



ASAMBLEA LEGISLATIVA PLURINACIONAL DE BOLIVIA  
CÁMARA DE DIPUTADOS

CÁMARA DE DIPUTADOS PRESIDENCIA RECIBIDO	
100	
02 DIC 2021	
HORA 14:00	FIRMA
Nº REGISTRO	Nº FOLIOS

La Paz, 30 de noviembre de 2021  
CITE: HLR-LP. N° 003/2021-2022

CÁMARA DE DIPUTADO SECRETARÍA GENERAL	
0353	
03 DIC 2021	
HORA 10:15	FIRMA
Nº REGISTRO	Nº FOLIOS

Señor  
Dip. Freddy Mamani Laura  
PRESIDENTE DE LA CAMARA DE DIPUTADOS  
ASAMBLEA LEGISLATIVA PLURINACIONAL  
Presente.-

REF.: REMITE PROYECTO DE LEY "CONSTRUCCION E IMPLEMENTACION  
PROYECTO HIDROMETALURGICO DE REFINACION DE ZINC"

De mi mayor consideración:

PL 059-21

Por medio del presente saludo a usted, deseándole éxito en las delicadas funciones que desempeña en beneficio del país.

Asimismo, en apego a las atribuciones conferidas por la Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia, en su Art. 162, párrafo II; Art. 163, núm. 1, 2, 4 y 5 y el Reglamento General de la Cámara de Diputados en su Art. 116, inc. b) y el Art. 117, tengo a bien remitir el presente PROYECTO DE LEY PARA LA CONSTRUCCION E IMPLEMENTACION PROYECTO HIDROMETALURGICO DE REFINACION DE ZINC en el **Departamento de Oruro**; por lo que solicito respetuosamente en cumplimiento del Art. 158, párrafo I, núm. 3 y 10 del texto constitucional que los asambleístas nacionales procedan conforme al trámite pertinente.

Con este motivo, reitero mis saludos con las consideraciones más distinguidas.

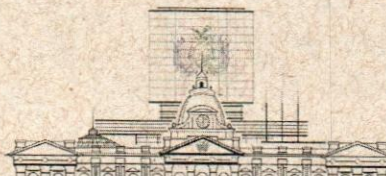
Atentamente.

Ronald Huanca López  
DIPUTADO NACIONAL  
ASAMBLEA LEGISLATIVA PLURINACIONAL

José Maldonado Gémio  
DIPUTADO NACIONAL  
ASAMBLEA LEGISLATIVA PLURINACIONAL

c.c./Arch.

Dip. Walter Villagra Romay  
TERCER SECRETARIO  
CÁMARA DE DIPUTADOS  
ASAMBLEA LEGISLATIVA PLURINACIONAL



CÁMARA DE DIPUTADOS

Legislando con el pueblo



ASAMBLEA LEGISLATIVA PLURINACIONAL DE BOLIVIA  
CÁMARA DE DIPUTADOS

CÁMARA DE DIPUTADOS  
A LA COMISIÓN DE  
PLANIFICACIÓN, POLÍTICA  
ECONÓMICA Y FINANZAS  
SECRETARÍA GENERAL

## EXPOSICIÓN DE MOTIVOS

### PROYECTO HIDROMETALÚRGICO "REFINACION DE ZINC" RESUMEN EJECUTIVO

Bolivia posee grandes yacimientos de zinc, entre los que se puede mencionar Colquiri, Bolívar, Porco, Poopó, con una producción aproximada entre estas cuatro empresas de 112.000,00 TMF además existen empresas privadas grandes y medianas cuya producción supera 500.000 TMF anuales.

El mercado para el metal refinado se garantiza por el constante incremento de la población mundial, por otro la industria farmacéutica, química y otros compuestos se encuentran en constante crecimiento.

Se ha estudiado la aplicación del presente proceso hidrometalúrgico a concentrados de Colquiri ya que éstos son los más penalizados, aunque tienen en su composición compuestos de un gran valor económico.

El proceso tiende a un salto en tecnología de punta en la metalurgia mundial.

De acuerdo al comportamiento del mercado, se estima que el precio del zinc, estaño, plomo y cobre tienden a seguir subiendo para estabilizarse en las siguientes gestiones.

Con la realización del presente proyecto se pretende instalar una planta hidrometalúrgica para el procesamiento de concentrados sulfurosos de zinc de la Empresa Minera Colquiri, para la obtención de una solución rica en zinc y subproductos (plata, indio, estaño plomo y azufre), una planta de oxígeno para facilitar el proceso de lixiviación, producción de óxido de zinc, indio metálico, plata metálica estaño, azufre grado farmacéutico, indio, galio, cobalto y otros subproductos de acuerdo a estándares y calidad determinada. Este proceso ha sido desarrollado por las empresas Samuel Engineering y Metalox ambos de origen norteamericano, por lo que se cuenta con la garantía de estas dos empresas ampliamente conocidas.

La inversión necesaria para el desarrollo del presente proyecto es de USD. 40.000.000,00 (cuarenta millones de dólares americanos) la misma que será invertida en: ingeniería del proyecto, compra de tecnología, maquinaria y equipo, implementación de la planta, puesta en marcha y administración de la misma.

Adicionalmente se requerirá un monto de USD. 4.770.309,28 para capital de operaciones y USD. 7.289.364,56 para compra de concentrados, ambos montos por el tiempo de tres meses luego de la puesta en marcha.



