicos.

h) Capital de trabajo.

Se ha tomado para el arranque, el monto equivalente a 4 meses del costo total anual, excluyendo de depreciación (producción, administración y ventas) de la Fábrica de Acido Sulfúrico como inmovilización monetaria la capital de trabajo (materias primas, insumos, dinero para hacer frente a la mano de obra directa e indirecta, etc.) A partir del 2º año esta necesidad se reduce a 3 meses devolviendo la diferencia al flujo de fondos.

No se han asumido aumentos posteriores durante el período cubierto debido a que la proyección asume una producción invariable de 20 TPD.

El capital de trabajo (neto entre ambas cifras) se incorpora como ingreso una vez finalizada la vida útil de la planta en el año 12.

Costo total (excluido depreciación) (Ver Anexo 1)

Producción	(Anexo 1)	769.041	
Administración	(3.1.4)	42.000	
Ventas	(3.1.5)	452.000	
	TOTAL.....	<u>1.263.041</u>	
4 Meses		421.014	AÑO 0
3 Meses		<u>315.760</u>	AÑO 12
	DIFFERENCIA.....	<u>105.254</u>	AÑO 1

3.1.2 Financiamiento de la Inversión (Ver Anexo 2)

El monto de la inversión, tomando en cuenta el valor de las instalaciones existentes es el siguiente:

Inversión existente en la planta	US\$ 5.000.000
Nueva inversión en planta	US\$ 2.060.000
Infraestructura de comercialización	US\$ 1.000.000
<u>MONTO SUJETO A DEPRECIACION</u>	<u>US\$ 8.060.000</u>
Inmovilización en capital de trabajo	US\$ 421.041
<b>TOTAL INVERSION</b> .....	<b>US\$ 8.481.014</b>

Menos:

Inversión existente en la planta	US\$ 5.000.000
Necesidad financiera COSSMIL	US\$ 3.481.014
	=====

De esta manera, para poner a la planta en capacidad de operar al nivel esperado de 6700 TPA, COSSMIL necesita recursos frescos por el equivalente de US\$ ----- 3.481.014.

Este monto sería aportado de dos fuentes (estimación):

Recursos propios	US\$ 981.014
Financiamiento	US\$ 2.500.000
<b>TOTAL</b> .....	<b>US\$ 3.481.014</b>
	=====

Para el cómputo de los recursos a obtener del financiamiento se han suruesto las siguientes condiciones:

Monto a financiar	US\$ 2.500.000
Período de gracia (para capital e intereses)	1 1/2 año
Período de amortización (no incluye gracia)	5 años
Pagos nivelados semestrales	
Costo del financiamiento (incluye comisiones)	9.0 % por año

Debe mencionarse que las hipótesis del financiamiento, - cualesquiera que éstas sean, no afectarán la TIRF del - proyecto aunque sí la TIRF de lo invertido por COSSMIL - como aporte de capital

Los intereses durante el período de construcción por - US\$ 230.000, se consideran como Gastos Diferidos y se am<sup>o</sup>rtizan en un período de 5 años a partir del año 1 y se capitalizan durante los 2 primeros semestres.

En base a estos supuestos el pago correspondiente a cada semestre sería de US\$ 345.000.

### 3.1.3 Costo de Producción (Ver Anexo 3)

El costo de producción se estimó para las 6700 TPA contempladas como límite técnico mínimo para el funcionamiento de la planta rehabilitada. Como base de cálculo se - utilizó un estudio altamente detallado de producción preparado por COSSMIL en 1981 para una producción de 6000 - TPA.

Dicho estudio fue modificado, desde el punto de vista de los volúmenes de materias primas y otros conceptos variables, para adecuarlo a las 6700 TPA. Igualmente fueron

actualizados los precios de mercado en dólares equivalentes que habían sido utilizados en 1981. En el caso específico de la energía eléctrica, a falta de otros datos - se tomó el valor incluido en el estudio del Sr. Kopytowski.

Tanto la mano de obra directa como la indirecta (considerados como elementos fijos del costo de producción total) se basaron en la distribución de personal del estudio de 1981 y sus costos fueron reducidos para reflejar realidad actual del costo de la mano de obra en Bolivia.

Con respecto a los gastos de mantenimiento, a pesar que generalmente se estima a un nivel del 17. anual sobre la inversión en planta física, se consideró el 1.5 % anual para anticipar imprevistos dada la antigüedad del equipo existente en la actualidad.

La depreciación se ha contemplado de acuerdo a lo comentado en el punto 3.1.1 (g) de este informe.