CÁMARA DE DIPUTADOS

Legislando con el pueblo



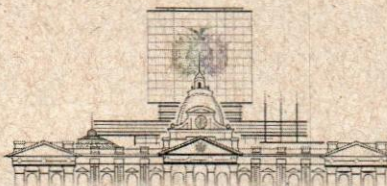
ASAMBLEA LEGISLATIVA PLURINACIONAL DE BOLIVIA  
CÁMARA DE DIPUTADOS

La inversión inicial podrá ser repagada en dos años de acuerdo a los cálculos financieros; sin embargo, en el Flujo de Caja proyectado a cinco años para el repago, luego de pagar la inversión inicial, el capital de trabajo y el capital para la compra inicial de concentrados, queda una rentabilidad positiva de USD. 86.304.931,52 de acuerdo al resultado del Valor Actual Neto del proyecto, tiene una Tasa interna de Retorno (TIR) 27,13 % un Periodo de Recuperación del Capital de dos años y una Relación de Beneficio Costo de 1,12 por lo que se recomienda invertir en el Proyecto.

#### CAPACIDAD DE PLANTA

Como se ha observado la producción de concentrados de zinc de Colquiri alcanza a una producción diaria entre 120 a 150 TPD con una ley promedio de 47%, lo que hace una producción cerca de 72 toneladas finas de zinc. La planta debe, por lo tanto, tener en el comienzo (en la primera etapa) una capacidad de tratamiento hasta de 150TPD de concentrados de zinc de Colquiri. Por otra parte, los concentrados de zinc de Colquiri tienen metales valiosos para las cuales es necesario hacer una cuidadosa planificación, dichos contenidos son indio (In) y galio (Ga), fuera de cadmio y plata. Cuando los concentrados de zinc contienen tales metales valiosos, será necesario establecer un cierto proceso de refinación especial del zinc peculiar para Bolivia a fin de recuperar estos metales valiosos. Por lo tanto, es recomendable que la construcción esté diseñada especialmente para tratar estos los concentrados del zinc.

#### PROCESO DESARROLLADO

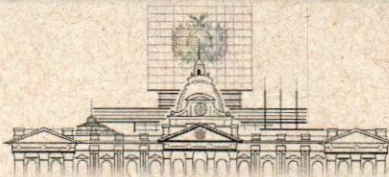
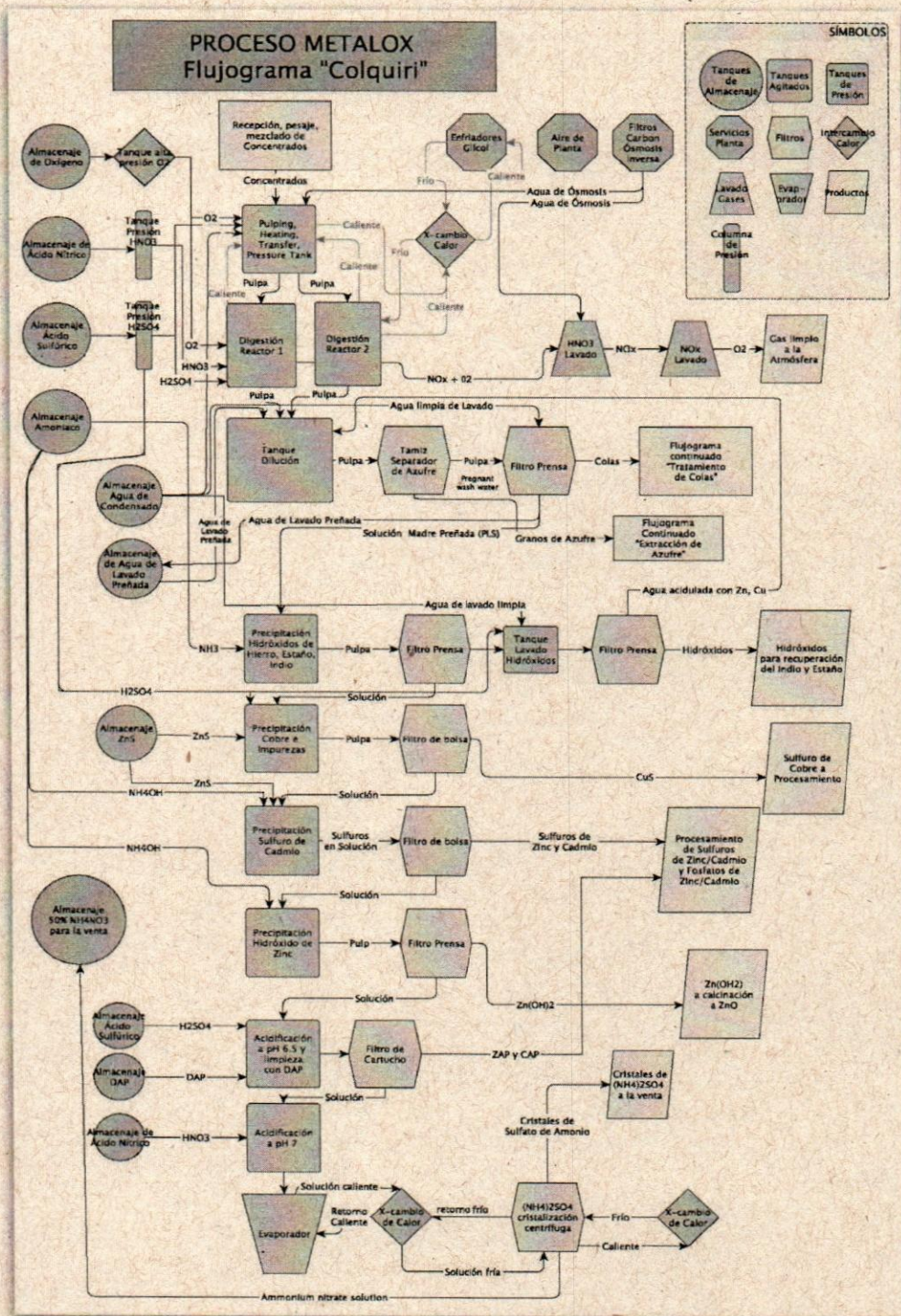