El monto anual de los seguros se tomó, en valores aproximados, del informe del Sr. Kopytowski.

#### 3.1.4 Gastos Administrativos

El item más importante dentro de este concepto es el de los sueldos y salarios y los beneficios sociales. Al igual que en el caso de la mano de obra directa o indirecta (punto 3.1.3) se utilizó la distribución de cargos incluida en el estudio detallado de 1981 ajustándose sus costos anuales a valores en dólares de hoy re-

sultando en un monto de US\$ 28.000 anuales. Los demás - gastos administrativos tales como pasajes, viáticos, imprenta, gastos barcarios, papelería, etc. se estimaron - en el 50 % del costo de personal.

### 3.1.5 Gastos de Venta.

Los gastos de venta reflejan el costo de mantener en funcionamiento la actividad de colocar en el mercado la producción de la planta.

En este caso los gastos de venta comprenden la depreciación de la infraestructura de ventas (ver 3.1.1 g) y el costo estimado de colocar la producción en los centros de almacenamiento y distribución y su posterior venta, que se estima en forma conservadora en US\$ 60.- por tonelada.

Además se ha computado el 5 % anual de mantenimiento.

Así se tiene:

Depreciación anual	US\$ 200.000	FIJO
US\$ 60 x 6700 TPA	US\$ 402.000	VARIABLE
Mantenimiento	US\$ <u>50.000</u>	FIJO
TOTAL .....	US\$ <u>652.000</u>	=====

### 3.1.6 Precio de Venta.

Sobre este punto, con la colaboración del Sr. Slavkovic se estimó un precio CIF promedio de US\$ 448 por T.M. tomando en cuenta los precios actuales de la competencia

y ponderándolos de acuerdo con los diferentes destinos y su consumo esperado.

### 3.2 Proyección Financiera de Resultados Económicos. (Anexo 4)

#### 3.2.1 Comentarios.

En base a los supuestos desarrollados en los puntos - 3.1.3, 3.1.4, 3.1.5 y 3.1.6 de este informe, se prepararon las proyecciones de resultados que se agregan como Anexo 4.

Se considera conveniente resaltar aquí que el caso básico desarrollado contempla la producción constante, - durante 12 años, de 20 T.P.D. de ácido sulfúrico (6.700 T.P.A.) debido a que dicho volumen de producción es el nivel técnico mínimo al cual la planta podría operar - luego de las modificaciones técnicas previstas dado - que hasta el momento no se ha definido fehacientemente que el mercado boliviano pueda superar dichos volúmen.

De no poder absorberse dicha producción, el proyecto - no sería técnicamente viable y estas proyecciones no - tendrían validez alguna. De detectarse volúmenes superiores al mencionado, estas proyecciones podrían ser - fácilmente modificadas por COSSMIL para adaptarlas a - esa nueva realidad.

Los resultados de la proyección indican que al nivel - de producción y ventas asumido, la Fábrica de Acido - Sulfúrico obtendrá resultados positivos durante todos

los años del período cubierto por el equivalente acumulado de US\$ 10,5 millones al final del año 12 en que la planta terminaría su vida útil.

Estos resultados se obtendrían aún después de cubrir el costo financiero del crédito que se obtendrá para poner la planta en funcionamiento y para dotar, a la empresa, de una infraestructura adecuada a su decisión de política de ventas.

En el Anexo 4 se ha contemplado a título de comparación, el desempeño que tendrá la planta, hasta el nivel de utilidad operativa (antes de gastos financieros), en caso de que pudiera operar a su nivel óptimo de 100 T.P.D. (33.000 T.P.A.).

El costo total (producción administración y ventas) descenderá de US\$ 306.0 por T.M. en el caso desarrollado a US\$ 175.0 en el caso óptimo.

### 3.2.2 Análisis del Punto de Equilibrio. (Ver Anexo 1)

El análisis estático del punto de equilibrio basado en la distribución de costos y gastos en sus elementos fijos y variables, indicó que el desempeño (antes de gastos financieros) sería neutro operando la planta sólo al 10 % de su capacidad. Sin embargo, tal como se comentó en el punto anterior el límite técnico mínimo es de 20 T.P.D. o sea 1.86 veces el nivel de producción en el punto de equilibrio.

Esto confirma que la actividad arrojaría utilidades, al nivel proyectado.