CÁMARA DE DIPUTADOS

Legislando con el pueblo



ASAMBLEA LEGISLATIVA PLURINACIONAL DE BOLIVIA  
CÁMARA DE DIPUTADOS



CÁMARA DE DIPUTADOS

Legislando con el pueblo



ASAMBLEA LEGISLATIVA PLURINACIONAL DE BOLIVIA  
CÁMARA DE DIPUTADOS

Después de la digestión, se separa la pulpa en tres productos: solución preñada (PLS), granos de azufre (GA) y colas finales (CF). La solución preñada es tratada con compuestos de amoníaco para separar los metales según su comportamiento químico. Se separan el hierro, el cobre y el zinc, como también el indio y el estaño soluble en la solución. El azufre, en forma pura es extraído de los granos de azufre mediante solventes. El mineral sin reaccionar, que fue recubierto por azufre, entra en una digestión secundaria, que es 100% eficiente. Después de recuperar los metales, la solución es evaporada y el condensado es reciclado para las subsiguientes lixiviaciones. Sulfato de amonio y nitrato de amonio (que son fertilizantes) son otro de los productos finales.

De esta forma la recuperación de los elementos y de los insumos es total. No hay emanaciones de gases, ni desechos líquidos, ni desechos sólidos.

### CONDICIONES PARA LA LOCALIZACIÓN DE LA REFINERÍA DEL ZINC

La localización de una refinería del zinc se debe decidir según la evaluación comprensiva desde el punto de vista económico, y en vista de las políticas futuras para la industrialización de Bolivia. Los ítems que se deben considerar para la selección de la localización óptima de la refinería son como sigue:

1. Infraestructura
2. Situación del mercado
3. Situación referente las materias primas y a las fuentes del proceso
4. Situación de trabajo
5. Contaminación

La infraestructura abarca los ferrocarriles, caminos, energía eléctrica, interconexión de gas natural, abastecimiento de agua y el drenaje, los sistemas de comunicación, etc., y las instalaciones del transporte y la energía eléctrica son las facilidades de transporte, energía eléctrica e interconexión de gas natural son los más importantes de todos ellos.

### CARACTERIZACIÓN DE LA MUESTRA DE COLQUIRI

Las muestras de Colquiri corresponden al mineral esfalerita con alto contenido de hierro, por consiguiente se trata de la variedad marmatita, cuya fórmula química es  $(Zn,Fe)S$ . su composición general se presenta en el siguiente cuadro:





ASAMBLEA LEGISLATIVA PLURINACIONAL DE BOLIVIA  
CÁMARA DE DIPUTADOS

ELEMENTO	% ALS	% CIMM
Zinc (Zn)	47.02	44.49
Azufre (S)	33.01	33.50
Hierro (Fe)	15.95	16.08
Cobre (Cu)	0.86	0.78
Estaño (Sn)	1.66	2.1
Cadmio (Cd)	0.22	0.34
Plomo (Pb)	0.1	0.09
Plata (Ag)	0.012	0.010
Arsénico (As)	0.10	0.08
Niquel (Ni)	6.2 g/t	6.43 g/t
Cobalto (Co)	40.0 g/t	41.97 g/t
Indio (In)	900 g/t	506.75 g/t
Galio (Ga)	350 g/t	342 g/t
Wolfram (W)	1.8	2.04

Nota importante sobre el estaño: Se ha detectado un contenido de estaño en aproximadamente 1,5% de estaño en el concentrado; sin embargo, en las liquidaciones de la comercialización, los contenidos están en 1.66% de estaño. Es importante mencionar que en los contratos de comercialización los compradores castigan el contenido de estaño con una penalidad al igual que el contenido de hierro. Fuera del contenido de zinc, el contenido de estaño son los elementos de mayor valor; sin embargo, el estaño es fuertemente castigado con 50 \$us/TM esto anualmente puede representar una pérdida superior a los dos millones de dólares. Por esta razón es que se ha prestado una especial atención en el proceso para recuperar el estaño.

En la primera digestión, un 52% del concentrado se disuelve, dejando 48% en sólidos que son 2% insolubles (Estaño, Plomo, Calcio, Plata) y 46% que son granos de azufre compuestos por 25% azufre elemental y 75% concentrado sin reaccionar. se extrae el azufre con solventes. El residuo de concentrado sin reaccionar que es el 35% del concentrado original, es sometido a una digestión secundaria. Los insolubles de ambas digestiones son valiosos por ser estaño y plomo mayormente. Se producirá azufre elemental puro por extracción con solventes. De la solución preñada inicial y secundaria se recuperarán todos los metales disueltos, además de los insumos.

#### BALANCE DE MASAS

Los cálculos expresados en el presente informe servirán para diseñar una planta industrial para procesar 150 toneladas por día de los concentrados de Colquiri.