### 3.3 Proyección del Flujo de Fondos. (Ver Anexo 5)

La proyección mencionada parte de la utilidad operativa (antes de gastos financieros y amortización de gastos - diferidos) del Anexo 4 y la corrige por aquellos elementos incluidos en la proyección de resultados que no significan egresos efectivos de fondos (depreciación del - Activo Fijo) para precisar la generación de recursos - que se produce dentro de la empresa.

En el año 0 se muestran, en los Egresos, los montos necesarios para invertir en Activos Fijos y en el capital - de trabajo de arranque mientras que en los Ingresos se identifican las fuentes de dichos recursos.

En el año 1 se ingresa la recuperación parcial del capital de trabajo (1 mes) contemplado en el año 0. En los años 4, 5, 9 y 11 se preveen desembolsos para destinar a la reposición de bienes depreciados o a la renovación de equipos de vida corta.

En el año 12, último de la proyección, se recuperan parcialmente montos que se destinaron a inversión en Activo Fijo (valor de rescate) y, en su totalidad, el monto inmovilizado en capital de trabajo.

Se llega así a determinar el excedente de recursos que genera el proyecto en base a la inversión identificada en el año 0. Esta serie de flujos positivos y negativos son la base del cálculo de la tasa interna de retorno financiero del proyecto.

Esos excedentes financieros deben hacer frente a la amortización del financiamiento asumido, quedando como diferencia un excedente final neto que sería lo que quedaría en la Fábrica de Acido Sulfúrico como contraprestación a su inversión original de aportes de capital. Esta nueva serie es la base de cálculo de la tasa interna de retorno financiero del aporte de capital (COSSMIL).

La proyección muestra excedentes financieros finales durante todos los años contemplados, con algunas diferencias debidas a las inversiones periódicas supuestas y a los pagos por servicio de la deuda (capital más intereses) durante los primeros 5 años.

A fin del año 12, la operación habrá hecho frente a sus costos, a las reposiciones de equipo, a la amortización de los créditos obtenidos y generaría un excedente acumulado del equivalente de US\$ 17.2 millones, excedente éste que incluye el fondo acumulado de depreciación para hacer frente a la total reposición del Activo Fijo.

## CAPITULO IV

### RENTABILIDAD DEL PROYECTO

#### 4.1. Metodología.

Para medir la rentabilidad del proyecto se ha utilizado la metodología de la tasa interna de retorno financiero computada sobre el flujo de fondos descontado.

Siguiendo la metodología utilizada por el Banco Mundial, el Banco Interamericano de Desarrollo, etc., se han calculado dos tasas. La primera calcula la rentabilidad del proyecto como un todo, independientemente de que el origen de los recursos sea aporte de capital o financiamiento a un costo financiero determinado.

El segundo cálculo reflejará la rentabilidad del proyecto para COSSMIL en función de su aporte, exclusivamente con carácter de capital, y los excedentes netos a obtener luego de la amortización del financiamiento necesario (capital más intereses).

Tanto una como la otra tasa se han calculado para el "caso básico" es decir, el que definen las hipótesis expresadas en este informe.

Con el objeto de medir la respuesta del proyecto a variaciones en las hipótesis asumidas para el "caso Básico", se ha efectuado una análisis de sensibilidad que mide, en términos de tasa interna, el efecto de cambios en los variables más importantes (ingresos de venta, costos e inversión).

Las diferentes tasas que se obtendrán de los cálculos mencionados deberían medirse frente al costo de oportunidad de una inversión monetaria de igual monto en alguna otra actividad. Para ello habría que definir una "tasa de corte", debajo de la cual los proyectos no se rían llevados a cabo.

Aunque esta es una decisión de COSSMIL, el Consultor sugiere, dado la situación actual en Bolivia y la caída general de las tasas de interés en divisas, utilizar una tasa de corte de entre el 9 % y el 12 %.

#### 4.2. Tasa Interna del Proyecto Total (Caso Básico).

Para el cálculo de este indicador debe hacerse referencia al Anexo 5. En él se ha identificado el flujo de fondos - antes de la amortización del crédito- que se utilizará para obtener la tasa interna y que es el siguiente:

<u>AÑO</u>	<u>FLUJO</u>	(Miles de dólares)
0	(8481) Inv.Total	
1	1844	
2	1739	<u>TIR del Proyecto</u>
3	1739	<u>(Caso Básico)</u>
4	1639	<u>16.57 %</u>
5	739	
6	1739	
7	1739	
8	1739	
9	1639	
10	1739	
11	739	
12	3581	

El resultado obtenido, comparado con las tasas de corte sugeridas, indica que el proyecto es conveniente y que podría pagar las tasas de financiamiento vigentes en el mercado actualmente.

#### 4.3 Tasa Interna de "COSSMIL" (Caso Básico)

En el cálculo de esta tasa de retorno se debe tomar, solamente, el monto que aportaría COSSMIL como recurso de capital y que se ha estimado en US\$ 5.981.- (Ver 3.1.3) Para dicha inversión el proyecto generará un flujo de recursos netos luego de amortizar el financiamiento tomado. El flujo a utilizar es el que aparece en el Anexo 5 identificado como TIRF-COSSMIL y es el siguiente:

<u>AÑO</u>	<u>FLUJO</u>	(Miles de dólares_
0	(5.981) Inv. COSSMIL	
1	1154	
2	1049	
3	1049	
4	949	<u>TIRF DE COSSMIL</u>
5	49	<u>Caso Básico</u>
6	1739	<u>17.51 %</u>
7	1739	
8	1739	
9	1639	
10	1739	
11	739	
12	3581	

Este resultado demuestra que el proyecto sería también rentable para COSSMIL. Esta tasa de rentabilidad es -

algo superior a la tasa del proyecto como un todo, debido a que COSSMIL está pagando financiamiento a un nivel del 9 % y obteniendo una rentabilidad del 16,57 % en el proyecto total, impulsando hacia arriba su propia rentabilidad.

#### 4.4 Análisis de Sensibilidad.

Tal como se comentó en el punto 4.1, se desarrollaron alternativas en las cuales las principales variables del proyecto se desviaban de las hipótesis del caso básico y, para cada una de ellas, se calculó la tasa de retorno.

Las alternativas calculadas (sobre el caso básico):

- A Ingresos iguales, Costos - 10 %
- B Ingresos iguales, Costos + 10 %
- C Ingresos iguales, Costos + 20 %
- D Costos iguales, Ingresos - 10 %
- E Costos iguales, Ingresos + 10 %
- F Ingresos - 10 %, Costos + 10 %
- G Ingresos - 10 %, Costos + 20 %
- H Inversión + 10 %, Ingresos y costos iguales

En todos los casos de variaciones de costos, se ha tomado el costo total (prod., adm. y ventas) sin incluir de depreciación (Ver Anexo 1).

Para cada una de las alternativas se desarrolló un flujo de fondos basado en el caso-básico cuyo desarrollo puede observarse en el Anexo 6, y se calculó la tasa interna de retorno. Los resultados son los siguientes:

TIRF DE ALTERNATIVAS

<u>Ingresos Iguales</u>		<u>Costos Iguales</u>	
(A)	Costos -10 % 18.38 %	(D)	Ingresos -10 % 12.11 %
	Caso Básico 16.57 %		Caso Básico 16.57 %
(B)	Costos +10 % 14.73 %	(E)	Ingresos +10 % 20.82 %
(C)	Costos +20 % 12.83 %		
(F)	<u>Ingresos -10% , Costo+ 10</u>	(G)	<u>Ingresos -10, Costos+20%</u>
	10.01 %		7.87 %
(H)	<u>Inversión + 10 %, Ingresos y Costos Iguales</u>		
	14.32 %		

Es evidente que las alternativas de cambios que pueden ser calculadas son innumerables cambiando desvíos, de los factores, pero el Consultor considera que las desarrolladas aquí son un buen indicador de respuesta a cambios típicos posibles. A continuación se analizarán dichos resultados:

4.4.1 Ingresos Iguales (Precio o volumen).

En esta serie de alternativas puede observarse que cada 10 % de cambio en el nivel de los costos totales, la tasa interna cambia en algo menos de 2 puntos porcentuales de modo que extrapolarlo visualmente podría concluirse que a ingresos iguales, el proyecto soportaría un incremento de costos de hasta el 30 % arrojando una rentabilidad aproximada de 11 % dentro del margen de tasa de corte señalado en 4.1.

#### 4.4.2 Costos Iguales.

Bajo la premisa de costos invariables, las modificaciones de ingresos (volumen o precios) en intervalos del 10 %, producen cambios en la tasa interna de alrededor de 4.5 puntos porcentuales. Al igual que el caso anterior, si se extrapola visualmente se observa que una caída en los ingresos del 15 % llevaría la tasa interna a aproximadamente el 10 %, dentro de la faja del 9 - al 12 %.

Puede decirse ahora que el proyecto es más sensible a los cambios en los ingresos que a los cambios en los costos.

Los casos límites serán:

a ingresos iguales, aumentos de costos de hasta el 30%

a costos iguales, caída de los ingresos de hasta el 15%.