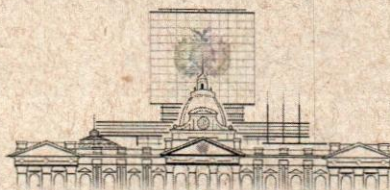




ASAMBLEA LEGISLATIVA PLURINACIONAL DE BOLIVIA  
CÁMARA DE DIPUTADOS

Análisis del Concentrado de Colquiri

Elemento	Kg/TM	%
Zinc	450.0	45.00
Plomo	0.9	0.09
Hierro	160.0	16.00
Cobre	8.0	0.80
Plata	0.100	0.01
Oro	0.00	0.00
Antimonio	0.00	0.00
Cobalto	0.041	0.004
Estaño	16.0	1.60
Arsénico	0.00	0.00
Azufre	330.0	33.00
Indio	0.51	0.05
Galio	0.00	0.00
Insoluble/Saldo	34.4	3.40
Total sólidos		100.00
Humedad	75	7.50



CÁMARA DE DIPUTADOS

Legislando con el pueblo



ASAMBLEA LEGISLATIVA PLURINACIONAL DE BOLIVIA  
CÁMARA DE DIPUTADOS

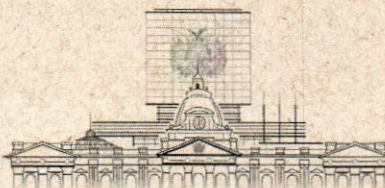
Resumen de Entrantes y Salientes

ENTRANTES (EXPRESADO EN TM)	POR	
	MES	AÑO
Concentrado de Mineral	4.378	52.531
Agua de reciclo	28.196	338.354
Agua nueva	4.662	55.944
Ácido sulfúrico (98%)	2.003	24.041
Ácido nítrico (55%)	3.456	41.472
Oxigeno 99%	897	10.767
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> S (40%)	98	1.178
Amoniaco gas	1.746	20.958
Carbonato de amonio	4	45
Solvente 1 (nuevo)	4.9	58.4
Solvente 2 (nuevo)	2.4	29.2
SALIENTES (EXPRESADO EN TM)	POR	
	MES	AÑO
Condensado de agua	27.550	330.605
Óxido de Zinc	2.558	30.698
Plomo	4.15	49.77
Cobre	16	195
Oro(kg)	0.00	0
Plata (kg)	461	5.530
Indio (kg)	2.215	26.581
Estaño	70	840
Sulfato de Amonio	3.890	46.686
Nitrato de Amonio	2.331	27.972
Azufre	1.204	14.452
Óxido de Hierro	1.927	23.122
Arsénico	0.04	0.52
Insolubles	159	1.905

ANÁLISIS FINANCIERO

Para poder sustentar un proyecto es necesario un análisis de financiero del proyecto que se sustente desde varios parámetros entre ellos:

- ✓ Los precios de mercado de los commodities
- ✓ Financiamiento
- ✓ Ingresos
- ✓ Costo de tratamiento
- ✓ Flujo de caja (Determinación de los índices financieros)
- ✓ Cronograma de ejecución



CÁMARA DE DIPUTADOS

Legislando con el pueblo





ASAMBLEA LEGISLATIVA PLURINACIONAL DE BOLIVIA  
CÁMARA DE DIPUTADOS

## PRECIOS DE MERCADO

La empresa Westmetall publica los precios de mercado de los commodities con proyecciones hasta el año 2030, en el cual se observa una tendencia relativamente constante para el zinc y la plata.

## FINANCIAMIENTO

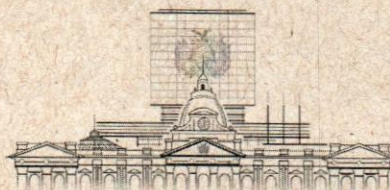
Para la implementación, puesta en marcha e inicio de operaciones del proyecto, es necesario contar con un financiamiento de:

- ✓ Inversión en Diseño final, licencias de tecnología, maquinaria y equipo, construcciones, etc., cuyo total alcanza a 40.000.000,00 \$us americanos
- ✓ Inversión en Capital de trabajo y compra de concentrados para la fase de puesta en marcha e inicio de operaciones de la planta hidrometalúrgica que alcanza a la suma de 12.059.673, 84 \$us americanos
- ✓ La inversión total demandará un total de 52.059.673,84 \$us

El capital de trabajo tendrá aproximadamente una rotación de 60 a 75 días, lo que permitirá operar la planta.

- ✓ Inversión Inicial CAPEX \$US 40.000.000,00
- ✓ Costo financiero de inversión total CAPEX: 3% anual
- ✓ Plazo del préstamo a obtener para la devolución del capital y pago de intereses: 5 años
- ✓ Por tratarse de un emprendimiento nuevo se solicita un periodo de gracia de 1 año, a partir del último desembolso. El periodo de gracia corresponderá a la construcción, implementación, puesta en marcha e inicio de operaciones, a partir del primer año de operaciones luego del periodo de gracia el proyecto devolverá el capital y los intereses.

Estas condiciones generales del financiamiento, nos permiten estimar flujos de ingresos, egresos, costos financieros para el funcionamiento del proyecto.



CÁMARA DE DIPUTADOS

Legislando con el pueblo

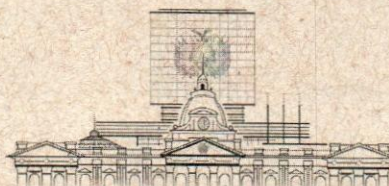


ASAMBLEA LEGISLATIVA PLURINACIONAL DE BOLIVIA  
CÁMARA DE DIPUTADOS

### COSTO DE OPERACIÓN

En el cuadro siguiente se presenta el Costo Total de Operación:

COSTOS DE OPERACIÓN/AÑO		1	2	3	4	5
Labor	\$us/Año	2.116.296	2.116.296	2.116.296	2.116.296	2.116.296
Materiales	\$us/Año	16.590.543	23.700.776	23.700.776	23.700.776	23.700.776
Energía	\$us/Año	314.398	449.140	449.140	449.140	449.140
Repuestos y mantenimiento	\$us/Año	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000
Varios	\$us/Año	132.000	132.000	132.000	132.000	132.000
<b>Total Costo de Operación</b>	<b>\$us/Año</b>	<b>19.081.237</b>	<b>26.326.212</b>	<b>26.326.212</b>	<b>26.326.212</b>	<b>26.326.212</b>