#### 4.4.3 Cambios en los Costos y en los Precios.

Para intentar establecer un caso límite ante modificaciones en los costos y en los ingresos se desarrolló la alternativa de ingresos - 10 %, y costos + 10 %, ingresos -10 y costos + 20 %, es decir cambios negativos en ambos elementos. Los resultados son los siguientes:

Ingresos - 10 %, Costos + 10 %    10.1 %

Ingresos - 10 %, Costos + 20 %    7.87 %

El proyecto, entonces, no soportará una combinación de caída de ingresos del 10 % e incremento de los costos

del 20 % puesto que su rentabilidad caería fuera de los límites de la tasa de corte.

#### 4.4.4 Cambios en la inversión.

Para desarrollar este flujo de fondos se aumentó el monto invertido en la planta en el primer año (excluyendo el capital de trabajo que depende sólo del volumen de producción esperado) así como también las inversiones de los años futuros (para reposición y/o sustitución de equipos) y se incrementó la recuperación del año 12 de dichos bienes (valor de rescate) en la misma proporción.

El cálculo indica que el 10% de incremento en la inversión fija, la tasa de rentabilidad fluctúa en algo más de 2 puntos porcentuales. Por ello, el proyecto soportaría aumentos de la inversión de hasta el 30% aproximadamente en cuyo caso mostraría una rentabilidad de alrededor del 10 %.

## CAPITULO V

### CONCLUSIONES Y COMENTARIOS GENERALES

#### 5.1 Conclusiones. (Ver Anexo 7)

Se presentan aquí las principales conclusiones del trabajo desarrollado.

1. Dado que el mercado parece no poder absorber la producción de esta planta, la base utilizada ha sido de 20 Toneladas de Acido Sulfúrico de producción diaria, que es el mínimo posible desde el punto de vista técnico. (Ver informe del Sr. Branislav L. Slavkovic).
2. De alcanzarse dicho nivel de producción en un momento determinado, en base a las hipótesis asumidas, el proyecto produciría resultados económicos positivos durante todo el período cubierto por la proyección. De superarse dicho nivel, los resultados serían mejores y las proyecciones deberían ajustarse a las nuevas hipótesis (Ver 3.2)
3. Desde el punto de vista de los movimientos financieros, el flujo de fondos proyectado muestra excedentes durante todos los años de operación luego de cubrir todos los costos, hacer frente a las reposiciones de equipo supuestos y al pago de la amortización del crédito generando, además, un excedente del equivalente de US\$ 17.2 millones. (Ver 3.3).

4. La rentabilidad se ha computado a través del cálculo de la tasa interna de rentabilidad financiera. Dicho cálculo se desarrolló tanto para el proyecto como un todo, como para la inversión patrimonial de COSSMIL. En ambos casos los resultados son superiores al rango de la tasa de la tasa de corte seleccionado (9-12 %). Los resultados son: 16.57 % para el proyecto y 17.51% para COSSMIL. (Ver 4.2. y 4.3).
  
5. Los cálculos de rentabilidad del caso básico fueron sometidos a un análisis de sensibilidad a cambios en los principales elementos tales como ingresos, costos e inversión. El proyecto podría desmejorarse en sus hipótesis en un 30 % de los costos o el 15 % de los ingresos o en el 30 % de la inversión sin que su rentabilidad cayera del 10 %. Ante cambios simultáneos negativos en más de un elemento, el proyecto sería más vulnerable (Ver 4.4).
  
6. En resumen, en base a las hipótesis asumidas, de encontrarse un mercado que absorbiese como mínimo 6700 Toneladas por año de Acido Sulfúrico, el proyecto sería rentable y soportaría de alguna importancia en las hipótesis, sin afectar su rentabilidad.

## 5.2 Comentarios Generales.

A continuación se presentan algunos comentarios de carácter general.

En base a los resultados descritos, como es evidente, la problemática del proyecto no pasa, aparentemente, -

por los aspectos financieros. Por el contrario, el mercado parece ser el elemento determinante para decidir en cuanto a la rehabilitación de esta planta - en el corto plazo

De no confirmarse la existencia de dicho mercado "básico", no se justificaría la rehabilitación inmediata sino que habría que abocarse a estudiar en profundidad la utilización del ácido sulfúrico en otras actividades no emprendidas hasta ahora en Bolivia como, por ejemplo, la producción de fertilizantes.

Ello indicaría que sería sumamente riesgoso el invertir sumas significativas como las contempladas aquí, antes de verificar el mercado potencial del ácido sulfúrico en otras actividades no desarrolladas hasta ahora.