CÁMARA DE DIPUTADOS

Legislando con el pueblo



ASAMBLEA LEGISLATIVA PLURINACIONAL DE BOLIVIA  
CÁMARA DE DIPUTADOS

PROYECTO METALOX

MATRIZ DE SUPUESTOS

		\$us				
ITEM		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>CAPACIDADES</b>						
Tratamiento por año	TMN/Año	31.500	45.000	45.000	45.000	45.000
Días por año	Días	300	300	300	300	300
Tratamiento por día	TMN/Día	105	150	150	150	150
<b>LEYES DE CONCENTRADOS</b>						
	%Zn	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00
	Ag g/TMN	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00
<b>VALOR DE LOS CONCENTRADOS ZINC-PLATA</b>						
	\$us/TMNS	29.157.458	41.653.512	41.653.512	41.653.512	41.653.512
Retención por Regalias						
Retención por zinc		1.967.383,22	2.810.547,45	2.810.547	2.810.547	2.810.547
Retención por plata		110.979	158.542	158.542	158.542	158.542
Comision SENARECOM		20.599	29.427	29.427	29.427	29.427
Formulario		5	5	5	5	5
Tranporte Oruro-Colquiri		271.530	387.900	387.900	387.900	387.900
<b>TOTAL</b>		<b>2.370.496</b>	<b>3.386.421</b>	<b>3.386.421</b>	<b>3.386.421</b>	<b>3.386.421</b>
<b>PAGO EFECTIVO DE CONCENTRADOS</b>						
		<b>26.786.962</b>	<b>38.267.091</b>	<b>38.267.091</b>	<b>38.267.091</b>	<b>38.267.091</b>
<b>LEYES DE PRODUCTOS</b>						
Oxido de zinc	%	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00
Plata	%	98,00	98,00	98,00	98,00	98,00
Cobre	%	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00
Azufre	%	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00
Plomo	%	47,00	47,00	47,00	47,00	47,00
Indio	%	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00
Estaño	%	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00
Nitrato de amonio	%	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00
Sulfato de amonio	%	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00
<b>TONELADAS PRODUCIDAS/AÑO</b>						
Oxido de zinc	TMN/Año	17.352,30	24.789,00	24.789,00	24.789,00	24.789,00
Plata	KGN/Año	3.125,50	4.465,00	4.465,00	4.465,00	4.465,00
Cobre	TMN/Año	109,90	157,00	157,00	157,00	157,00
Azufre	TMN/Año	8.169,00	11.670,00	11.670,00	11.670,00	11.670,00
Plomo	TMN/Año	28,00	40,00	40,00	40,00	40,00
Indio	KGN/Año	15.024,80	21.464,00	21.464,00	21.464,00	21.464,00
Estaño	TMN/Año	475,30	679,00	679,00	679,00	679,00
Nitrato de amonio	TMN/Año	5.270,30	7.529,00	7.529,00	7.529,00	7.529,00
Sulfato de amonio	TMN/Año	25.617,20	36.596,00	36.596,00	36.596,00	36.596,00
<b>COTIZACIONES</b>						
Oxido de zinc	\$us/TMF	2.839,00	2.839,00	2.839,00	2.839,00	2.839,00
Plata	\$us/OT	13,02	13,02	13,02	13,02	13,02
Cobre	\$us/TMF	5.573,00	5.573,00	5.573,00	5.573,00	5.573,00
Azufre	\$us/TMF	532,00	532,00	532,00	532,00	532,00
Plomo	\$us/TMF	2.383,00	2.383,00	2.383,00	2.383,00	2.383,00
Indio	\$us/KG	545,00	545,00	545,00	545,00	545,00
Estaño	\$us/TMF	760,45	760,45	760,45	760,45	760,45
Nitrato de amonio	\$us/TMF	314,00	314,00	314,00	314,00	314,00
Sulfato de amonio	\$us/TMF	280,00	280,00	280,00	280,00	280,00
<b>VALOR DE LOS PRODUCTOS/AÑO</b>						
Oxido de zinc	\$us/TMN	49.263.179,70	70.375.971,00	70.375.971,00	70.375.971,00	70.375.971,00
Plata	\$us/OT	1.308.320,79	1.869.029,71	1.869.029,71	1.869.029,71	1.869.029,71
Cobre	\$us/TMN	612.472,70	874.961,00	874.961,00	874.961,00	874.961,00
Azufre	\$us/TMN	4.345.908,00	6.208.440,00	6.208.440,00	6.208.440,00	6.208.440,00
Plomo	\$us/TMN	66.724,00	95.320,00	95.320,00	95.320,00	95.320,00
Indio	\$us/TMN	8.188.516,00	11.697.880,00	11.697.880,00	11.697.880,00	11.697.880,00
Estaño	\$us/Kg	361.441,89	516.345,55	516.345,55	516.345,55	516.345,55
Nitrato de amonio		1.654.874,20	2.364.106,00	2.364.106,00	2.364.106,00	2.364.106,00
Sulfato de amonio		7.172.816,00	10.248.880,00	10.248.880,00	10.248.880,00	10.248.880,00
<b>TOTAL INGRESOS</b>		<b>72.974.263,28</b>	<b>104.248.933,26</b>	<b>104.248.933,26</b>	<b>104.248.933,26</b>	<b>104.248.933,26</b>



Legislando con el pueblo



ASAMBLEA LEGISLATIVA PLURINACIONAL DE BOLIVIA  
CÁMARA DE DIPUTADOS

FLUJO DE CAJA

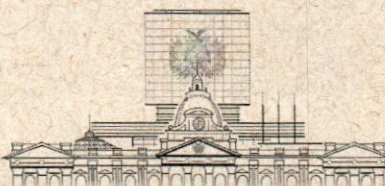
En el siguiente cuadro se presenta el Flujo de Caja