De este manera, la rehabilitación pasaría a formar parte del panorama del mediano plazo luego de los estudios de factibilidad pertinentes. Dichos estudios deberían partir del hecho que, ya existe la posibilidad de contar con ácido sulfúrico suficiente a través de la rehabilitación que se refleja en este informe

Con respecto a eventuales modificaciones de las proyecciones aquí incluidas, el Consultor debe mencionar que las mismas, así como las descripciones del -

informe, se han preparado de manera de facilitar cualquier ejercicio de revisión y/o modificación. Ayudaría, igualmente, las charlas mantenidas con el personal técnico de COSSMIL sobre los aspectos metodológicos.

"COSSMIL"

FABRICA DE ACIDO SULFURICO

COSTO TOTAL

6700 T.P.A.

(En dólares)

	<u>Fijos</u>	<u>Variables</u>	<u>Total</u>	<u>x TM (1)</u>
COSTO DE PRODUCCION	810.233	547.141	1.357.374	203.00
GASTOS ADMINISTRATIVOS	42.000	-.-	42.000	6.00
GASTOS DE VENTAS	250.000	402.000	652.000	97.00
SUB-TOTAL . . . . .	1.102.233	949.141	2.051.374	306.00
MENOS:				
DEPRECIACION TOTAL	<u>(788.000)</u>	<u>-.-</u>	<u>(788.000)</u>	<u>(117.00)</u>
COSTO TOTAL PARA COMPUTO CAPITAL DE TRABAJO	<u>314.233</u>	<u>949.141</u>	<u>1.263.374</u>	<u>189.00</u>

(1) VALORES REDONDEADOS

PUNTO DE EQUILIBRIO

33.000 T.P.A.

$$\begin{aligned}
 P.Eq. &= \frac{\text{Costos Fijos}}{\text{Costos Variables} - \text{Ventas}} = \frac{1.102.233}{4.674.374 - 14.734.000} = \frac{1.102.233}{-10.059.626} = -0.109 \\
 &= \text{US\$ } 1.611.452 \text{ De Ventas}
 \end{aligned}$$

$$P.Eq. = \frac{\text{Ventas P.EQUIL.}}{\text{Ventas Totales}} = 10.90 \% = 3.597 \text{ T.P.A}$$

'COSSMIL'

FABRICA DE ACIDO SULFURICO

COSTO DEL FINANCIAMIENTO

CONDICIONES

1 1/2 Año de gracia (Capital + Intereses)  
5 Años Amortización (No Incluye Gracia)

Tasa Interés + Comisiones: 9 % por año

10 Pagos Semestrales

Intereses durante la construcción : 2 Semestres (Capitalizados)  
Diferidos en 5 Años

Monto Financiado	US\$ 2.500.000
Ints. 1er. Semestre (gracia)	112.500
Ints. 2do. Semestre (gracia)	117.500
	<u>2.730.000</u>

Cargos Diferidos US\$ 230.000-Diferidos US\$ 46.000 x Año

CUADRO DE AMORTIZACION. (Miles de Dólares)

Pago Semestral : US\$ 345  
Pago Anual : US\$ 690

<u>AÑO</u>	<u>CAPITAL</u>	<u>INTERES</u>
1	454	236
2	496	194
3	542	148
4	592	98
5	646	44
TOTAL	<u>2.730</u>	<u>720</u>

"COSSMIL"

(En Dólares Constantes)

FABRICA DE ACIDO SULFURICO

COSTO DE PRODUCCION PARA 6700 T.P.A.

<u>ITEMS DEL COSTO</u>	<u>CONSUMO</u>	<u>PRECIO US\$</u>	<u>COSTO TOTAL</u>	<u>COSTO</u>	<u>%</u>
				<u>x T.M.</u>	
<u>COSTOS VARIABLES</u>					
Asufre	0.370	CIF. 155	384.245	57,35	
Combustibles y Lubricantes	-	-	14.204	2,12	
Productos Químicos	-	-	10.783	1,61	
Energía Eléctrica	-	-	134.000	20,00	
Gastos Indirectos	-	-	2.969	0,44	
Otros Materiales	-	-	940	0,14	
<b>TOTAL COSTOS VARIABLES</b>			<b>547.141</b>	<b>81,66</b>	<b>40,3</b>
<u>COSTOS FIJOS</u>					
Mano de Obra Directa			62.400	9,31	
Mano de Obra Indirecta			33.600	5,01	
Seguros			20.000	3,00	
Depreciación-8,33 %			588.333	87,81	
Mantenimiento-1,5 %			105.900	15,81	
<b>TOTAL COSTOS FIJOS</b>			<b>810.233</b>	<b>120,94</b>	<b>59,7</b>
<b>COSTO TOTAL</b>			<b>1.357.374</b>	<b>202,60</b>	<b>100%</b>
<b>COSTO TOTAL EXCL.DIRECC.</b>			<b>769.041</b>	<b>114,79</b>	