PROYECTO METALOX						
ESTADO DE RESULTADOS EN \$us						
FLUJO DE CAJA						
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
INGRESO NETO		72.974.253	104.248.933	104.248.933	104.248.933	104.248.933
COSTOS DE OPERACIÓN		19.081.237	26.326.212	26.326.212	26.326.212	26.326.212
COSTO DE CONCENTRADOS		29.157.458	41.653.512	41.653.512	41.653.512	41.653.512
UTILIDAD BRUTA		24.735.558	36.269.210	36.269.210	36.269.210	36.269.210
ADMINISTRACION		1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000
DEPRECIACION		0	0	0	0	0
UTILIDAD OPERATIVA		23.735.558	35.269.210	35.269.210	35.269.210	35.269.210
COSTOS FINANCIEROS		1.200.000	1.200.000	900.000	600.000	300.000
REGALIA MINERA		0	0	0	0	0
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		22.535.558	34.069.210	34.369.210	34.669.210	34.969.210
IMPUESTO A LAS UTILIDADES		5.633.889	8.517.302	8.592.302	8.667.302	8.742.302
IMPUESTO ADICIONAL		2.112.709	3.193.988	3.222.113	3.250.238	3.278.363
COSTO FINAL DE OPERACIONES		58.185.293	81.891.014	81.694.139	81.497.264	81.300.389
CAPITAL DE OPERACIÓN 3 MESES	-4.770.309,28					
COMPRA CONCENT. 3 MESES	-7.289.364,56					
INVERSION	-40.000.000,00					
<b>UTILIDAD NETA DEL PERIODO</b>	<b>-52.059.673,84</b>	<b>14.788.960</b>	<b>22.357.919</b>	<b>22.554.794</b>	<b>22.751.669</b>	<b>22.948.544</b>
<b>UTILIDADES ACUMULADAS</b>		<b>14.788.960</b>	<b>37.146.879</b>	<b>59.701.672</b>	<b>82.453.341</b>	<b>105.401.885</b>
Tasa de descuento	Por ciento	10,00				
VAN	US AMERICANOS	86.304.931,52				
TIR		27,13%				
PERIODO DE RECUPERACIÓN		2,00	AÑOS			
INDICE BENEFICIO/COSTO		1,12				

INDICADORES ECONÓMICOS

Bajo las condiciones anotadas se obtienen los siguientes índices económicos:

Tasa de Descuento	10%
Tasa Interna de Retorno (TIR)	27,13 %
Valor Actual Neto (VAN)	86.304.931,52
Periodo de Recuperación de Capital (PRI)	2 Años
Relación Beneficio / Costo	1,12



CÁMARA DE DIPUTADOS

Legislando con el pueblo



ASAMBLEA LEGISLATIVA PLURINACIONAL DE BOLIVIA  
CÁMARA DE DIPUTADOS

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

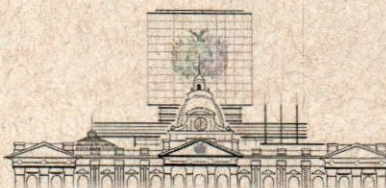
Para el análisis de sensibilidad utilizamos tres escenarios de variación

- ✓ Escenario 1: la baja en los ingresos en 10%
- ✓ Escenario 2: incremento en los costos de producción en 10%
- ✓ Escenario 3: la ocurrencia de los dos anteriores escenarios al mismo tiempo

Escenario 1:

PROYECTO METALOX						
ESTADO DE RESULTADOS EN \$us						
FLUJO DE CAJA						
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
INGRESO NETO		65.676.828	93.824.040	93.824.040	93.824.040	93.824.040
COSTOS DE OPERACIÓN		19.081.237	26.326.212	26.326.212	26.326.212	26.326.212
COSTO DE CONCENTRADOS		29.157.458	41.653.512	41.653.512	41.653.512	41.653.512
UTILIDAD BRUTA		17.438.133	25.844.316	25.844.316	25.844.316	25.844.316
ADMINISTRACION		1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000
DEPRECIACION		0	0	0	0	0
UTILIDAD OPERATIVA		16.438.133	24.844.316	24.844.316	24.844.316	24.844.316
COSTOS FINANCIEROS		1.200.000	1.200.000	900.000	600.000	300.000
REGALIA MINERA		0	0	0	0	0
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		15.238.133	23.644.316	23.944.316	24.244.316	24.544.316
IMPUESTO A LAS UTILIDADES		3.809.533	5.911.079	5.986.079	6.061.079	6.136.079
IMPUESTO ADICIONAL		1.428.575	2.216.655	2.244.780	2.272.905	2.301.030
COSTO FINAL DE OPERACIONES		55.676.803	78.307.457	78.110.582	77.913.707	77.716.832
CAPITAL DE OPERACIÓN 3 MESES	-4.770.309,28					
COMPRA CONCENT. 3 MESES	-7.289.364,56					
INVERSION	-40.000.000,00					
<b>UTILIDAD NETA DEL PERIODO</b>	<b>-52.059.673,84</b>	<b>10.000.025</b>	<b>15.516.583</b>	<b>15.713.458</b>	<b>15.910.333</b>	<b>16.107.208</b>
<b>UTILIDADES ACUMULADAS</b>		<b>10.000.025</b>	<b>25.516.607</b>	<b>41.230.065</b>	<b>57.140.397</b>	<b>73.247.605</b>
Tasa de descuento	Por ciento	10,00				
VAN	US AMERICANOS	62.236.703,58				
TIR		11,76%				
PERIODO DE RECUPERACIÓN		2,00 AÑOS				
INDICE BENEFICIO/COSTO		1,05				

En este escenario de disminución en los ingresos en 10%, se evidencia que el VAN es positivo, por lo que el proyecto es aun rentable con una TIR de 11,76%, la relación Beneficio Costo es mayor que 1 (1.05).