Septiembre 1996

"COSSMIL"

FABRICA DE ACIDO SULFURICO  
PROYECCION DE RESULTADOS (1)

(En miles de  
Dólares Constantes)

CONCEPTOS	0	1	2	3	4	5	6	7/12	TOTAL	33.000 T.P.A.
Venta=Producción T.P.A.	-	6.700	6.700	6.700	6.700	6.700	6.700	40.200	80.400	33.000
Precio de Venta (C.I.F.)	-	448	448	448	448	448	448	448	448	448
Ventas Acido Sulfúrico	-	3.002						18.012	36.024	14.784
Costo Variable de Ventas	-	(547)						(3282)	(6564)	(2694)
Margen de Contribución	-	2.455						14.730	29.460	12.090
(2)Costo Fijo de Ventas	-	(810)						(4860)	(9720)	(810)
Utilidad Bruta	-	1.645						9.870	19.740	11.280
(3)Gastos Administrativos	-	(42)						(252)	(504)	(42)
(4)Gastos de Venta Fijos Variables	-	(402)						(1500)	(3000)	(250)
	-							(2412)	(4824)	(1980)
Utilidad Operativa	-	951	951	951	951	951	951	5.706	11.412	9.008
Amortz. Cargos Diferidos	-	(46)	(46)	(46)	(46)	(46)	(46)	-	(230)	
Gastos Financieros	-	(236)	(194)	(148)	(98)	(44)	-	-	(720)	
Utilidad Neta	-	669	711	757	907	861	951	5.706	10.462	

- (1) Caso Básico 6.700 T.P.A. - Hipótesis Punto 3.1 del Informe  
 (2) Incluye Depreciación sobre Planta Productiva (US\$ 588 por Año)  
 (3) Considerados como Elementos Fijos del Costo Total  
 (4) Incluye Depreciación sobre Infraestructura de Comercialización (US\$ 200 Por Año)

Septiembre 1986

"COSSMIL"

FABRICA DE ACIDO SULFURICO

Caso Básico 6.700 T.P.A.  
(En Miles de Dólares Constante)

CONCEPTOS	FLUJO DE FONDOS PROYECTADO										
	0	1	2	3	6	5	6/8	9	10	11	12
<u>INGRESOS</u>											
(1) Utilidad Operativa	-	951	951	951	951	951	2.853	951	951	951	951
Depreciación	-	783	788	788	788	788	2.364	788	788	788	788
Generación Interna	-	1.739	1.739	1.739	1.739	1.739	5.217	1.739	1.739	1.739	1.739
(2) Aportes de Capital (Ya Efec.)	5.000										
Nuevos Aportes de Capital	981										
Recursos de Crédito	2.500										
Otros Ingresos											
a. TOTAL DE INGRESOS	8.481	1.739	1.739	1.739	1.739	1.739	5.217	1.739	1.739	1.739	1.739
<u>EGRESOS</u>											
(2) Inversión Actual Planta	5.000										(500)
(3) Nueva Inversión Planta	2.060										(206)
Infraest. Comercialización	1.000					1.000				1.000	(800)
Capital de Trabajo	421	(105)									(316)
Futuras Inversiones	-				100			100			(20)
b. TOTAL EGRESOS PROYECTO	8.481	(105)	-	-	100	1.000	-	100	-	1.000	(1842)
a-b. Flujo Fondos-TIRF PROYECTO	-	1.844	1.739	1.739	1.639	739	5.217	1.639	1.739	739	3.581
(4) Amortización Créditos	-	(690)	(690)	(690)	(690)	(690)					
Flujo Fondos-TIRF-COSSMIL	-	1.154	1.049	1.049	949	49	5.217	1.639	1.739	739	3.581
Exced. (Faltante) Acumulado	-	1.154	2.203	3.252	4.201	4.250	9.467	11.106	12.845	13.584	17.165
(1) Antes de Gastos Financieros - Anexo 4 (2) Estimación Valor Real Instalaciones Existentes (3) Incluye Acometida Eléctrica (4) Capital más Intereses											

Septiembre 1986

		<b>"COSSMIL"</b>												
		<b>FABRICA DE ACIDO SULFURICO</b>												
		<b>SENSIBILIDAD DE LA TIRF DEL PROYECTO</b>												
TIRF	ALTERNATIVAS	(En Miles de Dólares Constantes)												
		0	1	2	3	4	5	6/8(2)	9	10	11	12		
16.57 %	<b>CASO BASICO (6700 TPA)</b>	(1)												
	<b>Flujo Fondos Para TIRF</b>	(3) (8481)	1844	1739	1739	1639	739	1739	1639	1739	739	3581		
	<b>Ventas</b>	-	3002	3002	3002	3002	3002	3002	3002	3002	3002	3002	3002	
	<b>COSTO TOTAL (EXCLUC. DEPREC.)</b>	(3)	-	1263	1263	1263	1263	1263	1263	1263	1263	1263	1263	
18.38 %	<b>INGRESOS-COSTOS-10 %</b>													
	<b>Flujo Fondos + 126</b>	(8481)	1970	1865	1865	1765	865	1865	1765	1865	865	3707		
14.73 %	<b>INGRESOS-COSTOS + 10 %</b>													
	<b>Flujo Fondos -126</b>	(8481)	1718	1613	1613	1513	613	1613	1513	1613	613	3455		
12.83 %	<b>INGRESOS-COSTOS + 20 %</b>													
	<b>Flujo Fondos -253</b>	(8481)	1591	1486	1486	1386	486	1486	1386	1486	486	3328		
12.11 %	<b>INGRESOS-10 % COSTOS-</b>													
	<b>Flujo Fondos -300</b>	(8481)	1544	1439	1439	1339	439	1439	1339	1439	439	3281		
20.82 %	<b>INGRESOS+10 % COSTOS-</b>													
	<b>Flujo Fondos +300</b>	(8481)	2144	2039	2039	1939	1039	2039	1939	2039	1039	3881		
10.01 %	<b>INGRESOS-10 % COSTOS+10</b>													
	<b>Flujo Fondos -426</b>	(8481)	1418	1313	1313	1213	213	1313	1213	1313	213	3155		
7.87 %	<b>INGRESOS-10 % COSTOS+20%</b>													
	<b>Flujo Fondos -553</b>	(8481)	1291	1186	1186	1086	86	1186	1086	1186	86	3028		
14.32 %	<b>INVERSION+10% I+V.C.=</b>													
	<b>Flujo Fondos</b>	(9287)	1844	1739	1739	1629	639	1739	1629	1739	639	3734		

(1) Ver Anexo 5

(2) Datos Indicados son iguales para los tres años

(3) Ver Anexo 1

"COSSMIL"

FABRICA DE ACIDO SULFURICO

RESUMEN DE LA FACTIBILIDAD FINANCIERA

- CASO BASICO (6700 TPA) -

A) INVERSION

Planta Existente	US\$	5.000.000.-
Adición Planta	US\$	2.060.000.-
Infraest. Comercializ.	US\$	1.000.000.-
Capital Trabajo Inicial	US\$	<u>421.000.-</u>
TOTAL .....	US\$	<u>8.481.000.-</u>

B) FINANCIAMIENTO

COSSMIL

Planta Existente	US\$	5.000.000.-
Recursos Nuevos	US\$	<u>981.000.-</u>
SUB-TOTAL .....	US\$	5.981.000.-
Financiamiento	US\$	<u>2.500.000.-</u>
TOTAL .....	US\$	<u>8.481.000.-</u>

C) UTILIDAD OPERATIVA POR T.M. ( 6700 TPA)

Precio de Venta	US\$	448
Costo de Producción	US\$	<u>(203)</u>
Utilidad Bruta	US\$	245
Gastos Adm.	US\$	( 6 )
Gastos Venta	US\$	<u>(97 )</u>
Utilidad Operativa	US\$	<u>142 x T.M.</u>
Utilidad Operativa 6700 T.P.A.	US\$	<u>951.000 por año</u>

D) 6700 P.A. (1)

Costo Total US\$ 306 x TM.

33.000 T.P.A. (1)

Costo Total US\$ 175 x TM.  
(1) Antes de Gastos Financieros

E) PUNTO DE EQUILIBRIO

10.9% de la Capacidad de Diseño = 3.597 T.P.A.

F) RENTABILIDAD INTERNA (T.I.R.F)

Del Proyecto	16.57 %
De COSSMIL	17.51 %