CÁMARA DE DIPUTADOS

Legislando con el pueblo



ASAMBLEA LEGISLATIVA PLURINACIONAL DE BOLIVIA  
CÁMARA DE DIPUTADOS

Escenario 2:

PROYECTO METALOX

ESTADO DE RESULTADOS EN \$us						
FLUJO DE CAJA						
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
INGRESO NETO		72.974.253	104.248.933	104.248.933	104.248.933	104.248.933
COSTOS DE OPERACIÓN		20.989.361	28.958.833	28.958.833	28.958.833	28.958.833
COSTO DE CONCENTRADOS		29.157.458	41.653.512	41.653.512	41.653.512	41.653.512
UTILIDAD BRUTA		22.827.434	33.636.588	33.636.588	33.636.588	33.636.588
ADMINISTRACION		1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000
DEPRECIACION		0	0	0	0	0
UTILIDAD OPERATIVA		21.827.434	32.636.588	32.636.588	32.636.588	32.636.588
COSTOS FINANCIEROS		1.200.000	1.200.000	900.000	600.000	300.000
REGALIA MINERA		0	0	0	0	0
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		20.627.434	31.436.588	31.736.588	32.036.588	32.336.588
IMPUESTO A LAS UTILIDADES		5.156.859	7.859.147	7.934.147	8.009.147	8.084.147
IMPUESTO ADICIONAL		1.933.822	2.947.180	2.975.305	3.003.430	3.031.555
COSTO FINAL DE OPERACIONES		59.437.500	83.618.672	83.421.797	83.224.922	83.028.047
CAPITAL DE OPERACIÓN 3 MESES	-4.770.309,28					
COMPRA CONCENT. 3 MESES	-7.289.364,56					
INVERSION	-40.000.000,00					
<b>UTILIDAD NETA DEL PERIODO</b>	<b>-52.059.673,84</b>	13.536.754	20.630.261	20.827.136	21.024.011	21.220.886
<b>UTILIDADES ACUMULADAS</b>		<b>13.536.754</b>	<b>34.167.015</b>	<b>54.994.151</b>	<b>76.018.162</b>	<b>97.239.048</b>
Tasa de descuento	Por ciento	10,00				
VAN	US AMERICANOS	80.187.978,35				
TIR		23,42%				
PERIODO DE RECUPERACIÓN		2,00 AÑOS				
INDICE BENEFICIO/COSTO		1,10				

En este escenario de incremento en los costos de producción en 10%, se evidencia que el VAN es positivo, por lo que el proyecto es rentable con una TIR de 23,42% la relación Beneficio Costo es mayor a 1 (1.10).

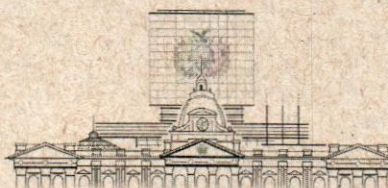


ASAMBLEA LEGISLATIVA PLURINACIONAL DE BOLIVIA  
CÁMARA DE DIPUTADOS

Escenario 3:

PROYECTO METALOX						
ESTADO DE RESULTADOS EN \$us						
FLUJO DE CAJA						
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
INGRESO NETO		65.676.828	93.824.040	93.824.040	93.824.040	93.824.040
COSTOS DE OPERACIÓN		20.989.361	28.958.833	28.958.833	28.958.833	28.958.833
COSTO DE CONCENTRADOS		29.157.458	41.653.512	41.653.512	41.653.512	41.653.512
UTILIDAD BRUTA		15.530.009	23.211.695	23.211.695	23.211.695	23.211.695
ADMINISTRACION		1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000
DEPRECIACION		0	0	0	0	0
UTILIDAD OPERATIVA		14.530.009	22.211.695	22.211.695	22.211.695	22.211.695
COSTOS FINANCIEROS		1.200.000	1.200.000	900.000	600.000	300.000
REGALIA MINERA		0	0	0	0	0
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		13.330.009	21.011.695	21.311.695	21.611.695	21.911.695
IMPUESTO A LAS UTILIDADES		3.332.502	5.252.924	5.327.924	5.402.924	5.477.924
IMPUESTO ADICIONAL		1.249.688	1.969.846	1.997.971	2.026.096	2.054.221
COSTO FINAL DE OPERACIONES		56.929.010	80.035.115	79.838.240	79.641.365	79.444.490
CAPITAL DE OPERACIÓN 3 MESES	-4.770.309,28					
COMPRA CONCENT. 3 MESES	-7.289.364,56					
INVERSION	-40.000.000,00					
<b>UTILIDAD NETA DEL PERIODO</b>	<b>-52.059.673,84</b>	<b>8.747.818</b>	<b>13.788.925</b>	<b>13.985.800</b>	<b>14.182.675</b>	<b>14.379.550</b>
<b>UTILIDADES ACUMULADAS</b>		<b>8.747.818</b>	<b>22.536.743</b>	<b>36.522.543</b>	<b>50.705.218</b>	<b>65.084.768</b>
Tasa de descuento	Por ciento	10,00				
VAN	US AMERICANOS	56.119.750,41				
TIR		7,43%				
PERIODO DE RECUPERACIÓN		2,00	ANOS			
INDICE BENEFICIO/COSTO		1,03				

En este escenario de disminución en los ingresos en 10% y el incremento en los costos de producción en 10%, se evidencia que el VAN es positivo, por lo que el proyecto es aun rentable con una TIR de 7,43% la relación Beneficio Costo es aún mayor a 1 (1.03).



CÁMARA DE DIPUTADOS

Legislando con el pueblo



ASAMBLEA LEGISLATIVA PLURINACIONAL DE BOLIVIA  
CÁMARA DE DIPUTADOS

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

PLAN DE DESARROLLO PROYECTO METALOX										
LINEA DE TIEMPO POTENCIAL - 9 MESES										
PLAN DE DESARROLLO DEL PROYECTO/ MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Proyecto Inidacion/Finalización del Contratos	█									
Realizar Puebas de Planta Piloto	█	█	█							
Finalizar Flujogramas & Criterio de Diseño	█	█	█	█						
Completar la Ingeniería Básica		█	█	█	█					
Obtener Ofertas Equipos Importantes			█	█	█	█	█			
Seleccionar Contratista de Construcción			█	█	█	█				
Actualizar los Costos y el Cronograma				█	█	█	█			
Punto de Decisión Final						★				
Completar la Ingeniería de Detalle					█	█	█			
Entrega de Equipo						█	█	█		
Construcción						█	█	█	█	
Puesta en Marcha									█	█
Inicio de Operaciones										★







ASAMBLEA LEGISLATIVA PLURINACIONAL DE BOLIVIA  
CÁMARA DE DIPUTADOS

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En base a la información expuesta se puede concluir y recomendar lo siguiente:

- ✓ El proceso desarrollado por las empresas Samuel Engineering y Metalox ha sido comprobado y representa un avance tecnológico en la hidrometalurgia del zinc.
- ✓ El presente proyecto es un proyecto empresarial que reúne las condiciones de viabilidad técnica y económica.
- ✓ Amplia la capacidad productiva nacional.
- ✓ Se daría comienzo a la recuperación de los elementos con valor económico que no son actualmente reconocidos en las actuales liquidaciones.
- ✓ Genera valor agregado por el procesamiento de materias primas.
- ✓ Da la oportunidad de que el país realice un avance tecnológico en el área metalúrgico.
- ✓ Generará fuentes de trabajo estable y permanente.
- ✓ Se trata de un proyecto completamente amigable con el medio ambiente, porque no genera residuos materiales y no existen emisiones de gases.
- ✓ Es importante que Gobierno nacional pueda invertir en este proceso y en su caso obtener financiamiento de alguna fuente financiera en forma directa.
- ✓ El presente proyecto es viable, recomendable y necesario.
- ✓ Apoya y contribuye de forma directa al logro de los objetivos, metas, resultados y acciones de la Agenda Patriótica al 2025, al Plan de Desarrollo Nacional y Social 2016 – 2020.
- ✓ Se dará cumplimiento a Ley 625 del 14 de diciembre de 2014, que estable la prioridad nacional sobre la necesidad de la instalación de refinerías de zinc.
- ✓ Por tanto, se recomienda invertir en el presente proyecto.
- ✓ El proyecto deberá ser ejecutado bajo el sistema de llave en mano o EPCM siguiendo las normas nacionales para la implementación de proyectos.

  
**Ronald Huanca López**  
DIPUTADO NACIONAL  
ASAMBLEA LEGISLATIVA PLURINACIONAL

  
**Dip. Walter Villegas Romay**  
TERCER SECRETARIO  
CÁMARA DE DIPUTADOS  
ASAMBLEA LEGISLATIVA PLURINACIONAL

  
**José Maldonado Gemio**  
DIPUTADO NACIONAL  
ASAMBLEA LEGISLATIVA PLURINACIONAL



Legislando con el pueblo



ASAMBLEA LEGISLATIVA PLURINACIONAL DE BOLIVIA  
CÁMARA DE DIPUTADOS

PROYECTO DE LEY N° .....

LA ASAMBLEA LEGISLATIVA PLURINACIONAL

DECRETA:

**PL 059-21**

**ARTICULO UNICO.** - De conformidad al Art. 158, párrafo I, numeral 3 y 10, se aprueba la Construcción e Implementación del Proyecto Hidrometalurgico de Refinación de Zinc en el Departamento de Oruro.

- I. Se aprueba el Crédito Preferencial por el Estado Plurinacional de Bolivia, por un monto de hasta \$us 52.059.673,84.- (Cincuenta y dos millones cincuenta y nueve mil seiscientos setenta y tres 84/100 Dólares Estadounidenses), para financiar la ejecución del "Proyecto Hidrometalurgico Refinación de Zinc en el Departamento de Oruro".
- II. Se autoriza a la Empresa Metalúrgica Vinto "EMV", asumir el repago de las obligaciones, como el servicio de la deuda, que sean contraídas por el Estado Plurinacional de Bolivia, aprobado por la presente Ley.

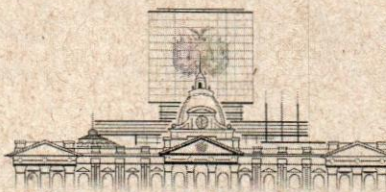
Es dada en la sala de sesiones, a los ..... días del mes de ..... de dos mil veintiunos.

  
**Ronald Huanca López**  
 DIPUTADO NACIONAL  
 ASAMBLEA LEGISLATIVA PLURINACIONAL

  
**José Maldonado Gemin**  
 DIPUTADO NACIONAL  
 ASAMBLEA LEGISLATIVA PLURINACIONAL

  
**Dip. Walter Villagra Romay**  
 TERCER SECRETARIO  
 CÁMARA DE DIPUTADOS  
 ASAMBLEA LEGISLATIVA PLURINACIONAL

c.c./Arch.



CÁMARA DE DIPUTADOS

Legislando con el pueblo